

تم تنزيل الكتب والبرامج و الفيديو من مكتبة فرحات
مكتبة فرحات الهندسية



مكتبة فرحات الهندسية

نحن نبحر في الأنترنت ونختار لكم الأفضل

www.farahat-library.com/blog

لتنزيل أفضل أفلام الكارتون و الهادفة
مكتبة فرحات المرئية



مكتبة فرحات المرئية

نحن نبحر في الأنترنت ونختار لكم الأفضل

www.farahat-library.com/cartoon

لتنزيل البرامج المفيدة و المنتجه
مكتبة فرحات للبرمجيات



مكتبة فرحات للبرمجيات

نحن نبحر في الأنترنت ونختار لكم الأفضل

www.farahat-library.com/software

لبيع وشراء المنتجات الغير متوفرة في الاسواق
مول فرحات



مول فرحات

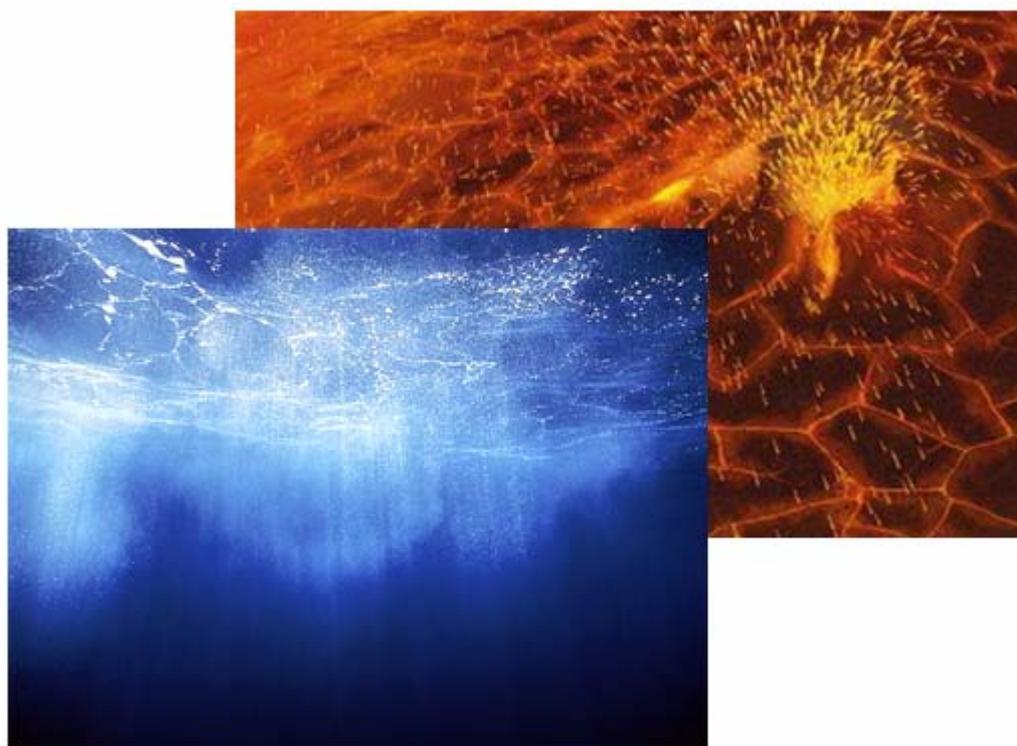
البيع والشراء السلس لدينا ما لا يوجد عند الآخرين

www.farahat-library.com/mall

Dot Net Networks & TCP/IP Programming



احترف برمجة الشبكات وبروتوكول TCP/IP — النسخة الإلكترونية الإصدار الثاني
With Microsoft Visual C# & VB.NET



النسخة الإلكترونية هي ملخص لنسخة الورقية وهي نسخة مجانية، يمنع بيع
النسخة الإلكترونية بأي شكل من الأشكال كما يمنع بيعها بصورة ورقية ...
النسخة الورقية هي النسخة المعتمدة من الكتاب مع إضافة الكثير من
الدروس التعليمية الجديدة ...

**الكتاب الأول والمتخصص في هذا
المجال فقط باللغة العربية
— النسخة الإلكترونية —**

Mobile : +962796284475
Phone: +96265055999
E-mail: fadi822000@yahoo.com

لطلب أو الاستفسار أو التوزيع يرجى الاتصال على احد لغاوين التالية

Mobile : +962796284475
Phone: +96265055999
E-mail: fadi822000@yahoo.com
BOX: 311 Mail Code 11947 Tariq—Amman—Jordan



تأليف فادي عبد القادر — الأردن
جميع الحقوق محفوظة للمؤلف
2006

المقدمة:

يناقش هذا الكتاب معظم الأمور المتعلقة ببرمجة الشبكات باستخدام لغات الدوت نيت بأسلوب سلس وبسيط إذ ينتقل بك من المستوى المبتدئ إلى المتوسط إلى المتقدم بأسلوب جميل وممتع ، و يبدأ الكتاب بمقدمة عامة عن TCP/IP Models وتطبيقات Client/Server باستخدام لغات الدوت نيت كما ويحتوي على شرح مفصل عن Socket Programming والTransport Layer Protocols و ال Network Layer Programming وبناء أنظمة متقدمة باستخدام ال Multicasting كأنظمة المؤتمرات وال Voice Chat Systems ويحتوي الكتاب على شرح لأهم الأمور المتعلقة بال Voice Over IP Programming وبرمجيات ال Remote Desktop وأنظمة التحكم عن بعد وغيرها ، كما ويحتوي على شرح مفصل لأهم بروتوكولات ال Application Layer واستخداماتها في برمجيات الشبكات ، وأخيرا شرح مفصل عن طرق الحماية ووضع الصلاحيات والسياسات في برمجيات الشبكات بالإضافة إلى طرق تحليل والتنصت على ال Packets المرسلة باستخدام ال Row Programming وال Packet Sniffer ...



الإهداء:

كان الهدف من تأليف الكتاب وجود مرجع لكل الطلاب و المبرمجين العرب فيما يتعلق بال Network Programming في بيئة الدوت نيت لذلك اهدي هذا الكتاب إلى كل الطلاب والمبرمجين العرب في جميع أنحاء العالم ...

فادي عبدالقادر

April – 2006

الأمر التي سيتم إضافتها إلى الكتاب النسخة الورقية (النسخة الغير المجانية):

أولا : في Voice Over IP Programming سيتم التطرق إلى معايير ال VOIP مثل ال SIP وال H.323 بالإضافة إلى ال Sctp Transport Protocol .

ثانيا : Advanced Web Services Programming & Remotting Services .

ثالثا : ARP,RARP,ICMP & Advanced Row & Packet Sniffing Applications Programming .

رابعا : Remote Desktop Applications & Controls .

خامسا : إنشاء أنظمة المراقبة عبر الكاميرا والاتصال عبر TAPI Telephony في حالة ورود تغيير في الصور الملتقطة باستخدام ال Image Processing .

سادسا : شرح مفصل عن تكنولوجيا ال Multithreading واستخدامها في برمجيات الشبكات .

سابعا : شرح مفصل عن Network Security Programming ومعايير التشفير DES والRSA والDSA وال SSL واستخدامها في برمجيات الشبكات .

ثامنا : شرح عن طرق بناء برمجيات ال Keyboard Listening والتصنت على حركة ال Mouse ونقل المعلومات عبر الشبكة باستخدام ال Hooks Programming وال Network Programming .

تاسعا : شرح موسع عن ال Application Layer Protocols واستخدامها في بيئة الدوت نيت .

عاشرا : مجموعة اكبر من المشاريع والأمثلة العملية Real Applications على كل فصول الكتاب .

Part1 Networks & TCPIP Programming Overview:

Chapter 1: TCP/IP Layers & Message Encapsulation Overview

Chapter 2: IPv4 & IPv6 Architecture Overview

Chapter 3: IP Multicasting Overview

Part2 Streaming:

Chapter 4: Streaming (Classes & Members)

Chapter 5: Applied Streaming in Dot Net (**+Advanced Applications in Full Version Book**)

Part3 Transport & Network Layer Programming:

Chapter 6: Transport TCP & UDP (Classes & Members)

Chapter 7: Synchronous Sockets Programming

Chapter 8: Asynchronous Sockets Programming

Chapter 9: Advanced Multicasting Systems (Architecture & Conference Systems)

Chapter 10 VOIP - Voice Over IP Programming (**+Advanced VOIP Programming in Full Version Book**)

Part4 Application Layer Programming:

Chapter 11 DNS Programming

Chapter 12 HTTP Programming

Chapter 13 Web Services & XML Programming (**+Advanced Remotting in Full Version Book**)

Chapter 14 SMTP & POP3 Programming (**+ Create a Program Similar Like Microsoft Outlook in Full Version Book**)

Chapter 15 FTP Programming

Part5 Network Security Programming:

Chapter 16 Cryptography (**+ More Advanced Topics Just in Full Version Book**)

Chapter 17 Socket Permissions

Chapter 18 Packet Sniffer & Row Programming (**Just in Full Version Book**)

Part6 Multithreading

Chapter 19 Multithreading (Using & Managing) (**Just in Full Version Book**)

Appendixes: Most Important Dot Net Namespaces For Network Applications

Part 1 Networks & TCPIP Programming Overview:

Chapter 1: TCP/IP Layers & Message Encapsulation Overview Page 10

- TCP/IP Layers Encapsulation Overview
- TCP / UDP Connection Establishment
- TCP & UDP Header Encapsulation
- Using TCP Connection Oriented in Dot Net to Send Unicast Messages
- Using UDP Connectionless in Dot Net to Send Broadcast Messages
- Streaming & Threading Overview & Using it to Send Images Throw Network

Chapter 2: IPv4 & IPv6 Architecture Overview Page 35

- IPv4 Architecture
- Classful IP Address
 - Unicast IP
 - Broadcast IP
 - Multicast IP
- CIDR Nation Overview
- IPv6 Architecture Overview

Chapter 3: IP Multicasting Overview Page 41

- IP Multicasting Overview
- Using IP Multicasting in Dot Net to Create a Multicast Groups

Part2 Streaming:

Chapter 4: Streaming (Classes & Members) Page 47

- Stream Classes
- Stream Members
- Stream Manipulation

Chapter 5: Applied Streaming in Dot Net Page 56

- Create a Simple Remote Control Application Using StreamReader & StreamWriter Classes
- Create a Remote Desktop Application By Using TCP Streaming Connection
- Create an Advanced Remote Web Camera Monitoring System By Using TCP Streaming Connection & Image Processing.
- Create a Simple Application to Store & Read Images (Binary Data) in Microsoft Access & Microsoft SQL Server Database Management System By Using Streams Library & ADO.NET

Part3 Transport & Network Layer Programming:

Chapter 6: Transport TCP & UDP (Classes & Members) Page 71

- TCP Classes Members
- UDP Classes Members

Chapter 7: Synchronous Sockets Programming Page 77

- Introduction to Socket Programming
- Synchronous Socket Programming
- Synchronous Socket Classes & Members

Chapter 8: Asynchronous Sockets Programming Page 85

- Asynchronous Socket Class and its members
- Applied Asynchronous Socket in Dot Net

Chapter 9: Advanced Multicasting Systems Page 99

- Architecture of Multicast Sockets
- Using Multicast Sockets with .NET
- Multicast Conferencing Systems:
 - Full/Half Duplex Multicast Video Conferencing System.
 - Full/Half Duplex Multicast Desktop Conferencing System.
 - Full/Half Duplex Multicast Text Conferencing System

Chapter 10 VOIP - Voice Over IP Programming Page 127

- The Concept & Requirements of Voice Communication Systems
- How to Create a Voice Chat Throw Dot Net Using Unmanaged API's Functions
- Testing UDP Multicasting, TCP and Thinking in SCTP to Transfer Voice Throw Networks
- How to Create a Voice Conference System Using Microsoft Direct Play 9

Part 4 Application Layer Programming:

Chapter 11 DNS Programming Page 156

- Synchronous DNS Members
- Asynchronous DNS Members

Chapter 12 HTTP Programming Page 163

- The Concept of HTTP Protocol
- Using HTTP in Dot Net
- Advanced HTTP Programming
- Using HttpWebRequest
- Using HttpWebResponse

Chapter 13 Web Services & XML Programming Page 174

- Introduction to Web services & XML
- Create A Simple Web Service Application
- Advanced Remotting & Web Services Programming

Chapter 14 SMTP & POP3 Programming Page 180

- SMTP Protocol
- SMTP Concept
- Using SMTP in Dot Net
- Advanced SMTP Programming

- POP3 Protocol
 - POP3 Concept
 - Using POP3 in Dot Net

Chapter 15 FTP Programming Page 191

- Introduction to FTP – File Transfer Protocol
- Create a Simple Application to Transfer Files By Using COM Components
- Create a Simple Application to Transfer Files By Using Web Classes Components
- Create a Simple Application to Transfer Files By Using Socket Programming & Streaming Libraries

Part5 Network Security Programming:

Chapter 16 Cryptography Page 210

- Cryptography in Dot Net
- Hashing In Dot Net
- Digital Signature Algorithms

Chapter 17 Socket Permissions Page 224

- Permission Namespace Overview
- Security Action
- Socket Access property

Chapter 18 Packet Sniffer & Row Programming

- Introduction to Row Programming
- Create a Packet Sniffer Application
- Using ARP,RARP in Security Programming.

Part6 Multithreading

Chapter 19 Multithreading Using & Managing

- Introduction to Threading in Dot Net
- Threading Classes & Members
- Multithreading & Network Applications

Appendixes: Most Important Dot Net Namespaces For Network Applications Page 232

- System.Net Namespace
- System.Net.Socket Namespace
- System.Threading Namespace
- System.Runtime.Remoting
- System.Runtime.Serialization

Part1

Networks & TCP/IP Programming Overview

Chapter 1 TCP/IP Layers & Message Encapsulation Overview & Introduction to Network Programming

Chapter2 IPv4 & IPv6 Architecture Overview

Chapter3 IP Multicasting Overview

Chapter 1

TCP/IP Layers & Message Encapsulation Overview & Introduction to Network Programming

- TCP/IP Layers Encapsulation Overview
- TCP / UDP Connection Establishment
- TCP & UDP Header Encapsulation
- Using TCP Connection Oriented in Dot Net to Send Unicast Messages
 - Using UDP Connectionless in Dot Net to Send Broadcast Messages
- Streaming & Threading Overview & Using it to Send Images Throw Network

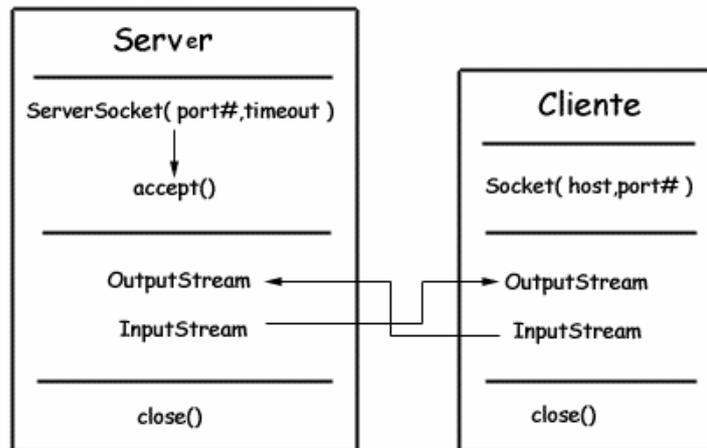
بسم الله الرحمن الرحيم

TCP/IP Layers Encapsulation Overview : 1.1

من المعروف أن الشبكة هي مجموعة من الأجهزة متصلة مع بعضها عبر وسيلة اتصال معينة ومن هنا سيندرج لدينا التقسيم المعروف لمنظمة OSI لعملية الاتصال والتي تمر بسبعة طبقات لكل طبقة منها وظيفة معينة يتم إضافتها ك Headers على البيانات المرسله. وتم اختصارها إلى خمسة طبقات في بروتوكول TCP/IP وتبين الصورة المرفقة هذه الطبقات:

OSI	TCP/IP
Application	Applications SMTP, POP, HTTP, FTP, Telnet, DNS ...
Presentation	
Session	
Transport	Transport TCP UDP
Network	Internet IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP
Data Link	Network Interface
Physical	Hardware

تبدأ عملية توليف الرسالة المرسله في ال Application Layer ووظيفتها هنا التعامل مع الرسالة نفسها وتحويلها من صيغة نصية إلى Data يمكن إرسالها عبر الشبكة ، ففي برمجيات الدردشة Chat يتم تحويل النص المكتوب إلى ASCII Code ثم إلى مجموعة من Binary Code أو ال Bits توضع في مصفوفة لتجهيزها وإرسالها عبر Socket والذي يربط طبقة ال Transport Layer مع ال Network Layer أو ال Internet Layer و يوضح الشكل التالي طبيعة عمل ال Socket :



حيث يربط رقم ال Port المحدد في Transport Layer مع Destination IP في Network Layer ويقوم ال Server بالطرف المقابل بالموافقة على طلب ال Client وتقتصر وظيفة ال Socket في ال Server على ربط رقم ال Port مع ال Socket Option التي يتم تحديدها ثم

البدء بعملية التصنت على الـ Port الذي تم تحديده ، ويمكن في هذه المرحلة وضع شروط معينة لقبول الجلسة مثل عمليات التحقق الـ Authentication أو ما شابه أو الموافقة بشكل مباشر.

في نموذج OSI تم تقسيم الـ upper Layers إلى ثلاثة طبقات:

Application لتعامل مع البرنامج نفسه أو ما يسمى User Interface

Presentation تمثيل البيانات المرسله وهي كما ظهرت سابقا بتحويل البيانات إلى الـ ASCII أو استخدام أساليب لضغط البيانات أو تشفيرها ، في الدوت نيت تتم عملية تمثيل الرسالة بالـ Binary باستخدام الـ ASCIIEncoding Class كما يلي:

C#

```
String str=Console.ReadLine();
ASCIIEncoding asen= new ASCIIEncoding();
byte[] ba=asen.GetBytes(str);
```

VB.NET

```
Dim str As String = Console.ReadLine
Dim asen As ASCIIEncoding = New ASCIIEncoding
Dim ba As Byte() = asen.GetBytes(str)
```

Session وفيها البدء بعملية التخاطب بين الجهازين و التعريف ببعضهم البعض (فتح الجلسة) ...

أما في بروتوكول الـ TCP/IP فكتفا بوجود طبقة Application Layer والتي تقوم بعمل الطبقات الثلاث الأولى في OSI ، في Session Layer يتم التعرف وفتح الجلسة بعدة خطوات وهي كما يلي :

- 1- إجراء الاتصال المبدئي بالـ Server عبر الـ IP و الـ Port المحدد وذلك بعد تحديد عملية الاتصال سواء عبر الـ UDP أو عبر الـ TCP.
 - 2- التعريف بنفسه وعمل الـ Authentication إذا تطلب الـ Server ذلك
 - 3- قبول أو رفض الجلسة ويتم ذلك بإرسال الموافقة على فتح الجلسة أو رفضها
 - 4- بدأ الجلسة وقيام الـ Server بعمل الـ Listening على الـ Port الخاص بالبرنامج
- وهنا مثال يوضح عمل هذه الطبقة باستخدام الـ TCP Protocol :

C#:

```
TcpClient tcpclnt = new TcpClient("192.168.0.2",8001);
```

VB.NET:

```
Dim tcpclnt As TcpClient = New TcpClient("192.168.0.2", 8001)
```

عندما يتم الموافقة على فتح الجلسة والبدء بعملية التخاطب يقوم جهاز المرسل Client بتحميل الرسالة إلى الطبقة الأخرى وهي هنا طبقة Transport وفي هذه الطبقة يتم تحديد طبيعة الاتصال سواء عبر الـ TCP - Connection Protocol أو عبر الـ UDP - Connectionless Protocol ففي البروتوكول الأول يتم تحديد طرفين وهما المرسل والمستقبل و الـ Port الاتصال أما الـ UDP فيمكن أن يكون الطرف المستقبل كل الأجهزة Broadcast وهذا يعني أن أي شخص يقوم بتصنت عبر هذا الـ Port يستطيع استقبال الرسالة ، كما يمكن من عمل الـ Multicasting ، ويتم ذلك بوضع الـ Broadcast IP أو الـ Multicast IP مع رقم الـ Port في الـ Socket ...

ولإرسال الرسالة عبر الشبكة عبر الـ TCP نستخدم في الدوت نت Class جاهز يقوم بهذه العملية ويسمى NetworkStream وهو المسئول عن التعامل مع وسيلة الاتصال وإرسال الرسالة إلى الطرف المعني بشكل Stream Data ، أو باستخدام الـ Socket نفسه وكمثال على ذلك:

C#:

```
NetworkStream mynetsream = tcpclnt.GetStream ();
StreamWriter mywrite = new StreamWriter (mynetsream);
mywrite.WriteLine("Your Message");
mywrite.Close ();
mynetsream.Close ();
tcpclnt.Close ();
```

VB.NET:

```
Dim mynetsream As NetworkStream = tcpclnt.GetStream
Dim mywrite As StreamWriter = New StreamWriter(mynetsream)
mywrite.WriteLine("Your Message")
mywrite.Close ()
mynetsream.Close ()
tcpclnt.Close ()
```

وبعد ذلك تسلم إلى Network Layer إذ تتم عنونة الرسالة ووضع عنوان المرسل والمستقبل عليها وتسلم إلى الطبقة الأدنى لينتم إرسالها عبر الـ Physical Tunnel ومن الأمثلة عليها IP,IPv6,ARB-Address Resolution Protocol ... أما بنسبة للجهاز المستقبل الـ Server فيقوم بالمرور على نفس الطبقات ولكن بالعكس حيث يستلم كرت الشبكة الـ Bits لتحول إلى Data link ثم Network ثم Transport ثم Application ومنها تحول من Binary إلى ASCII ومن ASCII إلى Text .. وهذا الكود يوضح مبدأ عمل الـ Server :

C#:

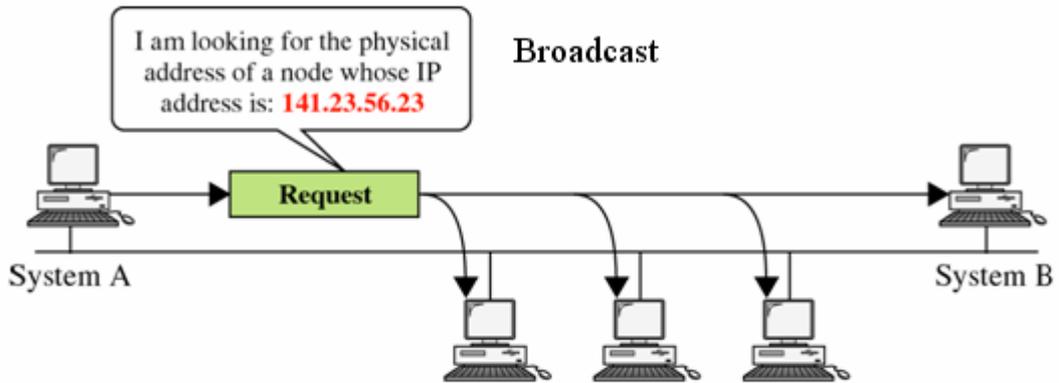
```
TcpListener myList=new TcpListener(5020);
myList.Start();
Socket s=myList.AcceptSocket();
NetworkStream myns = new NetworkStream (mysocket);
StreamReader mysr = new StreamReader (myns);
Console.Write (mysr.ReadLine());
s.Close();
```

VB.NET:

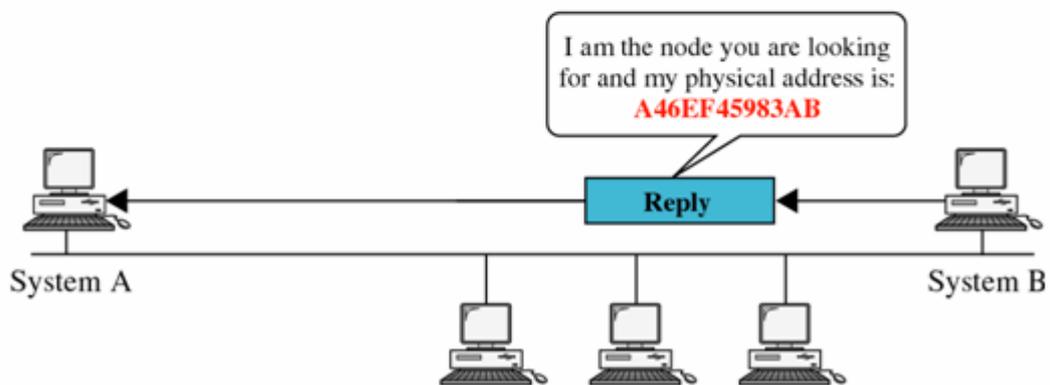
```
Dim myList As TcpListener = New TcpListener(5020)
myList.Start()
Dim s As Socket = myList.AcceptSocket()
Dim myns As NetworkStream = New NetworkStream(mysocket)
Dim mysr As StreamReader = New StreamReader(myns)
Console.Write (mysr.ReadLine())
s.Close()
```

بعد إجراء عملية العنونة يقوم المرسل بسؤال عن عنوان الـ MAC Address الخاص بالـ Server وتتم هذه العملية عبر بروتوكول الـ ARP-Address Resolution Protocol ويقوم هذا البروتوكول بالتحقق من وجود الـ MAC Address في الـ MAC Table وفي حالة عدم وجوده يقوم

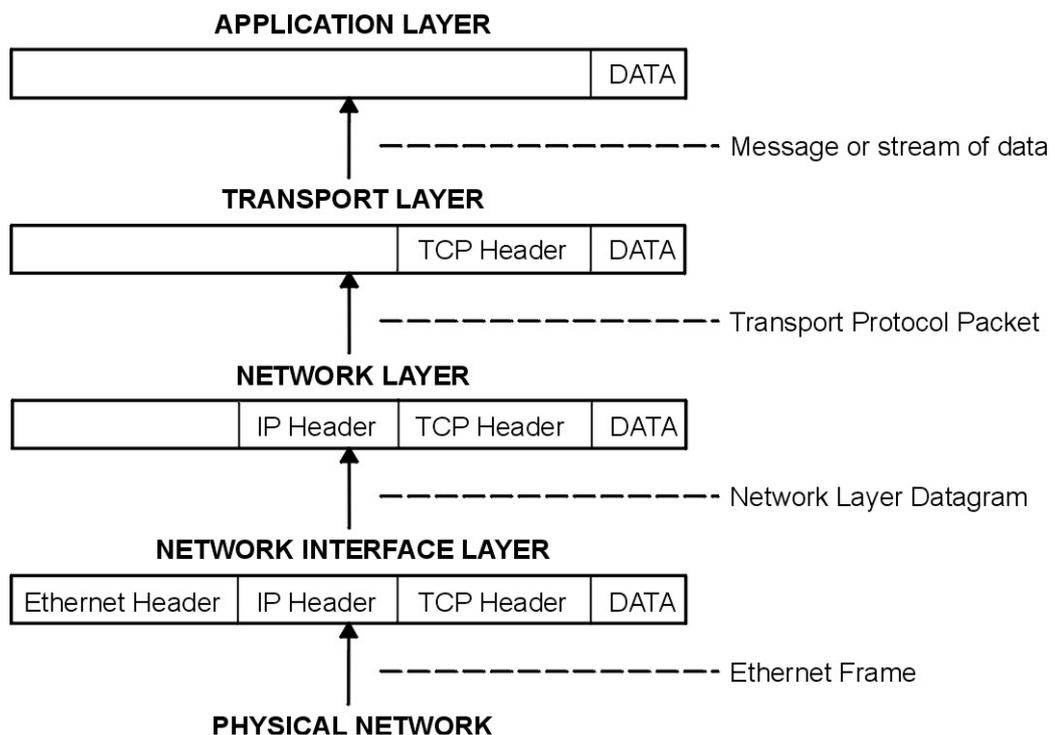
بإرسال ARP Broadcast Message Request إلى كل الشبكة يسأل فيها عن صاحب ال IP Address المراد الإرسال له فإذا وجده يرسل الجهاز المعني ICMP Message يخبره فيها بعنوان ال MAC Address الخاص به وبعد استلام الرسالة يقوم بتخزين العنوان المعني في ال MAC Table الخاصة به ولكي يتم استخدامه في المرات اللاحقة ، لاحظ الشكل التالي:



a. ARP request is broadcast

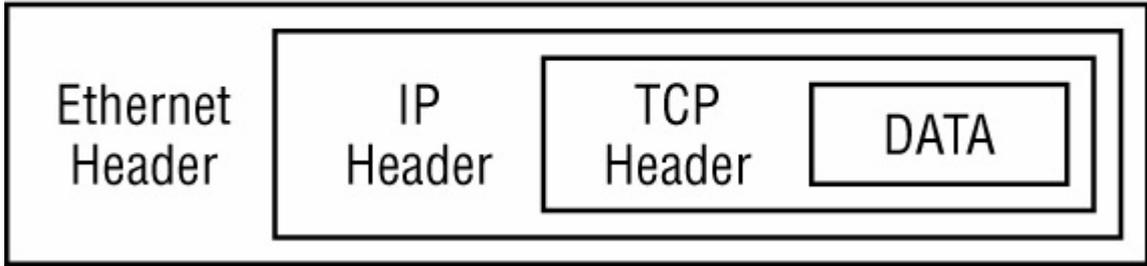


وبعد هذه المرحلة يتم تحديد نوع ال Encapsulation هل سيكون ك Internet Encapsulation أو Ethernet Encapsulation ويتم ذلك في ال Data Link Layer والشكل التالي يوضح كل هذه العمليات:

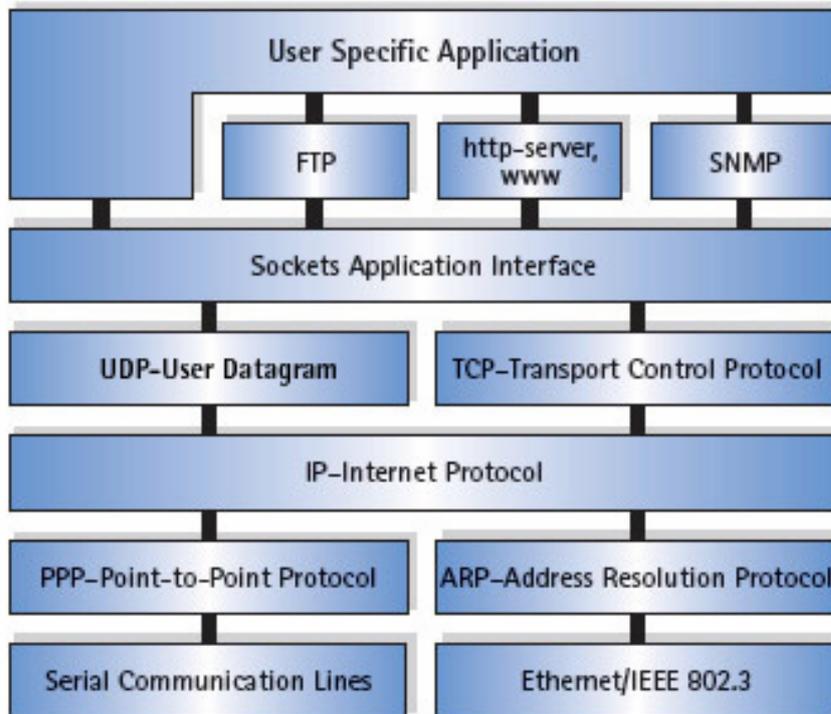


وفي النهاية يكون الشكل العام للPacket كما يلي:

Network Packet



ويجب التفريق بين عملية الإرسال باستخدام Ethernet وعملية الإرسال باستخدام Internet أو Serial Connection إذ أنه في Ethernet تتم عملية الإرسال بعد معرفة الMAC Address لطرف الآخر باستخدام الARP أما في Internet فيتم الوصول وفق مبدأ الPPP – Point to Point Protocol: لاحظ الشكل التالي:



في كل طبقة يتم إضافة Header على الData ويتراوح حجم الHeader من 20 إلى 60 بايت حسب الOptions التي يتم إضافتها إلى الHeader. في المثال التالي سنقوم باستخدام برنامج الEthereal وهو برنامج يقوم بعملية الPacket Sniffer والذي يمكن تثبيته من الموقع الخاص به وهو:

<http://www.ethereal.com/download.html>

لاحظ الشكل التالي في برنامج الـ Ethereal والذي يقوم بتصنت على الـ Interface Card حيث قمنا بطلب الدخول على موقع الـ Google باستخدام الـ Internet Explorer :

8	12.623675	10.0.0.10	Broadcast	ARP	Who has 10.0.0.138? Tell 10.0.0.10
9	12.623915	10.0.0.138	10.0.0.10	ARP	10.0.0.138 is at 00:0e:50:8d:f2:50
10	12.623922	10.0.0.10	81.10.124.2	DNS	Standard query A www.google.com
11	12.682926	81.10.124.2	10.0.0.10	DNS	Standard query response CNAME www.l.google.com A 64.233.
12	12.684542	10.0.0.10	64.233.183.103	TCP	1717 > http [SYN] Seq=0 Ack=0 win=65535 Len=0 MSS=1460
13	12.813988	64.233.183.103	10.0.0.10	TCP	http > 1717 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 win=8190 Len=0 MSS=14
14	12.814031	10.0.0.10	64.233.183.103	TCP	1717 > http [ACK] Seq=1 Ack=1 win=65535 Len=0
15	12.814201	10.0.0.10	64.233.183.103	HTTP	GET / HTTP/1.1
16	12.974801	64.233.183.103	10.0.0.10	TCP	http > 1717 [ACK] Seq=1 Ack=346 win=7845 Len=0
17	12.976418	64.233.183.103	10.0.0.10	TCP	[TCP Window Update] http > 1717 [ACK] Seq=1 Ack=346 win=
18	13.027054	64.233.183.103	10.0.0.10	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
19	13.033358	64.233.183.103	10.0.0.10	HTTP	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
20	13.033388	10.0.0.10	64.233.183.103	TCP	1717 > http [ACK] Seq=346 Ack=1677 win=65535 Len=0
21	14.013510	PlanetTe_30:6e:c9	Spanning-tree-(for STP	RST	. Root = 32768/00:12:a9:67:23:20 Cost = 200000 Port
22	16.015309	PlanetTe_30:6e:c9	Spanning-tree-(for STP	RST	. Root = 32768/00:12:a9:67:23:20 Cost = 200000 Port
23	16.229503	10.0.0.10	64.233.183.103	TCP	1717 > http [RST, ACK] Seq=346 Ack=1677 win=0 Len=0

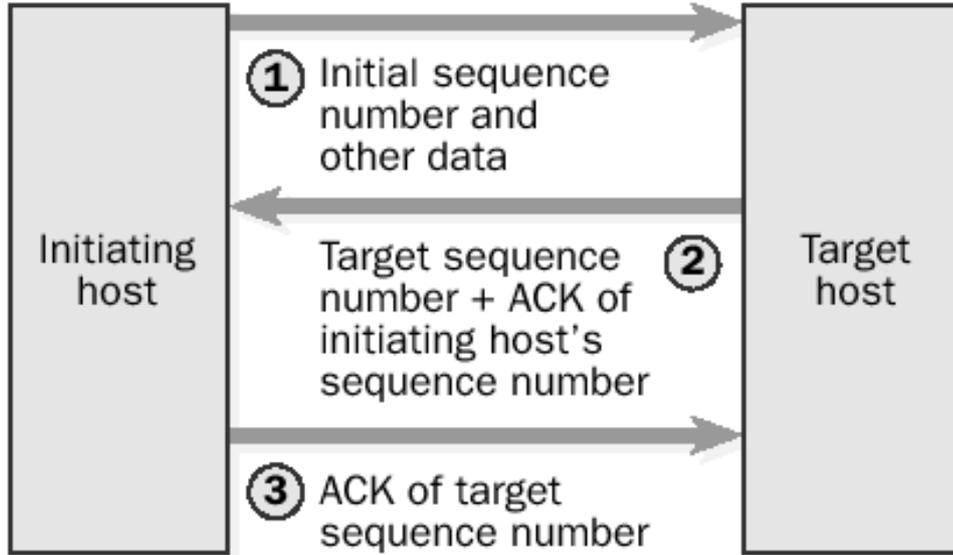
لاحظ أن أول عملية كانت السؤال عن الـ MAC Address الخاص بالـ Gateway وهو هنا 10.0.0.138 حيث أرسلت هذه الرسالة كـ Broadcast Message وفي العملية الثانية قام الـ Router بالرد على الـ ARP Request وأرسل عنوان الـ MAC Address الخاص به بعد هذه العملية سيقوم الـ Client بالإستفسار عن عنوان الـ Google بإرسال الـ DNS Request Query لاحظ أنه في المثال قد وجد الـ IP Address الخاص بالـ Google في الـ DNS Table والموجودة ضمن نظام التشغيل وهذا يعني انه تم الدخول على الـ Google من قبل والدليل على ذلك أن الـ IP Address الخاص بالـ Google موجود في الـ DNS Table وبعد هذه العملية قام موقع الـ Google بالرد على الطلب يخبره بوجوده وضمن العنوان المحدد لاحظ أن العمليات من 8 إلى 20 هي عمليات طلب و إرسال لمحتويات الصفحة الخاصة بموقع الـ Google وتتم باستخدام الـ HTTP Protocol.

15	12.814201	10.0.0.10	64.233.183.103	HTTP	GET / HTTP/1.1
16	12.974801	64.233.183.103	10.0.0.10	TCP	http > 1717 [ACK] Seq=1 Ack=346 win=7845
17	12.976418	64.233.183.103	10.0.0.10	TCP	[TCP Window Update] http > 1717 [ACK] Seq=
18	13.027054	64.233.183.103	10.0.0.10	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
19	13.033358	64.233.183.103	10.0.0.10	HTTP	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
20	13.033388	10.0.0.10	64.233.183.103	TCP	1717 > http [ACK] Seq=346 Ack=1677 win=65
21	14.013510	PlanetTe_30:6e:c9	Spanning-tree-(for STP	RST	. Root = 32768/00:12:a9:67:23:20 Cost
22	16.015309	PlanetTe_30:6e:c9	Spanning-tree-(for STP	RST	. Root = 32768/00:12:a9:67:23:20 Cost
23	16.229503	10.0.0.10	64.233.183.103	TCP	1717 > http [RST, ACK] Seq=346 Ack=1677 w

Frame 15 (399 bytes on wire, 399 bytes captured)
 Ethernet II, Src: 10.0.0.10 (00:11:09:d0:13:21), Dst: 10.0.0.138 (00:0e:50:8d:f2:50)
 Internet Protocol, Src: 10.0.0.10 (10.0.0.10), Dst: 64.233.183.103 (64.233.183.103)
 Transmission Control Protocol, Src Port: 1717 (1717), Dst Port: http (80), Seq: 1, Ack: 1, Len: 345
 Hypertext Transfer Protocol

TCP / UDP Connection Establishment : 1.2

تمر عملية إنشاء الاتصال بمجموعة من المراحل، وفي العادة يقوم الطرف المرسل بإرسال طلب إنشاء الاتصال إلى الطرف الآخر وعند الموافقة على إجراء الاتصال يتم البدء بإرسال مجموعة من المعلومات إلى الطرف المستقبل، في بروتوكول الـ TCP تتم هذه العملية بثلاثة مراحل تسمى Three-way hand-shake و كما هو واضح في الشكل التالي:



1- حيث يقوم الطرف المرسل بتوليد رقم تسلسلي Sequence Number ويرسله إلى الـ Server ويكون هذا الرقم المولد نقطة البدء لعملية الإرسال بحيث يتم زيادته بمقدار 1 عند كل عملية إرسال.

2- يستلم الطرف المقابل الـ Sequence Number ويقوم بإرسال Acknowledgment إلى المرسل مضاف إليه الرقم التسلسلي الذي تم إرساله

3- عند هذه المرحلة يكون قد تم الموافقة على بدأ الجلسة وعندها يقوم بإرسال طلبه مرفق معه الـ Acknowledgment الذي أرسل من قبل المستقبل.

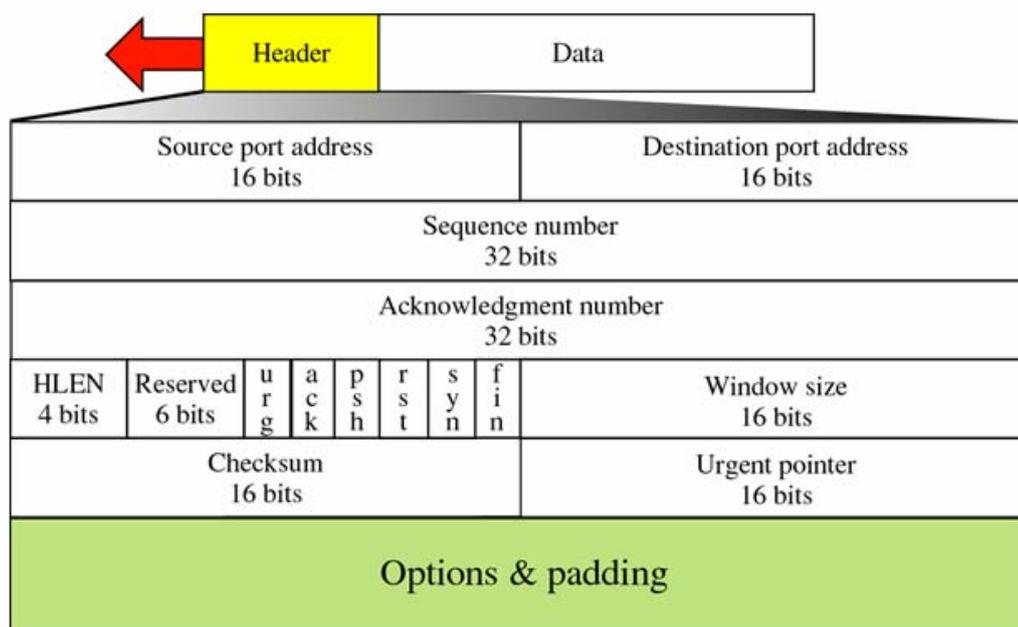
أما في بروتوكول الـ UDP فتتم بدون إرسال Acknowledgments ولا يتحقق الـ UDP من عمليات الوصول كما هو الحال في الـ TCP وهو ما سيتم توضيحه في الجزء التالي من هذا الفصل.

TCP & UDP Header Encapsulation : 1.3

في طبقة الـ Transport Layer يتم التعامل مع إحدى البروتوكولين TCP أو الـ UDP حيث سيحدد فيها طبيعة الإرسال فإذا كان المطلوب هو الإرسال كـ Stream ونوع الإرسال هو Unicast فيتم اختيار الـ TCP أما في حالة كان المطلوب هو الإرسال كـ Broadcast أو Multicast فيتم اختيار الـ UDP لعملية الإرسال، وسوف نبين في الجزء التالي من هذا الفصل مبدأ عملية الإرسال باستخدام بروتوكول الـ TCP وبروتوكول الـ UDP ...

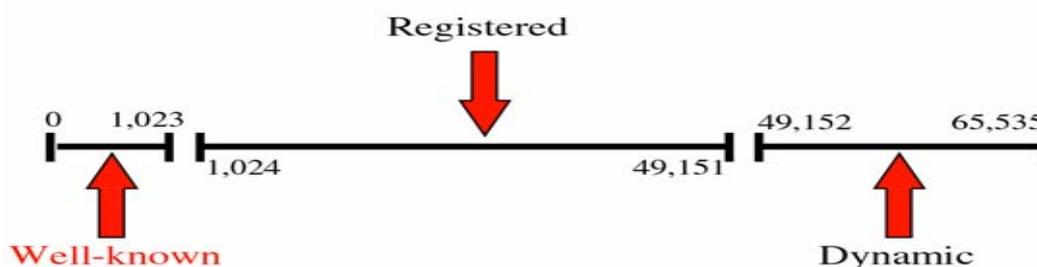
TCP Encapsulation : 1.3.1

سوف نبين في هذا الجزء طبيعة الاتصال باستخدام الـ TCP حيث يتميز هذا البروتوكول بكل عمليات التحكم سواء على مستوى Data Flow أو حجم الـ Buffer كما يدعم عمليات التحقق من الوصول وفق الترتيب السليم Delivered on Sequence وهذا واضح من تركيب الـ Header الخاصة به أنظر إلى الشكل التالي:



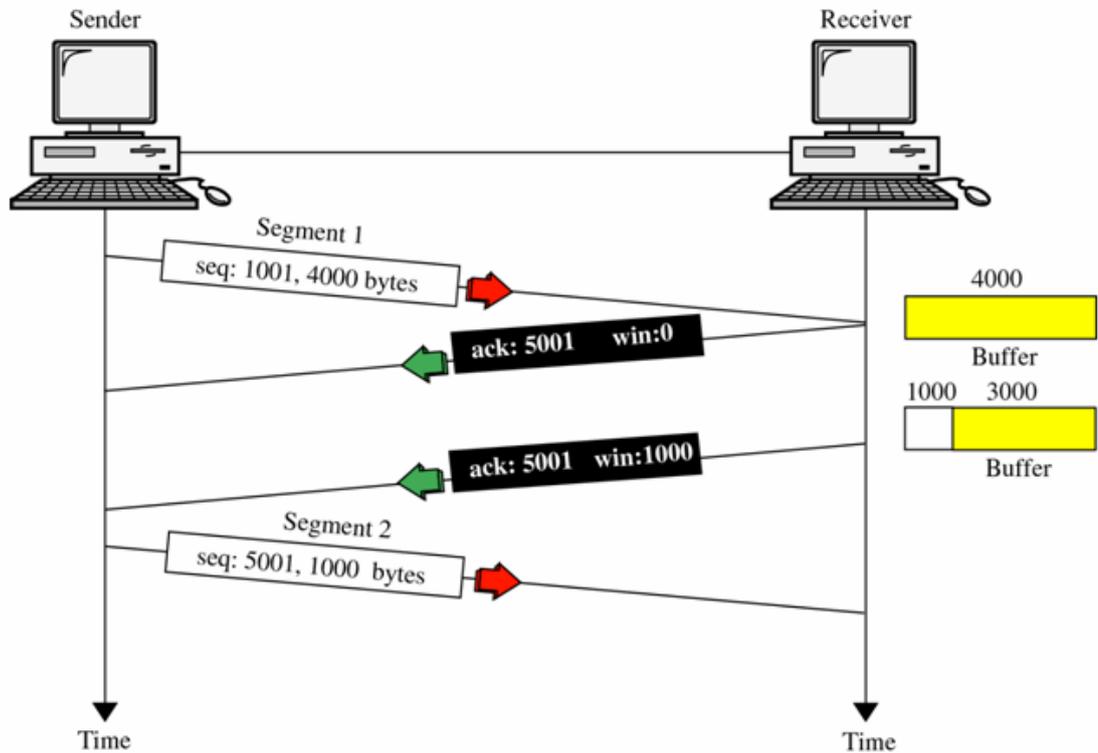
: Source & Destination Port 1.3.1.1

حيث يتم تحديد الـ Source Port والـ Destination Port الخاصة بالبرنامج الذي يجري عملية الاتصال ومن المعروف أنه لا يمكن لأكثر من برنامج استخدام نفس رقم الـ Port لآن يمكن للبرنامج الواحد استخدام أكثر من Port Address ، وتأكيد فإن عملية اختيار الـ Port ليست عشوائية حيث انه يجب الابتعاد عن الأرقام التي تبدأ بـ 0 وتنتهي بـ 1023 إذ أنها أرقام لبروتوكولات معروفة ويتم استخدامها في نظام التشغيل ومن الأمثلة عليها بروتوكول الـ HTTP والذي يستخدم الـ Port 80 وبروتوكول الـ FTP والذي يستخدم الـ Port 21 وغيره، ويفضل عند اختيار الـ Port أن لا يبدأ برقم يقل عن 49.151 انظر إلى الشكل التالي:



: Sequence & Acknowledgment Number 1.3.1.2

ويحتوي كل منهما على 32 Bits ويدل هذا الرقم على رقم التسلسل للPacket عند إرساله أو استقباله ويتم توليده عشوائيا عند بداية الاتصال أما رقم ال Acknowledgment فيحتوي على الرقم التسلسلي لل Packet الذي تم التأكد من وصوله وتتم هذه العملية كما في الشكل التالي:



: Header Length & Validation Controls 1.3.1.3

ويحتوي الجزء الثاني من الHeader الخاص بالTCP على 32 Bits مقسمة على ال Windows Size 16 Bits والValidation Controls Header Length 16Bits وكما هو في الشكل التالي:

HLEN 4 bits	Reserved 6 bits	u r g	a c k	p s h	r s t	s y n	f i n	Window size 16 bits
----------------	--------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------------------

ويحتوي الHeader Length على حجم الHeader الخاص بالTCP مقسوم على 4 أي لمعرفة حجم الHeader نضرب الHLEN بـ 4 ، أما الValidation Controls فهي 6 Controls تأخذ كل منها 1 Bit فإذا كانت قيمته 0 فهذا يعني أن هذه الأداة غير مستخدمة وإذا كانت 1 فهذا يعني أن هذه الأداة مستخدمة وكما في الشكل التالي:

URG: Urgent pointer is valid	RST: Reset the connection
ACK: Acknowledgment is valid	SYN: Synchronize sequence numbers
PSH: Request for push	FIN: Terminate the connection

URG	ACK	PSH	RST	SYN	FIN
-----	-----	-----	-----	-----	-----

: Window Size 1.3.1.4

ويعرف فيه حجم الـ Packet الذي يمكن إرساله من خلال الشبكة بناء على سرعة الوصول بين كل SYN Packet و ACK Packet ، أي الوقت المستغرق لعملية التوصيل لكل Packet وقد تزيد أو تنقص بناء على أدائية الشبكة.

: Check Sum 1.3.1.5

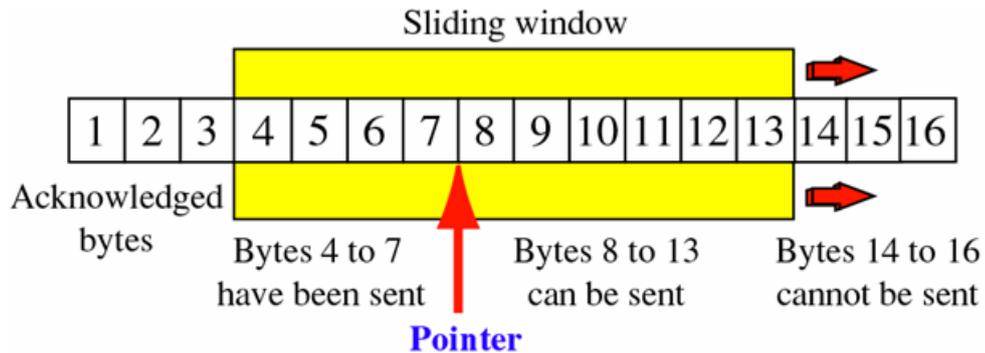
وهي 16 Bits وتستخدم لعملية التحقق من وصول الـ TCP Header بشكل السليم حيث يتم جمع كافة قيم الـ TCP Header (كل 16 Bits لوحدها) ثم قلبها ووضع الناتج في الـ Check Sum وفي الطرف المستقبل يقوم بتأكد من الـ Checksum بضرب قيمة الـ HLEN بـ 4 ثم مقارنة الناتج مع مقلوب الـ Checksum وكما هو واضح في الشكل التالي:

4	5	0	28	
1			0	0
4	17		0	
10.12.14.5				
12.6.7.9				

4, 5, and 0	→	01000101	00000000
28	→	00000000	00011100
1	→	00000000	00000001
0 and 0	→	00000000	00000000
4 and 17	→	00000100	00010001
0	→	00000000	00000000
10.12	→	00001010	00001100
14.5	→	00001110	00000101
12.6	→	00001100	00000110
7.9	→	00000111	00001001
Sum	→	01110100	01001110
Checksum	→	10001011	10110001

: Urgent Pointer 1.3.1.6

من المعروف أن الـ Data المرسله عبر الـ TCP يتم تجميعها في الـ Buffer قبل أن يتم عرضها حيث يتم تحديد موقع الـ Data القادمة الجديدة في الـ Buffer ومن هنا نحن بحاجة إلى وجود Pointer يؤشر على موقع الـ Data في الـ Buffer وهو هنا الـ Urgent Pointer لاحظ الشكل التالي والذي يوضح وضع Data قادمة جديدة إلى الـ Buffer الخاص بالجهاز المستقبل :

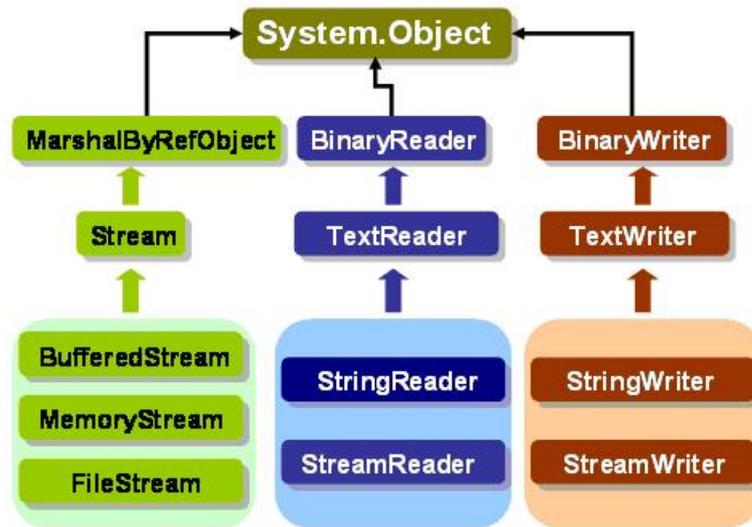


Dot Net Streaming & Threading Overview: 1.3.2

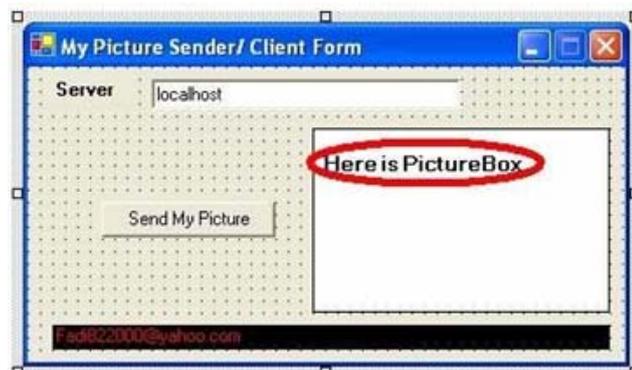
تعرفنا سابقا على أجزاء OSI و TCP/IP وبيننا كيفية التعامل مع هذه الطبقات في برمجيات الشبكات ، وفي هذا الجزء سوف نبين كيفية التعامل مع ال Stream Library لإرسال Binary Data بالإضافة إلى استخدام ال Thread في برمجيات الشبكة...

أولا : ال Socket عرفنا ال Socket سابقا على أنها الأداة التي يتم نقل البيانات من خلالها ، ولاستخدامها يلزم في البداية تعريف System.Net.Sockets حيث يحتوي هذا ال Namespaces على عدد كبير من ال Classes والتي يتم استخدامها في برمجيات الشبكة.

يمكن ال Stream Classes من نقل Text أو Binary Data ، حيث بينا سابقا كيفية التعامل من ال Socket لنقل Text باستخدام ال Stream Reader وال Stream Writer وفي هذا الجزء سنبين كيفية التعامل معه لنقل Object (أي نوع آخر من البيانات ويمكن أن يكون صورة Image أو صوت Voice أو أي شيء آخر يمكن أن يحول إلى Binary Data ..)، وكما هو الحال في نقل ال Text كنا نحول ال ASCII Code ثم إلى Binary أما في Object فيتم التعامل معه باستخدام ال Binary Reader و ال Binary Writer والتي تمكنك من التعامل مع أي Object ، كما وتستخدم ال Stream Reader وال Stream Writer لتعامل مع ال Text وال File Stream لتسهيل التعامل مع الملفات بالإضافة إلى ال Memory Stream والتي تستخدم ك Buffer لحفظ البيانات قبل إرسالها أو بعد استقبالها ، وتقوم أيضا بتحويل ال Stream إلى مجموعة من ال Bits وال Bits إلى Stream مرة أخرى لاحظ الشكل التالي والذي يوضح مكتبات ال Stream في ال دوت نيت:



وكمثال تطبيقي على هذا سوف نقوم ببناء برنامج يقوم بعملية نقل Image من جهاز إلى آخر Client/Server وللبداء قم بإنشاء مشروع جديد كما في الشكل التالي :



في البداية قم بإضافة ال Namespaces التالية:

C#:

```
using System.Net.Sockets;  
using System.IO;
```

VB.NET:

```
Imports System.Net.Sockets  
Imports System.IO
```

للإجراء عملية الإرسال لا بد أولاً من اشتقاق Instance من الكلاس MemoryStream والتي سوف نستخدمها لتخزين الصورة داخل الذاكرة بشكل مؤقت لكي نحولها لاحقاً إلى مصفوفة Binary ثم إرسالها باستخدام NetworkStream عبر ال Socket إلى ال Server:

C#:

```
try  
{  
openFileDialog1.ShowDialog ();  
string mypic_path = openFileDialog1.FileName ;  
pictureBox1.Image = Image.FromFile(mypic_path);  
MemoryStream ms = new MemoryStream();  
pictureBox1.Image.Save(ms,pictureBox1.Image.RawFormat);  
byte[] arrImage = ms.GetBuffer();  
ms.Close();  
TcpClient myclient = new TcpClient (txt_host.Text,5020);//Connecting with server
```

VB.NET:

```
openFileDialog1.ShowDialog  
Dim mypic_path As String = openFileDialog1.FileName  
pictureBox1.Image = Image.FromFile(mypic_path)  
Dim ms As MemoryStream = New MemoryStream  
pictureBox1.Image.Save(ms, pictureBox1.Image.RawFormat)  
Dim arrImage As Byte() = ms.GetBuffer  
ms.Close  
Dim myclient As TcpClient = New TcpClient(txt_host.Text, 5020)
```

C#:

```
NetworkStream myns = myclient.GetStream ();  
BinaryWriter mysw = new BinaryWriter (myns);  
mysw.Write(arrImage);//send the stream to above address  
mysw.Close ();  
myns.Close ();  
myclient.Close ();  
  
}  
catch (Exception ex){MessageBox.Show(ex.Message );}
```

VB.NET:

Try

```
Dim myns As NetworkStream = myclient.GetStream
Dim mysw As BinaryWriter = New BinaryWriter(myns)
    mysw.Write(arrImage)
    mysw.Close
    myns.Close
    myclient.Close
Catch ex As Exception
Msgbox(ex.Message)
End Try
```

في الجزء الخاص بالServer والذي يقوم بعملية التصنت على ال Port واستقبال ال Stream عبر ال Socket و قراءتها باستخدام ال Binary Reader وتحويله إلى Object (صيغته التي كان عليها قبل الإرسال) مرة أخرى ، في هذا المثال نريد استقبال صورة وفي هذه الحالة وفرت لدينا الدوت نيت خصائص جديدة في ال Controls الموجودة فيها ومن ضمنها Method Image.FromStream الخاصة ب ال Picture Box والتي تسهل علينا إمكانية عرض الصورة المرسله من خلال Stream لكي يتم تحويلها من Stream إلى صورة تعرض على ال Picture box وكما في المثال التالي:

C#:

```
using System.Net.Sockets ;
using System.IO;
```

```
// Objects Declaration
```

```
TcpListener mytcp1; // Declare TCP Listener
Socket mysocket; // Declare an object from Socket Class
NetworkStream myns; //
StreamReader mysr;
```

```
void Image_Receiver()
```

```
{
mytcp1 = new TcpListener (5000); // Open The Port
mytcp1.Start (); // Start Listening on That Port
mysocket = mytcp1.AcceptSocket ();
myns = new NetworkStream (mysocket);
pictureBox1.Image = Image.FromStream(myns); // Show The Image that Resaved
as Binary Stream
mytcp1.Stop(); // Close TCP Session
```

```
if (mysocket.Connected == true) //if Connected Start Again
```

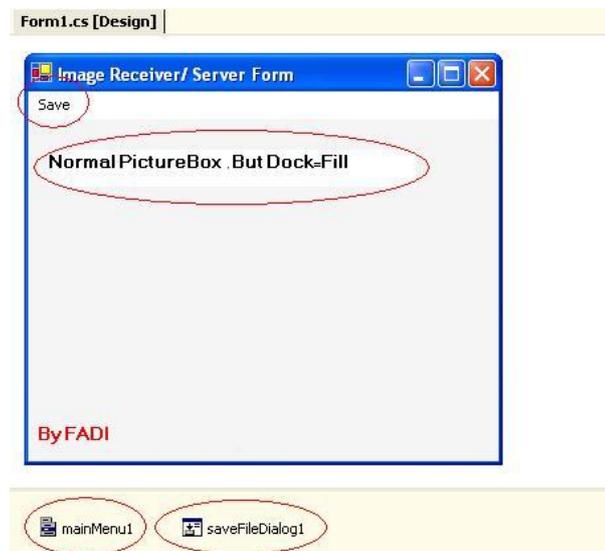
```
{
    while (true)
    {
        Image_Receiver(); // Back to First Method
    }
}
```

VB.NET:

```
Private mytcp As TcpListener
Private mysocket As Socket
Private pictureBox1 As System.Windows.Forms.PictureBox
Private mainMenu1 As System.Windows.Forms.MainMenu
Private menuItem1 As System.Windows.Forms.MenuItem
Private saveFileDialog1 As System.Windows.Forms.SaveFileDialog
Private myns As NetworkStream
```

```
Sub Image_Receiver()
    mytcp = New TcpListener(5000)
    mytcp.Start()
    mysocket = mytcp.AcceptSocket
    myns = New NetworkStream(mysocket)
    pictureBox1.Image = Image.FromStream(myns)
    mytcp.Stop()
    If mysocket.Connected = True Then
        While True
            Image_Receiver()
        End While
    End If
End Sub
```

ولتطبيق سنقوم بإنشاء مشروع جديد كما في الشكل التالي :



سنقوم بوضع الـ `Image_Receiver() Method` إما في الـ `Constructor` الخاص بالبرنامج أو بحدث بدأ التشغيل الخاص بالـ `Form` ، و الميثود التالية في حدث الـ `Closing` الخاص بالـ `Form` وذلك لتأكد من إغلاق الـ `Socket` عند إنهاء البرنامج:

C#:

```
private void Form1_Closing(object sender,
System.ComponentModel.CancelEventArgs e)
{
try
    {
mytcppl.Stop ();
Application.Exit();
    }
catch (Exception ex) {MessageBox .Show (ex.Message );}
}
```

VB.NET:

```
Private Sub Form1_Closing(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.ComponentModel.CancelEventArgs)
    Try
        mytcppl.Stop()
        Application.ExitThread()
        Application.Exit()
    Catch ex As Exception
        MsgBox(ex.Message)
    End Try
End Sub
```

سنقوم بإضافة الكود التالي إلى ال Save Button لكي تتمكن من تخزين الصورة المستقبلية:

C#:

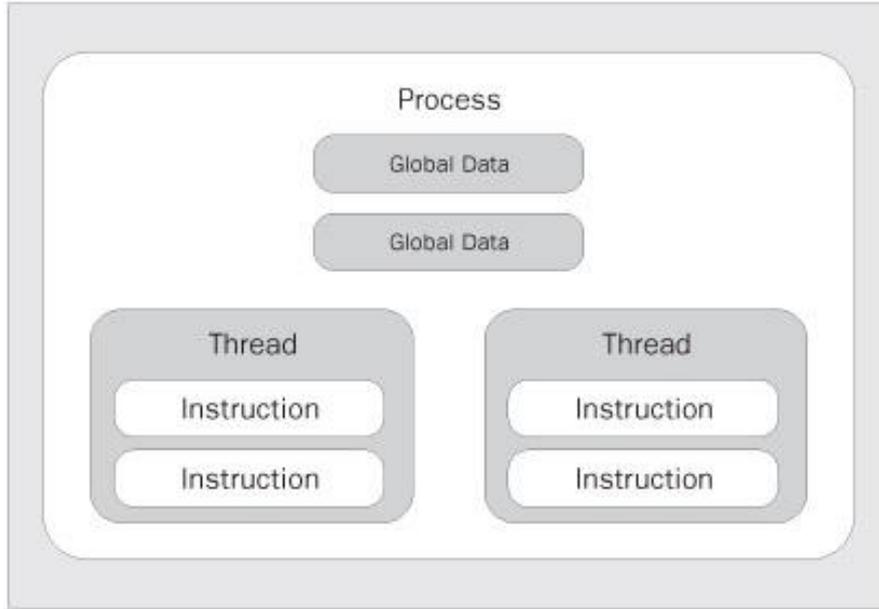
```
try
{
saveFileDialog1.Filter = "JPEG Image (*.jpg)|*.jpg" ;
if(saveFileDialog1.ShowDialog() == DialogResult.OK)
    {
string mypic_path = saveFileDialog1.FileName;
pictureBox1.Image.Save(mypic_path);
    }
}
catch (Exception)
{
}
}
```

VB.NET:

```
Try
saveFileDialog1.Filter = "JPEG Image (*.jpg)|*.jpg"
If saveFileDialog1.ShowDialog = DialogResult.OK Then
Dim mypic_path As String = saveFileDialog1.FileName
pictureBox1.Image.Save(mypic_path)
End If
Catch generatedExceptionVariable0 As Exception
End Try
```

: Threading Overview1.3.3

سوف يؤدي ال Infinity Loop والذي وضعناه إلى تعليق البرنامج والسبب أن ال Loop يعمل على منطقة ال Global Area والمخصصة لل Form إذ لن ينفذ إي شيء إلا بعد انتهاء ال Loop وهو ما لن يحدث أبدا إذ انه Infinity Loop ، قدمت لنا الدوت نيت الحل لهذه المشكلة وهي باستخدام تكنولوجيا ال Threading والتي تسمح بالمعالجة المتوازية على نفس المعالج وذلك من خلال تقسيم المهام على المعالج وعمل Session منفصلة لكل برنامج وهو ما يسمى بال Multitasking .. وهنا لا يؤثر البرنامج على موارد النظام بشكل كبير كما أن ال Loop ستعمل في Thread منفصل عن ال Thread الخاص بال Form انظر الشكل التالي :



لاحظ انه قبل إضافة ال Thread كان ال Loop يعمل على منطقة ال Global Area وهذا هو سبب البطء الشديد وبعد استخدام ال Thread تم عمل Session خاص لل Loop بحيث يعمل بشكل متوازي مع البرنامج ..

ولاستخدام ال Thread يلزم أولا تعريف ال System.Threading Namespace :

C#:

```
using System.Threading;
```

VB.NET:

```
imports System.Threading
```

ثم اشتقاق Instance منه وإدراج اسم الميثود التي تريد عمل Thread لها في ال Delegate الخاص بها كما يلي :

C#:

```
Thread myth;
myth= new Thread (new System.Threading .ThreadStart(Image_Receiver));
myth.Start ();
```

VB.NET:

```
Imports System.Threading
Dim myth As Thread
myth = New Thread(New System.Threading.ThreadStart(Image_Receiver))
myth.Start
```

الآن قم بإضافة myth.Aport() في حدث ال Closing Form كما يلي

C#:

```
private void Form1_Closing(object sender,
System.ComponentModel.CancelEventArgs e)
{
try
{
mytcppl.Stop ();
myth.Aport();
}
catch (Exception ex) {MessageBox .Show (ex.Message );}
}
}
```

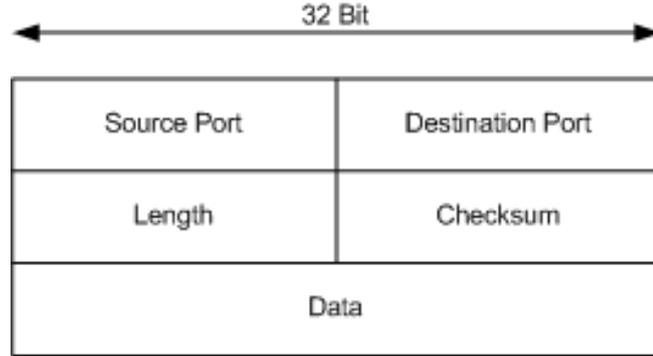
VB.NET:

```
Private Sub Form1_Closing(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.ComponentModel.CancelEventArgs)
Try
mytcppl.Stop()
myth.Aport() ()
Catch ex As Exception
Msgbox(ex.Message)
End Try
End Sub
```

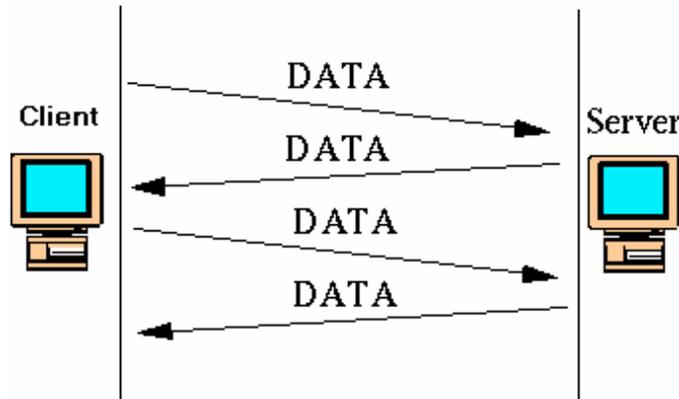
ميزة ال Thread رائعة جدا إذ يمكنك من تشغيل أكثر من Thread وفي نفس الوقت وفي نفس البرنامج وهو ما يسمى بالـ Multithreading ، سنبين في الجزء التالي من هذا الفصل طبيعة الاتصال باستخدام الUDP .

UDP-User Datagram Protocol- Encapsulation : 1.3.4

سوف نبين في هذا الجزء طبيعة الاتصال باستخدام الـ UDP حيث يتميز هذا البروتوكول بإمكانية الإرسال كـ Multicast و Broadcast بعكس الـ TCP الذي يدعم الإرسال كـ Unicast فقط ، لكن مشكلة هذا البروتوكول هو عدم دعمه لعمليات التحكم على مستوى Data Flow أو حجم الـ Buffer كما لا يدعم عمليات التحقق من الوصول وفق الترتيب السليم Delivered on Sequence وتعتبر هذه الأمور من أهم عيوبه ويوضح الشكل التالي التركيب العام لهذا البروتوكول:



الـ Check Sum و الـ Length أو الـ Header Length هي نفسها في الـ TCP لكن لاحظ عدم وجود أي من الأمور الخاصة بالـ Buffer Management أو الـ Delivered On Sequence في الـ Header الخاص بالـ UDP ، والمشكلة هنا أننا لا نستطيع عمل الـ Fragmentation للـ Packets حيث أن إعادة تجميعها بالترتيب الصحيح أمر غير مضمون، كما أنه لا وجود لأي Acknowledgment لتتحقق من وصول البيانات ، الشكل التالي يوضح طبيعة التراسل باستخدام الـ UDP :



لاستخدام الـ UDP في الدوت نت يلزم أولاً تعريف الـ System.Net Name Space و الـ System.Net.Socket لاحظ أنه في الـ TCP كان يلزم تعريف رقم الـ Port والعنوان للجهاز المستقبل أما في الـ UDP فتستطيع تعريفه كما هو في الـ TCP كما وتستطيع عمل Broadcast باستخدام الـ IPAddress.Any أو الـ IPAddress.Broadcast بعد اشتقاق كائن من الكلاس الـ IPEndPoint وتستطيع أيضاً عدم تحديد رقم الـ Port باستخدام الـ Bind Method حيث يتم تعريفها بـ 0 ...

في المثال التالي يتم فتح الـ Port 5020 والتصنت عليها ثم استلام الرسالة عبر هذا الـ Port وتوزيعها على الكل:

C#:

```
IPEndPoint ipep = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020);
```

VB.NET

```
Dim ipep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020)
```

وتتم عملية إنشاء الـ Socket وتحديد نوع البرتوكول المستخدم كما يلي:

C#:

```
Socket newsock = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)
```

VB.NET

```
Dim newsock As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)
```

ثم نمرر IPEndpoint Object إلى الميثود ... Send

في الـ Bind Method والتي يتم وضعها في الطرف المستقبل فقط يتم استخدامها لربط الـ IP Address ورقم الـ Port بالـ Socket :

C#:

```
newsock.Bind(ipep);
```

VB.NET:

```
newsock.Bind(ipep)
```

الآن تم استقبال الرسالة ونريد بثها إلى كل من يتصل مع الـ Server على الـ Port السابقة ولعمل ذلك يلزم أولاً تعريف IPEndPoint Object كما يلي :

C#:

```
IPEndPoint sender = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 0);  
EndPoint Remote = (EndPoint)(sender);
```

VB.NET:

```
Dim sender As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)  
Dim Remote As EndPoint = CType(sender, EndPoint)
```

لاحظ أن العنوان المسند إلى IPEndPoint Object هو Any ورقم الـ Port صفر وهذا يعني إرسال الرسالة المستلمة إلى الكل وبما فيهم الشخص مرسل الرسالة و الـ Server :

C#:

```
recv = newsock.ReceiveFrom(data, ref Remote);
```

VB.NET:

```
recv = newsock.ReceiveFrom(data, Remote)
```

لطباعة عنوان مرسل الرسالة و الرسالة نفسها:

C#:

```
Console.WriteLine("Message received from {0}:", Remote.ToString());  
Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv));
```

VB.NET:

```
Console.WriteLine("Message received from {0}:", Remote.ToString)  
Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(Data, 0, recv))
```

نقوم هنا بإرسال رسالة ترحيبية لكل جهاز جديد يقوم بشبك مع الـ Server لنخبره بها انه تم الموافقة على انضمامه:

C#:

```
string welcome = "Welcome Customer ...";  
data = Encoding.ASCII.GetBytes(welcome);  
newsock.SendTo(data, data.Length, SocketFlags.None, Remote);
```

VB.NET:

```
Dim welcome As String = "Welcome Customer ..."  
Data = Encoding.ASCII.GetBytes(welcome)  
newsock.SendTo(Data, Data.Length, SocketFlags.None, Remote)
```

الهدف من الـ Infinity Loop : عند استقبال أي رسالة في أي وقت من قبل أي جهاز حيث يقوم الـ Server باستلامها وتسليمها إلى كل من هو على الشبكة .. إذا أردت تحديد عدد معين من الرسائل المستلمة تستطيع تغيير الـ True في الـ infinity loop إلى أي رقم تريده..

C#:

```
while(true)  
{  
    data = new byte[1024];  
    recv = newsock.ReceiveFrom(data, ref Remote);  
  
    Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv));  
    newsock.SendTo(data, recv, SocketFlags.None, Remote);  
}  
server.Close();
```

VB.NET:

```
While True  
    Data = New Byte(1024) {}  
    recv = newsock.ReceiveFrom(Data, Remote)  
    Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(Data, 0, recv))  
    newsock.SendTo(Data, recv, SocketFlags.None, Remote)  
End While  
server.Close()
```

يتم هنا إغلاق الـ Socket في حالة إذا تم الخروج من Infinity Loop و لن يتم الوصول إلى هذه النقطة إلا إذا تم مقاطعته بوضع Break ضمن الـ Infinity Loop وفق شرط معين أي انه في حالة استقبال رسالة أو نص رسالة معينة سيتم الخروج من الـ Loop وسيتم إغلاق الـ Socket وهذا يعني انك تستطيع إغلاق الـ Server عن بعد كما يمكنك وضع جملة تشغيل أي ملف تنفيذي على الـ Server في حالة ورود نص معين وهكذا . وسوف اعرض المثال الكامل لعملية الإرسال عبر الـ UDP ،

```
C#:
using System;
using System.Net;
using System.Net.Sockets;
using System.Text;

class SimpleUdpSrvr
{
    public static void Main()
    {
        int recv;
        byte[] data = new byte[1024];
        IPEndPoint ipep = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020);
        Socket newsock = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,
            SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp);
        newsock.Bind(ipep);
        Console.WriteLine("Waiting for a client...");
        IPEndPoint sender = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 0);
        EndPoint Remote = (EndPoint)(sender);
        recv = newsock.ReceiveFrom(data, ref Remote);
        Console.WriteLine("Message received from {0}:", Remote.ToString());
        Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv));
        string welcome = " Welcome Customer ...";
        data = Encoding.ASCII.GetBytes(welcome);
        newsock.SendTo(data, data.Length, SocketFlags.None, Remote);

        while (true)
        {
            data = new byte[1024];
            recv = newsock.ReceiveFrom(data, ref Remote);

            Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv));
            newsock.SendTo(data, recv, SocketFlags.None, Remote);
        }
    }
}
```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.Net
Imports System.Net.Sockets
Imports System.Text
```

Class SimpleUdpSrvr

```
Public Shared Sub Main()
    Dim recv As Integer
    Dim data(1024) As Byte
    Dim ipep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020)
    Dim newsock As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)

    newsock.Bind(ipep)
    Console.WriteLine("Waiting for a client...")
    Dim sender As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)
    Dim Remote As EndPoint = CType((sender), EndPoint)
    recv = newsock.ReceiveFrom(data, Remote)
    Console.WriteLine("Message received from {0}:", Remote.ToString)
    Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv))
    Dim welcome As String = " Welcome Customer ..."
    data = Encoding.ASCII.GetBytes(welcome)
    newsock.SendTo(data, data.Length, SocketFlags.None, Remote)
    While True
        data = New Byte(1024) {}
        recv = newsock.ReceiveFrom(data, Remote)
        Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv))
        newsock.SendTo(data, recv, SocketFlags.None, Remote)
    End While
End Sub
End Class
```

ثانيا الجزء الخاص بال Client ، يقتصر العمل على قيام ال Client بإنشاء جلسة مع ال Server وذلك بعد تعريفه بال IPEndPoint ورقم ال Port وكما تم في السابق إلا أن الاختلاف هو في الوظيفة إذا يقتصر فقط على استقبال الرسالة من ال Server وإرسال أي رساله له عبر ال Port المخصص :

C#:

```
using System;
using System.Net;
using System.Net.Sockets;
using System.Text;
```

```
class SimpleUdpClient
{
```

```

public static void Main()
{
    byte[] data = new byte[1024]; string input, stringData;
    IPEndPoint ipep = new IPEndPoint( IPAddress.Parse("127.0.0.1"), 5020);

    Socket server = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,SocketType.Dgram,
    ProtocolType.Udp);

```

في حالة فقدان الاتصال مع الServer يظهر الرسالة التالية :

```

    string welcome = "Hello, are you there?";
    data = Encoding.ASCII.GetBytes(welcome);
    server.SendTo(data, data.Length, SocketFlags.None, ipep);
    IPEndPoint sender = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 0);
    EndPoint Remote = (EndPoint)sender;
    data = new byte[1024];
    int rcv = server.ReceiveFrom(data, ref Remote);
    Console.WriteLine("Message received from {0}:", Remote.ToString());
    Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(data, 0, rcv));

while(true)
{
    input = Console.ReadLine();
    Exit في حالة إذا أردت إنهاء الجلسة اكتب
    if (input == "exit")
        break;
    server.SendTo(Encoding.ASCII.GetBytes(input), Remote);
    data = new byte[1024];
    rcv = server.ReceiveFrom(data, ref Remote);
    stringData = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, rcv);
    Console.WriteLine(stringData);
}
Console.WriteLine("Stopping client");
server.Close();
}
}

```

VB.NET:

```

Imports System
Imports System.Net
Imports System.Net.Sockets
Imports System.Text

```

Class SimpleUdpClient

```

Public Shared Sub Main()
    Dim data(1024) As Byte

```

```

Dim input As String
Dim stringData As String
Dim ipep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Parse("127.0.0.1"), 5020)
Dim server As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)
Dim welcome As String = "Hello, are you there?"
    data = Encoding.ASCII.GetBytes(welcome)
    server.SendTo(data, data.Length, SocketFlags.None, ipep)
Dim sender As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)
Dim Remote As EndPoint = CType(sender, EndPoint)
    data = New Byte(1024) {}
Dim recv As Integer = server.ReceiveFrom(data, Remote)
    Console.WriteLine("Message received from {0}:", Remote.ToString)
    Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv))
    While True
        input = Console.ReadLine
        If input = "exit" Then
            ' break
        End If
        server.SendTo(Encoding.ASCII.GetBytes(input), Remote)
        data = New Byte(1024) {}
        recv = server.ReceiveFrom(data, Remote)
        stringData = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv)
        Console.WriteLine(stringData)
    End While
    Console.WriteLine("Stopping client")
    server.Close()
End Sub
End Class

```

وهكذا بينا مراحل الاتصال باستخدام الـ TCP/IP و استخدام الـ TCP والـ UDP في
الدوت نيت ...
سيتم الحديث في الفصل التالي عن الـ Network Layer Encapsulation ومعمارية
بروتوكول الـ IPv4 والـ IPv6 ...

Chapter 2

IPv4 & IPv6 Architecture

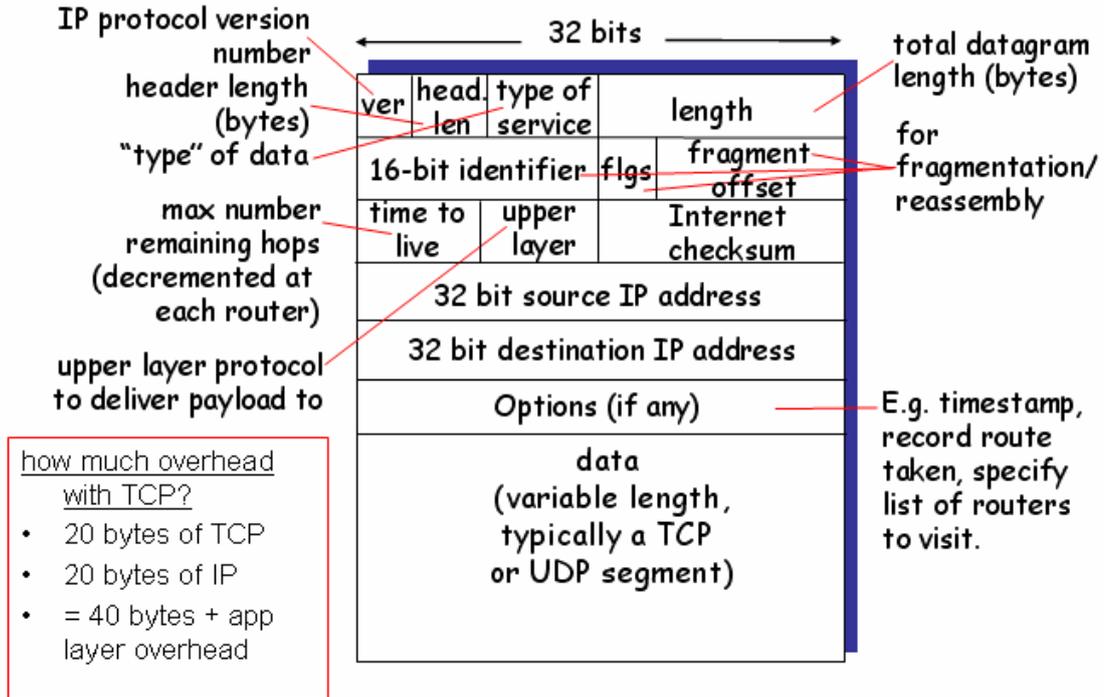
Overview

- IPv4 Architecture
- Classful IP Address
 - i. Unicast IP
 - ii. Broadcast IP
 - iii. Multicast IP
- CIDR Nation Overview
- IPv6 Architecture Overview

في الـ Network Layer تتم عملية عنونة الـ Packet باستخدام بروتوكول الإنترنت IP، وتتم هذه المرحلة بناءً على البروتوكول المستخدم في الـ Transport Layer فإذا تم استخدام الـ TCP عندها لا نستطيع إلا أن يكون العنوان المستخدم Unicast أما في حالة كان الـ UDP هو البروتوكول المستخدم عندها نستطيع وضع عنوان Unicast أو Multicast أو Broadcast وسوف تأتي في الجزء التالي من هذا الفصل على شرح تركيب بروتوكول الإنترنت IPv4 وطرق وضع عناوين الـ Unicast والـ Multicast والـ Broadcast فيه:

IPv4 Architecture : 2.1

يوضح الشكل التالي التركيب العام لبروتوكول الإنترنت IPv4 :



يتراوح حجم الـ Header الخاص بالـ IPv4 من 20 إلى 60 Bytes بناءً على الـ Options المستخدم فإذا لم يتم استخدام الـ Options عندها سيكون حجم الـ Header ثابت وهو 20 Bytes وفي هذه الحالة يمكننا معرفة حجم الـ Data المرسل عبر الـ TCP كما يلي:

$$\text{Data} = \text{total Length} - (20 \text{ Bytes for IPv4 Header} + 20 \text{ Bytes For TCP Header})$$

وتقسم الـ 20 Bytes الخاصة بالـ IPv4 Header كما يلي:

- 4 Bits** يوضع فيها الـ Version المستخدم وهو هنا IPv4 ويتم تمثيله 0100 في الـ Binary .
- 4 Bits** للـ Header Length ويوضع في حجم الـ Header مقسوم على 4
- 8 Bits** للـ Type of Services حيث يمثل فيها مدى جودة الخدمة المطلوبة للبروتوكول المستخدم في الـ Application Layer ، ومنها الـ Minimum Delay أو الـ Maximum Services وغيرها...
- 32 Bits** وتستخدم لعمليات الـ Fragmentation وإعادة ترتيب الـ Fragments
- 8 Bits** وتستخدم لتحديد الـ TTL – Time to Live ويعبر عن عدد الـ Hops أو الـ Routers التي يسمح للـ Packet المرور من خلالها إلى أن تنتهي ، والعدد الافتراضي لها 16 hops وعند مرورها بكل Router يتم طرح 1 من قيمتها.
- 8 Bits** أخرى لتحديد نوع البروتوكول المستخدم في الـ Upper Layer سواء TCP أو UDP ...

16 Bits لل Checksum ولا تختلف طريقة حسابه عن الطريقة المستخدمة في الTCP أو الUDP والتي شرحناها في الفصل الأول.

32 Bits لتحديد عنوان الجهاز المرسل
32 Bits أخرى لتحديد عنوان الجهاز المستقبل

وسف نبين في الجزء التالي من هذا الفصل طريقة توليد الUnicast والBroadcast
 والUnicast باستخدام ال Classful وال CIDR - Classless InterDomain Routing :

Classful IP Address : 2.1.1

تعتبر عملية العنونة باستخدام الClassful بسيطة جدا ويقسم فيها العنوان إلى جزأين، يعبر الجزء الأول عن عنوان ال Network ID والجزء الثاني عن ال Host ID وكما هو موضح في الشكل التالي:

	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits
Class A:	Network	Host	Host	Host
Class B:	Network	Network	Host	Host
Class C:	Network	Network	Network	Host
Class D:	Multicast start 224.0.0.1			
Broadcast:	Network	255 11111111	255 11111111	255 11111111

حيث يبدأ ال Class A من 1 إلى 126 ويكون قيمة ال Bit الأول في ال Binary صفر 0
 ويبدأ ال Class B من 128 إلى 191 ويكون قيمة ال Bit الأول في ال Binary واحد 1
 ويبدأ ال Class C من 192 إلى 223 ويكون قيمة ال Bit الأول والثاني في ال Binary واحد واحد 1
 ... 1
 أما ال Class D فيبدأ من 224 وتكون الثلاثة ال Bits الأولى منه 111 ويستخدم لتعبير عن ال
 ... Multicast Group
 والشكل التالي يوضح هذه التقسيمات:

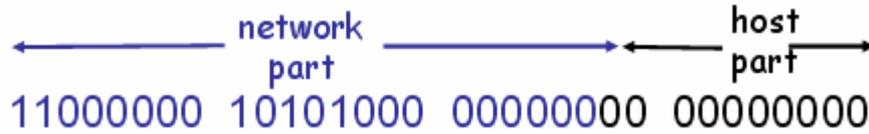
	From	To
Class A	0.0.0.0 Netid Hostid 10000000 0.....0	127.255.255.255 Netid Hostid 10111111 1.....1
Class B	128.0.0.0 Netid Hostid 11000000 0.....0	191.255.255.255 Netid Hostid 11011111 1.....1
Class C	192.0.0.0 Netid Hostid	223.255.255.255 Netid Hostid
Class D	224.0.0.0 Multicast Address	239.255.255.255 Multicast Address
Class E	240.0.0.0 Reserved	255.255.255.255 Reserved

ولاستخراج عنوان ال Broadcast من أي من التقسيمات السابقة يتم تعبئة ال Bits الخاصة بال Host ID بواحد وكمثال لمعرفة ال Broadcast Address للعنوان 10.0.0.1 يجب أولاً تحديد إلى أي Class ينتمي هذا العنوان ، ومن الواضح أنه ينتمي إلى Class A لأن الجزء الخاص بال Network ID يبدأ بـ 10 وهو بين 1 و 126 ، إذا الجزء الخاص بال Host ID هو 0.0.1 ولتحويله إلى Broadcast Address نضع قيمة 255 في الجزء الخاص بال Host ID ويصبح العنوان كما يلي: 10.255.255.255 وهو ال Broadcast Address للـ Class A في ال Classful ... Nation

لاكن المشكلة في ال Classful Nation أنه محدود إلى درجة كبيرة فمثلا القيمة العظمى لعدد العناوين للـ Class A هو 2^{32-8} ، وكان الحل بإمكانية دمج ال Subnets لجعل إمكانية توليد عناوين أكثر للـ Host Part وهو ما يسمى بالـ Classless

CIDR - Classless InterDomain Routing IP Address : 2.1.2

وتتم هذه العملية باستئجار مجموعة من ال Bits الخاصة بال Network Part وضمها إلى ال Host Part وكمثال لتوليد 1024 عنوان جديد من العنوان 192.168.1.0/24 نقوم باستئجار 2 Bits من ال 24 Bits الخاصة بال Network ID عندها يصبح ال Subnet كما يلي : 192.168.1.0/22 ويصبح للـ Host ID 10 Bits = 22-32 أي 2¹⁰ Addresses وكما هو واضح في الشكل التالي:



ولمعرفة ال Broadcast الخاص بالعنوان الجديد 192.168.1.0/22 نقوم بتقسيم ال 22 Bits على العنوان حيث كل جزء يأخذ 8 Bits وكما يلي:

8	8	6	1	0
192	168	11111100	00000000	
11111111 11111111 11111100 00000000				

ثم نحول ال one's في الجزء الثالث إلى عشري وسيكون في المثال 252 وهذا يعني أن ال Addresses Range ستبدأ بـ 192.168.252.0 وستنتهي بـ 192.168.255.254 إذا سيكون ال Broadcast IP هو : 192.168.255.255 ...

لاحظ أن مشكلة المحدودية للعناوين قد حلت بشكل جزئي باستخدام ال CIDR لآكن مازالت الإمكانيات محدودة إذا أردنا توليد عناوين لملايين من الأجهزة وكان الحل في ال IPv6 حيث زاد فيه حجم العناوين من 32 Bits إلى 128 Bits والذي سيتم الحديث عنه في الجزء التالي من هذا الفصل.

IPv6 Architecture : 2.2

IPv6 وهو الجيل التالي لـ IPv4 حل IPv6 الكثير من المشاكل التي كانت تواجه IPv4 ونلخصها بمجموعة من النقاط:

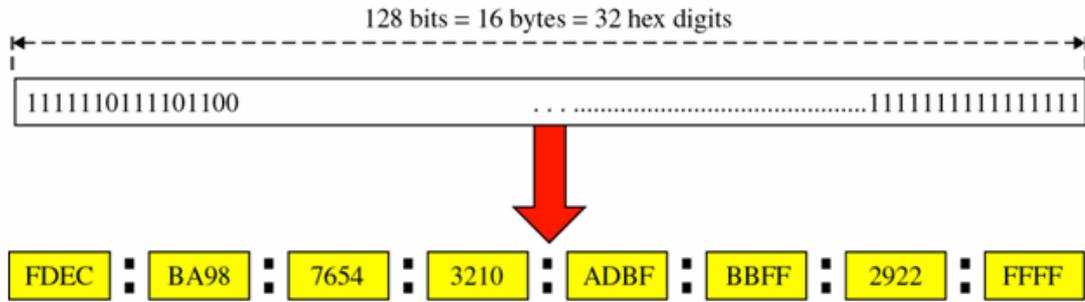
- الحاجة إلى عناوين أكثر حيث أن القيمة العظمى لـ IPv4 Address تبقى محدودة مع زيادة الطلب على عناوين الـ IP's في العالم.
- قد يؤدي IPv4 إلى مجموعة من المشاكل وخاصة في Routing والتي قد تم حلها في IPv6
- مشكلة الـ Security في IPv4 حيث لم يدعم أي من عمليات التشفير والتحقق Authentication على مستوى الـ Network Layer وقد حلت هذه المشكلة في IPv4 باستخدام بروتوكول الـ IPsec حيث يتم تشفير الـ IP والـ Port على مستوى الـ Socket لكن أصبحت الحاجة ملحة لجعل هذه الـ Security مدمجة على مستوى الـ Network Layer .
- تطوير مبدأ الـ Broadcast حيث تم تطويره إلى الـ any cast إذ يتم إرسال رسالة واحدة إلى كل جهاز على الشبكة وفي حالة وجد الجهاز المعني يتوقف الـ Router عن الإرسال ، والهدف في هذه الطريقة إيجاد طريقة تخفض من الـ Bandwidth المستخدم عند البحث عن جهاز ما على الشبكة.

حل IPv6 كل هذه المشاكل حيث دعم ما يعادل 2^{128} Addresses وهو رقم كبير جدا كما قلل من الحجم الـ Routing Table مما سرع من عمليات التوجيه Routing كما دعم عمليات الـ Authentication والتشفير على مستوى الـ Network Layer كم تم حذف الـ Type of Services وحل محلها الـ Priority أي الأولويات، ويوضح الشكل التالي الـ Header الخاصة بالـ IPv6 :

VER	PRI	Flow label	
Payload length		Next header	Hop limit
Source address			
Destination address			
Payload extension headers + Data packet from the upper layer			

يستخدم الـ IPv6 الـ hexadecimal بدلا من الـ Decimal في الـ IPv4 لتمثيل العنوان وتكون الصيغة العامة له كما يلي كمثال:
69dc:8864:ffff:ffff:0:1280:8c0a:ffff

لاحظ انه يتكون من ثمانية منازل بدلا من 4 بالـ IPv4 ، في كل منزلة يوضع بها 16 Bits . ولتمثيله في الـ Hexadecimal نعطي 4 Digits لكل منزلة فيه وكما في الشكل التالي:

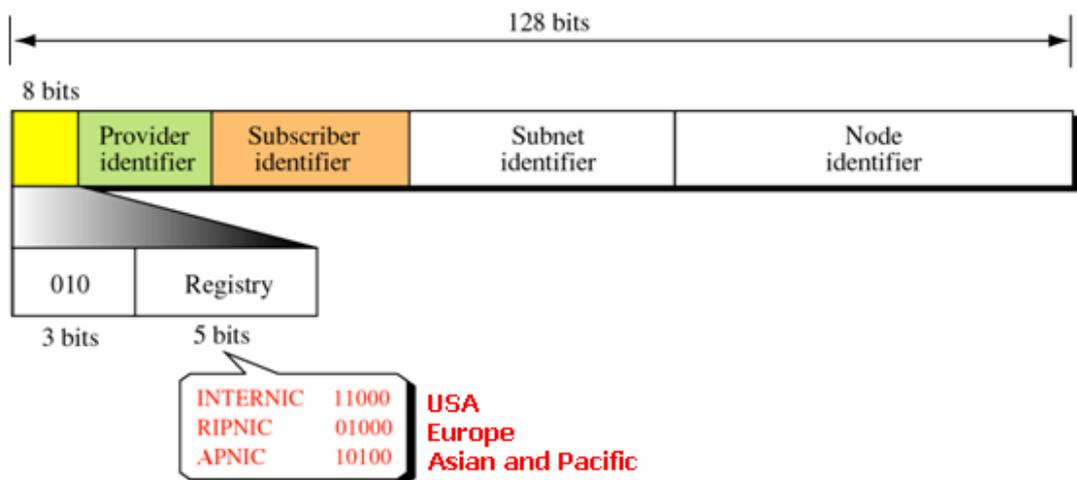


وتقسم العناوين في الـ IPv6 إلى نوعين Provider-Based Addresses و Geographic-based Addresses حيث يقوم الـ ISP بتوزيع العناوين على الـ Clients باستخدام الـ Standard الخاص بـ Provider-Based Addresses وأما الـ Geographic-based Addresses فهو مخصص لإعطاء العناوين الدولية ، أي انه سيكون لكل دولة رمز خاص يكون في بداية العنوان وكما يلي:

- Provider-Based Addresses
 - a) Registry ID
 - b) Provider ID
 - c) Subscriber ID
 - d) Subscriber Subnet
 - e) Host Number

- Geographic-based Addresses
 - a) Registry ID
 - b) World Zone
 - c) Country, City, etc.

لاحظ الشكل التالي:



وقد بينا في هذا الفصل مبدأ عمل الـ IPv4 والـ IPv6 وكيفية توليد عناوين الـ Unicast والـ Broadcast باستخدام الـ Classful والـ CIDR Nation . سيتم الحديث في الفصل التالي عن الـ IP Multicasting واستخدامها لعمل الـ Multicast Group ...

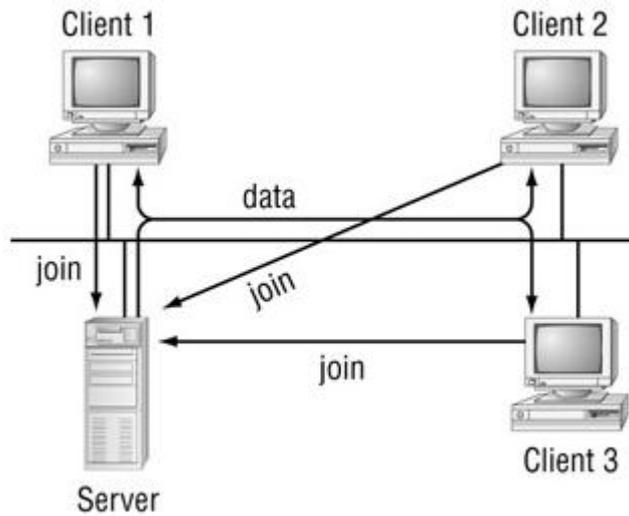
Chapter 3

IP Multicasting Programming Overview

- IP Multicasting Overview
- Using IP Multicasting in Dot Net to Create a Multicast Groups

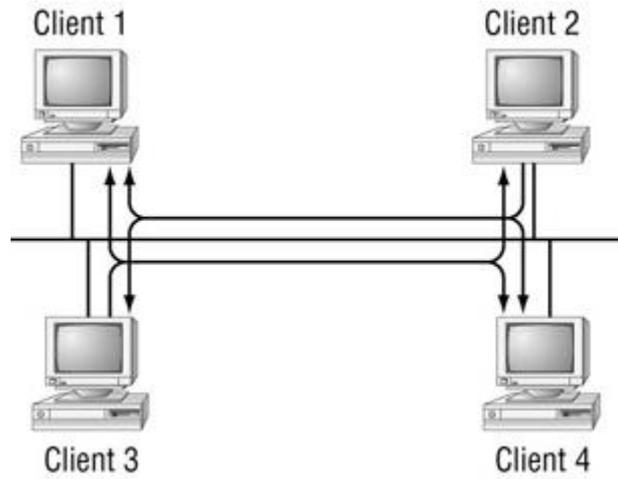
: IP Multicasting Overview :3.1

تحدثنا سابقا عن بروتوكول ال UDP وشرحنا كيفية استخدامه لعمل برود كاست حيث تستطيع عمل البرود كاست بطريقتين إما باستخدام IPAddress.Any والذي يلزمه وجود Server يقوم بعملية التصنت على ال Port المحدد حيث يستقبل من خلاله أي رسالة ثم يقوم ببثها إلى كل الأجهزة أو باستخدام IPAddress.Broadcast والذي من خلاله يمكن عمل بث إلى كل الأجهزة حيث لا ضرورة لوجود جهاز Server بحيث أن الكل يمكنه التصنت على ال Port المحدد و يستقبل ويرسل من خلالها أي رسالة إلى كل الأجهزة وتشبه عملية ال Broadcast عملية البث الإذاعي حيث أن الجميع يستمع من الكل ويرسل إلى الكل ، أما إذا أردنا تقسيم الإرسال إلى مجموعات عندها يجب استخدام ال IP Multicasting وذلك بهدف استخدامه لعمل ال Multicast Group ، يعتبر هذا الموضوع من المواضيع المهمة جدا في برمجيات الشبكات ولهذا خصصت له فصل منفصل عن البقية (انظر الفصل التاسع) إذ أن اغلب برمجيات ال Conferences تعتمد عليه بشكل كبير ويعرف Multicast على أنه الإرسال إلى مجموعة من المستخدمين سواء كان Managed باستخدام Client/Server حيث يكون هنالك جهاز Server في الشبكة وظيفته استقبال الرسائل من ال Clients Group ثم إرسالها إلى كامل المجموعة مرة أخرى انظر إلى الشكل التالي :



لاحظ انه يتم إرسال طلب الانضمام إلى المجموعة من قبل ال Clients وإذا وافق ال Server على الطلب يقوم بضم عنوان الجهاز إلى ال IP Address List الخاصة به وتشارك كل مجموعة بنفس ال IP Multicast ويتم الإرسال إلى جميع أعضاء المجموعة التي تشارك بنفس ال IP Multicast والذي يقع ضمن ال Class D وهو ما بين سابقا.

النوع الثاني ويسمى بال unmanaged - peer-to-peer Technique حيث أن كل جهاز يعمل ك server و client في نفس الوقت ولا وجود لجهاز Server مركزي مخصص لعملية الاستقبال والتوزيع حيث تتم الموافقة على طلب الانضمام إلى المجموعة بشكل تلقائي وأي جهاز في المجموعة له الحق في الانضمام ثم الاستقبال و الإرسال إلى كامل المجموعة لاحظ الشكل التالي :



تم تخصيص عناوين خاصة للـ Multicasting وهو ما يسمى بالـ IP Multicast Address وهي كما يلي :

المدى من 224.0.0.0 إلى 224.0.0.255 لشبكات المحلية LAN
المدى من 224.0.1.0 إلى 224.0.1.255 للـ Internetwork
المدى من 224.0.2.0 إلى 224.0.255.255 للـ AD-HOC Network block
...

3.2: IP Multicasting واستخدامها لعمل Multicasting Group

قدمت الدوت نيت دعم جيد للـ IP Multicast باستخدام الـ Socket Namespace حيث يتم تعريفها باستخدام الـ الميثود SetSocketOption والتي تقوم بإدارة عمليات الانضمام والخروج من وإلى المجموعة multicast group (leave & join) كما تستخدم لإضافة وإلغاء العضوية AddMembership و DropMembership و يستخدم الـ UdpClient Object لتحديد رقم الـ Port والذي سيتم استقبال البيانات من خلاله بالإضافة إلى تعريف الـ IP Multicasting والذي من خلاله تحدد الجهات التي سوف تستقبل الرسالة ، حيث يستطيع أي شخص يتنصت على هذا الـ Port ويستخدم نفس الـ IP Multicast استقبال هذه الرسالة ، يستخدم الكود التالي لإرسال رسالة إلى عدة جهات بحيث نستخدم رقم الـ Port 5020 و ضمن الـ Group 224.100.0.1 كمثال:

C#:

```
using System;
using System.Net;
using System.Net.Sockets;
using System.Text;
class MultiSend
{
    public static void Main()
    {
        Socket server = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,
            SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp);
        IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Parse("224.100.0.1"), 5020);
        byte[] data = Encoding.ASCII.GetBytes("This is a test message");
        server.SendTo(data, iep);
        server.Close();
    }
}
```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.Net
Imports System.Net.Sockets
Imports System.Text
```

Class MultiSend

```
Public Shared Sub Main()
Dim server As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)
Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Parse("224.100.0.1"), 5020)
Dim data As Byte() = Encoding.ASCII.GetBytes("This is a test message")
server.SendTo(data, iep)
server.Close()
End Sub
End Class
```

في البداية قمنا بتعريف الـ Socket وتحديد الجهة التي سوف تستقبل الرسالة وهي (أي شخص يتنصت على الشبكة باستخدام الـ IP Multicast Group المحدد) ثم تحديد نوع الـ Socket والبروتوكول المستخدم ...

ولإنشاء برنامج الاستقبال سوف نستخدم تعريف الـ Socket نفسه ونضيف الـ UdpClient Object ونسند له رقم الـ Port التي نريد التنصت عليه:

C#:

```
using System;
using System.Net;
using System.Net.Sockets;
using System.Text;
```

```
class UdpClientMultiRecv
{
    public static void Main()
    {
```

```
UdpClient sock = new UdpClient(5020);
sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse("224.100.0.1"), 50);
```

```
IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 0);
```

```
byte[] data = sock.Receive(ref iep);
string stringData = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, data.Length);
Console.WriteLine("received: {0} from: {1}", stringData, iep.ToString());
sock.Close();}}
```

VB.NET:

Imports System

Imports System.Net

Imports System.Net.Sockets

Imports System.Text

Class UdpClientMultiRecv

Public Shared Sub Main()

Dim sock As UdpClient = New UdpClient(5020)

sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse("224.100.0.1"), 50)

Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)

Dim data As Byte() = sock.Receive(iep)

Dim stringData As String = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, data.Length)

Console.WriteLine("received: {0} from: {1}", stringData, iep.ToString)

sock.Close()

End Sub

End Class

لاحظ انه توجد طرق متعددة لاستقبال البيانات و إرسالها كما يمكن استخدام الكوديين السابقين في نفس البرنامج للإرسال و الاستقبال كما يمكنك إرسال Image إلى جانب النص (انظر الفصل التاسع) أو أي شيء آخر يمكن تحويله إلى Binary إذ ما عليك سوى إضافة ال **memory Stream** وال **Binary Reader** وال **Binary Writer** إلى كود الإرسال و الاستقبال كما يمكنك عمل برنامج لإرسال صورة عبر الكاميرا إلى جهات متعددة باستخدام نفس الخاصية والتي سأتي على شرحها في الفصل التاسع **Advanced Multicast** ... Systems

Part 2

Streaming in Dot Net

[Chapter4](#) Streaming in Dot Net

[Chapter5](#) Applied Streaming in Dot Net

Chapter 4

Streaming in Dot Net

Managed I/O: Streams, Readers, and Writers

- Stream Classes
- Stream Members
- Stream Manipulation

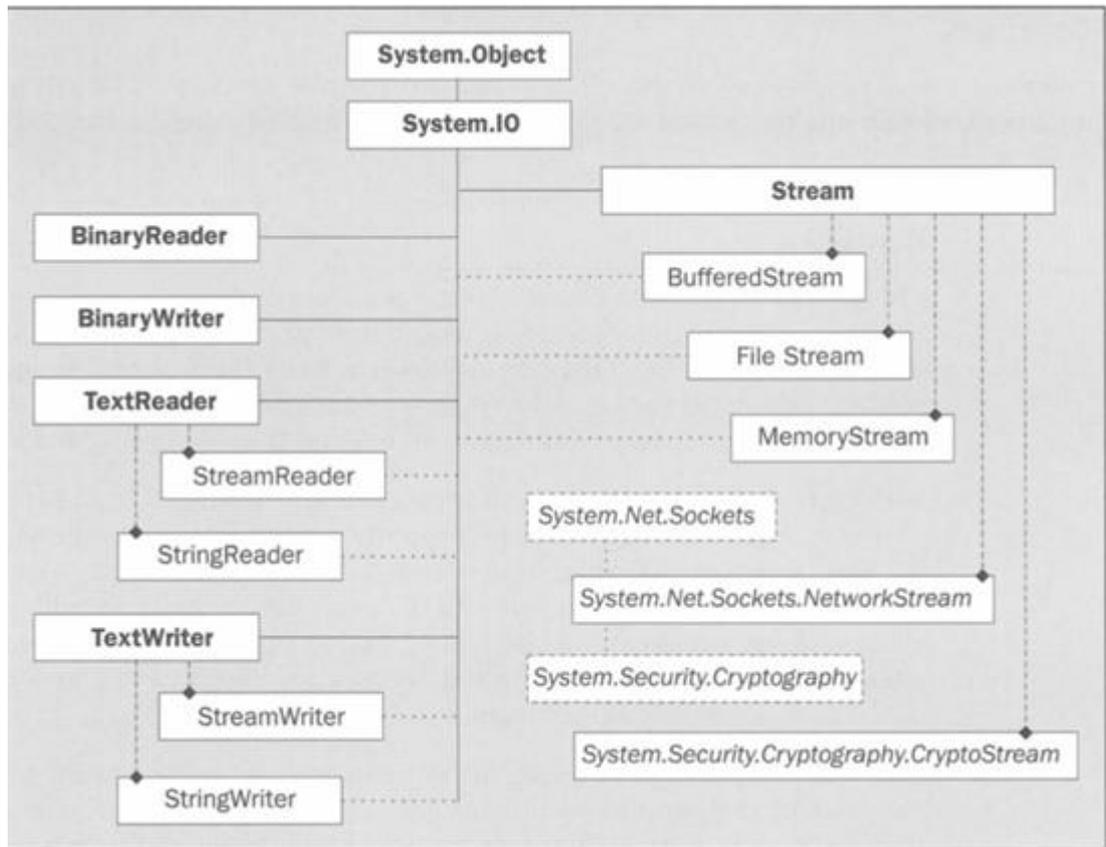
: Managed I/O: Streams, Readers, and Writers : 2.1

تحدثنا سابقا في الجزء الأول بشكل عام عن استخدامات الـ Streams Library واستخدامها لإرسال Binary Data و Text Data من جهاز إلى آخر وكمثال قمنا بإرسال صورة من الـ Client إلى الـ Server باستخدام الـ Binary Reader & Binary Writer .. إن الهدف من إنشاء مكتبات الـ Stream هو تسهيل عملية نقل البيانات من مكان إلى آخر سواء عبر الشبكة أو داخل نفس الجهاز كما هو الحال بتعامل مع الملفات أو التعامل مع الطابعة أو أي طرفية أو جهاز آخر موصول بالكمبيوتر حيث تسهل علينا عملية تحويلها إلى Byte Array وإرسالها وهو ما حل الكثير من المشاكل التي كانت تواجه المبرمجين في التعامل مع Binary Data ..

يمكن التعامل مع الـ Stream بأسلوبين المتزامن **Synchronous** والغير متزامن **Asynchronous** وبشكل افتراضي تعمل جميع الـ IO Streams بالأسلوب المتزامن لآكن العيب فيه هو تأثيره الشديد على أدائية النظام إذ يقوم بإغلاق الـ Processing Unit في الـ Thread المخصصة للبرنامج بحيث لا يسمح بتنفيذ أي أمر آخر إلا بعد الانتهاء من العملية الجارية ولا ينصح ابدأ استخدام الأسلوب المتزامن في حالة إذا كنت تتعامل مع أجهزة قراءة وكتابة بطيئة نسبيا مثل الـ Floppy Disk أو الـ Magnetic Tape لكنها مهمة جدا بالبرمجيات التي تعتمد على أنظمة الزمن الحقيقي أو الـ Real Time Systems حيث أنها تعتمد الأسلوب المتزامن في عملية إرسال واستقبال البيانات وهو ما يمنع القيام بأي عملية أخرى إلي حين الانتهاء من تنفيذ الأمر ومن الأمثلة عليها أنظمة السحب أو الإيداع في الرصيد البنكي أو أنظمة حجز التذاكر أو شحن بطاقة الهاتف وغيرها .. طبعا في حالة إذا كان برنامجك لا يحتاج إلى وجود الخواص السابقة عندها ينصح باستخدام الأسلوب الغير متزامن **Asynchronous** حيث تستطيع من خلاله تنفيذ عمليات أخرى في وحدة المعالجة وبدون الحاجة لانتظار إنهاء العملية الجارية إذ يتم إنشاء **Separate thread** لكل عملية طلب إدخال أو إخراج مما لا يؤثر على أدائية النظام وينصح باستخدامه إذا كانت عملية القراءة أو الكتابة تجري من خلال أجهزة بطيئة نسبيا ويمكن تميز الميثود المتزامن عن الغير متزامن في الدوت نيت بوجود كلمة **Begin** أو **End** في بداية اسم الميثود الغير متزامن وكمثال عليها **BeginWrite** و **BeginRead** و **EndWrite** و **EndRead** ..

أولاً: Stream Classes

تدعم الدوت نيت عمليات الـ Streams بمجموعة من الـ Classes والمندرجة تحت **Name System.IO Space** والتي تستخدم لعمليات الإدخال و الإخراج لنقل البيانات . تستخدم بعض الـ Stream Classes ، **Backing storage** ، ومن الأمثلة عليها **FileStream** و **BufferedStream** و **MemoryStream** وكذلك فإن بعضها لا يستخدم أي **Back Storage** ومن الأمثلة عليها الـ **NetworkStream** والتي تستخدم لنقل الـ Stream عبر الشبكة وبدون استخدام **Backing Storage** ، و تقسم الـ Stream Classes في الدوت نيت كما في الشكل التالي :



1- **BufferedStream Class** : ويستخدم بشكل أساسي لحجز مقدار معين من الذاكرة بشكل مؤقت لتنفيذ عملية معينة كما تستخدم بعض البرمجيات الـ Buffering لتحسين الأداء حيث تكون كذاكرة وسيطة بين المعالجة و الإرسال أو الاستقبال وكمثال عليها برمجيات الطباعة حيث تستخدم الطابعة ذاكرة وسيطة لتخزين البيانات المراد طباعتها بشكل مؤقت ، يكمن الهدف الأساسي من استخدام الـ Buffering في العمليات التي يكون فيها المعالج أسرع من عمليات الإدخال و الإخراج حيث يتم معالجة البيانات ووضعها في الـ Buffer في انتظار إرسالها وهو ما يساهم في تحسين الأداء بشكل كبير ، ويستخدم الـ BufferedStream عادة في برمجيات الشبكات مع الـ NetworkStream لتخزين البيانات المراد إرسالها عبر الشبكة في الذاكرة حيث لا يستخدم هذا الكلاس الـ Backing storage كما ذكرنا سابقا ..

بشكل افتراضي يتم حجز 4096 bytes عند استخدام الـ BufferedStream ويمكن زيادتها أو تقليلها حسب الحاجة .. ويستخدم الـ BufferedStream كما يلي كمثال :

C#

```

using System;
using System.Text;
using System.IO;
namespace Network_Buffering
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            ASCIIEncoding asen = new ASCIIEncoding();
            byte[] xx = asen.GetBytes("Hello Buffering");
        }
    }
}
  
```

```

        MemoryStream ms = new MemoryStream(xx);
        readBufStream(ms);
    }
    public static void readBufStream(Stream st)
    {
        // Compose BufferedStream
        BufferedStream bf = new BufferedStream(st);
        byte[] inData = new Byte[st.Length];

        // Read and display buffered data
        bf.Read(inData, 0, Convert.ToInt32(st.Length));
        Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(inData));
    }
}
}
}

```

VB.NET:

```

Imports System
Imports System.Text
Imports System.IO
Namespace Network_Buffering

```

Class Program

```

    Shared Sub Main(ByVal args As String())
        Dim asen As ASCIIEncoding = New ASCIIEncoding
        Dim xx As Byte() = asen.GetBytes("Hello Buffering")
        Dim ms As MemoryStream = New MemoryStream(xx)
        readBufStream(ms)
    End Sub

    Public Shared Sub readBufStream(ByVal st As Stream)
        Dim bf As BufferedStream = New BufferedStream(st)
        Dim inData(st.Length) As Byte
        bf.Read(inData, 0, Convert.ToInt32(st.Length))
        Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(inData))
    End Sub
End Class
End Namespace

```

حيث قمنا بتحويل نص إلى Byte Array باستخدام الـ ASCIIEncoding وتحميله في عبر الـ MemoryStream ثم أرسلناه إلى الميثود readBufStream والتي انشأناها حيث استقبلنا من خلالها الـ Stream وحملناه في ذاكرة مؤقتة باستخدام الكلاس الـ BufferedStream ثم قمنا بطباعة محتوياته بعد تحويله إلى نص مرة أخرى باستخدام الـ Encoding.ASCII وطباعته

..

MemoryStream Class -2 : وهو شبيه بعملية الـ Buffring السابقة إذ يعتبر كحل جيد لتخزين البيانات بشكل مؤقت في الذاكرة قبل الإرسال أو الأستقبال حيث يغنيك عن تخزينها على شكل ملف مما يسرع العملية بشكل كبير ويستخدم كما يلي كمثال حيث استخدمناها لتخزين صورة في الذاكرة :

C#

```
MemoryStream ms = new MemoryStream();  
pictureBox1.Image.Save(ms, System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg);
```

```
byte[] arrImage = ms.GetBuffer();  
ms.Close();
```

VB.NET:

```
Dim ms As MemoryStream = New MemoryStream  
pictureBox1.Image.Save(ms, System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg)  
Dim arrImage As Byte() = ms.GetBuffer  
ms.Close
```

3- NetworkStream Class : وكما قمنا باستخدامها سابقا ، حيث تقوم بتعامل مع الـ Stream لإرساله عبر الشبكة باستخدام الـ Socket ويتم استدعائها من Name Spaces System.Net.Sockets ويعتبر الكلاس NetworkStream بأنه unbuffered إذ لا يحتوي على Backing Storage ويفضل استخدام الـ BufferedStream Class معه لتحسين الأداء وتستخدم كما يلي كمثال حيث نريد إرسال الصورة التي قمنا بتخزينها في المثال السابق بذاكرة إلى جهاز آخر عبر الـ Socket :

C#

```
TcpClient myclient = new TcpClient ("localhost",5020); //Connecting with server
```

```
NetworkStream myns = myclient.GetStream ();
```

```
BinaryWriter mysw = new BinaryWriter (myns);  
mysw.Write(arrImage); //send the stream to above address  
mysw.Close ();  
myns.Close ();  
myclient.Close ();
```

VB.NET:

```
Dim myclient As TcpClient = New TcpClient(localhost, 5020)  
Dim myns As NetworkStream = myclient.GetStream  
Dim mysw As BinaryWriter = New BinaryWriter(myns)  
mysw.Write(arrImage)  
mysw.Close  
myns.Close  
myclient.Close
```

4- FileStream : يتم استدعائها باستخدام System.IO Name Spaces وتستخدم بشكل أساسي في التعامل مع الملفات سواء للكتابة إلى ملف أو القراءة من ملف وتعتبر هذه الكلاس Backing Storage Class حيث تستخدم ذاكرة Buffer لتخزين البيانات بشكل مؤقت في الذاكرة لحين الإنتهاء من عملية الكتابة أو القراءة ومن الأمور الهامة فيها تحديد مسار الملف المراد القراءة منه أو الكتابة عليه وتستخدم كما يلي :

C#

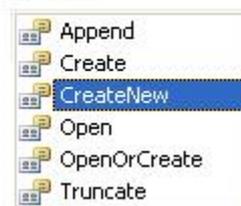
```
FileStream FS = new FileStream(@"C:\MyStream.txt",  
FileMode.CreateNew); // Any Action For Example CreateNew to Create Folder
```

VB.NET:

```
Dim FS As FileStream = New FileStream("C:\MyStream.txt", FileMode.CreateNew)
```

يمكننا استخدام الEnumeration التالية مع الFileMode :

```
FileStream(@"C:\MyStream.txt", FileMode.);
```



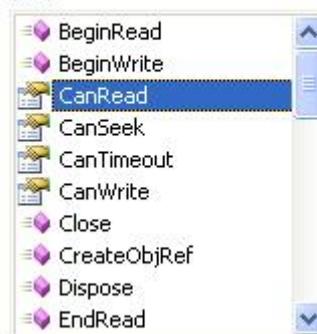
- 1- Append لإضافة نص ما إلى الملف الموجود اصلا
- 2- Create لإنشاء ملف جديد ويقوم بعمل overwriting في حالى إذا كان الملف موجود بشكل مسبق
- 3- CreateNew وهو كما في الCreate إلا انه يعطي Exception في حالة وجود الملف بشكل مسبق
- 4- Open لقراءة ملف ما حيث يعطي Excpion في حالة عدم وجود الملف المحدد
- 5- OpenOrCreate في حالة إذا وجد الملف يقوم بقراءته وفي حالة عدم وجوده يقوم بإنشائه.
- 6- Truncate ويستخدم لحذف محتويات الملف وجعله فارغا

ثانياً : Stream Members :

هنالك مجموعة من الخواص و الميثودس التي تشترك بها مكتبات الStream وهي كما يلي :

```
FileStream FS = new
```

```
FS.
```



- 1- CanWrite و CanRead وتستخدم لمعرفة إذا كان الStream المستخدم يقبل عملية القراءة أو الكتابة أم لا حيث ترجع قيمة True في حالة إذا كان يقبل و False في حالة أنه لا يقبل ويستخدم عادة قبل إجراء عملية القراءة أو الكتابة لفحص مدى الصلاحية قبل المحاولة ..
- 2- CanSeek حيث يستخدم الSeeking عادة لتحديد موقع الCurrent Stream والعادة تدعم الكلاسات التي تستخدم Backing Storage هذه العملية مثل الFileStream وعندها ترجع قيمة True وترجع قيمة false في حالة إذا كان الStream Class لا يحتوي على Backing Storage .

- 3- **CanTimeout** وترجع قيمة True في حالة إذا كان الـ stream يحتوي على خاصية الـ Timeout والتي تعطي وقت محدد للعملية .
- 4- **Length** وتستخدم لمعرفة حجم الـ Stream بالـ Byte ويمكن الاستفادة منها لمعرفة نهاية الـ Stream أو لتحديد حجم المصفوفة بناء على حجم الـ Stream .
- 5- **Position** وتستخدم الـ Get و الـ Set لمعرفة أو تحديد الموقع لـ Stream وتشارك مكتبات الـ Stream بمجموعة من الميثودس وهي كما يلي :

1- الميثودس المتزامنة Synchronous Methods :

- I. **Read** و **ReadByte** وتستخدم لقراءة الـ Stream Data وتخزينه في الـ Buffer ويمكن تحديد عدد البايتات التي سيتم قراءتها باستخدام الـ ReadByte كما نستطيع من خلالها معرفة نهاية الـ Stream حيث ترجع الـ Read قيمة 0 والـ ReadByte قيمة 1- في حالة انتهاء الـ Stream.
- II. **Write** و **WriteByte** وتستخدم لعملية الإرسال عبر الـ Stream ويمكن تحديد عدد البايتات التي سيتم كتابتها في كل مرة باستخدام الـ WriteByte.

2- الميثودس غير المتزامنة Asynchronous Methods :

- I. **BeginRead** و **BeginWrite** وتستخدم لعملية القراءة أو الكتابة باستخدام الـ Stream الغير المتزامن وتأخذ خمسة بارامترات كما في الشكل التالي :

FS.BeginRead(

IAsyncResult FileStream.BeginRead (byte[] array, int offset, int numBytes, AsyncCallback userCallback, object stateObject)
array: The buffer to read data into.

- 1- الـ Byte Buffer والتي سوف تستخدم لعملية القراءة منه أو الكتابة عليه
 - 2- الـ offset والذي سوف يحدد فيه موقع القراءة أو الكتابة
 - 3- الـ numByte والذي سوف يتم فيه تحديد الحد الأقصى من البايتات التي سيتم كتابتها أو قراءتها
 - 4- الـ AsyncCallback وهو Optional Delegate حيث يتم استدعائه عند الانتهاء من عملية القراءة أو الكتابة
 - 5- الـ StateObject وهي User Provided Object وتستخدم لتمييز الـ Read & Write Request عن غيره الـ Requests .
- ترجع الـ Begin Methods الـ IAsyncResult والذي يمثل حالة الـ Stream Operation .
- II. **EndRead** و **EndWrite** وتستخدم في حالة إذا أردنا تنفيذ الـ Stream Operation بعد الانتهاء من الـ Stream Operation الحالي، حيث يبقى بانتظار انتهاء العملية السابقة ثم ينفذ العملية المطلوبة

وهناك بعض الميثود والتي تستخدم لإدارة الـ Stream وهي :

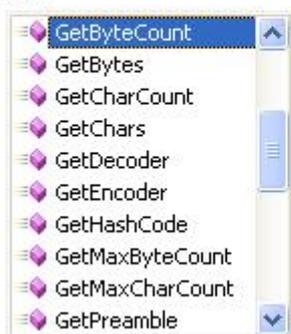
- 1- **Flush** وتستخدم لتفريغ محتويات الـ Buffer بعد إتمام العملية المحددة حيث يتم نقل محتويات الـ Buffer إلى الـ Destination الذي تم تحديده في الـ Stream Object.
- 2- **Close** وتستخدم لإغلاق الـ Stream وتحرير الـ Resources المحجوزة من قبل الـ Stream Object وينصح باستخدامها في الجزء الخاص بـ Finally block ولتأكد من أن الـ Stream سيتم إغلاقه وتحرير كافة الموارد في حالة حدوث أي Exception أثناء التنفيذ ولضمان عدم بقاء هذه الموارد في الذاكرة بعد إغلاق البرنامج.
- 3- **SetLength** وتستخدم لتحديد حجم الـ Stream والذي نريد إرساله أو استقباله لآكن في حالة إذا كان الـ Stream أقل من المحدد في الـ SetLength سوف يؤدي ذلك إلى انقطاع الـ Stream وعدم وصوله بشكل سليم ، لن نستطيع استخدام هذه الخاصية إلا إذا تأكدت أنك

تملك الصلاحية لذلك من خلال الخاصية CanWrite و CanSeek لذا ينصح بفحص الصلاحية أولاً قبل تحديد حجم الStream .

ثالثاً : Stream Manipulation :

يمكن استخدام مكتبات الStream لنقل Binary Data أو Text وفي العادة يتم استخدام الBinaryReader و الBinaryWriter لتعامل مع الBinary Data ويتم استخدام الStreamReader و الStreamWriter لتعامل مع الText ، ويتم استخدام الASCIIEncoding أو الUnicodeEncoding لتحويل من Stream إلى Text عند الاستقبال ومن Text إلى Stream عند الإرسال حيث تستخدم مجموعة من الميثودس وهي كما في الشكل التالي :

```
ASCIIEncoding asc = new ASCIIEncoding();  
asc.
```



- 1- **GetByteCount** وهي Overloaded Method حيث تأخذ Character Array أو String وترجع عدد البايتات التي سوف نحتاجها لنقل نص معين ..
- 2- **GetBytes** لتحويل الString إلى Byte Array حتى نستطيع إرسالها باستخدام الStream .
- 3- **GetCharCount** حيث تأخذ Byte Array وترجع عدد الأحرف التي سوف تكون في الString أو في الCharacter Array .
- 4- **GetChars** وتستخدم لتحويل من Byte Array إلى String وتستخدم عند استقبال البيانات من الStream حيث نحولها إلى نص مرة أخرى .

ولنتعامل مع الStreamReader و الStreamWriter لنقل Text يجب أولاً استدعائها من الSystem.IO نيم سبيسس وتستخدم كما يلي:

StreamReader للقراءة من ملف:

C#

```
StreamReader str = File.OpenText(openFileDialog1.FileName);  
textBox1.Text = str.ReadToEnd();
```

VB.NET:

```
Dim str As StreamReader = File.OpenText(openFileDialog1.FileName)  
textBox1.Text = str.ReadToEnd
```

StreamWriter للكتابة إلى ملف:

C#

```
string fname = saveFileDialog1.FileName;  
StreamWriter fsave = new StreamWriter(fname);  
fsave.WriteLine(textBox1.Text);
```

VB.NET:

```
Dim fname As String = saveFileDialog1.FileName  
Dim fsave As StreamWriter = New StreamWriter(fname)  
fsave.WriteLine(textBox1.Text)
```

و لتعامل مع الـ **BinaryReader** والـ **BinaryWriter** لنقل **Binary Data** يتم استدعائها من الـ **System.IO** نيم سبيسس وتستخدم كما يلي:

BinaryReader لقراءة **Binary Data** من الـ **Stream**:

C#

```
NetworkStream myns = new NetworkStream(mysocket);  
BinaryReader br = new BinaryReader(myns);  
BinaryWriter mysw = new BinaryWriter(myns);  
:Socket عبر الـ Stream إلى BinaryData لإرسال
```

```
TcpClient myclient = new TcpClient("localhost", 5020);  
NetworkStream myns = myclient.GetStream();  
BinaryWriter mysw = new BinaryWriter(myns);  
mysw.Write(arrImage);
```

VB.NET:

```
Dim myns As NetworkStream = New NetworkStream(mysocket)  
Dim br As BinaryReader = New BinaryReader(myns)  
Dim myclient As TcpClient = New TcpClient("localhost", 5020)  
Dim myns As NetworkStream = myclient.GetStream  
Dim mysw As BinaryWriter = New BinaryWriter(myns)  
mysw.Write(arrImage)
```

وهكذا بينا أهم مكتبات الـ **Stream** في الدوت نيت وطرق التعامل معها ، والفرق بين الـ **Streams** المتزامن والغير متزامن في بيئة الدوت نيت ، سوف نطبق في الفصل التالي مثالين على الـ **Steaming** في بيئة الدوت نيت الأول لإرسال رسائل تحكم والثاني لتخزين صورة في قاعدة بيانات **Access** و **SQL**.

Chapter 5

Applied Streaming in Dot Net

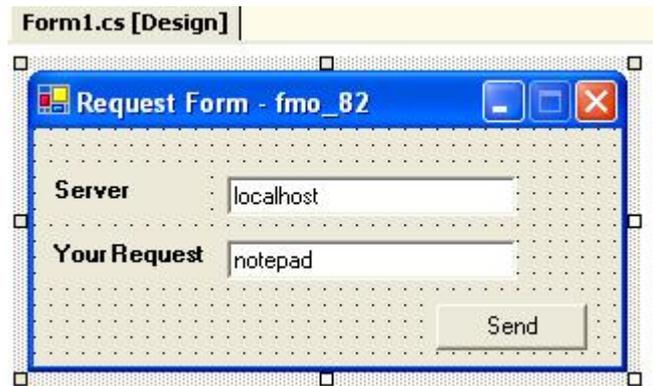
- Create a Simple Remote Control Application Using StreamReader & StreamWriter Classes
- Create a Remote Desktop Application By Using TCP Streaming Connection + (Control in Full Version Book)
- Create an Advanced Remote Web Camera Monitoring System By Using TCP Streaming Connection & Image Processing.
- Create a Simple Application to Store & Read Images (Binary Data) in Microsoft Access & Microsoft SQL Server Database Management System By Using Streams Library & ADO.NET

سوف نناقش في هذا الفصل مجموعة من التطبيقات باستخدام الـ TCP Streaming حيث سنبنّي نظاماً لتحكم عن بعد بإطفاء وتشغيل البرامج وإطفاء وتشغيل الأجهزة ونظام آخر لمراقبة سطح المكتب عن بعد ونظام لمراقبة المكان عبر الكاميرا عن بعد حيث يقوم بعملية مقارنة لصور الملتقطة وفي حالة وجد أي اختلاف يقوم النظام بالاتصال بشخص صاحب النظام باستخدام الـ TAPI IP Telephony ، وأخيراً طريقة تخزين الـ Binary Data في قواعد البيانات Access و SQL Server Database.

5.1 Remote Control Example باستخدام الـ Stream Reader & Writer:

مثال تطبيقي بسيط سوف نستخدم فيه برنامج شبيه بـ Chatting لكن سيتم استخدامه لإعطاء أوامر إلى الـ Server حيث يفترض إذا قمنا بإرسال كلمة notepad إلى الـ server بأن يقوم بفتح الـ notepad فيه وإذا قمنا مثلاً بكتابة Calc وإرسالها إلى الـ Server سوف يفتح الآلة الحاسبة فيه وهكذا :

أولاً : إنشاء برنامج الإرسال Client : لا يختلف برنامج الإرسال عن برنامج الـ Client Chat الذي قمنا بإنشائه في الـ Chapter1 ويستخدم فيه كل من الـ TCP Connection و الـ StreamWriter و الـ NetworkStream لإجراء عملية الإرسال باستخدام الـ StreamWriter و الـ WriteLine الموجودة ضمن الـ StreamWriter Object تتم عملية تحويل النص المكتوب في الـ TextBox إلى مجموعة من الـ Bytes ليتم إرسالها باستخدام الـ NetworkStream عبر الـ TCP Socket Connection إلى برنامج الـ Server وللبداء قم بإنشاء مشروع جديد كما في الشكل التالي :



ثم قم بإضافة Name Spaces التالية :

C#

```
using System.Net.Sockets ;  
using System.IO;
```

في الـ Send Button قم بكتابة الكود التالي:

```
try  
{  
    TcpClient myclient = new TcpClient (txt_host.Text,5020); // تعريف الـ Socket  
    NetworkStream myns = myclient.GetStream (); // إسناده إلى الـ StreamWriter  
    StreamWriter mysw = new StreamWriter (myns);  
    mysw.WriteLine(txt_msg.Text);  
  
    mysw.Close ();  
    myns.Close ();  
    myclient.Close ();  
}
```

```
catch (Exception ex) {MessageBox.Show (ex.Message );}
```

VB.NET:

```
imports System.Net.Sockets ;
imports System.IO;
Try
Dim myclient As TcpClient = New TcpClient(txt_host.Text, 5020)
Dim myns As NetworkStream = myclient.GetStream
Dim mysw As StreamWriter = New StreamWriter(myns)
mysw.WriteLine(txt_msg.Text)
mysw.Close
myns.Close
myclient.Close
Catch ex As Exception
Msgbox(ex.Message)
End Try
```

ولإنشاء برنامج الServer والذي يعمل على استقبال الStream وتحويله إلى Text مرة أخرى .. قم بإنشاء مشروع جديد كما في الشكل التالي :



قم بإضافة Name Spaces التالية :

C#

```
using System.Net.Sockets ;
using System.IO;
using System.Threading;
```

ثم إضافة التعاريف التالية :

```
TcpListener mytcp; // Objects Declaration
Socket mysocket;
NetworkStream myns;
StreamReader mysr;
```

ثم نقوم بإنشاء ميثود جديدة كما يلي :

```
void our_Server ()
{
mytcp = new TcpListener (5020); // Open The Port
mytcp.Start (); // Start Listening on That Port
mysocket = mytcp.AcceptSocket (); // Accept Any Request From Client and Start a
Session
myns = new NetworkStream (mysocket); // Receives The Binary Data From Port
mysr = new StreamReader (myns); // Convert Received Data to String
string order = mysr.ReadLine();

// you can add any order and Response Here
if (order=="notepad") System.Diagnostics.Process.Start("notepad");
```

```
else if (order=="calc") System.Diagnostics.Process.Start("calc");
else MessageBox.Show("Sorry Sir Your Request is not in my hand",order);
```

```
mytcppl.Stop();// Close TCP Session
```

```
if (mysocket.Connected ==true)// Looping While Connected to Receive Another
Message
```

```
{
    while (true)
    {
        our_Server();// Back to First Method
    }
}
}
```

VB.NET:

```
Private mytcppl As TcpListener
Private mysocket As Socket
Private myns As NetworkStream
Private mysr As StreamReader
```

```
Sub our_Server()
    mytcppl = New TcpListener(5020)
    mytcppl.Start()
    mysocket = mytcppl.AcceptSocket
    myns = New NetworkStream(mysocket)
    mysr = New StreamReader(myns)
    Dim order As String = mysr.ReadLine
    If order = "notepad" Then
        System.Diagnostics.Process.Start("notepad")
    Else
        If order = "calc" Then
            System.Diagnostics.Process.Start("calc")
        Else
            MsgBox("Sorry Sir Your Request is not in my hand", order)
        End If
    End If
    mytcppl.Stop()
    If mysocket.Connected = True Then
        While True
            our_Server()
        End While
    End If
End Sub
```

حيث تقوم هذه الميثود بتصنت على الSocket في حالة ورود أي Request يقوم بالموافقة عليه وإنشاء Session جديدة معه وفي حالة ورود أي بيانات عبر الSocket يتسلمها باستخدام الStreamReader ويحولها إلى Text ثم نقوم بفحص الرسالة باستخدام الجمل الشرطية فمثلا إذا كانت الرسالة هي notepad يتم استدعائها باستخدام الميثود Start الموجودة ضمن الكلاس Process والموجودة في Name Spaces System.Diagnostics...

ولتشغيلها ضمن Thread جديد لابد من وضع تعريف الThread في حدث بدأ التشغيل لل Form كما يلي :

C#

```
private void Form1_Load(object sender, System.EventArgs e)
{
    Thread myth;
    myth= new Thread (new System.Threading .ThreadStart(our_Server));
    myth.Start ();
}
```

ثم قم بإضافة التالي في حدث الForm Closing وذلك لتأكد من إغلاق الSocket والStream في البرنامج ..

```
private void Form1_Closing(object sender,
System.ComponentModel.CancelEventArgs e)
{
    try
    {
        mytcppl.Stop ();
        Application.ExitThread ();
        Application.Exit();
    }
    catch (Exception ex) {MessageBox .Show (ex.Message );}
```

VB.NET:

```
Private Sub Form1_Load(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
    Dim myth As Thread
    myth = New Thread(New System.Threading.ThreadStart(our_Server))
    myth.Start()
End Sub
```

```
Private Sub Form1_Closing(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.ComponentModel.CancelEventArgs)
    Try
        mytcppl.Stop()
        Application.ExitThread()
        Application.Exit()
    Catch ex As Exception
        MsgBox(ex.Message)
    End Try
End Sub
```

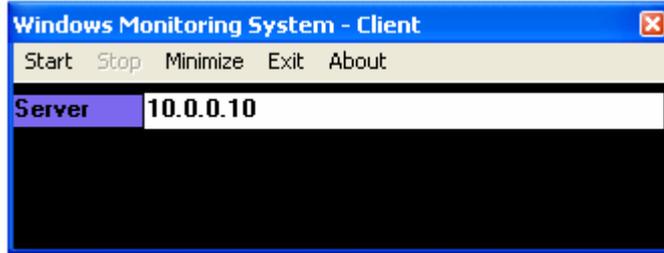
كما يمكننا بنفس الخطوات السابقة إنشاء برنامج يقوم بإطفاء الClients Computer عن بعد وذلك بتنفيذ الملف Shutdown.EXE (والمرفق مع الكتاب) عند ورود كلمة Shutdown أو تنفيذ أمر ال RPC – Remote Procedure Call والذي يأتي مع نظام التشغيل Windows 2000/XP ...، في المثال التالي سنستخدم الStream Library لتخزين صورة في قاعدة بيانات Access وقاعدة بيانات Microsoft SQL Server ...

5.2 مثال لإنشاء نظام Remote Desktop لإرسال صورة سطح المكتب إلى ال Server:

في هذا المثال سنقوم بإنشاء برنامج Remote Desktop بسيط لنقل صورة سطح المكتب من جهاز إلى آخر باستخدام ال TCP وال Stream Library :

أولا إنشاء برنامج ال Client :

لتطبيق سنقوم بإنشاء مشروع جديد كما في الشكل التالي:



سوف نستخدم ال Namespaces التالية:

System.Net
System.Net.Sockets
System.IO

تم عملية إلتقاط صورة سطح المكتب باستخدام دوال ال API إذ انه لا يوجد مكتبة معينة في الدوت نيت لإجراء هذه العملية وقد قمت بكبسلة هذه الدوال في الملف CaptureScreen.dll لتسهيل استخدامها لاحقا ، ولإلتقاط صورة سطح المكتب نستخدم الدالة CaptureScreen.GetDesktopImage() حيث ترجع صورة سطح المكتب ك Image ، ولإرسالها لابد من تحويل هذه الصورة إلى Stream ووضعها في ال Buffer قبل عملية الإرسال ، وتتم هذه العملية باستخدام ال MemoryStream Class والذي شرحناه سابقا وكما يلي:

C#:

```
MemoryStream ms = new MemoryStream();  
Image img = CaptureScreen.GetDesktopImage();  
img.Save(ms, System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg);  
byte[] arrImage = ms.GetBuffer();
```

VB.NET:

```
Dim ms As MemoryStream = New MemoryStream()  
Dim img As Image = CaptureScreen.GetDesktopImage()  
img.Save(ms, System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg)  
Dim arrImage As Byte = ()ms.GetBuffer()
```

ولإرسال الصور الملتقطة إلى الجهاز الآخر لابد من تعريف Socket وكما يلي:

في حالة استخدام TCP Socket :

C#:

```
TcpClient myclient;  
MemoryStream ms;  
NetworkStream myns;  
BinaryWriter mysw;
```

```
myclient = new TcpClient (Server_IP.Text,5020);//Connecting with server  
myns = myclient.GetStream ();  
mysw = new BinaryWriter (myns);  
mysw.Write(arrImage);//send the stream to above address
```

```
ms.Close();  
mysw.Close ();  
myns.Close ();  
myclient.Close ();
```

VB.NET:

```
Dim myclient As TcpClient  
Dim ms As MemoryStream  
Dim myns As NetworkStream  
Dim mysw As BinaryWriter
```

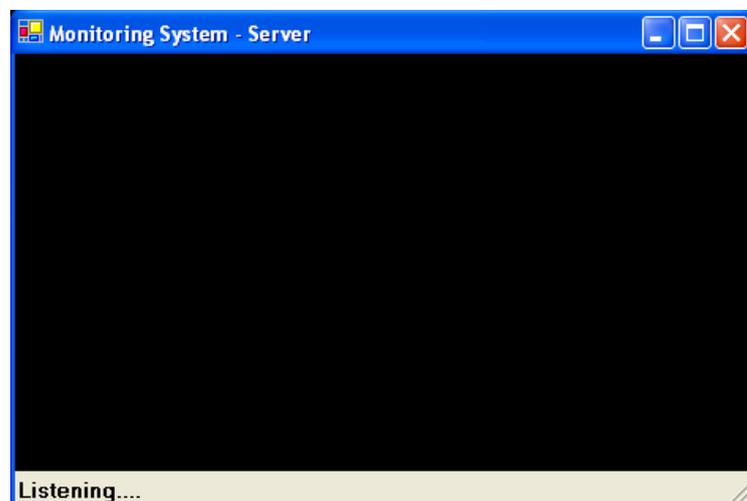
```
myclient = New TcpClient (Server_IP.Text,5020) 'Connecting with server  
myns = myclient.GetStream ()  
mysw = New BinaryWriter (myns)  
mysw.Write(arrImage) 'send the stream to above address
```

```
ms.Close()  
mysw.Close ()  
myns.Close ()  
myclient.Close ()
```

وبتأكيد نضع هذا الكود في Timer ويحدد ال Interval فيه بناء على سرعة الإرسال التي نحتاجها من جهة ومقدرة الشبكة من جهة اخرى ، وكشبكة LAN فإن 100 MS تعتبر ممتازة.

ثانيا إنشاء برنامج ال Server :

ولتطبيقه سنقوم بإنشاء مشروع جديد كما في الشكل التالي:



System.Net
System.Net.Sockets
System.IO

ثم نعرف الـ TCP Socket والـ Thread والـ TCP Listener كما يلي:

C#:

```
Thread myth;  
TcpListener mytcp = new TcpListener (5020);  
Socket mysocket;  
NetworkStream myns;
```

VB.NET:

```
Dim myth As Thread  
Dim mytcp As TcpListener = New TcpListener(5020)  
Dim mysocket As Socket  
Dim myns As NetworkStream
```

ثم نقوم بتعريف Method الإستقبال كما يلي:

C#:

```
void ServerMethod ()  
{  
    try  
    {  
  
        mytcp.Start ();  
        mysocket = mytcp.AcceptSocket ();  
        myns = new NetworkStream (mysocket);  
  
        pictureBox1.Image = Image.FromStream(myns);  
        mytcp.Stop();  
  
        if (mysocket.Connected ==true)  
        {  
            while (true)  
            {  
                ServerMethod ();  
            }  
        }  
        myns.Flush();  
  
    }  
    catch (Exception){}  
}
```

VB.NET:

```
Private Sub ServerMethod()
```

```
Try
```

```
mytcppl.Start()
```

```
mysocket = mytcppl.AcceptSocket()
```

```
myns = New NetworkStream(mysocket)
```

```
pictureBox1.Image = Image.FromStream(myns)
```

```
mytcppl.Stop()
```

```
If mysocket.Connected = True Then
```

```
Do While True
```

```
ServerMethod()
```

```
Loop
```

```
End If
```

```
myns.Flush()
```

```
Catch e1 As Exception
```

```
End Try
```

```
End Sub
```

ولتشغيل ال Thread نضع الكود التالي في حدث بدأ التشغيل لل Form :

C#:

```
myth= new Thread (new System.Threading.ThreadStart(ServerMethod));
```

```
myth.Start ();
```

VB.NET:

```
myth= New Thread (New System.Threading.ThreadStart(AddressOf  
ServerMethod))
```

```
myth.Start ()
```

وهكذا بينا طريقة إرسال صورة سطح المكتب من جهاز إلى آخر ، سوف نبين في النسخة الورقية طريقة عمل برنامج Remote Desktop مع إضافة خاصية التحكم عبر ال Mouse وال Kayborad وذلك باستخدام دوال ال API .

5.3 مثال نظام المراقبة عبر الكاميرا والاتصال عبر TAPI Telephony في حالة ورود تغير في الصور الملتقطة :

ستجد كافة تفاصيل هذا الموضوع في النسخة الورقية من الكتاب
لطلب أ والاستفسار أو التوزيع يرجى الاتصال على احد العناوين
التالية

Mobile : +962796284475

Phone: +96265055999

E-mail: fadi822000@yahoo.com

BOX: 311 Mail Code 11947 Tariq—Amman—Jordan

الموقع الرسمي للكتاب

www.fadidotnet.org

5.4 مثال لتخزين صورة في قاعدة بيانات Access و SQL Server باستخدام ADO.NET ومكتبات الStream :

سنستخدم في هذا المثال ال Memory Stream Class لتمثيل صورة بالذاكرة على شكل Stream Data حيث يمكننا تحويلها إلى Bytes لاحقاً باستخدام ال GetBuffer Method وكما يلي:

C#:

```
try
{
MemoryStream stream = new MemoryStream();
pictureBox.Image.Save(stream,System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg);
    byte[] arr = stream.GetBuffer();
    Store_it (arr);
}
catch(Exception ex)
{
MessageBox.Show(ex.Message);
}
}
```

VB.NET

```
Try
Dim stream As MemoryStream = New MemoryStream
pictureBox.Image.Save(stream,System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg)
Dim arr As Byte() = stream.GetBuffer()
Store_it (arr)
Catch ex As Exception
MessageBox.Show(ex.Message)
End Try
```

أولاً استخدام Microsoft Access :

بعد تحويل الصورة إلى Byte Array سنرسلها إلى ال Store_it Method والتي سنستخدم من خلالها ال OleDbParameter لتمثيل ال Byte Array إلى ال Database وكما يلي:

C#:

```
public void Store_it (byte[] content)
{
try
{
oleDbConnection1.Open();
OleDbCommand insert = new OleDbCommand( "insert into img values
(?)",oleDbConnection1);
insert.Parameters.Add(new OleDbParameter("@pic", OleDbType.Binary)).Value =
content;
insert.ExecuteNonQuery();
}
catch(Exception ex)
{
    MessageBox.Show(ex.Message);
}
```

```

    }

finally {oleDbConnection1.Close();}

}

```

VB.NET

```

Public Sub Store_it(ByVal content As Byte())
    Try
        oleDbConnection1.Open()
        Dim insert As OleDbCommand = New OleDbCommand("insert into img
values (?)", oleDbConnection1)
        insert.Parameters.Add(New OleDbParameter("@pic",
OleDbType.Binary)).Value = content
        insert.ExecuteNonQuery()
    Catch ex As Exception
        MessageBox.Show(ex.Message)
    Finally
        oleDbConnection1.Close()
    End Try
End Sub

```

وتتم عملية قراءة الصورة من قاعدة باستخدام الطريقة المعتادة لقراءة البيانات ولكن يجب أن يتم تحويل الـ Binary Data والتي سيتم وضعها في الـ Dataset إلى Stream مرة أخرى وتتم هذه العملية كما يلي:

C#:

```

oleDbDataAdapter1.SelectCommand.CommandText = "select * from img";
oleDbDataAdapter1.Fill(dsPictures1);
byte[] arrPicture = ((byte[]) (dsPictures1.Tables[0].Rows[0]["pic"]));
MemoryStream ms = new MemoryStream(arrPicture);
pictureBox2.Image = Image.FromStream(ms);

```

VB.NET

```

oleDbDataAdapter1.SelectCommand.CommandText = "select * from img"
oleDbDataAdapter1.Fill(dsPictures1)
Dim arrPicture As Byte() = (CType(dsPictures1.Tables(0).Rows(0)("pic"), Byte()))
Dim ms As MemoryStream = New MemoryStream(arrPicture)
pictureBox2.Image = Image.FromStream(ms)

```

حيث قمنا بعمل Casting لمخرجات الـ Dataset وتخزينها في Byte Array وبعد ذلك وبتميرير الـ Array إلى الـ MemoryStream Class سيتم تحويل الـ Byte Array إلى Stream مرة أخرى وعندها يمكننا عرضها على PictureBox باستخدام الـ FromStream Method ...

ثانيا استخدام Microsoft SQL Server :

لا تختلف عملية التخزين بقاعدة بيانات SQL Server عن Microsoft Access سوى انه يتم استخدام ال SqlParameter بدلا من OleDbParameter ، كما أن صيغة ال Connection String ستختلف بين ال Access Database وال SQL Server Database حيث يمرر للأول مسار الملف الخاص بقاعدة البيانات أما الثاني فيمرر له اسم الجهاز الذي يحتوي على ال SQL Server وكما يلي كمثال:

لإنشاء ال Connection Streing :

C#:

```
string SQL_CONNECTION_STRING =  
"Server=SQL_SERVER_NAME;DataBase=DB_NAME;Integrated Security=SSPI";
```

VB.NET

```
Dim SQL_CONNECTION_STRING As String =  
"Server=SQL_SERVER_NAME;DataBase=DB_NAME;Integrated Security=SSPI"
```

ثم يمرر إلى ال Connection Object كما يلي:

C#:

```
SqlConnection My_Connection = new SqlConnection(connectionstring);
```

VB.NET

```
Dim My_Connection As SqlConnection = New SqlConnection(connectionstring)
```

لتخزين الصورة في قاعدة البيانات SQL Server :

C#:

```
public void Store_it (byte[] content)  
{  
  
    try  
    {  
  
        My_Connection.Open();  
        SqlCommand insert = new SqlCommand( "insert into img values  
(?)",My_Connection);  
        insert.Parameters.Add(new SqlParameter("@pic", SqlDbType.Binary)).Value =  
        content;  
        insert.ExecuteNonQuery();  
  
    }  
    catch(Exception ex)  
    {  
        MessageBox.Show(ex.Message);  
    }  
    finally {My_Connection.Close();}  
}
```

VB.NET

```
Public Sub Store_it(ByVal content As Byte())
```

```
Try
```

```
My_Connection.Open()  
Dim insert As SqlCommand = New SqlCommand("insert into img values (?)",  
My_Connection)  
insert.Parameters.Add(New SqlParameter("@pic", SqlDbType.Binary)).Value  
= content  
insert.ExecuteNonQuery()
```

```
Catch ex As Exception
```

```
MessageBox.Show(ex.Message)
```

```
Finally
```

```
My_Connection.Close()
```

```
End Try
```

```
End Sub
```

ولعرض الصورة في Picture Box مرة أخرى :

C#:

```
SqlDataAdapter.SelectCommand.CommandText = "select * from img";
```

```
SqlDataAdapter.Fill(dsPictures1);
```

```
byte[] arrPicture = ((byte[]) (dsPictures1.Tables[0].Rows[0]["pic"]));
```

```
MemoryStream ms = new MemoryStream(arrPicture);
```

```
pictureBox2.Image = Image.FromStream(ms);
```

VB.NET

```
SqlDataAdapter.SelectCommand.CommandText = "select * from img"
```

```
SqlDataAdapter.Fill(dsPictures1)
```

```
Dim arrPicture As Byte() = (CType(dsPictures1.Tables(0).Rows(0)("pic"), Byte()))
```

```
Dim ms As MemoryStream = New MemoryStream(arrPicture)
```

```
pictureBox2.Image = Image.FromStream(ms)
```

وهكذا بينا في المثال الأول كيفية استخدام الـ **Stream** لإرسال أوامر إلى الـ **Server** وفي المثال الثاني كيفية استخدام الـ **MemoryStream** لتخزين **Binary Data** في الـ **SQL Server** والـ **Microsoft Access Database** ...

سيتم الحديث في الجزء التالي عن استخدام **Transport Layer & Network Layer Programming** وبرمجة بروتوكولاتها في بيئة الدوت نيت.

Part 3

Transport & Network Layer Programming

Chapter6 Transport TCP & UDP
(Classes & Members)

Chapter7 Synchronous Sockets Programming

Chapter8 Asynchronous Sockets
Programming

Chapter9 Advanced Multicasting Systems

Chapter10 Voice Over IP Programming

Chapter 6

Transport TCP & UDP

(Classes & Members)

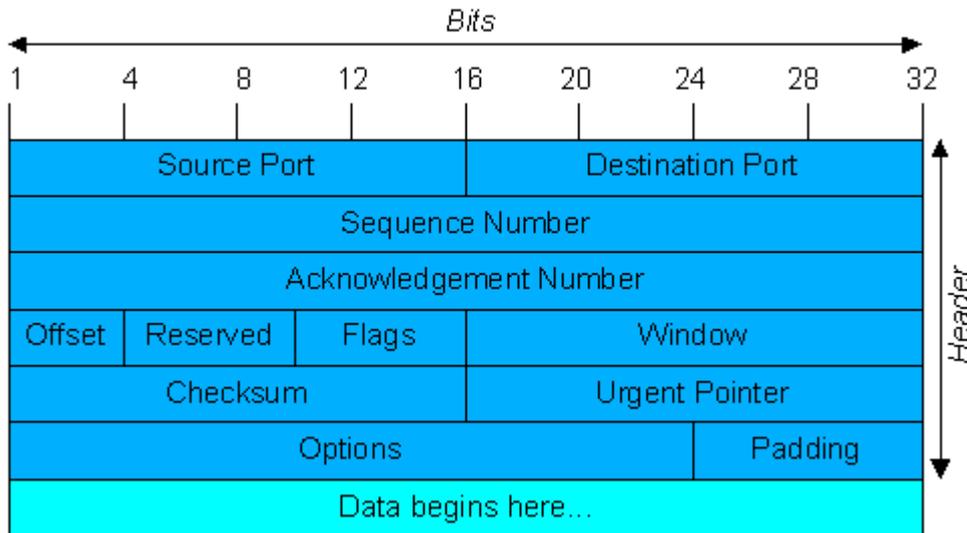
- TCP Classes Members
- UDP Classes Members

بسم الله الرحمن الرحيم

: TCP & UDP Classes Members : 6

سوف نتحدث في هذا الفصل عن الـ TCP Classes والـ UDP Classes وأهم الـ Members لكل منهما والتي يتم التعامل معها في الـ Transport Layer ، ومن المعروف أن في هذه الطبقة يمكن التحكم بخصائص الإرسال ومنها الـ Offset والـ Flags بالإضافة إلى وضع وتحديد الـ Source و الـ Destination لدى الطرف المرسل والمستقبل لاحظ الشكل التالي والذي يوضح الـ Header الخاصة بالـ TCP والـ Header الخاص بالـ UDP.

أولا الـ TCP Header ويتكون من 32 Bits للبيانات الواحدة حيث يتم فيه تخزين عنوان البورت المرسل في 16 Bits والمستقبل في 16 Bits والرقم التسلسلي في 32 Bits ورقم التحقق بالإضافة إلى الـ Checksum وفي النهاية يتم وضع الجزء الخاص بالبيانات:

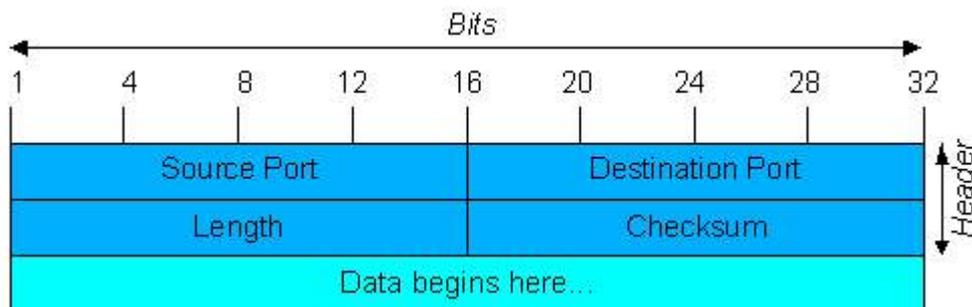


TCP Header

Data Offset: 4 bits the number of 32 bit words in the TCP Header. This indicates where the data begins. The TCP header (even one including options) is an integral number of 32 bits long.

Window: The number of data octets beginning with the one indicated in the acknowledgment field which the sender of this segment is willing to accept.

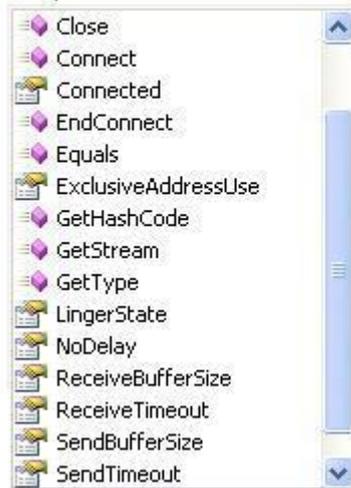
ثانيا الـ UDP Header ويتكون من 32 Bits من البيانات للبيانات الواحدة ويحتوي على عنوان المرسل 16 Bits أما المستلم و الـ Checksum فهما اختياريان وبشكل افتراضي لا يتم استخدامهم في عملية الإرسال:



UDP Header

أولا الClasses الخاصة بال TCP Connection Oriented Protocol :

```
TcpClient tcp = new TcpClient();  
tcp.|
```



TcpClient Class-1: حيث تحتوي على مجموعة من ال Methods وال Properties وهي كما يلي:

أولا: أهم المنهود الخاصة بها TCPClient Methods :

Connect: وتستخدم لأجراء عملية الاتصال مع ال server حيث نمرر فيها عنوان ال IP الخاص بال Server و رقم ال Port وكما يلي:

C#:

```
TcpClient tcp = new TcpClient();  
tcp.Connect(IPAddress.Parse("192.168.1.1"), 5020);
```

VB.NET:

```
Dim tcp As TcpClient = New TcpClient  
tcp.Connect(IPAddress.Parse("192.168.1.1"), 5020)
```

Close: لإنهاء الاتصال مع ال TCP Socket.

EndConnect: لإنهاء Asynchronies Connection حيث ترجع Asynchronies Result.

GetStream: ويستخدم لقراءة ال Stream من ال Socket في عملية الإرسال و الاستقبال.

ثانيا: أهم الخصائص TCPClient Properties :

LingerState: وتأخذ ال get أو ال Set لتحديد أو معرفة ال Linger Time

NoDelay: وتأخذ ال get أو ال Set لتحديد أو معرفة إذا كان هناك وقت معين لتأخير أمر لا

ExclusiveAddressUse: وتأخذ ال get أو ال Set لتحديد أو معرفة ال Socket يسمح باستخدام ال Client Port أم لا.

ReceiveBufferSize و SendBufferSize: وتأخذ ال get أو ال Set لتحديد أو معرفة حجم ال Buffer المستخدم في ال stream والمعرف في ال TCP Client Object.

ReceiveTimeout و SendTimeout: وتأخذ ال get أو ال Set لتحديد أو معرفة الوقت المتاح لعملية الإرسال أو الإستقبال حيث يعطي ال Time Out في حالة أنه لم يجد الطرف الآخر خلال فترة زمنية معينة.

TcpListener Class-2: حيث تحتوي على مجموعة من الـ Methods والـ Properties وهي كما يلي:

```
TcpListener tcp_listener = new TcpListener (IPAddress.Any, 5020) ;  
tcp_listener.|
```



أولاً: أهم الميثود الخاصة بها TcpListener Methods :

AcceptSocket: وتستخدم لقبول عملية الاتصال مع الـ Client.
Start : وهي Overloaded Method حيث انه في حالة تمرير رقم إليها يتم تحديد عدد الأجهزة التي تسمح بوجودها في الطابور أو الـ Queue وبدون تحديد رقم معين يصبح الـ Queue غير محدد.
Stop : وتستخدم لإغلاق عملية التصنت ويفضل وضعها في الـ Finally عند استخدام الـ Try و الـ Catch حتى يتم إنهاء عملية التصنت في حالة حدوث أي Exception.

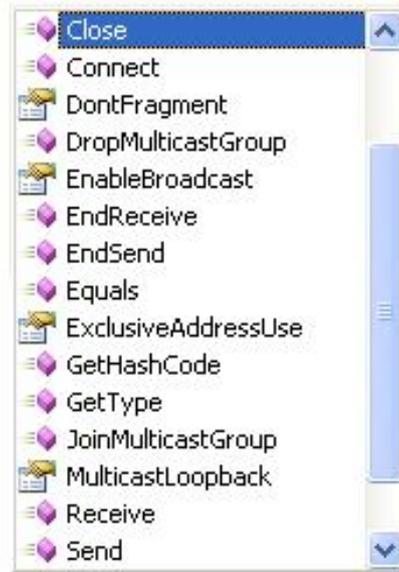
ثانياً: أهم الخصائص في TcpListener:

LocalEndpoint : حيث يرجع الـ IP ورقم الـ Port المستخدم في الـ LocalEndpoint المحدد.
Server: ومن خلالها نستطيع الوصول إلى كل الخصائص و الميثود في الـ TCP Server والتي شرحناها سابقاً مثل الـ Accept والـ Sendto والـ Receive و الـ Listen وغيرها

ثانياً الClasses الخاصة بال UDP Connectionless Protocol :

UdpClient Class-1: وتستخدم لتعريف UDP Datagram Protocol Connection قمتنا سابقاً بتعريفها والتعامل معها وفي هذا الجزء سنبين أهم محتوياتها وهي كما يلي :

```
UdpClient udp = new UdpClient ()  
udp .
```



ومن أهم الميثود والخصائص الخاصة بها :

DropMulticastGroup و JoinMulticastGroup: لضم أو إلغاء عنوان أو مجموعة من العناوين من Multicast Group.
EnableBroadcast: وتأخذ Get أو Set لتفعيل Broadcasting في ال socket.
MulticastLoopback: وتأخذ Get أو Set لمعرفة أو تحديد ال Multicast Loopback.

MulticastOption Class-2: ويستخدم في ال Multicasting حيث يتم تخزين IP Address List لتعامل معها في Multicast Group لعمل Join و Drop لأي Multicast Group وتستخدم كما يلي كمثال لإضافة عضوية لاستقبال رسائل Multicast :

أولاً نعرف ال UDP Socket وكما يلي :

C#:

```
mcastSocket = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Dgram,  
ProtocolType.Udp);
```

VB.NET:

```
mcastSocket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Dgram,  
ProtocolType.Udp)
```

ثانيا نقوم بتعريف Address List ثم نسند إليها الـ IP الذي نريد إدخاله في الـ Group أو نجعل الـ User يدخل العنوان بنفسه نربطها بالسكوت باستخدام الميثود Bind وكما يلي:

C#:

```
IPAddress localIPAddr = IPAddress.Parse(Console.ReadLine());  
mcastSocket.Bind(IPlocal);
```

VB.NET:

```
Dim localIPAddr As IPAddress = IPAddress.Parse(Console.ReadLine)  
mcastSocket.Bind(IPlocal)
```

ثالثا نقوم بتعريف الـ Multicast Option ونسند لها العنوان المحدد كما يلي:

C#:

```
MulticastOption mcastOption;  
mcastOption = new MulticastOption(localIPAddr);
```

VB.NET:

```
Dim mcastOption As MulticastOption  
mcastOption = New MulticastOption(localIPAddr)
```

ومن ثم نضيف التغير على الـ Socket تأخذ هذه الميثود ثلاثة باروميترات الأول لتحديد مستوى التغير على IP أو على IPv6 أو على Socket أو TCP أو UDP وفي حالتنا هذه سوف نستخدم التغير على IP إذ ما نريده هو ضم IP إلى Multicast Group وفي الباروميتر الثاني نحدد نوع التغير حيث نريد إضافة عضوية ويمكن الاختيار بين إضافة عضوية AddMembership أو إلغاء عضوية DropMembership وأخيرا نسند إليه الـ MulticastOption Object والذي قمنا بإنشائه و كما يلي:

C#:

```
mcastSocket.SetSocketOption(SocketOptionLevel.IP,  
SocketOptionName.AddMembership,mcastOption);
```

VB.NET:

```
mcastSocket.SetSocketOption(SocketOptionLevel.IP,  
SocketOptionName.AddMembership, mcastOption)
```

وهكذا بينا اهم الخصائص والتي يمكن التحكم بها في بيئة الـ dot نيت والخاصة بالـ Transport Layer و الـ Network Layer، في الفصل التالي سيتم الحديث بشكل مفصل عن بقية الـ Members والتي يتم التعامل معها في الـ Network Layer وطرق التعامل مع الـ Synchronous Sockets والـ Asynchronous Sockets.

Chapter 7

Network Layer & Synchronous Sockets Programming

- Introduction to Socket Programming
- Synchronous Socket Programming
- Synchronous Socket Classes & Members

:7 Network Layer & Synchronous Sockets Programming

في هذا الجزء سوف نبين بشكل أكثر تفصيلا عن برمجة طبقة الـ Network Layer والـ Socket وهي التي يتم التعامل معها لإرسال واستقبال البيانات بعد تحويلها من و إلى Stream عبر الشبكة، قمنا سابقا باستخدام الـ TCP و الـ UDP للإرسال وللاستقبال وبيننا الفرق بينهما وفي هذا الجزء سوف نتحدث عن الـ Socket Programming ..

7.1: Introduction to Socket Programming

من المعروف أن الـ Socket هي الأداة التي يتم نقل البيانات من خلالها من جهاز إلى آخر وللاستخدامها يلزم في البداية تعريف الـ System.Net.Sockets Name Space حيث يحتوي هذا Name Space على عدد ضخم من الـ Classes والتي يتم استخدامها في برمجيات الشبكة وسوف نتحدث عن أهمها وهو الـ Socket Class إذ يمكننا من التعامل مع الـ TCP أو الـ UDP أو مع أي نوع آخر من البروتوكولات بشكل مباشر ويتكون الـ Socket Object Method من ثلاثة باروميترات كما يلي:

C#:

```
Socket MySocket = new Socket(AddressFamily. , SocketType., ProtocolType.);
```

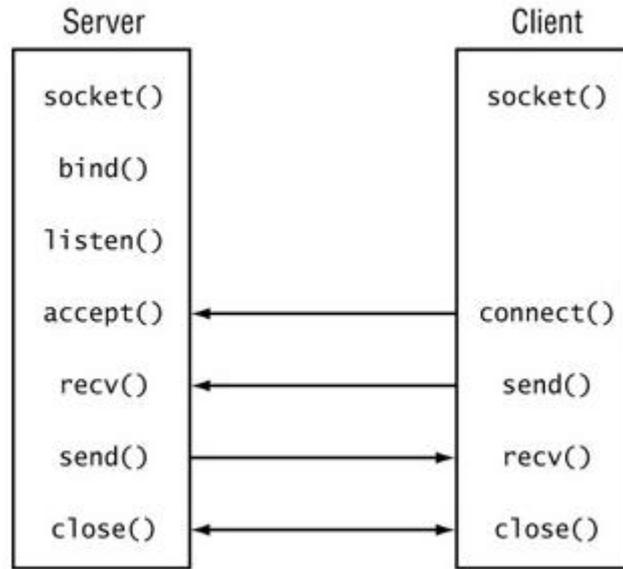
VB.NET:

```
Dim MySocket As Socket = New Socket(AddressFamily, SocketType, ProtocolType)
```

حيث يتم في الباروميتر الأول تحديد نوعية الـ IP Address والذي سوف تتعامل معه ويعطيك عدد كبير من الخيارات ومنها الـ IPX والمستخدم في شبكات الـ Novel أو الـ ATM والمستخدم في شبكات الـ ATM Networks أو الـ NetBIOS Address وغيرها ... ومن أهم هذه الخيارات الـ InterNetwork وهو ما نستخدمه بشكل دائم مع البرمجيات الخاصة بالشبكات ويعرف على أن نوع الـ IP هو من النوع الـ IPv4 وهو المعتاد مع نظام مايكروسوفت وأغلب أنظمة التشغيل المعروفة حاليا وفي المستقبل القريب جدا سيتم الإستغناء عنه وليحل محله الـ IPv6، في الباروميتر الثاني يتم تحديد نوع الـ Socket أي هل سوف نستخدم الـ Stream لإرسال البيانات أو شيء آخر وعادة ما يتم استخدام الـ Stream لهذه المهمة حيث أننا سنعتمد نمطية التراسل من النوع الـ Stream ، وأخيرا نحدد نوع البروتوكول المستخدم للإتصال فهل هو من النوع الـ UDP أو الـ TCP أو بروتوكولات أخرى مثل الـ ICMP Internet Control Message Protocol أو الـ Internet Group Management Protocol IGMP أو أننا نريد مثلا إنشاء الـ Socket لتعريف الـ IP Security Header بإختيار الـ IPSecAuthenticationHeader وغيرها وسوف نأتي على شرح مثل هذه الأمور لاحقا إنشاء الله، وهنا سوف نختار الـ TCP أو الـ UDP ومن المعروف أن بروتوكول الـ TCP هو بروتوكول موجه وهذا يعني إجراء عملية التحقق من الوصول والتوصيل إلى شخص ما محدد أما بروتوكول الـ UDP فهو بروتوكول سريع نسبيا و لاكنه لا يدعم عملية التحقق من الوصول السليم للبيانات المرسله وهو مفيد جدا لإجراء عملية البث الإذاعي Broadcast وإنشاء مجموعات البث الـ Multicast Group وهو ما شرحناه في الفصل الأول والثاني والثالث .

7.2 استخدام الـ Synchronous Socket Programming لإنشاء TCP Connection

تمر عملية الاتصال باستخدام الـ TCP Socket Connection بمجموعة من المراحل وهي كما في الشكل التالي :



إذ تبدأ العملية في الـ Client و الـ server بإنشاء الـ Socket كما يلي :

C#:

```
Socket MySocket = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp);
```

VB.NET:

```
Dim MySocket As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp)
```

ثم ربط الـ Socket مع الكمبيوتر الحالي باستخدام الميثود Bind وتستخدم فقط عند الاستقبال وكما يلي :

C#:

```
IPEndPoint ip = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020);  
MySocket.Bind(ip);
```

VB.NET:

```
Dim ip As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020)  
MySocket.Bind(ip)
```

ثم القيام بعملية التنصت على الـ Port المحدد باستخدام الميثود listen ويمكنك تحديد عدد الأجهزة التي سيتم قبولها ولوضع عدد غير محدد نمرر له الرقم -1 ثم نقوم بالموافقة على الاتصال باستخدام الميثود accept وكما يلي :

C#:

```
MySocket.Listen(-1);  
MySocket.Accept();
```

VB.NET:

```
MySocket.Listen(-1)  
MySocket.Accept
```

ويتم استقبال البيانات من خلال الميثود Receive حيث تعبئ البيانات في مصفوفة من النوع Byte وكما يلي :

C#:

```
byte[]Received=new byte[1024];  
MySocket.Receive(Received);
```

VB.NET:

```
Dim Received(1024) As Byte  
MySocket.Receive(Received)
```

وهنا قمنا بإنشاء Connection من النوع TCP وبتعريفها على الPort(5020 كمثال) حيث يتم ربطها بالSocket باستخدام الميثود Bind وقمنا بتعريف Listen لا نهائي العدد -1 ..

ولتعريف برنامج الإرسال TCP Client باستخدام الSocket لابد من تعريف الSocket مرة أخرى وإسناد عنوان الServer ورقم الPort بنقطة الهدف IPEndPoint ثم إرسال البيانات باستخدام الميثود Send وتتم عملية الإرسال بما تم تعريفه في الsocket حيث سنستخدم Stream Socket وكما يلي :

C#:

```
String str = Console.ReadLine();  
ASCIIEncoding asen = new ASCIIEncoding();  
byte[] msg = asen.GetBytes(str);
```

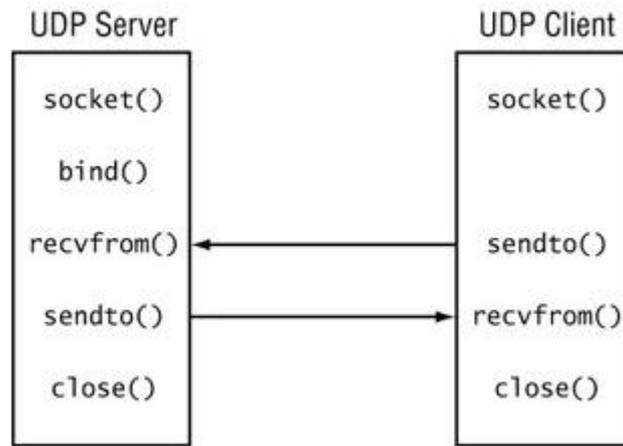
```
Socket MySocket = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream,  
ProtocolType.Tcp);  
IPEndPoint remote = new IPEndPoint(IPAddress.Parse("192.168.1.101"), 5020);  
MySocket.Connect(remote);  
MySocket.Send(msg);  
MySocket.Close();
```

VB.NET:

```
Dim str As String = Console.ReadLine  
Dim asen As ASCIIEncoding = New ASCIIEncoding  
Dim msg As Byte() = asen.GetBytes(str)  
Dim MySocket As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,  
SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp)  
Dim remote As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Parse("192.168.1.101"),  
5020)  
MySocket.Connect(remote)  
MySocket.Send(msg)  
MySocket.Close
```

7.3 استخدام الـ Synchronous Socket Programming لإنشاء UDP : Connectionless

تمر عملية الاتصال باستخدام الـ UDP Socket Connection بمجموعة من المراحل وهي كما في الشكل التالي :



وتتشابه عملية الاتصال كما في الـ TCP إذ تبدأ العملية في الـ Client و الـ server بإنشاء الـ Socket كما يلي :

C#:

```
Socket MySocket = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream, ProtocolType.Udp);
```

VB.NET:

```
Dim MySocket As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream, ProtocolType.Udp)
```

ثم ربط الـ Socket مع الكمبيوتر الحالي باستخدام الميثود Bind وتستخدم فقط عند الاستقبال وكما يلي :

C#:

```
EndPoint sender = new EndPoint(IPAddress.Any, 5020);  
MySocket.Bind(sender);
```

VB.NET:

```
Dim sender As EndPoint = New EndPoint(IPAddress.Any, 5020)  
MySocket.Bind(sender)
```

ولاستقبال البيانات نستخدم الميثود ReceiveFrom حيث نعرف في البداية End Point Reference بناء على ما تم تعريفه في السابقة ونمرره ك reference مع مصفوفة الـ Byte إلى الميثود ReceiveFrom ومن ثم نستطيع تحويل المصفوفة إلى String من خلال الميثود GetString الموجودة ضمن ASCII Class وكما يلي :

C#:

```
int rcv;  
byte[] data = new byte[1024];  
EndPoint Remote = (EndPoint) (sender);  
rcv = newsock.ReceiveFrom(data, ref Remote);  
Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(data, 0, rcv));
```

VB.NET:

```
Dim recv As Integer
Dim data(1024) As Byte
Dim Remote As EndPoint = CType((sender), EndPoint)
recv = newsock.ReceiveFrom(data, Remote)
Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv))
```

ويتم في الإرسال استخدام الميثود SendTo حيث نمرر لها البيانات بعد تحويلها من String إلى Byte Array وحجم البيانات المرسله إذ يمكننا معرفته من خلال الميثود Length ونوع الFlags حيث نريد عمل Broadcast لرسالة المرسله واخيرا نمرر له الEndPoint Object وكما يلي:

C#:

```
string welcome = "Hello All";
data = Encoding.ASCII.GetBytes(welcome);
newsock.SendTo(data, data.Length, SocketFlags.Broadcast, Remote);
```

VB.NET:

```
Dim welcome As String = "Hello All"
data = Encoding.ASCII.GetBytes(welcome)
newsock.SendTo(data, data.Length, SocketFlags.Broadcast, Remote)
```

يمكن وضع هذا الأكواد في Infinity While Loop بحيث لا تنتهي أو يمكن تحديدها بعدد معين من عمليات الإرسال والاستقبال ..

:Synchronous Socket Classes Members7.4

-1 IPAddress Class : ويستخدم لتعريف IP Address حيث يمكن إسناده إلى الIPEndPoint كمتال والصيغة العامة له كما يلي:

C#:

```
IPAddress newaddress = IPAddress.Parse("192.168.1.1");
```

VB.NET:

```
Dim newaddress As IPAddress = IPAddress.Parse("192.168.1.1")
```

ويمكن الاختيار بين اربعة خيارات في تحديد العنوان وهي كما يلي :
Any ويستخدم لتمثيل أي عنوان متاح على الشبكة
Broadcast ويستخدم لتمثيل البث الإذاعي لجميع الأجهزة على الشبكة
Loopback ويستخدم لتمثيل العنوان المعروف لل loopback وهو 127.0.0.1
None ويستخدم في حالة عدم وجود Network Interfase في النظام

كما يدعم مجموعة من الميثود وأهمها :

Equals يستخدم هذا الميثود بشكل عام للمقارنة بين tow Objects وهنا سيستخدم للمقارنة بين عنوانين ويرجع True إذا كانا متشابهين و False إذا كانا مختلفين.

GetHashCode وتستخدم لإرجاع العنوان إلى صيغة Hash Code

HostToNetworkOrder ويرجع الجزء الخاص بالNetwork من العنوان

NetworkToHostOrder ويرجع الجزء الخاص بالHost من العنوان

1- **IPEndPoint Class** : حيث استخدمناه لتحديد العنوان والPort لل Host والذي نريد الاتصال به والصيغة العامة له كما يلي :

C#:

```
IPEndPoint end = new IPEndPoint(IPAddress.Parse("192.168.1.1"), 5020);
```

VB.NET:

```
Dim end As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Parse("192.168.1.1"), 5020)
```

مجموعة الخواص التي تدعم في الSocket Class وهي كما يلي:

AddressFamily ويرجع مجموعة العناوين المعرفة على الSocket
Available ويرجع حجم البيانات الجاهزة للقراءة من الSocket
Blocking ويعطي Get أو Set لمعرفة إذا كان الsocket يستخدم الBlocking Mode أم لا
Connected وتستخدم هذه الخاصية بكثرة لمعرفة إذا كان الSocket متصل مع الRemote Host أم لا

Handle ويستخدم لمعرفة نظام التشغيل الذي يتعامل مع الSocket
ProtocolType ويستخدم لمعرفة البروتوكول الذي يستخدم في الSocket
RemoteEndPoint ويرجع معلومات عن الSocket الذي يستخدم مع الRemote Host

وكمثال لاستخداماتها:

C#:

```
using System;
using System.Net;
using System.Net.Sockets;
class Socket_Properties
{
    public static void Main()
    {
        IPAddress ia = IPAddress.Parse("127.0.0.1");
        IPEndPoint ie = new IPEndPoint(ia, 8000);
        Socket fmo = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,
            SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp);
        Console.WriteLine("AddressFamily: {0}",
            fmo.AddressFamily);
        Console.WriteLine("SocketType: {0}",
            fmo.SocketType);
        Console.WriteLine("ProtocolType: {0}",
            fmo.ProtocolType);
        Console.WriteLine("Blocking: {0}", fmo.Blocking);
        fmo.Blocking = false;
        Console.WriteLine("new Blocking: {0}", fmo.Blocking);
        Console.WriteLine("Connected: {0}", fmo.Connected);
        fmo.Bind(ie);
        IPEndPoint iep = (IPEndPoint)fmo.LocalEndPoint;
        Console.WriteLine("Local EndPoint: {0}",
            iep.ToString());
        fmo.Close();
    }
}
```

VB.NET:

```
imports System
imports System.Net
imports System.Net.Sockets
```

```
Public Shared Sub Main()
    Dim ia As IPAddress = IPAddress.Parse("127.0.0.1")
    Dim ie As IPEndPoint = New IPEndPoint(ia, 8000)
    Dim fmo As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp)
    Console.WriteLine("AddressFamily: {0}", fmo.AddressFamily)
    Console.WriteLine("SocketType: {0}", fmo.SocketType)
    Console.WriteLine("ProtocolType: {0}", fmo.ProtocolType)
    Console.WriteLine("Blocking: {0}", fmo.Blocking)
    fmo.Blocking = False
    Console.WriteLine("new Blocking: {0}", fmo.Blocking)
    Console.WriteLine("Connected: {0}", fmo.Connected)
    fmo.Bind(ie)
    Dim iep As IPEndPoint = CType(fmo.LocalEndPoint, IPEndPoint)
    Console.WriteLine("Local EndPoint: {0}", iep.ToString)
    fmo.Close()

End Sub
```

حيث سترجع المعلومات التالية:

```
AddressFamily: InterNetwork
SocketType: Stream
ProtocolType: Tcp
Blocking: True
new Blocking: False
Connected: False
Local EndPoint: 127.0.0.1:8000
Press any key to continue . . .
```

وهكذا بينا كيفية برمجة ال **Synchronous Socket** في بيئة الدوت نيت ، سوف نتحدث في الفصل التالي عن برمجة **Asynchronous Socket** في بيئة الدوت نيت.

Chapter 8

Asynchronous Sockets

- Asynchronous Socket Class and its members
- Applied Asynchronous Socket in Dot Net

:8 Asynchronous Sockets Programming :

سوف نتحدث في هذا الجزء عن استخدام ال Asynchronous Socket بشكل أكثر تفصيلا عما تحدثنا به سابقا وسوف نطبق مجموعة من الأمثلة العملية على استخدام الاتصال الغير متزامن في برمجيات الشبكات ...

من المعروف أن الاتصال المتزامن مهم جدا في البرمجيات التي تحتاج إلى العمل في الزمن الحقيقي حيث لا يسمح باستخدام الاتصال لأمر آخر إلى بعد انتهاء العملية الجارية واستخدامه مهم جدا في العمليات التي تتطلب مثل هذه الأمور لا كن لا ينصح أبدا استخدامه في حالة إذا كانت الجهة المستقبلة للبيانات تستخدم Slow Connection كاعتماد الشبكة على ال Dialup لربط الجهازين المرسل مع المستقبل أو في حالة إذا كان هنالك مجموعة كبيرة من المستخدمين تستخدم ال Server حيث يمنع الأسلوب المتزامن بقية المستخدمين على الشبكة من إجراء عملية الإرسال في حالة كون ال Server يستقبل بيانات من جهاز آخر ، وفي هذه الحالة ينصح باستخدام الاتصال الغير المتزامن إذ يعتبر مهم جدا في حالة إذا أردنا من البرنامج القيام بعدة مهام وعلى نفس ال Thread وباستخدام نفس ال Connection ، أو كما ذكرنا سابقا في حالة إذا كان الاتصال بطيء نسبيا أو انه يوجد عدد مستخدمين يستخدمون نفس ال Server ..

: Asynchronous Socket Class and its members

تدعم الدوت نيت الاتصال غير المتزامن بمجموعة من ال methods الموجودة ضمن ال Socket Class والتي يتم استدعائها من ال System.Net.Socket Namespaces وقد ميزت الدوت نيت هذه الميثودس بوجود ال Begin في بداية أسم الميثود، ولكل ال Begin Method يوجد ال End مقابلة لها والتي تستخدم لإرجاع ال callback result عند انتهاء ال Begin Method من التنفيذ وهي كما يلي:

```
Socket MySocket = new Socket(AddressFamily
MySocket.b
```



1- BeginAccept و تستخدم لقبول ال Client Request وإسناده إلى ال Object AsyncCallback وباستخدام هذه الطريقة سوف يتمكن ال Server من استقبال عدد من ال Clients Requests في نفس الوقت وبدون الحاجة لانتظار الانتهاء من العملية الجارية حيث يتم في كل مرة استدعاء الميثود باستخدام ال AsyncCallback Delegate وتستخدم كما يلي كما يلي:

C#:

```
m_mainSocket = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Stream,ProtocolType.Tcp);
IPEndPoint ipLocal = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020);
```

```
m_mainSocket.Bind(ipLocal);
m_mainSocket.Listen(10);
m_mainSocket.BeginAccept(new AsyncCallback(Client_request_method), null);
```

VB.NET:

```
m_mainSocket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream,
ProtocolType.Tcp)
Dim ipLocal As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020)
m_mainSocket.Bind(ipLocal)
m_mainSocket.Listen(10)
m_mainSocket.BeginAccept(New AsyncCallback(Client_request_method), Nothing)
```

حيث سيتم إضافة ال Client Request في Callback Reference منفصل عن السابق وهنا لابد من إنشاء method لاستقبال ال Client Request وإنهاء ال Client Accepted Object باستخدام الميثود EndAccept :

C#:

```
public void Client_request_method(IAsyncResult ar)
{
Socket listener = (Socket)ar.AsyncState;
Myclient = listener.EndAccept(ar);
Myclient.Send(/* data to be send*/ );
listener.BeginAccept(new AsyncCallback(Client_request_method), listener);
Console.WriteLine("Socket connected to {0}", client.RemoteEndPoint.ToString());
}
```

VB.NET:

```
Dim listener As Socket = CType(ar.AsyncState, Socket)
Myclient = listener.EndAccept(ar)
Myclient.Send
listener.BeginAccept(New AsyncCallback(Client_request_method), listener)
Console.WriteLine("Socket connected to {0}", client.RemoteEndPoint.ToString)
```

في 2005 Dot Net أصبحت ال BeginAccept Method تأخذ عدة أشكال كما يلي:

الشكل الأول في الدوت نيت 2003 و 2005 وتأخذ ال AsyncCallback Delegate و State Object لإرجاع معلومات عن حالة ال Request في ال Socket وكما يلي:

```
MySocket.BeginAccept(AsyncCallback , object state)
```

الشكل الثاني في الدوت نيت 2005 حيث يمكنك فيه تحديد حجم البيانات المستلمة

```
MySocket.BeginAccept(int Data_Receive_Size , AsyncCallback , object state)
```

الشكل الثالث في الدوت نيت 2005 حيث يمكن فيه تحديد ال Accepted Socket

```
MySocket.BeginAccept(Socket accept_Socket ,int Data_Receive_Size ,
AsyncCallback , object state)
```

BeginConnect -2 وتستخدم لبدأ Asynchronous Connection على الSocket ورقم Port المحدد حيث يسند لها الEndPoint والAsynchronous Callback والState Object وكما يلي:

```
MySocket.BeginConnect(EndPoint IP, Synccallback Result, object state)
```

وتستخدم كما يلي كمثال:

C#:

```
Socket MySocket = new Socket (AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream,
ProtocolType.Tcp);
EndPoint ipend = new EndPoint(IPAddress.Parse("192.168.1.101"), 5020);

MySocket.BeginConnect(ipend, new AsyncCallback(Connected), MySocket);
```

VB.NET:

```
Dim MySocket As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp)
Dim ipend As EndPoint = New EndPoint(IPAddress.Parse("192.168.1.101"),
5020)
```

في الConnected Method يتم تحديد الSocket Callback كما يلي:

C#:

```
public static void Connected(IAsyncResult iar)
{
    Socket sock = (Socket)iar.AsyncState;
    try
    {
        sock.EndConnect(iar);
    }
    catch (SocketException)
    {
        Console.WriteLine("Unable to connect to host");
    }
}
```

VB.NET:

```
Public Shared Sub Connected(ByVal iar As IAsyncResult)
    Dim sock As Socket = CType(iar.AsyncState, Socket)
    Try
        sock.EndConnect(iar)
    Catch generatedExceptionVariable0 As SocketException
        Console.WriteLine("Unable to connect to host")
    End Try
End Sub
```

3- BeginReceive وتستخدم لإستقبال بيانات من Client وتخزينها في Byte Array والصيغة العامة لها كما يلي:

```
MySocket.BeginReceive(Byte[] buffer,int offset, SocketFlags,AsyncCallback, object sate)
```

ويستخدم كما يلي كمثال:

C#:

```
byte[] data = new byte[1024];
MySocket.BeginReceive(data, 0, data.Length, SocketFlags.None, new
AsyncCallback(ReceivedData), MySocket);
```

```
void ReceivedData(IAsyncResult iar)
{
    Socket remote = (Socket)iar.AsyncState;
    int recv = remote.EndReceive(iar);
    string receivedData = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv);
    Console.WriteLine(receivedData);
}
```

VB.NET:

```
Dim data(1024) As Byte
MySocket.BeginReceive(data, 0, data.Length, SocketFlags.None, New
AsyncCallback(ReceivedData), MySocket)
```

```
Sub ReceivedData(ByVal iar As IAsyncResult)
    Dim remote As Socket = CType(iar.AsyncState, Socket)
    Dim recv As Integer = remote.EndReceive(iar)
    Dim receivedData As String = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv)
    Console.WriteLine(receivedData)
End Sub
```

كما تستخدم الميثود BeginReceiveFrom لإستقبال البيانات من موقع محدد باستخدام الUDP حيث يضاف إلى التركيب السابق الIPEndPoint Refrance Object

4- BeginSend وتستخدم لإرسال بيانات إلى الطرف المستقبل عبر الAsynchronous Socket والصيغة العامة لها كما يلي:

```
MySocket.BeginSend (Byte[] buffer,int offset, SocketFlags,AsyncCallback, object sate)
```

وتستخدم كما يلي كمثال:

C#:

```
private static void SendData(IAsyncResult iar)
{
    Socket server = (Socket)iar.AsyncState;
    int sent = server.EndSend(iar);
}
byte[] data = Encoding.ASCII.GetBytes("Hello Word");
MySocket.BeginSend(data, 0, data.Length, SocketFlags.None,
new AsyncCallback(SendData), MySocket);
```

VB.NET:

```
Private Shared Sub SendData(ByVal iar As IAsyncResult)
    Dim server As Socket = CType(iar.AsyncState, Socket)
    Dim sent As Integer = server.EndSend(iar)
End Sub
Dim data As Byte() = Encoding.ASCII.GetBytes("Hello Word")
MySocket.BeginSend(data, 0, data.Length, SocketFlags.None, AddressOf
SendData, MySocket)
```

كما تستخدم الميثود BeginSendto لإرسال البيانات إلى Remote Host محدد باستخدام الـ UDP حيث يضاف إلى التركيب السابق الـ IPEndPoint Refrance Object .

5- كما تم إضافة مجموعة من الميثود الجديدة في الدوت نيت 2005 وهي:
BegonDiconnect لإنهاء الاتصال و **BeginSendFile** لإرسال ملف و
BeginReceiveMessageFrom والتي تستخدم لإستقبال عدد محدد من البيانات
وتخزينها في مكان محدد في الـ Bufer ..

تأخذ الـ **BeginSendFile** التركيب التالي:

```
MySocket.BeginSendFile(string filename, AsyncCallback Asyn, object state)
```

والـ **BeginReceiveMessageFrom** التركيب التالي:

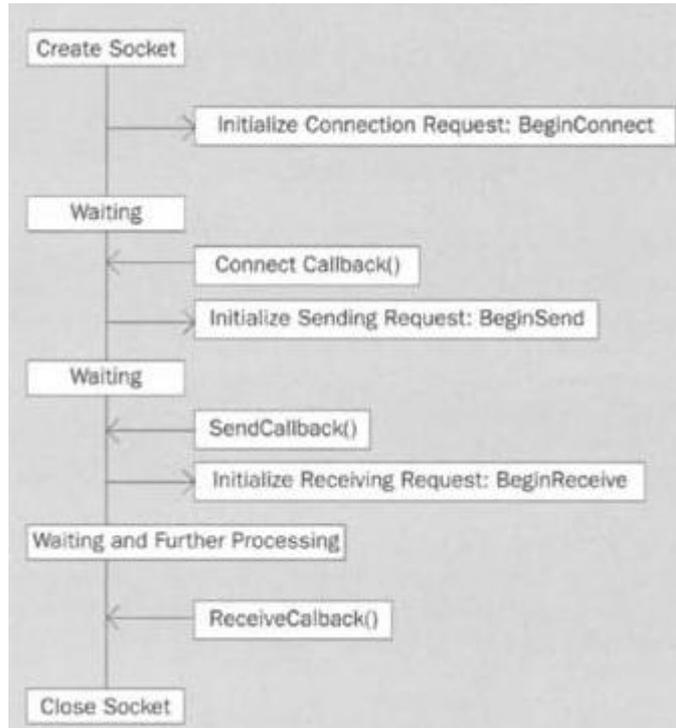
```
MySocket.BeginReceiveMessageFrom(byte Buffer ,int offset,int size,SocketFlags
sf,ref EndPoint,AsyncCallback ascb,object state)
```

والـ **BegonDiconnect** التركيب التالي:

```
MySocket.BeginDisconnect(bool reuseSocket, AsyncCallback ascb, object state)
```

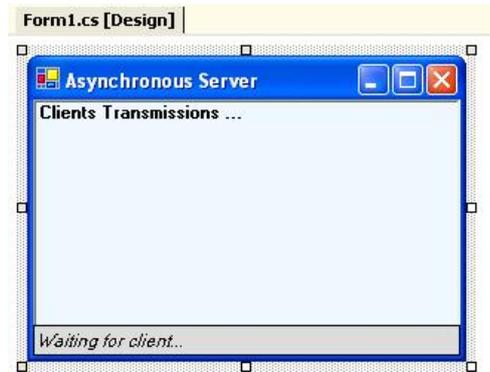
ثانياً: تطبيقات الـ Asynchronous Socket في الـ دوت نت :

تمر عملية الاتصال الغير متزامن بمجموعة من المراحل تبدأ بإنشاء الـ Socket Object في الـ Server Side بعد ذلك يتم تعريف الـ BeginConnect لبدأ الـ Asynchronous Connection على الـ Socket حيث يتم إسناد الـ IPEndPoint Object والـ Asynchronous Callback Method والـ State Object لها وتبدأ في هذه الحالة عملية الاتصال بالـ Socket ، وبعد ذلك تمرر إلى الـ BeginAccept لقبول الـ Client Request حيث يتم قبول الطلب ويرسل الـ Acknowledgement إلى الـ Client ليعلمه فيها بقبول الجلسة وإمكانية البدء للإرسال و يستطيع الـ Client بعد الموافقة على الجلسة البدء بالإرسال باستخدام الميثود الـ BeginSend ويستقبل الـ Server الرسالة من الـ Client باستخدام الميثود الـ BeginReceive وكما ذكرنا سابقاً فإن لكل عملية الـ Begin تقابلها الميثود الـ End للاستعداد لإجراء عملية أخرى على نفس الـ Thread في البرنامج وهو ما ميز الاتصال الغير متزامن عن الاتصال المتزامن.



وبناء على المفاهيم السابقة سوف نقوم الآن بإنشاء برنامج Client/Server Chatting يعتمد على الـ Asynchronous Socket لإرسال واستقبال البيانات .

ولبدء قم بإنشاء مشروع جديد كما في الشكل التالي:



سوف نستخدم الـ Namespaces التالية:

C#:

```
using System.Net;  
using System.Net.Sockets;  
using System.Text;
```

VB.NET:

```
Imports System.Net  
Imports System.Net.Sockets  
Imports System.Text
```

في الـ **Global Declaration** (أي بعد تعريف الـ **Main Class**) قم بإضافة التعاريف التالية:

C#:

```
public class Form1 : System.Windows.Forms.Form  
{  
    Socket server = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream,  
        ProtocolType.Tcp);  
    IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020);  
    private byte[] data = new byte[1024];  
    private int size = 1024;
```

VB.NET:

```
Public Class Form1 Inherits System.Windows.Forms.Form  
  
    Private server As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,  
        SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp)  
    Private iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020)  
    Private data As Byte() = New Byte(1024) {}  
    Private size As Integer = 1024
```

في الـ **Form Load** قم بإضافة الكود التالي حيث سنعرف **Connection** يعتمد على الـ **TCP** ويعمل على الـ **Port 5020** ثم تعريف عملية قبول الاتصال باستخدام الـ **BeginAccept**:

C#:

```
private void Form1_Load(object sender, System.EventArgs e)  
{  
    server = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream,  
        ProtocolType.Tcp);  
    IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020);  
    server.Bind(iep);  
    server.Listen(5);  
    server.BeginAccept(new AsyncCallback(AcceptConn), server);  
}
```

VB.NET:

```
Private Sub Form1_Load(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
    server = New Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream,
    ProtocolType.Tcp)
    Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020)
    server.Bind(iep)
    server.Listen(5)
    server.BeginAccept(New AsyncCallback(AcceptConn), server)
End Sub
```

ثم إنشاء **Accept Callback Method** والذي سيتم فيه إنهاء الـ **Accepted Request** باستخدام الـ **EndAccept Method** وبعد ذلك إرسال **Acknowledgement** إلى الـ **Client** تخبره فيها بقبول الطلب وترسل باستخدام الـ **BeginSend Method** كما يلي:

C#:

```
void AcceptConn(IAsyncResult iar)
{
    Socket oldserver = (Socket)iar.AsyncState;
    Socket client = oldserver.EndAccept(iar);
    conStatus.Text = "Connected to: " + client.RemoteEndPoint.ToString();
    string stringData = "Welcome to my server";
    byte[] message1 = Encoding.ASCII.GetBytes(stringData);
    client.BeginSend(message1, 0, message1.Length, SocketFlags.None, new
    AsyncCallback(SendData), client);
}
```

VB.NET:

```
Sub AcceptConn(ByVal iar As IAsyncResult)
    Dim oldserver As Socket = CType(iar.AsyncState, Socket)
    Dim client As Socket = oldserver.EndAccept(iar)
    conStatus.Text = "Connected to: " + client.RemoteEndPoint.ToString
    Dim stringData As String = "Welcome to my server"
    Dim message1 As Byte() = Encoding.ASCII.GetBytes(stringData)
    client.BeginSend(message1, 0, message1.Length, SocketFlags.None, New
    AsyncCallback(SendData), client)
End Sub
```

ثم إنشاء **Send Callback method** لإنهاء الـ **BeginSend** وكما يلي:

C#:

```
void SendData(IAsyncResult iar)
{
    Socket client = (Socket)iar.AsyncState;
    int sent = client.EndSend(iar);
    client.BeginReceive(data, 0, size, SocketFlags.None, new
    AsyncCallback(ReceiveData), client);
}
```

VB.NET:

```
Sub SendData(ByVal iar As IAsyncResult)
    Dim client As Socket = CType(iar.AsyncState, Socket)
    Dim sent As Integer = client.EndSend(iar)
    client.BeginReceive(data, 0, size, SocketFlags.None, New
AsyncCallback(ReceiveData), client)
End Sub
```

نم إنشاء Receive Callback method لإنهاء الـ BeginReceive وكما يلي:

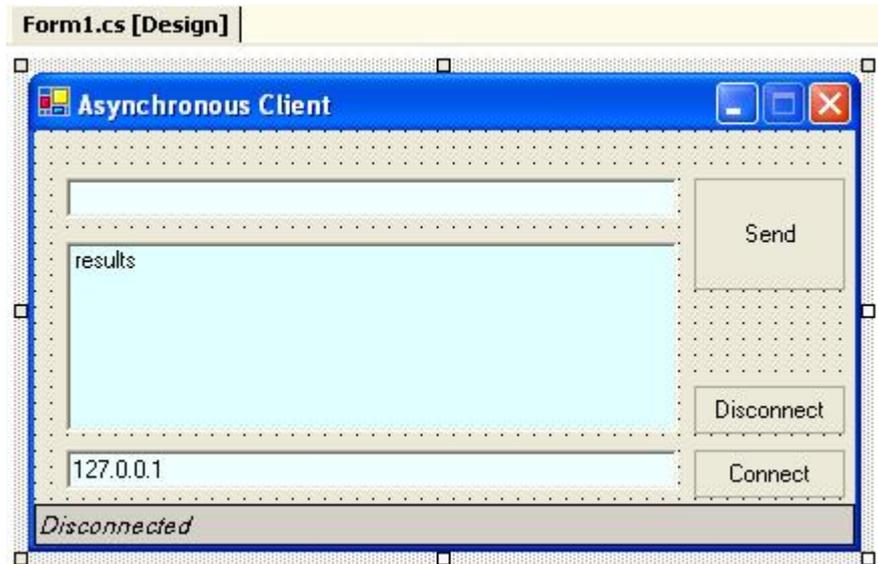
C#:

```
void ReceiveData(IAsyncResult iar)
{
    Socket client = (Socket)iar.AsyncState;
    int recv = client.EndReceive(iar);
    if (recv == 0)
    {
        client.Close();
        conStatus.Text = "Waiting for client...";
        server.BeginAccept(new AsyncCallback(AcceptConn), server);
        return;
    }
    string receivedData = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv);
    results.Items.Add(receivedData);
    byte[] message2 = Encoding.ASCII.GetBytes(receivedData);
    client.BeginSend(message2, 0, message2.Length, SocketFlags.None, new
AsyncCallback(SendData), client);
}
```

VB.NET:

```
Sub ReceiveData(ByVal iar As IAsyncResult)
    Dim client As Socket = CType(iar.AsyncState, Socket)
    Dim recv As Integer = client.EndReceive(iar)
    If recv = 0 Then
        client.Close()
        conStatus.Text = "Waiting for client..."
        server.BeginAccept(New AsyncCallback(AcceptConn), server)
        Return
    End If
    Dim receivedData As String = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv)
    results.Items.Add(receivedData)
    Dim message2 As Byte() = Encoding.ASCII.GetBytes(receivedData)
    client.BeginSend(message2, 0, message2.Length, SocketFlags.None, New
AsyncCallback(SendData), client)
End Sub
```

وهنا قد تم الانتهاء من برنامج الServer والآن سوف نقوم بإنشاء برنامج الClient وللبدء قم بإنشاء مشروع جديد كما في الشكل التالي:



سوف نستخدم الNamespaces التالية:

C#:

```
using System.Net;  
using System.Net.Sockets;  
using System.Text;
```

VB.NET:

```
imports System.Net  
imports System.Net.Sockets  
imports System.Text
```

في الGlobal Declaration (أي بعد تعريف الMain Class) قم بإضافة التعاريف التالية:

C#:

```
public class Form1 : System.Windows.Forms.Form  
{  
    private Socket client;  
    private byte[] data = new byte[1024];  
    private int size = 1024;
```

في الConnect Button قم بكتابة الكود التالي:

C#:

```
conStatus.Text = "Connecting...";  
Socket newsock = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,  
SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp);  
IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Parse(textBox1.Text), 5020);  
newsock.BeginConnect(iep, new AsyncCallback(Connected), newsock);
```

VB.NET:

```
Private client As Socket  
Private data As Byte() = New Byte(1024) {}  
Private size As Integer = 1024
```

```

conStatus.Text = "Connecting..."
Dim newsock As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp)
Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Parse(textBox1.Text), 5020)
newsock.BeginConnect(iep, New AsyncCallback(Connected), newsock)

```

ثم قم بإنشاء Callback Connect method كما يلي:

C#:

```

void Connected(IAsyncResult iar)
{
client = (Socket)iar.AsyncState;
    try
    {
client.EndConnect(iar);
conStatus.Text = "Connected to: " + client.RemoteEndPoint.ToString();
client.BeginReceive(data, 0, size, SocketFlags.None, new
AsyncCallback(ReceiveData), client);
    }
catch (SocketException)
    {
conStatus.Text = "Error connecting";
    }
}

```

VB.NET:

```

Sub Connected(ByVal iar As IAsyncResult)
client = CType(iar.AsyncState, Socket)
    Try
client.EndConnect(iar)
conStatus.Text = "Connected to: " + client.RemoteEndPoint.ToString
client.BeginReceive(data, 0, size, SocketFlags.None, New
AsyncCallback(ReceiveData), client)
    Catch generatedExceptionVariable0 As SocketException
conStatus.Text = "Error connecting"
    End Try
End Sub

```

ثم إنشاء Receive Callback method لإنهاء الـ BeginReceive وكما يلي:

C#:

```

void ReceiveData(IAsyncResult iar)
{
Socket remote = (Socket)iar.AsyncState;
int recv = remote.EndReceive(iar);
string stringData = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv);
results.Items.Add(stringData);
}

```

VB.NET:

```
Sub ReceiveData(ByVal iar As IAsyncResult)
    Dim remote As Socket = CType(iar.AsyncState, Socket)
    Dim rcv As Integer = remote.EndReceive(iar)
    Dim stringData As String = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, rcv)
    results.Items.Add(stringData)
End Sub
```

ثم إضافة الكود التالي في الـ **Send Button** :

C#:

```
try
{
    byte[] message = Encoding.ASCII.GetBytes(newText.Text);
    newText.Clear();
    client.BeginSend(message, 0, message.Length, SocketFlags.None, new
    AsyncCallback(SendData), client);
    newText.Focus();
}
catch(Exception ex){MessageBox.Show(ex.Message);}
```

VB.NET:

```
Try
Dim message As Byte() = Encoding.ASCII.GetBytes(newText.Text)
newText.Clear
client.BeginSend(message, 0, message.Length, SocketFlags.None, New
AsyncCallback(SendData), client)
newText.Focus
Catch ex As Exception
Msgbox(ex.Message)
End Try
```

ثم إنشاء **Send Callback method** لإنهاء الـ **BeginSend** وكما يلي:

C#:

```
void SendData(IAsyncResult iar)
{
    try
    {
        Socket remote = (Socket)iar.AsyncState;
        int sent = remote.EndSend(iar);
        remote.BeginReceive(data, 0, size, SocketFlags.None, new
        AsyncCallback(ReceiveData), remote);
    }
    catch(Exception ex){MessageBox.Show(ex.Message);}
}
```

VB.NET:

```
Sub SendData(ByVal iar As IAsyncResult)
    Try
        Dim remote As Socket = CType(iar.AsyncState, Socket)
        Dim sent As Integer = remote.EndSend(iar)
        remote.BeginReceive(data, 0, size, SocketFlags.None, New
AsyncCallback(ReceiveData), remote)
    Catch ex As Exception
        MsgBox(ex.Message)
    End Try
End Sub
```

ثم إنشاء Receive Callback method لإنهاء الـ BeginReceive وكما يلي:

C#:

```
void ReceiveData(IAsyncResult iar)
{
    try
    {
        Socket remote = (Socket)iar.AsyncState;
        int rcv = remote.EndReceive(iar);
        string stringData = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, rcv);
        results.Items.Add(stringData);
    }
    catch(Exception ex){MessageBox.Show(ex.Message);}
}
```

VB.NET:

```
Sub ReceiveData(ByVal iar As IAsyncResult)
    Try
        Dim remote As Socket = CType(iar.AsyncState, Socket)
        Dim rcv As Integer = remote.EndReceive(iar)
        Dim stringData As String = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, rcv)
        results.Items.Add(stringData)
    Catch ex As Exception
        MsgBox(ex.Message)
    End Try
End Sub
```

وكما لاحظنا فإن برنامج الـ Client لا يختلف كثيرا عن برنامج الـ Server حيث نعرف في الـ Server الـ Socket Connection والـ BeginAccept Method أما في الـ Client فنعرف الـ Socket Connection و الـ BeginConnect Method وتبقى عملية الإرسال والاستقبال هي نفسها في الـ Server والـ Client ...

Chapter 9

Advanced Multicasting Systems

- Architecture of Multicast Sockets
- Using Multicast Sockets with .NET
- Multicast Conferencing Systems:
 1. Full/Half Duplex Multicast Video Conferencing System.
 2. Full/Half Duplex Multicast Desktop Conferencing System.
 3. Full/Half Duplex Multicast Text Conferencing System

:9 Advanced Multicasting Systems :

قمنا سابقا بتعريف الـ Multicasting وبيننا الفرق بينها وبين الـ Broadcasting وبيننا أنواعها وكيفية التعامل معها في الدوت نيت وفي هذه الفصل سوف نتحدث عنها بشكل أكثر تفصيلا وذلك لأهميتها الكبيرة في برمجيات الشبكات وخاصة برمجيات الـ Conferencing ...

: Architecture of Multicast Sockets :

من المعروف انه يتم التعامل مع الـ Multicasting عبر بروتوكول الـ UDP وباستخدام الـ Class D Subnet Mask وتتم عملية إدارة المجموعات باستخدام بروتوكول الـ IGMP – Internet Group Management Protocol والذي هو جزء من الـ Internet Protocol Model وكما يتضح من الشكل التالي فإن بروتوكول الـ IGMP يحتوي على عمليات التحقق من الوصول السليم للبيانات (حيث يتم إرسال حجم البيانات الكلي لرسالة وهي اختيارية إذ يمكن إلغاؤها بوضع الرقم صفر) ، و يحتوي أيضا على الـ TTL Time to Live والذي يحدد فيه العمر الافتراضي لكل رسالة، ونوع العملية الإدارية (ضم إلى مجموعة ، إلغاء من مجموعة ، أو إرجاع معلومات عن المجموعة Membership Query) وأخيرا عنوان المجموعة التي يتم تحديدها برمجيا ضمن الـ Range المحدد للـ Class D .

8-bit Type	8-bit Max Response Time	16-bit Checksum
32-bit Group Address		

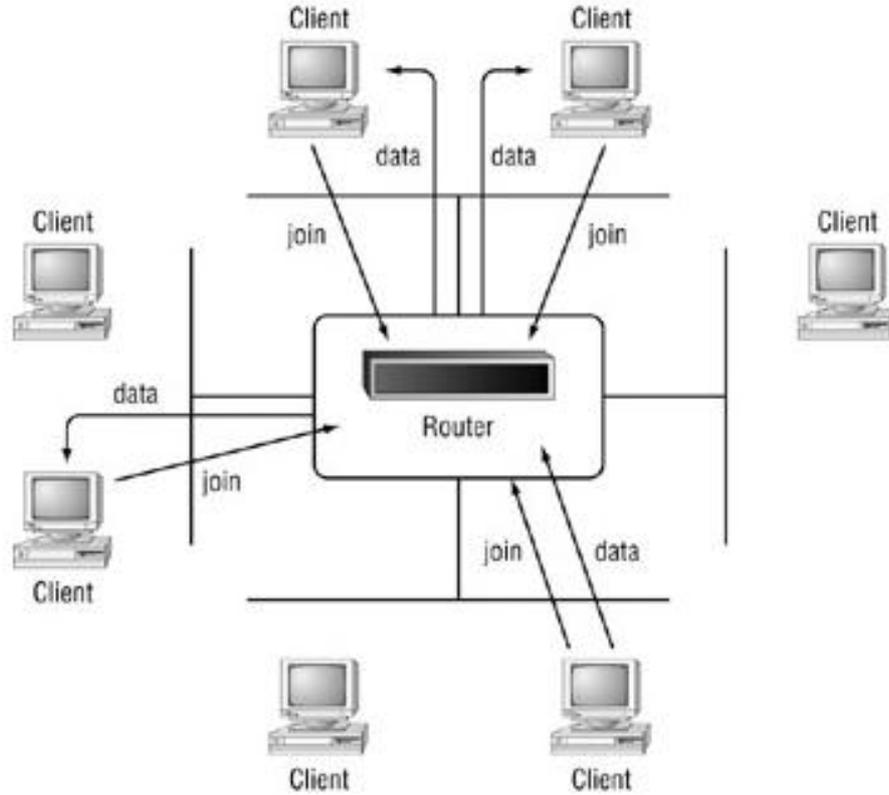
وتم تخصيص الـ Range في الـ Multicasting من 224.0.0.0 إلى 239.255.255.255 ونستطيع تحديده بثلاثة طرق فإما بشكل يدوي Static أو Dynamic أو على أساس الـ Scope-Relative وبشكل عام تستخدم هذه التوزيعات كما يلي كمثال:
التخصيص 224.0.0.1 ويستخدم في جميع الشبكات المحلية فقط حيث لا يتم تمريره إلى شبكة أخرى عبر الـ Router أما إذا أردنا التمرير إلى شبكات أخرى عبر الـ Router فنستخدم التخصيص 224.0.0.2 و لكن بشرط استخدام نفس الـ Subnet في الشبكات الأخرى ... ولمعرفة جميع التخصيصات للـ Multicasting انظر الرابط التالي:

<http://www.iana.org/assignments/multicast-addresses>

يتم نقل الـ Multicast Packets بين الـ Backbone Tunnels باستخدام الـ Unicast Tunnel حيث يتم إرسالها من داخل الشبكة إلى الـ Router و ترسل من Router إلى آخر عبر الـ Backbone Tunnel باستخدام أسلوب الـ Unicast وهو ما يوفر الكثير من الـ Bandwidth في الشبكة حيث ترسل نسخة واحدة إلى الـ Router ويقوم هو بتوزيعها على الأجهزة باستخدام الـ Unicast المشكلة الوحيدة في الـ Multicast هو انه يعتمد بشكل كامل على استخدام الـ UDP .Connectionless Protocol

ويمكننا استخدام الـ Multicasting في ثلاثة أنواع من الشبكات وهي شبكات الـ Peer to Peer حيث لا وجود لجهاز Server والكل يستقبل و يرسل من و إلى الـ Group الذي هو فيه، والنوع الثاني الـ Server Based Network حيث يتم إرسال رسالة واحدة إلى الـ Server ويقوم

الServer بتوزيعها على بقية الأجهزة في الشبكة ، أما النوع الثالث فيتم من خلال الRouter ، وكما يتضح من الشكل التالي فإن عملية الإرسال تتم بعد انضمام الClient إلى المجموعة التي تملك الIP Multicast ويرسل الClient رسالة واحدة إلى الRouter حيث يقوم الRouter بتوزيعها على الأجهزة في المجموعة مستخدماً الRouting Table.

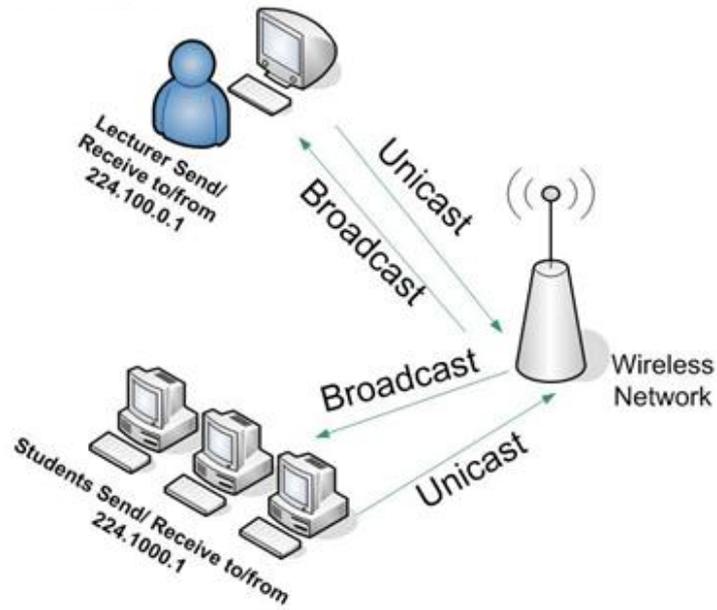


وكما كان الحال في الإرسال باستخدام الBroadcasting يتم الإرسال في Multicasting من جهاز محدد إلى مجموعة معينة وليس إلى الكل كما في الBroadcast ، حيث تكون كل مجموعة من الأجهزة Group خاص ويتم التخصيص كما ذكرنا سابقاً وفق الIP Multicasting حيث تمتلك كل مجموعة نفس الIP Multicast ويوجد عدة أشكال للMulticasting ومن الأمثلة عليها الإرسال إلى مجموعة one to Group و الإرسال إلى أكثر من مجموعة one to Multi Group :

1 - الإرسال من واحد إلى مجموعة One to Group:

وفيه يملك الSender User نفس الIP Multicasting الذي يملكه الReceiver Users ويتم الإرسال من داخل الGroup إلى جميع أعضائه حيث ترسل ك Unicast إلى الAccess Point حيث يقوم بتوزيعها على كافة الأعضاء في المجموعة بأسلوب الBroadcast وكما في الشكل التالي:

By FADI Abdel-Qader

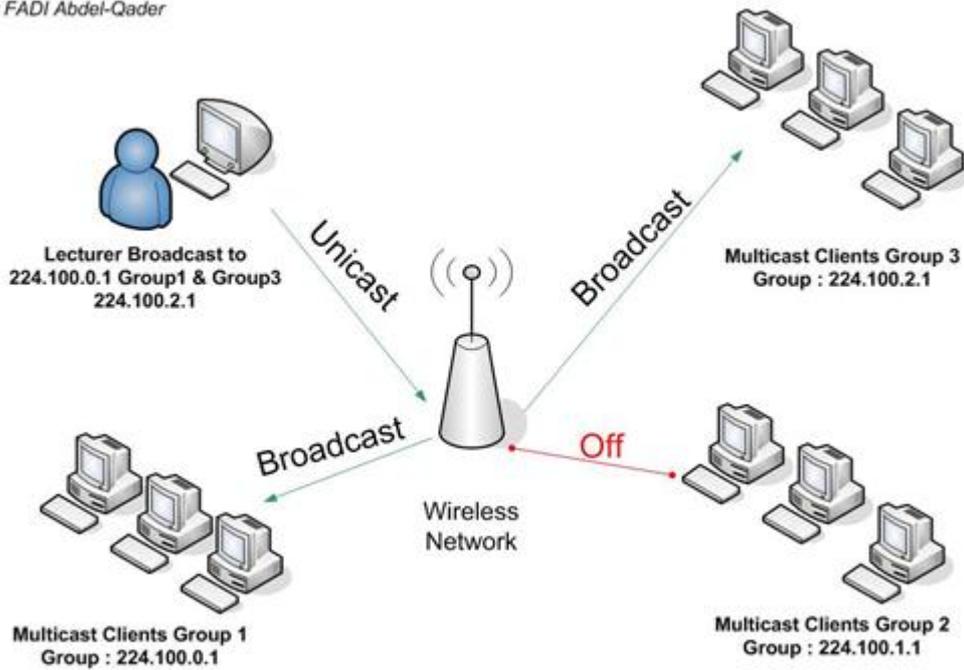


Full Duplex Multicast System for one Group

2- الإرسال إلى أكثر من مجموعة :One to Multi-Groups

وفيه قد يكون الـ IP Multicasting للـ Sender User مختلف عن Receiver Users ويتم الإرسال من User داخل الـ Group إلى المجموعة الذي هو عضو منها وإلى مجموعات أخرى ، ويتم تحديدها باستخدام Address List للمجموعات التي نريد الإرسال لها ...

By FADI Abdel-Qader



Half Duplex Multicast System for Multi-Groups

ثانيا :Using Multicast Sockets with .NET:

شرحنا سابقا كيفية التعامل مع Multicasting في الدوت نيت وتعرفنا على الMembers والClasses الخاصة بها وهنا سوف نبين بشيء من التفصيل هذه العمليات ونطبق عليها مجموعة من الأمثلة وبعد ذلك سنقوم ببناء نظام Conference System معتمدا على Multicasting ...

من العمليات الأساسية في التعامل مع Multicasting :

1- الانضمام أو الخروج من مجموعة Drop Group || Joining :

لا تلزم عملية الانضمام إلى الMulticast Group أي عمليات تحقق سوى التصنت على الport والIP Multicasting المحدد ، ويتم ذلك بعد تعريف الudpClient Object وباستخدام الJoinMulticastGroup Method يتم تعريف الIP Multicasting الذي سوف ننضم إليه وكما يلي:

C#:

```
UdpClient sock = new UdpClient(5020);
sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse("225.100.0.1"), 50);
IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 0);
```

VB.NET:

```
Dim sock As UdpClient = New UdpClient(5020)
sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse("225.100.0.1"), 50)
Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)
```

وكما يلي لإلغاء عملية الانضمام من مجموعة:

C#:

```
sock.DropMulticastGroup(IPAddress.Parse("225.100.0.1"));
```

VB.NET:

```
sock.DropMulticastGroup(IPAddress.Parse("225.100.0.1"))
```

إذ تستخدم ال **DropMulticastGroup** و **JoinMulticastGroup** Methods لضم أو إلغاء عنوان أو مجموعة من العناوين من الMulticast Group ، وباستخدام الMulticastOption يمكننا تخزين IP Address List لتعامل معها في الMulticast Group لعمل Join و Drop لأي Multicast Group وتستخدم كما يلي كمثال لإضافة عضوية لاستقبال رسائل Multicast :

أولا نعرف الUDP Socket وكما يلي :

C#:

```
mcastSocket = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Dgram,
ProtocolType.Udp);
```

VB.NET:

```
mcastSocket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Dgram,
ProtocolType.Udp)
```

ثانيا نقوم بتعريف الAddress List ثم نسند إليها الIP الذي نريد إدخاله في الGroup أو نجعل الUser يدخل العنوان بنفسه نربطها بالسكوت باستخدام الميثود Bind وكما يلي :

C#:

```
IPAddress localIPAddr = IPAddress.Parse(Console.ReadLine());  
mcastSocket.Bind(IPlocal);
```

VB.NET:

```
Dim localIPAddr As IPAddress = IPAddress.Parse(Console.ReadLine)  
mcastSocket.Bind(IPlocal)
```

ثالثا نقوم بتعريف الـ Multicast Option ونسند لها العنوان المحدد كما يلي:

C#:

```
MulticastOption mcastOption;  
mcastOption = new MulticastOption(localIPAddr);
```

VB.NET:

```
Dim mcastOption As MulticastOption  
MulticastOption(localIPAddr New = mcastOption)
```

ومن ثم نضيف التغيير على SetSocketOption حيث تأخذ هذه الميثود ثلاثة باروميترات الأول لتحديد مستوى التغيير على IP أو على IPv6 أو على Socket أو TCP أو UDP وفي حالتنا هذه سوف نستخدم التغيير على IP إذ ما نريده هو ضم IP إلى Multicast Group وفي الباروميتر الثاني نحدد نوع التغيير حيث نريد إضافة عضوية ويمكن الاختيار بين إضافة عضوية AddMembership أو إلغاء عضوية DropMembership وأخيرا نسند إليه الـ MulticastOption Object والذي قمنا بإنشائه و كما يلي:

C#:

```
mcastSocket.SetSocketOption(SocketOptionLevel.IP,  
SocketOptionName.AddMembership,mcastOption);
```

VB.NET:

```
Dim mcastOption As MulticastOption  
mcastOption = New MulticastOption(localIPAddr)
```

2- الإرسال إلى مجموعة [Sending Data to a Multicast Group](#)

حتى نستطيع الإرسال باستخدام الـ IP Multicasting لابد أولا من تعريف الـ Socket Object باستخدام الـ UDP Connection وإسناد الـ IP Multicasting ورقم الـ Port إلى الـ Object IPEndPoint ... ونستطيع الإرسال باستخدام الـ sendto method حيث نسند لها الـ data as Bytes Array والـ IPEndPoint Object وكما يلي لإرسال رسالة نصية:

C#:

```
Socket server = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,SocketType.Dgram,  
ProtocolType.Udp);  
IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Parse("225.100.0.1"), 5020);  
byte[] data = Encoding.ASCII.GetBytes(msg.Text);  
server.SendTo(data, iep);  
server.Close();  
msg.Clear();  
msg.Focus();
```

VB.NET:

```
Dim server As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)
Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Parse("225.100.0.1"), 5020)
Dim data As Byte() = Encoding.ASCII.GetBytes(msg.Text)
server.SendTo(data, iep)
server.Close
msg.Clear
msg.Focus
```

ولإرسال Binary Data كإرسال صورة مثلا لابد من استخدام الMemory Stream لتخزين الصورة في الذاكرة على هيئة Stream ثم تحويلها إلى Byte Array وبعد ذلك إرسالها باستخدام الsendto Method وكما يلي:

C#:

```
MemoryStream ms = new MemoryStream();
PictureBox1.Image.Save(ms, System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg);
byte[] arrImage = ms.GetBuffer();
ms.Close();
Socket server = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Dgram,
ProtocolType.Udp);
IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Parse("225.100.0.1"), 5020);
server.SendTo(arrImage, iep);
```

VB.NET:

```
Dim ms As MemoryStream = New MemoryStream
PictureBox1.Image.Save(ms, System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg)
Dim arrImage As Byte() = ms.GetBuffer
ms.Close
Dim server As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)
Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Parse("225.100.0.1"), 5020)
server.SendTo(arrImage, iep)
```

3- الاستقبال من مجموعة :Receiving Data From a Multicast Group

حتى نستطيع الاستقبال من مجموعة لابد أولا من تحديد الIP Multicast الخاص بالمجموعة والانضمام إليه ثم استقبال البيانات باستخدام الReceive Method ويتم ذلك كما يلي لاستقبال رسالة نصية وعرضها في الlist Box:

C#:

```
UdpClient sock = new UdpClient(5020);
sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse("225.100.0.1"), 50);
IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 0);

byte[] data = sock.Receive(ref iep);
string stringData = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, data.Length);
listBox1.Items.Add(iep.Address.ToString() + " :_ "+stringData );
```

VB.NET:

```
Dim sock As UdpClient = New UdpClient(5020)
sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse("225.100.0.1"), 50)
Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)
```

```
Dim data As Byte() = sock.Receive(iep)
Dim stringData As String = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, data.Length)
listBox1.Items.Add(iep.Address.ToString + " :_ " + stringData)
    Receive Method من الذاكرة لاستقبال البيانات من memory Stream
    وتحويلها إلى صورة مرة أخرى باستخدام Stream Data
    الذاكرة على هيئة Stream Data ثم تحويلها إلى صورة مرة أخرى باستخدام
    الذاكرة على هيئة Stream Data ثم تحويلها إلى صورة مرة أخرى باستخدام
    الذاكرة على هيئة Stream Data ثم تحويلها إلى صورة مرة أخرى باستخدام
    الذاكرة على هيئة Stream Data ثم تحويلها إلى صورة مرة أخرى باستخدام
```

C#:

```
UdpClient sock = new UdpClient(5020);
sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse("225.100.0.1"));
IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 0);
```

```
byte[] data = sock.Receive(ref iep);
MemoryStream ms = new MemoryStream(data);
pictureBox1.Image = Image.FromStream(ms);
sock.Close();
```

VB.NET:

```
Dim sock As UdpClient = New UdpClient(5020)
sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse("225.100.0.1"), 50)
Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)
Dim data As Byte() = sock.Receive(iep)
Dim stringData As String = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, data.Length)
listBox1.Items.Add(iep.Address.ToString + " :_ " + stringData)
```

ملاحظات هامة في استخدام Multicasting في برمجيات الشبكات :

1- من الملاحظ أننا لا نستطيع استخدام الـ Network Stream لعملية إرسال الـ Multicasting إذ يتطلب استخدامها وجود TCP Socket Connection وهو غير متاح في الـ Multicasting ويستعاض عنها باستخدام الـ memory Stream لإرسال الـ Binary Stream عبر الـ sendto method ...

2- لا يمكنك استخدام الـ Multicasting ك loopback في حالة عدم وجود شبكة أو اتصال لذلك لن تستطيع تجربة أي من تطبيقات الـ Multicasting في حالة عدم اتصالك بالشبكة.

3- يمكن لكل جهاز أن ينضم إلى أكثر من مجموعة بحيث يستقبل من جهات متعددة، كذلك يستطيع الإرسال إلى عدة مجموعات.

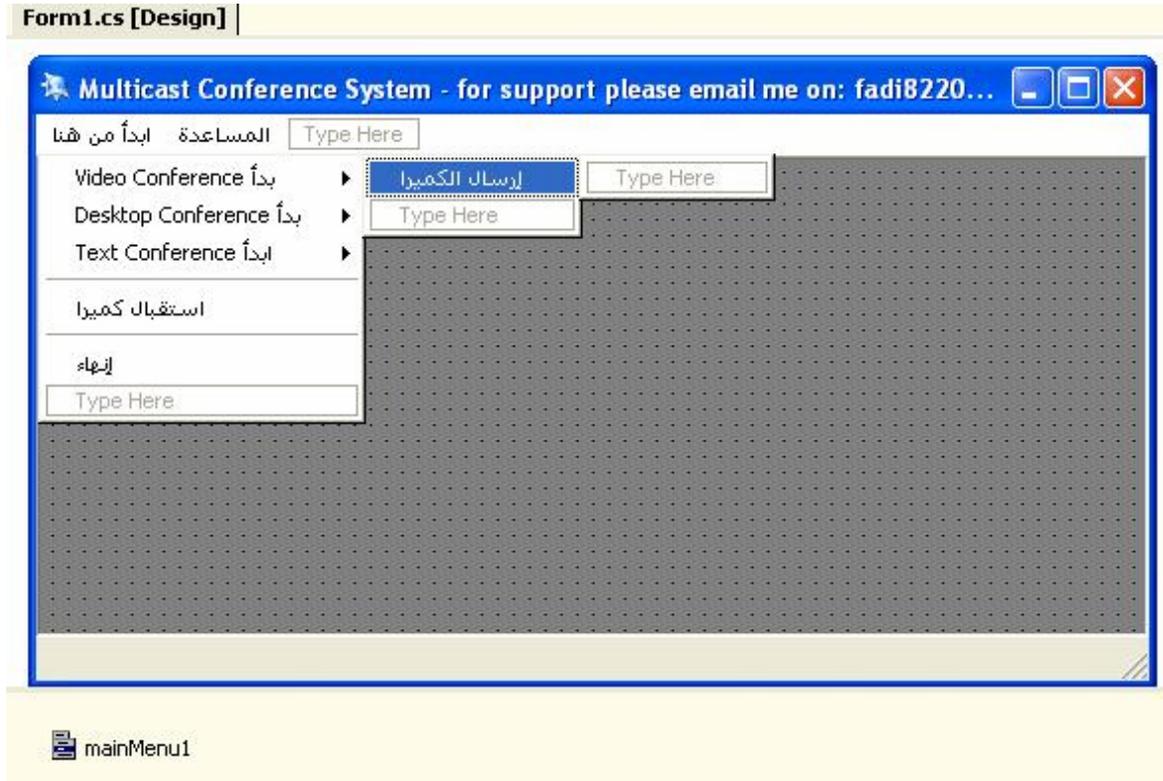
4- في العادة تكون السعة المسموحة لإرسال الـ Multicasting Data عبر الـ sendto Method محدودة لذلك يمكنك استخدام الـ Binary Reader & Writer والـ Stream Reader & Writer لإرسال والاستقبال بدلا منها ...

5- تتم عملية اختيار الـ IP Multicast وفق للـ Network Topology التي تملكها لذلك لا بد من التقيد بالعناوين المحددة وهو ما بينته سابقا ..

ثالثا تطبيق مشروع نظام المؤتمرات Multicasting Conferencing Systems:

في هذا التطبيق سوف نفترض وجود غرفة صفيّة حيث يقوم المحاضر بإلقاء المحاضرة عن بعد أمام طلابه إذ نريد هنا جعل الطلاب يرون الأستاذ وكما يستطيع الأستاذ رؤية طلابه بالإضافة إلى إمكانية عرض المحاضرة على الـ Power Point Slides كما يستطيع الطلاب التحدث مع الأستاذ باستخدام Text Chatting ...

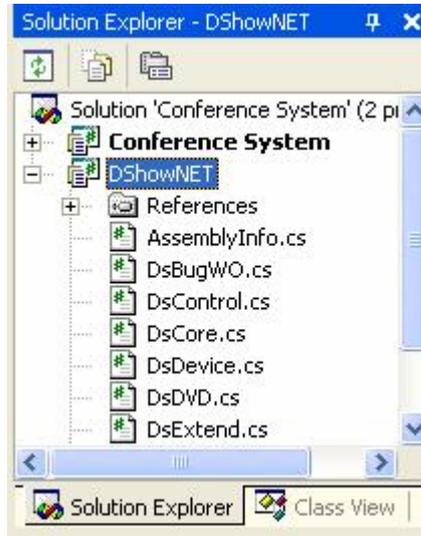
سوف نقوم هنا بتقسيم نظام المؤتمرات إلى ثلاثة أنظمة رئيسية وهي نظام مؤتمرات الفيديو ونظام مؤتمرات سطح المكتب ونظام المؤتمرات النصية، في البداية سوف نقوم بعمل الشاشة الرئيسية للبرنامج و كما في الشكل التالي:



: Full/Half Duplex Multicast Video Conferencing System -1

وفرت لنا Microsoft مجموعة من الـ Classes الخارجية والتي تتعامل مع الـ DirectX 9 مباشرة حيث نستطيع استخدامها لتعامل مع الكاميرا أو الـ Scanner أو الصوت أو أي طرفية أخرى وفي هذا التطبيق سوف نستخدم الـ Direct Show Dot Net Classes لالتقاط صورة عبر الكاميرا وعرضها على الـ Picture box حيث نستطيع إرسالها لاحقا إلى الـ Multicast Group باستخدام الـ memory Stream والـ Sendto method وهو ما بيناه سابقا ..

وحتى نستطيع استخدامها سوف نضم الـ Direct Show Classes إلى المشروع وكما يلي:



وحتى نتعامل معها سوف نستدعيها باستخدام :

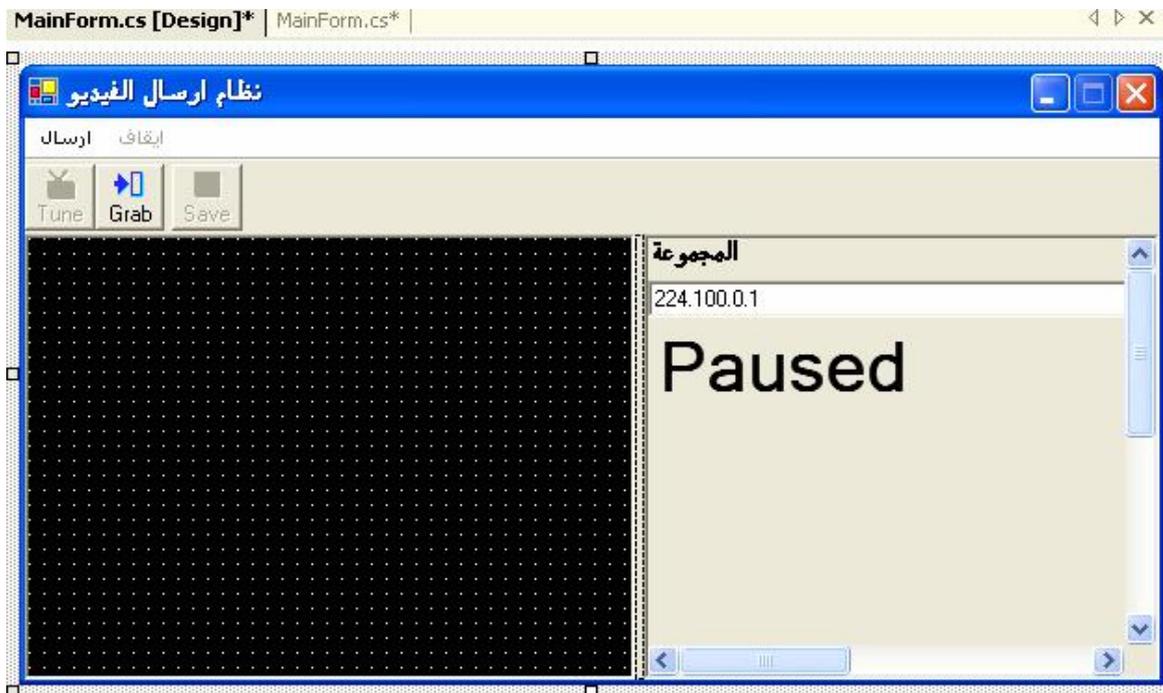
C#:

```
using DShowNET;
using DShowNET.Device;
```

VB.NET:

```
imports DShowNET
imports DShowNET.Device
```

وسيكون شكل برنامج الإرسال عبر الكاميرا كما في الشكل التالي:



سوف نستخدم الـ DeviceSelector Class لإختيار جهاز الإدخال عند بداية تشغيل البرنامج وكما يلي:

C#:

```
DeviceSelector selector = new DeviceSelector( capDevices );
selector.ShowDialog( this );
dev = selector.SelectedDevice;
```

VB.NET:

```
Dim selector As DeviceSelector = New DeviceSelector(capDevices)
selector.ShowDialog(Me)
dev = selector.SelectedDevice
```

وإلتاط الصورة عبر الكاميرا سوف نقوم بإنشاء method جديدة كما يلي :

C#:

```
void OnCaptureDone()
{
    try {
        Trace.WriteLine( "!!DLG: OnCaptureDone" );
        toolBarBtnGrab.Enabled = true;
        int hr;
        if( sampGrabber == null )return;
        hr = sampGrabber.SetCallback( null, 0 );
        int w = videoInfoHeader.BmiHeader.Width;
        int h = videoInfoHeader.BmiHeader.Height;
        if( ((w & 0x03) != 0) || (w < 32) || (w > 4096) || (h < 32) || (h > 4096) )
            return;
        int stride = w * 3;
        GCHandle handle = GCHandle.Alloc( savedArray, GCHandleType.Pinned );
        int scan0 = (int) handle.AddrOfPinnedObject();
        scan0 += (h - 1) * stride;
        Bitmap b = new Bitmap( w, h, -stride, PixelFormat.Format24bppRgb, (IntPtr)
            scan0 );
        handle.Free();
        savedArray = null;
        Image old = pictureBox.Image;
        pictureBox.Image = b;
        if( old != null ) old.Dispose();
        toolBarBtnSave.Enabled = true;}
        catch( Exception){}
    }
}
```

VB.NET:

```
Private Sub OnCaptureDone()
    Try
        Trace.WriteLine("!!DLG: OnCaptureDone")
        toolBarBtnGrab.Enabled = True
        Dim hr As Integer
        If sampGrabber Is Nothing Then
            Return
        End If
        hr = sampGrabber.SetCallback(Nothing, 0)
        Dim w As Integer = videoInfoHeader.BmiHeader.Width
        Dim h As Integer = videoInfoHeader.BmiHeader.Height
```

```

If ((w And &H3) <> 0) OrElse (w < 32) OrElse (w > 4096) OrElse (h < 32) OrElse
(h > 4096) Then
Return
End If
Dim stride As Integer = w * 3
Dim handle As GCHandle = GCHandle.Alloc(savedArray, GCHandleType.Pinned)
Dim scan0 As Integer = CInt(handle.AddrOfPinnedObject())
scan0 += (h - 1) * stride
Dim b As Bitmap = New Bitmap(w, h, -stride, PixelFormat.Format24bppRgb, New
IntPtr(scan0))
handle.Free()
savedArray = Nothing
Dim old As Image = pictureBox.Image
pictureBox.Image = b
If Not old Is Nothing Then
old.Dispose()
End If
toolBarBtnSave.Enabled = True
Catch e1 As Exception
End Try
End Sub

```

ثم عمل Timer وإضافة الكود التالي فيه لاستمرار عملية التقاط الصورة:

C#:

```

int hr;
int size = videoInfoHeader.BmiHeader.ImageSize;
savedArray = new byte[ size + 64000 ];

```

VB.NET:

```

Dim hr As Integer
Dim size As Integer = videoInfoHeader.BmiHeader.ImageSize
savedArray = New Byte(size + 64000) {}

```

ولإرسال الصورة إلى الطرف الآخر سوف نستخدم method إرسال الصورة ونضعه في Timer وكما يلي:

C#:

```

try
{
MemoryStream ms = new MemoryStream();
pictureBox.Image.Save(ms, System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg);
byte[] arrImage = ms.GetBuffer();
ms.Close();
Socket server = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Dgram,
ProtocolType.Udp);
IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Parse(textBox1.Text), 5020);
server.SendTo(arrImage, iep);
server.Close();}
catch (Exception){}

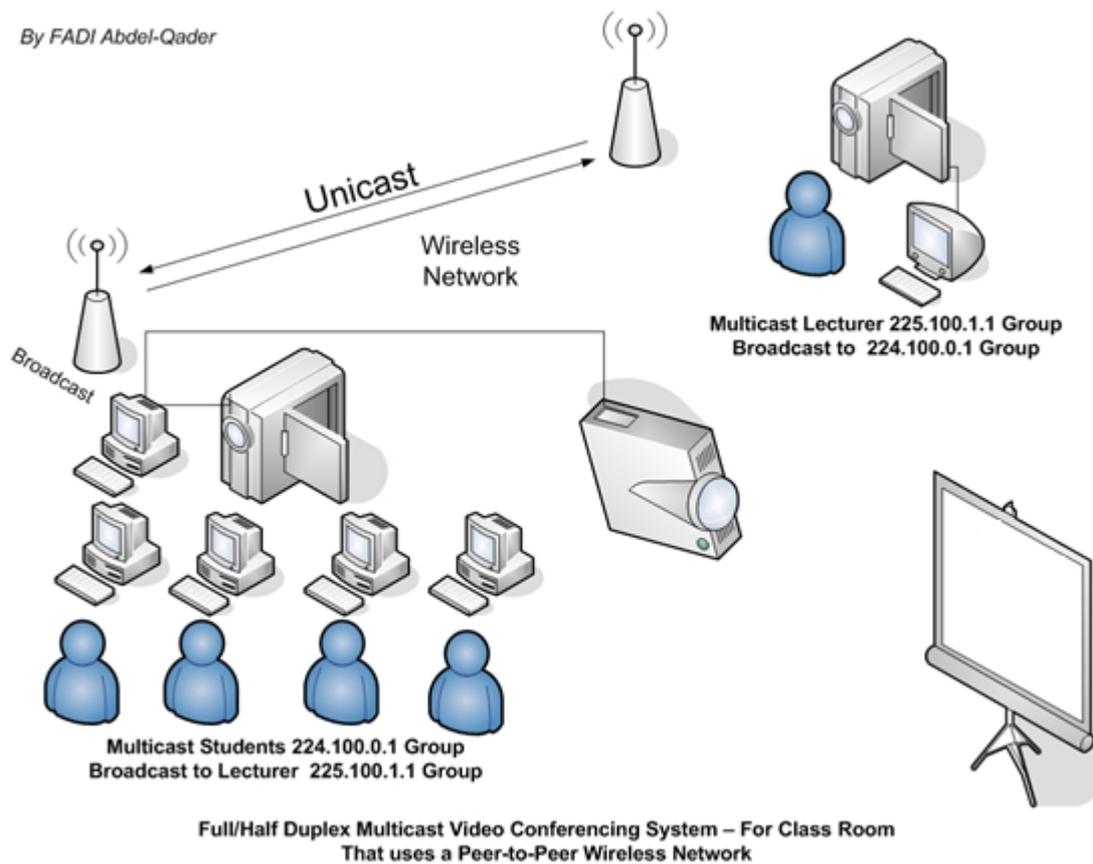
```

VB.NET:

Try

```
Dim ms As MemoryStream = New MemoryStream
pictureBox.Image.Save(ms, System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg)
Dim arrImage As Byte() = ms.GetBuffer
ms.Close
Dim server As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)
Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Parse(textBox1.Text), 5020)
server.SendTo(arrImage, iep)
server.Close
Catch generatedExceptionVariable0 As Exception
End Try
```

وهنا يستطيع المحاضر إرسال الصورة عبر الكاميرا إلى طلابه كما سوف يتمكن من رؤية طلابه عبر الكاميرا وسوف نفترض هنا استخدامه لشبكة لا سلكية حيث سيرسل البيانات إلى Access Point بأسلوب Unicast وسوف يتولا الـ Access Point توزيع البيانات إلى جميع الأعضاء المنضمين إلى Multicast Group ويرسلها لهم باستخدام الـ Broadcast وكما في الشكل التالي:



وكما نلاحظ في الشكل السابق فإن المحاضر ينضم إلى مجموعتين مجموعة الأساتذة وهي 225.100.1.1 حيث سيستقبل صورة طلابه عليها، ومجموعة الطلاب 224.100.0.1 والتي سوف يرسل الصورة إليها .. وكما نلاحظ أيضا فإن عملية الإرسال بين الـ Access Point1 والـ Access Point2 تتم باستخدام الـ Unicast ...

وحتى يستطيع الطلاب رؤية أستاذهم والأستاذ رؤية طلابه ، لابد من إنشاء برنامج الاستقبال حيث سنستخدم نفس الـ method التي شرحناها سابقا لاستقبال الصورة وللبداء قم بعمل New Form جديد كما في الشكل التالي:



: سوف نستخدم الـ Namespaces التالية لاستقبال الصورة من الـ Multicast Group

C#:

```
using System.Net.Sockets ;
using System.Net;
using System.IO;
using System.Threading;
```

VB.NET:

```
imports System.Net.Sockets
imports System.Net
imports System.IO
imports System.Threading
```

ثم قم بكتابة method الاستقبال كما يلي:

```
void Image_Receiver()
{
    UdpClient sock = new UdpClient(5020);
    sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse(textBox1.Text));
    IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 0);

    byte[] data = sock.Receive(ref iep);
```

```

MemoryStream ms = new MemoryStream(data);
pictureBox1.Image = Image.FromStream(ms);
sock.Close();
}

```

VB.NET:

```

Sub Image_Receiver()
    Dim sock As UdpClient = New UdpClient(5020)
    sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse(textBox1.Text))
    Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)
    Dim data As Byte() = sock.Receive(iep)
    Dim ms As MemoryStream = New MemoryStream(data)
    pictureBox1.Image = Image.FromStream(ms)
    sock.Close()
End Sub

```

وحتى نستدعيها لابد من استخدام الـ Threading حتى لا يتأثر نظام التشغيل بعملية الاستقبال ، وحتى نقوم بذلك قم بعمل Timer وضع فيه الكود التالي لاستخدام الـ Threading :

C#:

```

Thread myth;
myth= new Thread (new System.Threading .ThreadStart(Image_Receiver));
myth.Start ();

```

VB.NET:

```

Dim myth As Thread
myth = New Thread(New System.Threading.ThreadStart(Image_Receiver))
myth.Start

```

وحتى تتمكن من تخزين الصورة الملتقطة عبر الكاميرا على هيئة JPEG Image File قم بإنشاء saveFileDialog واستدعيه كما يلي:

C#:

```

try
{
    saveFileDialog1.Filter = "JPEG Image (*.jpg)|*.jpg" ;
    if(saveFileDialog1.ShowDialog() == DialogResult.OK)
    {

        string mypic_path = saveFileDialog1.FileName;
        pictureBox1.Image.Save(mypic_path);
    }
}
catch (Exception){}

```

VB.NET:

Try

```
saveFileDialog1.Filter = "JPEG Image (*.jpg)|*.jpg"  
If saveFileDialog1.ShowDialog = DialogResult.OK Then  
Dim mypic_path As String = saveFileDialog1.FileName  
pictureBox1.Image.Save(mypic_path)  
End If  
Catch generatedExceptionVariable0 As Exception  
End Try
```

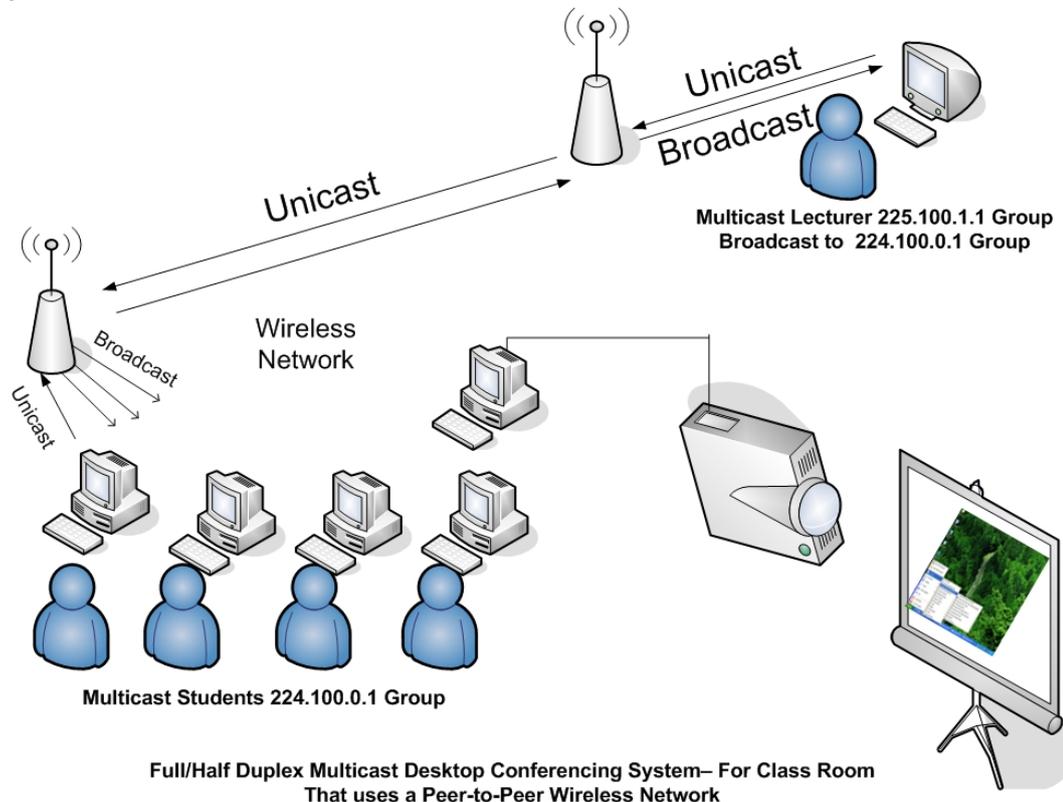
وهنا قد تم الانتهاء من المشروع الأول وهو الـ Video Conference System ، وحتى يستطيع المحاضر عرض المحاضرة باستخدام برنامج الـ Power Point سوف نقوم بعمل مشروع مؤتمرات سطح المكتب ...

:Full/Half Duplex Multicast Desktop Conferencing System -2

الهدف من هذا المشروع هو تمكين الأستاذ من عرض المحاضرة باستخدام برنامج الـ Power Point حيث سترسل صورة سطح المكتب من جهاز الأستاذ إلى أجهزة الطلبة ، ولا تختلف عملية الإرسال عن البرنامج السابق في شيء سوى إنشاء Classes لتقوم بالتقاط صورة سطح المكتب ومن ثم إرسالها إلى الـ Multicast Group ومن ثم استقبالها وعرضها على الطلاب باستخدام الـ Data Show Projector ...

وهنا مخطط عمل البرنامج :

By FADI Abdel-Qader



وكما نلاحظ من الشكل التالي فإن الأستاذ يقوم بشرح المحاضرة على جهازه الشخصي ويرسل الصورة إلى الطلاب وكما نلاحظ أيضا فإن هذه العملية هي أحادية الاتجاه وكما يمكن جعلها باتجاهين Full || Half Duplex لكن لابد من إنشاء مجموعة جديدة لعملية الإرسال

من الطالب إلى الأستاذ حيث يعرض الأستاذ محاضرتة ويرسلها إلى مجموعة الطلاب ويستطيع أحد الطلاب عرض جهازه على الأستاذ إذ يرسل الصورة إلى مجموعة الأستاذ ...

ولإنشاء برنامج إرسال صورة سطح المكتب قم بعمل New Form جديد كما في الشكل التالي:



في البداية سوف نقوم بعمل Three Classes لالتقاط صورة سطح المكتب وكما يلي:

أولا PlatformInvokeGDI32.cs لالتقاط صورة سطح المكتب باستخدام الـGDI+ والـAPI:

C#:

```
using System;
using System.Runtime.InteropServices;
namespace SampleGrabberNET
{
//This class shall keep the GDI32 APIs being used in our program.
public class PlatformInvokeGDI32
{
#region Class Variables
public const int SRCCOPY = 13369376;
#endregion

#region Class Functions
[DllImport("gdi32.dll",EntryPoint="DeleteDC")]
public static extern IntPtr DeleteDC(IntPtr hDc);

[DllImport("gdi32.dll",EntryPoint="DeleteObject")]
public static extern IntPtr DeleteObject(IntPtr hDc);

[DllImport("gdi32.dll",EntryPoint="BitBlt")]
public static extern bool BitBlt(IntPtr hdcDest,int xDest,int yDest,int
wDest,int hDest,IntPtr hdcSource,int xSrc,int ySrc,int RasterOp);
[DllImport ("gdi32.dll",EntryPoint="CreateCompatibleBitmap")]
```

```

public static extern IntPtr CreateCompatibleBitmap(IntPtr hdc,
int nWidth, int nHeight);
[DllImport("gdi32.dll",EntryPoint="CreateCompatibleDC")]
public static extern IntPtr CreateCompatibleDC(IntPtr hdc);
[DllImport("gdi32.dll",EntryPoint="SelectObject")]
public static extern IntPtr SelectObject(IntPtr hdc,IntPtr bmp);
#endregion

```

```

#region Public Constructor
public PlatformInvokeGDI32()
{
}
#endregion
}}

```

VB.NET:

```

Imports System
Imports System.Runtime.InteropServices
Namespace SampleGrabberNET

```

'This class shall keep the GDI32 APIs being used in our program.

```
Public Class PlatformInvokeGDI32
```

```

#Region "Class Variables"
Public Const SRCCOPY As Integer = 13369376
#End Region

```

```

#Region "Class Functions"
<DllImport("gdi32.dll", EntryPoint:="DeleteDC")> _
Public Shared Function DeleteDC(ByVal hdc As IntPtr) As IntPtr
End Function

<DllImport("gdi32.dll", EntryPoint:="DeleteObject")> _
Public Shared Function DeleteObject(ByVal hdc As IntPtr) As IntPtr
End Function

<DllImport("gdi32.dll", EntryPoint:="BitBlt")> _
Public Shared Function BitBlt(ByVal hdcDest As IntPtr, ByVal xDest As
Integer, ByVal yDest As Integer, ByVal wDest As Integer, ByVal hDest As Integer,
ByVal hdcSource As IntPtr, ByVal xSrc As Integer, ByVal ySrc As Integer, ByVal
RasterOp As Integer) As Boolean
End Function

<DllImport("gdi32.dll", EntryPoint:="CreateCompatibleBitmap")> _
Public Shared Function CreateCompatibleBitmap(ByVal hdc As IntPtr, ByVal
nWidth As Integer, ByVal nHeight As Integer) As IntPtr
End Function

<DllImport("gdi32.dll", EntryPoint:="CreateCompatibleDC")> _
Public Shared Function CreateCompatibleDC(ByVal hdc As IntPtr) As IntPtr
End Function

```

```

        <DllImport("gdi32.dll", EntryPoint:="SelectObject")> _
        Public Shared Function SelectObject(ByVal hdc As IntPtr, ByVal bmp As
IntPtr) As IntPtr
        End Function
#End Region

#Region "Public Constructor"
    Public Sub New()
    End Sub
#End Region
End Class
End Namespace

```

ثانياً PlatformInvokeUSER32.cs إذ سوف نستخدمها مع Class السابق لالتقاط صورة
سطح المكتب باستخدام الـ API user32 :

```

C#:
using System;
using System.Runtime.InteropServices;
namespace SampleGrabberNET
{
// This class shall keep the User32 APIs being used in our program.
    public class PlatformInvokeUSER32
    {

        #region Class Variables
        public const int SM_CXSCREEN=0;
        public const int SM_CYSCREEN=1;
        #endregion

        #region Class Functions
        [DllImport("user32.dll", EntryPoint="GetDesktopWindow")]
        public static extern IntPtr GetDesktopWindow();

        [DllImport("user32.dll",EntryPoint="GetDC")]
        public static extern IntPtr GetDC(IntPtr ptr);

        [DllImport("user32.dll",EntryPoint="GetSystemMetrics")]
        public static extern int GetSystemMetrics(int abc);

        [DllImport("user32.dll",EntryPoint="GetWindowDC")]
        public static extern IntPtr GetWindowDC(Int32 ptr);

        [DllImport("user32.dll",EntryPoint="ReleaseDC")]
        public static extern IntPtr ReleaseDC(IntPtr hWnd,IntPtr hDc);

        #endregion

        #region Public Constructor
        public PlatformInvokeUSER32()

```

```

    }
    }
    #endregion
}
//This structure shall be used to keep the size of the screen.
public struct SIZE
{
    public int cx;
    public int cy;
}
}

```

VB.NET:

Imports System

Imports System.Runtime.InteropServices

Namespace SampleGrabberNET

' This class shall keep the User32 APIs being used in our program.

Public Class PlatformInvokeUSER32

#Region "Class Variables"

Public Const SM_CXSCREEN As Integer = 0

Public Const SM_CYSCREEN As Integer = 1

#End Region

#Region "Class Functions"

<DllImport("user32.dll", EntryPoint:="GetDesktopWindow")> _

Public Shared Function GetDesktopWindow() As IntPtr

End Function

<DllImport("user32.dll", EntryPoint:="GetDC")> _

Public Shared Function GetDC(ByVal ptr As IntPtr) As IntPtr

End Function

<DllImport("user32.dll", EntryPoint:="GetSystemMetrics")> _

Public Shared Function GetSystemMetrics(ByVal abc As Integer) As Integer

End Function

<DllImport("user32.dll", EntryPoint:="GetWindowDC")> _

Public Shared Function GetWindowDC(ByVal ptr As IntPtr) As IntPtr

End Function

<DllImport("user32.dll", EntryPoint:="ReleaseDC")> _

Public Shared Function ReleaseDC(ByVal hWnd As IntPtr, ByVal hDc As

IntPtr) As IntPtr

End Function

#End Region

#Region "Public Constructor"

Public Sub New()

End Sub

#End Region

End Class

'This structure shall be used to keep the size of the screen.

```
Public Structure SIZE
    Public cx As Integer
    Public cy As Integer
End Structure
End Namespace
```

ثالثا: CaptureScreen.cs والتي سوف نستخدمها بشكل مباشر في البرنامج حيث يتعامل مع ال PlatformInvokeUSER32 Class وال PlatFormInvokeGDI32 Class :

C#:

```
using System;
using System.Drawing;

namespace SampleGrabberNET
{
    //This class shall keep all the functionality for capturing the desktop.
    public class CaptureScreen
    {
        #region Public Class Functions
        public static Bitmap GetDesktopImage()
        {
            //In size variable we shall keep the size of the screen.
            SIZE size;

            //Variable to keep the handle to bitmap.
            IntPtr hBitmap;
            //Here we get the handle to the desktop device context.
            IntPtr hDC =
            PlatformInvokeUSER32.GetDC(PlatformInvokeUSER32.GetDesktopWindow());
            //Here we make a compatible device context in memory for screen device context.
            IntPtr hMemDC = PlatformInvokeGDI32.CreateCompatibleDC(hDC);
            //We pass SM_CXSCREEN constant to GetSystemMetrics to get the X coordinates
            of screen.
            size.cx=PlatformInvokeUSER32.GetSystemMetrics(PlatformInvokeUSER32.SM_CXS
            CREEN);
            //We pass SM_CYSCREEN constant to GetSystemMetrics to get the Y coordinates
            of screen.
            size.cy=PlatformInvokeUSER32.GetSystemMetrics(PlatformInvokeUSER32.SM_CYS
            CREEN);
            //We create a compatible bitmap of screen size using screen device context.
            hBitmap = PlatformInvokeGDI32.CreateCompatibleBitmap(hDC, size.cx, size.cy);
            //As hBitmap is IntPtr we can not check it against null. For this purpose
            IntPtr.Zero is used.
            if (hBitmap!=IntPtr.Zero)
            {
                //Here we select the compatible bitmap in memory device context and keeps the
                reference to Old bitmap.
                IntPtr hOld = (IntPtr) PlatformInvokeGDI32.SelectObject(hMemDC, hBitmap);
                //We copy the Bitmap to the memory device context.
```

```

PlatformInvokeGDI32.BitBlt(hMemDC, 0, 0,size.cx,size.cy, hDC, 0, 0,
PlatformInvokeGDI32.SRCCOPY);
//We select the old bitmap back to the memory device context.
PlatformInvokeGDI32.SelectObject(hMemDC, hOld);
//We delete the memory device context.
PlatformInvokeGDI32.DeleteDC(hMemDC);
//We release the screen device context.
PlatformInvokeUSER32.ReleaseDC(PlatformInvokeUSER32.GetDesktopWindow(),
hDC);//Image is created by Image bitmap handle and stored in local variable.
Bitmap bmp = System.Drawing.Image.FromHbitmap(hBitmap);
//Release the memory to avoid memory leaks.
PlatformInvokeGDI32.DeleteObject(hBitmap);
//This statement runs the garbage collector manually.
GC.Collect();//Return the bitmap
return bmp;
} //If hBitmap is null return null.
return null;
}
#endregion
}
}
}

```

VB.NET:

Imports System

Imports System.Drawing

Namespace SampleGrabberNET

'This class shall keep all the functionality for capturing the desktop.

Public Class CaptureScreen

#Region "Public Class Functions"

Public Shared Function GetDesktopImage() As Bitmap

'In size variable we shall keep the size of the screen.

Dim size As Size

'Variable to keep the handle to bitmap.

Dim hBitmap As IntPtr

'Here we get the handle to the desktop device context.

Dim hDC As IntPtr =

PlatformInvokeUSER32.GetDC(PlatformInvokeUSER32.GetDesktopWindow())

'Here we make a compatible device context in memory for screen device context.

Dim hMemDC As IntPtr =

PlatformInvokeGDI32.CreateCompatibleDC(hDC)

'We pass SM_CXSCREEN constant to GetSystemMetrics to get the X coordinates of screen.

size.cx =

PlatformInvokeUSER32.GetSystemMetrics(PlatformInvokeUSER32.SMCXSCREEN) _

'We pass SM_CYSCREEN constant to GetSystemMetrics to get the Y coordinates of screen.

size.cy =

PlatformInvokeUSER32.GetSystemMetrics(PlatformInvokeUSER32.SMCYSCREEN) _

```

    'We create a compatible bitmap of screen size using screen device
context.
    hBitmap = PlatformInvokeGDI32.CreateCompatibleBitmap(hDC, size.cx,
size.cy)
    'As hBitmap is IntPtr we can not check it against null. For this purpose
IntPtr.Zero is used.
    If Not hBitmap.Equals(IntPtr.Zero) Then
        'Here we select the compatible bitmap in memory device context and
keeps the reference to Old bitmap.
        Dim hOld As IntPtr =
CType(PlatformInvokeGDI32.SelectObject(hMemDC, hBitmap), IntPtr)
        'We copy the Bitmap to the memory device context.
        PlatformInvokeGDI32.BitBlt(hMemDC, 0, 0, size.cx, size.cy, hDC, 0, 0,
PlatformInvokeGDI32.SRCCOPY)
        'We select the old bitmap back to the memory device context.
        PlatformInvokeGDI32.SelectObject(hMemDC, hOld)
        'We delete the memory device context.
        PlatformInvokeGDI32.DeleteDC(hMemDC)
        'We release the screen device context.

PlatformInvokeUSER32.ReleaseDC(PlatformInvokeUSER32.GetDesktopWindow(),
hDC) 'Image is created by Image bitmap handle and stored in local variable.
    Dim bmp As Bitmap = System.Drawing.Image.FromHbitmap(hBitmap)
    'Release the memory to avoid memory leaks.
    PlatformInvokeGDI32.DeleteObject(hBitmap)
    'This statement runs the garbage collector manually.
    GC.Collect() 'Return the bitmap
    Return bmp
    End If 'If hBitmap is null return null.
    Return Nothing
End Function
#End Region
End Class
End Namespace

```

وحتى نستطيع التحكم في حجم الصورة سوف نكتب الـ method التالية:

C#:

```

public Bitmap ResizeBitmap( Bitmap b, int nWidth, int nHeight )
{
    Bitmap result = new Bitmap( nWidth, nHeight ); using( Graphics g =
Graphics.FromImage( (Image) result ) ) g.DrawImage( b, 0, 0, nWidth, nHeight
);
    return result;
}

```

VB.NET:

```

Public Function ResizeBitmap(ByVal b As Bitmap, ByVal nWidth As Integer, ByVal
nHeight As Integer) As Bitmap
    Dim result As Bitmap = New Bitmap(nWidth, nHeight)
    ' Using

```

```

Dim g As Graphics = Graphics.FromImage(CType(result, Image))
Try
    g.DrawImage(b, 0, 0, nWidth, nHeight)
Finally
    CType(g, IDisposable).Dispose()
End Try
Return result
End Function

```

: سوف نستخدم الNamespaces التالية في البرنامج لتعامل مع الMulticasting :

C#:

```

using System.Net;
using System.Net.Sockets;
using System.IO;

```

VB.NET:

```

imports System.Net
imports System.Net.Sockets
imports System.IO

```

ثم نقوم بعمل Timer لالتقاط صورة سطح المكتب و إرسالها إلى الMulticast Group المحدد :

C#:

```

Bitmap bt = new Bitmap(CaptureScreen.GetDesktopImage());
picScreen.Image = ResizeBitmap(bt, 600, 400 );
MemoryStream ms = new MemoryStream();
picScreen.Image.Save(ms, System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg);
byte[] arrImage = ms.GetBuffer();
ms.Close();
Socket server = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp);
IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Parse(textBox1.Text), 5020);
server.SendTo(arrImage, iep);
server.Close();

```

VB.NET:

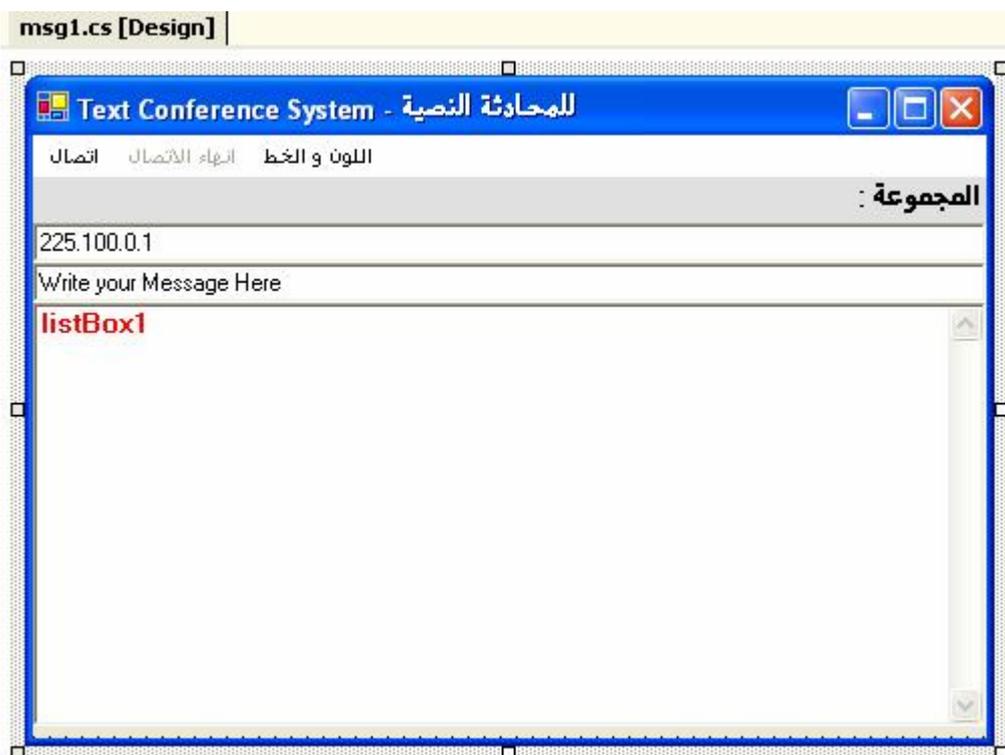
```

Dim bt As Bitmap = New Bitmap(CaptureScreen.GetDesktopImage)
picScreen.Image = ResizeBitmap(bt, 600, 400)
Dim ms As MemoryStream = New MemoryStream
picScreen.Image.Save(ms, System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg)
Dim arrImage As Byte() = ms.GetBuffer
ms.Close
Dim server As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)
Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Parse(textBox1.Text), 5020)
server.SendTo(arrImage, iep)
server.Close

```

Full/Half Duplex Multicast Text Conferencing System -3

وحتى يستطيع الطلبة التحدث إلى الأستاذ باستخدام الـ Text Chat Multicast Conference System سوف نقوم بإنشاء New Form جديد وكما في الشكل التالي:



ثم قم بإضافة الـ Namespaces التالية:

C#:

```
using System.Net;  
using System.Net.Sockets;  
using System.Text;  
using System.Threading;
```

VB.NET:

```
imports System.Net  
imports System.Net.Sockets  
imports System.Text  
imports System.Threading
```

سوف نستخدم الـ method التالية لإجراء عملية الإرسال حيث سترسل الرسالة عند الضغط على الـ Enter بعد كتابة الرسالة في الـ Textbox المخصص :

C#:

```
private void msg_KeyPress(object sender,  
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs e)  
{if(e.KeyChar == '\r'){  
try{
```

```

Socket server = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,SocketType.Dgram,
ProtocolType.Udp);
IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Parse(txt_host.Text), 5020);
byte[] data = Encoding.ASCII.GetBytes(msg.Text);
server.SendTo(data, iep);
server.Close();
msg.Clear();
msg.Focus();
}
catch(Exception){}}

```

VB.NET:

```

Private Sub msg_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs)
    If e.KeyChar = Microsoft.VisualBasic.Chr(13) Then
        Try
            Dim server As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)
            Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Parse(txt_host.Text),
5020)
            Dim data As Byte() = Encoding.ASCII.GetBytes(msg.Text)
            server.SendTo(data, iep)
            server.Close()
            msg.Clear()
            msg.Focus()
        Catch generatedExceptionVariable0 As Exception
        End Try
    End If
End Sub

```

وسوف نستخدم الميثود التالية لعملية الاستقبال حيث ستعرض الرسالة المستقبلية في
list Box مخصص:

C#:

```

public void server()
{
    try
    {
        UdpClient sock = new UdpClient(5020);
        sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse(txt_host.Text), 50);
        IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 0);

        byte[] data = sock.Receive(ref iep);
        string stringData = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, data.Length);
        listBox1.Items.Add(iep.Address.ToString() + " :_ "+stringData );
        sock.Close();
        listBox1.Focus();
        msg.Focus();
        myth.Abort();
    }catch(Exception){}
}

```

VB.NET:

```
Public Sub server()  
    Try  
        Dim sock As UdpClient = New UdpClient(5020)  
        sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse(txt_host.Text), 50)  
        Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)  
        Dim data As Byte() = sock.Receive(iep)  
        Dim stringData As String = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, data.Length)  
        listBox1.Items.Add(iep.Address.ToString + " :_" + stringData)  
        sock.Close()  
        listBox1.Focus()  
        msg.Focus()  
        myth.Abort()  
        Catch generatedExceptionVariable0 As Exception  
        End Try  
    End Sub
```

ولاستدعائها لابد من استخدام الـ Threading ، قم بعمل Timer واستدعي فيه الـ method السابقة باستخدام الـ Thread وكما يلي:

C#:

```
Thread myth;  
myth = new Thread (new System.Threading.ThreadStart(server));  
myth.Start ();
```

VB.NET:

```
Dim myth As Thread  
myth = New Thread(New System.Threading.ThreadStart(server))  
myth.Start  
سوف نشغل الـ Timer عند الضغط على زر الاتصال باستخدام timer1.Enabled = true وفي  
زر إنهاء الاتصال قم بإضافة الكود التالي:
```

C#:

```
timer1.Enabled = false;  
txt_host.ReadOnly = false;  
msg.Enabled=false;  
    try  
    {  
        Socket server = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,  
            SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp);  
        IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Parse(txt_host.Text), 5020);  
        byte[] data = Encoding.ASCII.GetBytes("has Left the Room");  
  
        server.SendTo(data, iep);  
        server.Close();  
        msg.Clear();  
        msg.Focus();  
    }  
    catch(Exception){}
```

VB.NET:

```
timer1.Enabled = False
txt_host.ReadOnly = False
msg.Enabled = False
Try
Dim server As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,
SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)
Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Parse(txt_host.Text), 5020)
Dim data As Byte() = Encoding.ASCII.GetBytes("has Left the Room")
server.SendTo(data, iep)
server.Close
msg.Clear
msg.Focus
Catch generatedExceptionVariable0 As Exception
End Try
```

قمنا بهذا الفصل بتعرف على كيفية عمل **Multicast Conference Systems** في بيئة الدوت نيت وطرق إنشاء ال **Video Conference System** وغيره .

سيتم الحديث في الفصل التالي عن ال **Voice Over IP Programming** واستخدامه لعمل **Voice Chat** و **Voice Conference System** باستخدام ال **API's** وال **Direct Play 9** في بيئة الدوت نيت.

Chapter 10

Voice Over IP Programming

- The Concept & Requirements of Voice Communication Systems
- How to Create a Voice Chat Throw Dot Net Using Unmanaged API's Functions
- Testing UDP Multicasting, TCP and Thinking in SCTP to Transfer Voice Throw Networks
- How to Create a Voice Conference System Using Microsoft Direct Play 9

: Voice Over IP Programming 10

تتلخص الفكرة الأساسية من نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت IP بتحويل الصوت إلى مجموعة من ال Bits تجمع في Byte Array ثم كبسلته ليتم نقله ك Datagram Packets عبر الشبكة ، وللاستقبال الصوت في الطرف الآخر يتم تجميع ال Packets مرة أخرى في مصفوفة Byte Array ، وتتم عملية القراءة وفق مبدأ ال FIFO – First In First Out أي القادم أولاً يعرض أولاً ...

تكمن المشكلة الأساسية بنقل الصوت في مدى توفر الشروط اللازمة حتى يتم إيصال وعرض الصوت بالشكل السليم و وفق الترتيب الذي أرسل عليه ، وتعتبر محدوديات ومشاكل بروتوكولات ال Transport Layer من أهم ما دعا Microsoft من العزوف عن دعم ال Dot Net لعملية نقل الصوت وخاصة في بيئة النظام الحالي ، ومن المعروف أن نظام التشغيل Windows XP يدعم الاتصال باستخدام بروتوكول TCP أو UDP فقط وهذا يعني أنك إذا كنت تعمل تحت منصة نظام التشغيل Windows XP فإن أي عملية اتصال لن تكون إلا باستخدام واحد من هذه البروتوكولات ...

The Requirements of Voice Communication Systems : أولاً

سوف نناقش في هذا الجزء متطلبات نقل الصوت عبر الشبكة ومشاكل نقل الصوت باستخدام بروتوكول ال TCP و ال UDP ...

- متطلبات نقل الصوت المثلى :

- 1 - أسلوب النقل Stream
 - 2 - البروتوكول المستخدم لنقل الصوت يجب أن يدعم Delivered on Sequence
 - 3 - تعتمد سرعة النقل على مدى حجم الضغط المستخدم Voice Compression
- والجودة المطلوبة ويفضل في هذه الحالة أن لا تقل سرعة النقل عن 31 KB\S بمعدل لا يقل عن 8.000 KHz كحد أدنى لجودة الصوت.

- السؤال الذي يطرح نفسه الآن ، هل وفر بروتوكول ال TCP وال UDP هذه الأمور ؟

أولاً بروتوكول ال TCP : يدعم بروتوكول ال TCP كل هذه الأمور وبكفاءة عالية لكن المشكلة الوحيدة في هذا البروتوكول هو عدم إمكانية استخدامه لعمل Multicast Conference System إذ أنه من المعروف أن ال Multicasting وال Broadcasting من الأمور الخاصة ببروتوكول ال UDP ولا يدعم ال TCP أي من هذه الأمور وهو ما بينته في الفصل السابق، إذ يعتبر ال TCP بروتوكول موجه Oriented Protocol لذلك لا يمكن الاعتماد عليه في حالة حاجتنا لعمل Multicast Conference System أو في حالة البث الإذاعي Broadcasting .. إذ الحل الآخر والوحيد هو بروتوكول ال UDP في حالة حاجتنا لهذه الأمور.

ثانياً بروتوكول ال UDP : لا يعتبر هذا البروتوكول حل جيد لعملية نقل الصوت بالكفاءة العالية إذ أنه لا يدعم عملية Delivered on Sequence وهو ما سبب من استحالة عمل Fragmented Packets المرسل ومن المعروف أن حجم Ethernet Encapsulation لا يزيد عن 1500 KB لل Packet الواحد وهو الحجم الأقصى لل Datagram Encapsulation الخاص بال Ethernet لذلك في حالة قمننا بعمل Fragmented لصوت فإننا لن نضمن وصول الصوت وفق الترتيب المرسل وهو ما يسبب مشكلة كبيرة في عملية إعادة ترتيب ال Fragments المرسل ومن هذه النقطة قدمت الكثير من الشركات والمنظمات العالمية حلول خاصة لعملية نقل الصوت عبر ال UDP منها منظمة ال International Telecommunications Union بتقديمها أسلوب النقل H.323 ومنظمة IETF Internet Engineering Task Force بتقديمها أسلوب النقل RTP – Real Time Transport Protocol ، حيث أضاف هذا المعيار تحسينات على بروتوكول ال UDP لعملية نقل الصوت في الزمن الحقيقي إذ يستخدم أسلوب ال Stream المستخدم في TCP لكن تحت منصة ال UDP وقد حل هذا المعيار بعض

هذه المشاكل لآكن آمآعآها ، إآ أن الآآة أآآآ ملآة لآآوء برآآآول آءعم عملآة النقل وفق الآرتآب الصآآ Delivered on Sequence بالإآفة إآ آعم الآآال ك Stream وءعم للـ IP Multicasting وآ Broadcasting ، وآآن الآل بآنشاء برآآآول آآر وآو الـ SCTP Stream Control Transmission Protocol – لآكن المشآلة أن منآة Windows لا آءعم هآا البرآآآول وآء تم آءعمه بشآل كآمل فآ نآآم الآشآعل Linux ، كآ وعدآ Microsoft بءعم هآا البرآآآول فآ الإآآار الآآل فآ نآآم الآشآعل Windows والآآ سآآآ علآ شرحه فآ الآآة الآآل فآ هآا الفصل.

: نآآآ : The Concept Of Voice Communication

آمر عملآة الآآال الصآآ بمآآوءة فآ المرآل آبأ بالآآال الصآآ فآ المآآرآوفون وآمآآل الآآآآال الصآآة آم آآولآها إآ مآآوءة فآ الـ Bits وآلك بعمل Sampling لآآآآال الصآآة المآآآة وبعء هآة العملآة فمآآنا نقل الصآآ عبر الشبآة وآمر عملآة نقل الصآآ عبر الشبآة بمآآوءة فآ المرآل وآهآ :

1- فآ الـ Application Layer ، طرآة الآآال الصآآ وآآولآه إآ الـ Bits وآو ما آآرآه سآآآا ، وآ آسآآآم آآآآال لآآط الصآآ Audio Compression Teachings وآآآ فمآآن إرسآله عبر الإمكانآال المآآوءة لآشبآة الآآال.

2- فآ الـ Transport Layer ، وآو فآ أهم الأمور الآآ فآآب آآآها بعلن الآآآار إآ أن المآآالة بآن آآآآر برآآآول الـ UDP أو الـ TCP آعآم علآ مآى الآآة الآآ نرآبها وءآة الصآآ فآ آآة آآرآة إآ أن أفضل طرآة لنقل الصآآ هآآ آسآآآم آآآآال الـ Stream لآكن فآ المعرف أن برآآآول الـ UDP لا آءعم عملآة النقل ك Stream كآونه لا آءعم الآآآل وفق الآرتآب Delivered on Sequence إآ أنآا فآ هآة الآآة لن نآمآن فآ عمل الـ Fragmentation للـ Buffer آآآ لن نآمن وآصول الـ Fragments وفق الآرتآب الآآ إرسآل علآه وسوف نآطر إآ الآآآ فمآآوءآال الـ Ethernet للـ Packet وآهآ 1500 KB للـ Packet الواآ وآلآ هآة المشآلة سوف نآآآ إآآ بآنآ بعض الآآآآال الآآآة والآآ آعآم علآ برآآآول الـ UDP وآآآ فآ نقل الصآآ ك Stream فمآآها أسلوب النقل H.323 والآآ آآرآه سآآآا ، لآكن لم آءعم الـ UDP نآآ آآ فآ هآة الآآآآال ، لآلك عآمآا نرآب نقل صآآ فآ آآة إآ آآر ك Stream لآبء لنا فآ آسآآآم برآآآول الـ TCP لآكن كآ آآرآنا سآآآا فآنه لا آءعم الـ IP Multicasting وآ Broadcasting

3- فآ الـ Network Layer فآم عآونة الـ Packets وإآآا ما قرآنا اعآآمآ الـ UDP فآنا سوف نآمآن فآ عمل البآ الإآاعآ Broadcast و مآآآوءات البآ Multicasting

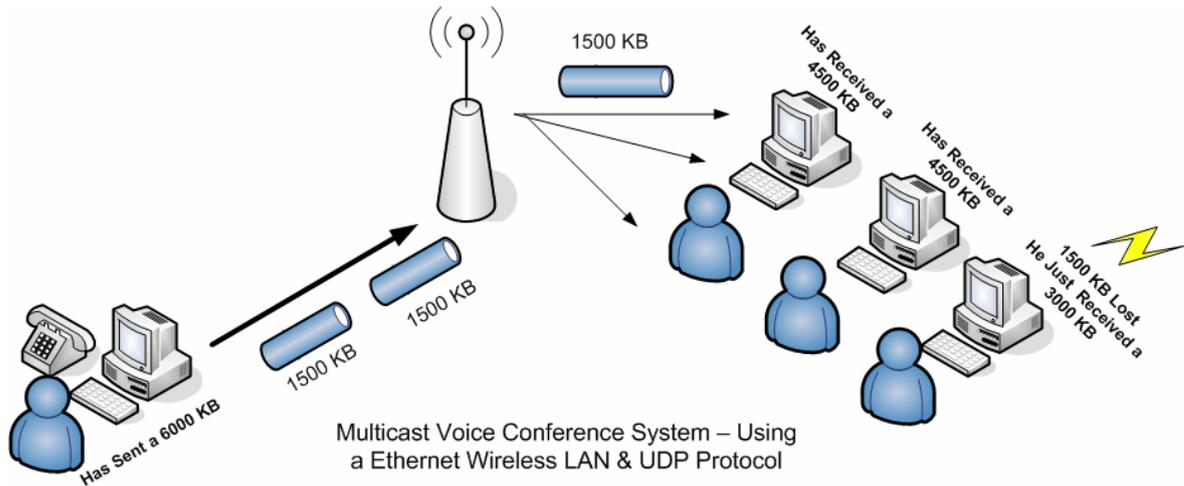
4- فآ الـ Data Link Layer سآآم آآآآ طرآة وإرسآل سآآآ بآسآآآم الـ Ethernet أو آآرآه فآ هآة الآآة سآآم الاعآآمآ علآ الـ Ethernet لآكن مشآآته كآ آآرآها سآآآا فمآآوءة آآم الـ Frame إآ لا آآآاوز الـ 1500 KB

5- فآ الـ Physical Layer طرآا المشآال الآآ فآ آآآ إآآاء عملآة النقل كآآرآة آآا وآء فآآآ آآآر Delay لسبب أو لآآر أو فآ آآآع بعض الـ Bits إآآاء الإرسآل لآلك لآبء فآ وآآوء برآآآولآال آءعم الآآآل لآل هآة المشآال والآآ فآ آآآ إآآاء عملآة الإرسآل.

فآسآآل الطرف المآآل الـ Bits فآ طرآة الـ Physical Layer وآمر عبر الـ Data Link Layer فآ آم الـ Network Layer فآ فآ إآآاء هآة المرآلة فآن فآسآآل الـ Packets فآ فآكون هآ الشآآ المعنآ فآ آآة كآن أسلوب البآ Unicast أو فآ فآكون آآة فآ مآآوءة الآسآآال Multicast أو فآ فآكون فآ مآآوءة الشبآة الآآ فآ الإرسآل لآها ك Broadcast لآلك فآ آآة كآونه آآة فآ مآآوءة فآن آآة الإرسآل آآر معنآة بالآآة الآآ فآسآل الـ Packets فآ فآ هآة الآآة فآنه آآر معنآ سآآآه فآسآل آآة فآ مآآوءة فآن كآها آآ فآن فآم إرسآل آآ Acknowledgment إآآ المرسل لآلك فآ آآآ الكآآر فآ المشآال إآآاء هآة المرآلة فآها ضآاع آآة فآ الـ Packets المرسل والآآ فآسآل و سبب وآصول الصآآ

بشكل متقطع ، وطبعاً سوف يكون الاعتماد في هذه الحالة على بروتوكولات الطبقة الأعلى وهي هنا Transport Layer فإذا كان المرسل والمستقبل يستخدم الـ TCP فإن كل هذه المشاكل سوف تحل لكن المشكلة تكمن في كونه يستخدم الـ UDP حيث لا يوجد حل إلا باتباع معيار مساند يضمن وصول كافة الـ Packets بترتيب الذي أرسل عليه وبدون ضياع أجزاء من الـ Packets المرسل.

الشكل التالي يوضح عملية ضياع بعض الـ Packets أثناء الإرسال باستخدام شبكة Ethernet Wireless LAN و UDP IP Multicasting مما سوف يسبب تقطيع في الصوت:



ثالثاً: How to Create a Voice Chat Throw Dot Net Using Unmanaged API's : Functions

كما قلنا سابقاً فإن الدوت نيت لم تدعم أي من عمليات التقاط وعرض الصوت ، لكن لإجراء هذه العمليات لابد من استخدام مجموعة ملفات الـ DLL والتي تأتي مع نظام التشغيل ومنها ملف winmm.dll الشهير ، والخاص بالتعامل مع وسائل الـ Multimedia في نظام التشغيل ، حيث يدعم هذا الملف مجموعة من الـ Methods لالتقاط الصوت عبر المايكروفون وتخزينه في Byte Array Buffer ومن ثم عرضه مرة أخرى وهذه الـ Method هي :

Card ولا تأخذ أي باروميترات. waveInGetNumDevs والتي تستخدم لتحديد عدد أجهزة الإدخال والمربوطة مع الـ Sound

waveInAddBuffer وتستخدم لتخزين الـ Bits الواردة من جهاز الإدخال في Byte Array Buffer وتأخذ هذه الـ Method ثلاثة باروميترات وهي:

waveInAddBuffer(IntPtr hwi, ref WaveHdr pwh, int cbwh)

حيث يمرر للأول جهاز الإدخال والذي تم اختياره و يحدد في الثاني Reference لموقع تخزين الـ Buffer وفي الثالث يحدد حجم الـ Buffer المستلم

الميثود waveInOpen و waveInClose لفتح وإغلاق الاتصال مع جهاز الإدخال. الميثود waveInPrepareHeader لتجهيز وحجز الـ Buffer وتأخذ نفس الباروميترات الموجودة في waveInAddBuffer. الميثود waveInUnprepareHeader ويتم استدعائها بعد تعبئة الـ Buffer حتى يتم إرسال الـ Buffer ومن ثم تفرغ للاستعداد لتعبئته مرة أخرى. الميثود waveInReset لإرجاع مؤشر الـ Pointer الخاص بالـ Buffer إلى صفر الميثود waveInStart و الميثود waveInStop بدأ وإغلاق عملية الإدخال من المايكروفون.

ولاستخدام هذه الميثود في الدوت نيت نقوم بتعريفها أولا باستخدام DllImport وكما يلي:

C#:

```
[DllImport(winmm.dll)]
public static extern int waveInGetNumDevs();
[DllImport(winmm.dll)]
public static extern int waveInAddBuffer(IntPtr hwi, ref WaveHdr pwh, int cbwh);
[DllImport(winmm.dll)]
public static extern int waveInClose(IntPtr hwi);
[DllImport(winmm.dll)]
public static extern int waveInOpen(out IntPtr phwi, int uDeviceID, WaveFormat
lpFormat, WaveDelegate dwCallback, int dwInstance, int dwFlags);
[DllImport(winmm.dll)]
public static extern int waveInPrepareHeader(IntPtr hWaveIn, ref WaveHdr
lpWaveInHdr, int uSize);
[DllImport(winmm.dll)]
public static extern int waveInUnprepareHeader(IntPtr hWaveIn, ref WaveHdr
lpWaveInHdr, int uSize);
[DllImport(winmm.dll)]
public static extern int waveInReset(IntPtr hwi);
[DllImport(winmm.dll)]
public static extern int waveInStart(IntPtr hwi);
[DllImport(winmm.dll)]
public static extern int waveInStop(IntPtr hwi);
```

VB.NET

```
<DllImport(winmm.dll)> _
Public Shared Function waveInGetNumDevs() As Integer
End Function
<DllImport(winmm.dll)> _
Public Shared Function waveInAddBuffer(ByVal hwi As IntPtr, ByRef pwh As
WaveHdr, ByVal cbwh As Integer) As Integer
End Function
<DllImport(winmm.dll)> _
Public Shared Function waveInClose(ByVal hwi As IntPtr) As Integer
End Function
<DllImport(winmm.dll)> _
Public Shared Function waveInOpen(<System.Runtime.InteropServices.Out()>
ByRef phwi As IntPtr, ByVal uDeviceID As Integer, ByVal lpFormat As WaveFormat,
ByVal dwCallback As WaveDelegate, ByVal dwInstance As Integer, ByVal dwFlags
As Integer) As Integer
End Function
<DllImport(winmm.dll)> _
Public Shared Function waveInPrepareHeader(ByVal hWaveIn As IntPtr, ByRef
lpWaveInHdr As WaveHdr, ByVal uSize As Integer) As Integer
End Function
<DllImport(winmm.dll)> _
Public Shared Function waveInUnprepareHeader(ByVal hWaveIn As IntPtr, ByRef
lpWaveInHdr As WaveHdr, ByVal uSize As Integer) As Integer
End Function
<DllImport(winmm.dll)> _
Public Shared Function waveInReset(ByVal hwi As IntPtr) As Integer
```

End Function

<DllImport(winmm.dll)> _

Public Shared Function waveInStart(ByVal hwi As IntPtr) As Integer

End Function

<DllImport(winmm.dll)> _

Public Shared Function waveInStop(ByVal hwi As IntPtr) As Integer

End Function

وكما سوف نستخدم مجموعة الـ Methods التالية لتحويل الـ Byte Array Buffer إلى صوت مرة أخرى وعرضه على جهاز الإخراج :

C#:

[DllImport(winmm.dll)]

public static extern int waveOutGetNumDevs();

[DllImport(winmm.dll)]

public static extern int waveOutPrepareHeader(IntPtr hWaveOut, ref WaveHdr lpWaveOutHdr, int uSize);

[DllImport(winmm.dll)]

public static extern int waveOutUnprepareHeader(IntPtr hWaveOut, ref WaveHdr lpWaveOutHdr, int uSize);

[DllImport(winmm.dll)]

public static extern int waveOutWrite(IntPtr hWaveOut, ref WaveHdr lpWaveOutHdr, int uSize);

[DllImport(winmm.dll)]

public static extern int waveOutOpen(out IntPtr hWaveOut, int uDeviceID, WaveFormat lpFormat, WaveDelegate dwCallback, int dwInstance, int dwFlags);

[DllImport(winmm.dll)]

public static extern int waveOutReset(IntPtr hWaveOut);

[DllImport(mmdll)]

public static extern int waveOutClose(IntPtr hWaveOut);

[DllImport(mmdll)]

public static extern int waveOutPause(IntPtr hWaveOut);

[DllImport(mmdll)]

public static extern int waveOutRestart(IntPtr hWaveOut);

[DllImport(mmdll)]

public static extern int waveOutGetPosition(IntPtr hWaveOut, out int lpInfo, int uSize);

[DllImport(mmdll)]

public static extern int waveOutSetVolume(IntPtr hWaveOut, int dwVolume);

[DllImport(mmdll)]

public static extern int waveOutGetVolume(IntPtr hWaveOut, out int dwVolume);

VB.NET

<DllImport(winmm.dll)> _

Public Shared Function waveOutGetNumDevs() As Integer

End Function

<DllImport(winmm.dll)> _

Public Shared Function waveOutPrepareHeader(ByVal hWaveOut As IntPtr, ByRef lpWaveOutHdr As WaveHdr, ByVal uSize As Integer) As Integer

End Function

<DllImport(winmm.dll)> _

```

Public Shared Function waveOutUnprepareHeader(ByVal hWaveOut As IntPtr,
ByRef lpWaveOutHdr As WaveHdr, ByVal uSize As Integer) As Integer
End Function
<DllImport(winmm.dll)> _
Public Shared Function waveOutWrite(ByVal hWaveOut As IntPtr, ByRef
lpWaveOutHdr As WaveHdr, ByVal uSize As Integer) As Integer
End Function
<DllImport(winmm.dll)> _
Public Shared Function waveOutOpen(<System.Runtime.InteropServices.Out()>
ByRef hWaveOut As IntPtr, ByVal uDeviceID As Integer, ByVal lpFormat As
WaveFormat, ByVal dwCallback As WaveDelegate, ByVal dwInstance As Integer,
ByVal dwFlags As Integer) As Integer
End Function
<DllImport(winmm.dll)> _
Public Shared Function waveOutReset(ByVal hWaveOut As IntPtr) As Integer
End Function
<DllImport(mmdll)> _
Public Shared Function waveOutClose(ByVal hWaveOut As IntPtr) As Integer
End Function
<DllImport(mmdll)> _
Public Shared Function waveOutPause(ByVal hWaveOut As IntPtr) As Integer
End Function
<DllImport(mmdll)> _
Public Shared Function waveOutRestart(ByVal hWaveOut As IntPtr) As Integer
End Function
<DllImport(mmdll)> _
Public Shared Function waveOutGetPosition(ByVal hWaveOut As IntPtr,
<System.Runtime.InteropServices.Out()> ByRef lpInfo As Integer, ByVal uSize As
Integer) As Integer
End Function
<DllImport(mmdll)> _
Public Shared Function waveOutSetVolume(ByVal hWaveOut As IntPtr, ByVal
dwVolume As Integer) As Integer
End Function
<DllImport(mmdll)> _
Public Shared Function waveOutGetVolume(ByVal hWaveOut As IntPtr,
<System.Runtime.InteropServices.Out()> ByRef dwVolume As Integer) As Integer
End Function

```

وحتى تتمكن من عرض محتويات ال Buffer نستخدم التعريف التالي:

C#:

```

using System;
using System.Runtime.InteropServices;
using System.Resources;
using System.IO;

public class Winmm
{
    public const UInt32 SND_ASYNC = 1;
    public const UInt32 SND_MEMORY = 4;

```

```

        [DllImport("Winmm.dll")]
        public static extern bool PlaySound(byte[] data, IntPtr hMod,
UInt32 dwFlags);
        public Winmm()
        {}
public static void PlayWavResource(byte[] buffer)
{
    PlaySound(buffer, IntPtr.Zero, SND_ASYNC | SND_MEMORY);
}
}
}

```

VB.NET

```

Imports System
Imports System.Runtime.InteropServices
Imports System.Resources
Imports System.IO

```

```

Public Class Winmm
    Public Const SND_ASYNC As UInt32 = System.Convert.ToUInt32(1)
    Public Const SND_MEMORY As UInt32 = System.Convert.ToUInt32(4)

    <DllImport("Winmm.dll")> _
    Public Shared Function PlaySound(ByVal data As Byte(), ByVal hMod As IntPtr,
ByVal dwFlags As UInt32) As Boolean
    End Function
    Public Sub New()
    End Sub
    Public Shared Sub PlayWavResource(ByVal buffer As Byte())
        PlaySound(buffer, IntPtr.Zero, SND_ASYNC Or SND_MEMORY)
    End Sub
End Class

```

حيث نمرر للـ PlaySound Method الـ Byte Buffer والمستلم من Method الاستقبال الخاصة بالـ Socket وكما يلي:

C#:

```

void Voice_Receiver()
{
    UdpClient sock = new UdpClient(5020);
    sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse(multicast_IP.Text));
    IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Any, 0);
    byte[] voice_Come = sock.Receive(ref iep);
    Winmm.PlayWavResource(voice_Come);
    sock.Close();
}

```

VB.NET

```

Private Sub Voice_Receiver()
    Dim sock As UdpClient = New UdpClient(5020)
    sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse(multicast_IP.Text))

```

```

Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)
Dim voice_Come As Byte() = sock.Receive(iep)
Winmm.PlayWavResource(voice_Come)
sock.Close()
End Sub

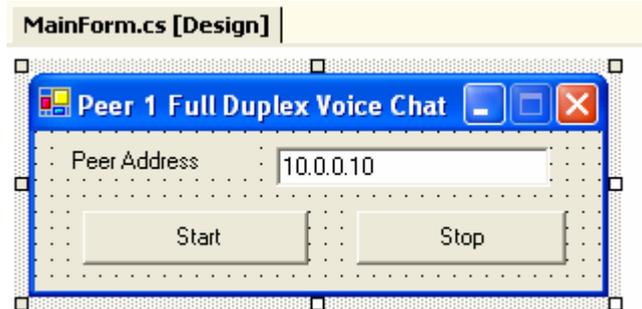
```

البدء بإنشاء برنامج المحادثة الصوتية Voice Chat System :

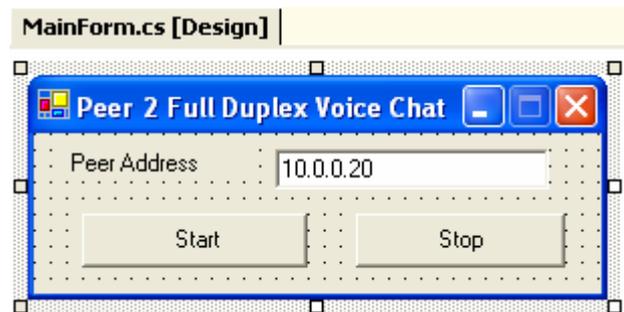
سوف نجزئ عملية التقاط الصوت وتخزينه في ال Buffer ثم عرضه مرة أخرى في مجموعة من ال Classes وهو تقسيم تم استخدامه في الكثير من البرمجيات الخاصة ب Microsoft ومنها برنامج Windows Sound Recorder وسوف نجمع هذه ال Classes في ملف واحد نسميه Voice Library وسوف أرفق محتويات هذه ال Classes في ملحقات هذا الفصل ، وهذه ال Classes هي:

WaveIn Class وسوف نستخدمه لوضع كافة ال Methods الخاصة بالتقاط الصوت وتخزينه في Byte Array
WaveOut Class وسوف نستخدمه لعرض الصوت الأتي من ال Buffer ثم عرضه
WaveStream Class والذي سوف نستخدمه لتحويل الصوت إلى Stream حيث يسهل إرساله عبر الشبكة ويشبه عمله عمل MemoryStream المستخدمة في الدوت نيت الميثود FifoStream لتنظيم ال Stream بحيث يتم عرض الداخل أولاً خارج أولاً الميثود WaveNative ويتم فيها وضع كافة التعريفات لل Methods الخاصة بالملف winmm.dll والتي شرحناها سابقاً.

سوف نستخدم في هذا المثال بروتوكول ال UDP لعملية النقل ومعتمدا على أسلوب البث Full Duplex Unicast Voice Chat System وللبداء سوف يكون الشكل العام لبرنامج الاتصال كما يلي :



وهنا صورة برنامج الطرف المقابل :



وسوف نقوم بكبسلة ال Classes السابقة في ملف Voice.dll وسوف نضعه في ال References الخاصة بالبرنامج وحتى نستطيع استخدام هذا الملف في جميع البرامج التي

سوف تستخدم عملية الاتصال الصوتي بعد هذه العملية سنقوم الملف باستخدام ال Using
وكما يلي:

C#:

```
using System.Net;  
using System.Net.Sockets;  
using System.Threading;  
using Voice;
```

VB.NET

```
Imports System.Net  
Imports System.Net.Sockets  
Imports System.Threading  
Imports Voice
```

ثم نقوم بتعريف ال Socket وال Thread والذي سوف نستخدمه في البرنامج ويفضل وضع هذه التعريفات في بداية البرنامج أي بعد تعريف ال Class الرئيسي والهدف من هذه العملية هي القدرة على إغلاق ال Socket وال Thread عند إطفاء البرنامج وحتى لا تبقى في الذاكرة عند إغلاق برنامج الاتصال ، ويتم ذلك كما يلي:

C#:

```
public class Form1 : System.Windows.Forms.Form  
{  
private Socket socket;  
private Thread thread;
```

VB.NET

```
Public Class Form1 : Inherits System.Windows.Forms.Form  
Private socket As Socket  
Private thread As Thread
```

وسوف نعرف Object من ال Classes السابقة ونعرف ال Buffer الذي سيتم تسجيل الصوت المراد إرساله وال Buffer الذي سيتم عرض الصوت المستلم من ال Socket

C#:

```
private WaveOutPlayer m_Player;  
private WaveInRecorder m_Recorder;  
private FifoStream m_Fifo = new FifoStream();  
private byte[] m_PlayBuffer;  
private byte[] m_RecBuffer;
```

VB.NET

```
Private m_Player As WaveOutPlayer  
Private m_Recorder As WaveInRecorder  
Private m_Fifo As FifoStream = New FifoStream  
Private m_PlayBuffer As Byte()  
Private m_RecBuffer As Byte()
```

في ال Constructure الخاص بالبرنامج أو في ال Form Load Event قم بكتابة التعريف الخاص بال Socket وال Thread

C#:

```
public Form1()
{
    InitializeComponent();
    socket = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Dgram,
        ProtocolType.Udp);
    thread = new Thread(new ThreadStart(Voice_In));
}
```

VB.NET

```
socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Dgram,
    ProtocolType.Udp)
thread = New Thread(AddressOf Voice_In)
```

سوف نضع في الـ Voice_In Method الكود الخاص بعملية استقبال الصوت من الـ Socket وكما يلي:

C#:

```
private void Voice_In()
{
    byte[] br;
    socket.Bind(new IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020));

    while (true)
    {
        br = new byte[16384];
        socket.Receive(br);
        m_Fifo.Write(br, 0, br.Length);
    }
}
```

VB.NET

```
Private Sub Voice_In()
    Dim br As Byte()
    socket.Bind(New IPEndPoint(IPAddress.Any, 5020))

    Do While True
        br = New Byte(16383) {}
        socket.Receive(br)
        m_Fifo.Write(br, 0, br.Length)
    Loop
End Sub
```

حيث يتم استقبال الصوت من الشبكة باستخدام الـ Receive Method ثم نمرر الصوت للمستقبل إلى الـ m_Fifo.Write Method وحتى يتم تنفيذه وتحويله إلى صوت مرة أخرى. أما الـ Method التي تقوم بتسجيل الصوت وإرساله إلى الجهاز الآخر فهي:

C#:

```
private void Voice_Out(IntPtr data, int size)
{
    //for Recorder
    if (m_RecBuffer == null || m_RecBuffer.Length < size)
        m_RecBuffer = new byte[size];
    System.Runtime.InteropServices.Marshal.Copy(data, m_RecBuffer, 0, size);
    //Microphone ==> data ==> m_RecBuffer ==> m_Fifo
    socket.SendTo(m_RecBuffer, new
    IPEndPoint(IPAddress.Parse(Peer_IP.Text),5030));
}
```

VB.NET

```
Private Sub Voice_Out(ByVal data As IntPtr ,ByVal size As Integer)
'for Recorder
If m_RecBuffer Is Nothing OrElse m_RecBuffer.Length < size Then
m_RecBuffer = New Byte()size - 1{}
End If
System.Runtime.InteropServices.Marshal.Copy(data, m_RecBuffer, 0, size)
'Microphone ==> data ==> m_RecBuffer ==> m_Fifo
socket.SendTo(m_RecBuffer ,New
IPEndPoint(IPAddress.Parse(Peer_IP.Text),5030))
End Sub
```

لاحظ أنه في حالة إذا ما أردنا عمل برنامج Full Duplex بحيث يرسل ويستقبل في نفس الوقت فإننا بحاجة إلى تعريف Two Ports واحد للإرسال وأخرى للاستقبال وفي الطرف الآخر تكون Port الإرسال لديك هي Port الاستقبال لديه والعكس صحيح ...

في زر البدء يتم تنفيذ الميثود التالية:

C#:

```
private void Start()
{
    Stop();
    try
    {
        WaveFormat fmt = new WaveFormat(44100, 16, 2);
        m_Player = new WaveOutPlayer(-1, fmt, 16384, 3, new
        BufferFillEventHandler(Filler));
        m_Recorder = new WaveInRecorder(-1, fmt, 16384, 3, new
        BufferDoneEventHandler(Voice_Out));
    }
    catch
    {
        Stop();
        throw;
    }
}
```

VB.NET

```
Private Sub Start()  
    Stop()  
    Try  
        Dim fmt As WaveFormat = New WaveFormat(44100, 16, 2)  
        m_Player = New WaveOutPlayer(-1, fmt, 16384, 3, New  
BufferFillEventHandler(AddressOf Filler))  
        m_Recorder = New WaveInRecorder(-1, fmt, 16384, 3, New  
BufferDoneEventHandler(AddressOf Voice_Out))  
    Catch  
    Stop()  
    Throw  
    End Try  
End Sub
```

أما في زر الإيقاف فيتم تنفيذ الميثود التالية:

C#:

```
private void Stop()  
{  
    if (m_Player != null)  
        try  
            {  
                m_Player.Dispose();  
            }  
        finally  
            {  
                m_Player = null;  
            }  
    if (m_Recorder != null)  
        try  
            {  
                m_Recorder.Dispose();  
            }  
        finally  
            {  
                m_Recorder = null;  
            }  
        m_Fifo.Flush(); // clear all pending data  
}
```

VB.NET

```
Private Sub [Stop]()  
    If Not m_Player Is Nothing Then  
        Try  
            m_Player.Dispose()  
        Finally  
            m_Player = Nothing  
        End Try  
    End If  
    If Not m_Recorder Is Nothing Then
```

```

    Try
        m_Recorder.Dispose()
    Finally
        m_Recorder = Nothing
    End Try
End If
m_Fifo.Flush() ' clear all pending data
End Sub

```

الميثود التي تقوم بعرض ال Voice Buffer والمستلم من Socket على السماعه:

C#:

```

private void Filler(IntPtr data, int size)
{
    if (m_PlayBuffer == null || m_PlayBuffer.Length < size)
        m_PlayBuffer = new byte[size];
    if (m_Fifo.Length >= size)
        m_Fifo.Read(m_PlayBuffer, 0, size);
    else
        for (int i = 0; i < m_PlayBuffer.Length; i++)
            m_PlayBuffer[i] = 0;
    System.Runtime.InteropServices.Marshal.Copy(m_PlayBuffer, 0, data, size);
    // m_Fifo ==> m_PlayBuffer==> data ==> Speakers
}

```

VB.NET

```

Private Sub Filler(ByVal data As IntPtr, ByVal size As Integer)
    If m_PlayBuffer Is Nothing OrElse m_PlayBuffer.Length < size Then
        m_PlayBuffer = New Byte(size - 1) {}
    End If
    If m_Fifo.Length >= size Then
        m_Fifo.Read(m_PlayBuffer, 0, size)
    Else
        Dim i As Integer = 0
        Do While i < m_PlayBuffer.Length
            m_PlayBuffer(i) = 0

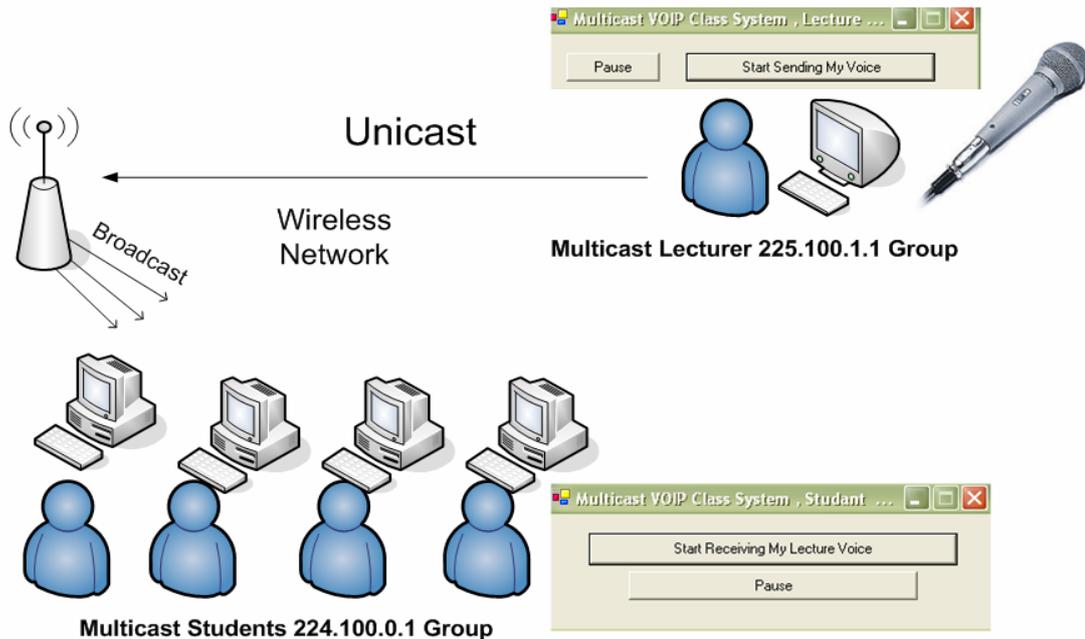
            i += 1
        Loop
    End If
    System.Runtime.InteropServices.Marshal.Copy(m_PlayBuffer, 0, data, size)
    ' m_Fifo ==> m_PlayBuffer==> data ==> Speakers
End Sub

```

رابعاً: Testing TCP,UDP and Thinking in SCTP to Transfer Voice Throw : Networks

لإنشاء برنامج Multicast Half Duplex Voice Chat System نقوم بإضافة التعريفات التالية والخاصة بالـ Multicasting والتي شرحناها في الفصل السابق ، وسوف نعتد على وجود برنامجين واحد للمحاضر يتم من خلاله تسجيل الصوت وآخر لطالب حيث يستمع فيه لمحاضرة المعلم وكما في الشكل التالي:

By FADI Abdel-Qader



Half Duplex Multicast Voice Conferencing System– For Class Room That uses a Peer-to-Peer Wireless Network

في برنامج الإرسال (برنامج المعلم) لا يختلف الكود بشيء فقط عند الإرسال يتم ذلك باستخدام الـ IP Multicasting وكما يلي:

C#:

```
private void Voice_Out(IntPtr data, int size)
{
//for Recorder
if (m_RecBuffer == null || m_RecBuffer.Length < size)
m_RecBuffer = new byte[size];
System.Runtime.InteropServices.Marshal.Copy(data, m_RecBuffer, 0, size);
//Microphone ==> data ==> m_RecBuffer ==> m_Fifo
socket.SendTo(m_RecBuffer, new IPEndPoint(IPAddress.Parse("224.0.1.7"),
5020));
}
```

VB.NET

```
Private Sub Voice_Out(ByVal data As IntPtr, ByVal size As Integer)
    'for Recorder
    If m_RecBuffer Is Nothing OrElse m_RecBuffer.Length < size Then
        m_RecBuffer = New Byte(size - 1) {}
    End If
    System.Runtime.InteropServices.Marshal.Copy(data, m_RecBuffer, 0, size)
    'Microphone ==> data ==> m_RecBuffer ==> m_Fifo
    socket.SendTo(m_RecBuffer, New IPEndPoint(IPAddress.Parse("224.0.1.7"),
5020))
End Sub
```

في الطرف المستقبل نقوم بالانضمام إلى IP Multicast Group ومن ثم الاستقبال من خلاله وكما يلي:

C#:

```
private void Voice_In()
{
    UdpClient sock = new UdpClient(5000);
    sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse("224.0.1.7"));
    IPEndPoint iep = new IPEndPoint(IPAddress.Any,0);
    while (true)
    {
        m_Fifo.Write(sock.Receive(ref iep), 0,sock.Receive(ref iep).Length);
    }
}
```

VB.NET

```
Private Sub Voice_In()
    Dim sock As UdpClient = New UdpClient(5000)
    sock.JoinMulticastGroup(IPAddress.Parse("224.0.1.7"))
    Dim iep As IPEndPoint = New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)
    Do While True
        m_Fifo.Write(sock.Receive(iep), 0, sock.Receive(iep).Length)
    Loop
End Sub
```

الآن نفذ البرنامج ...
لاحظ أن الصوت قد يتقطع أحيانا ويتأكد السبب واضح وهو أنه في حالة استخدام بروتوكول الـ UDP والـ Multicasting فإن عملية الإرسال ستكون عشوائية وهذا قد يسبب ضياع واحد أو أكثر من الـ Packets المرسله عبر الشبكة كل فترة وبما أن بروتوكول الـ UDP لا يدعم أي من عمليات التحقق من الوصول وعمليات التوصيل على الترتيب فإن حدوث واحد أو أكثر من هذه المشاكل أمر محتمل ...

دعنا الآن نجرب عملية الإرسال باستخدام بروتوكول TCP ، لاحظ أن هذا البروتوكول هو بروتوكول موجه Oriented Protocol كما يدعم جميع عمليات التحقق من الوصول بالإضافة إلى كونه يدعم الاتصال بين الطرفين باستخدام أسلوب الـ Stream وهو ما يميز هذا البروتوكول عن غيره إذ أننا في حالة استخدامه لن نضطر إلى الأخذ بحجم البيانات المرسله حيث يتم عمل الـ Fragmentation لها بكل سهولة بالإضافة إلى سهولة تجميعها مرة أخرى وبدون الخوف من مشاكل الـ Delivered Out on Sequence ...
كل ما علينا تغييره هو تعريف الـ Socket السابق وجعله كما يلي :

C#:

```
socket = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream ,  
ProtocolType.Tcp);
```

VB.NET

```
socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream,  
ProtocolType.Tcp)
```

أما في عملية الإرسال فيمكننا استخدام الـ Network Stream Class وكما يلي:

C#:

```
private void Voice_Out(IntPtr data, int size)  
{  
    //for Recorder  
    if (m_RecBuffer == null || m_RecBuffer.Length < size)  
        m_RecBuffer = new byte[size];  
    System.Runtime.InteropServices.Marshal.Copy(data, m_RecBuffer, 0, size);  
    //Microphone ==> data ==> m_RecBuffer ==> m_Fifo  
    sock.Connect(new IPEndPoint(IPAddress.Parse("10.0.0.10"),5020));  
    NetworkStream ns = new NetworkStream (socket);  
    ns.Write (m_RecBuffer,0,m_RecBuffer.Length);  
}
```

VB.NET

```
Private Sub Voice_Out(ByVal data As IntPtr, ByVal size As Integer)  
    'for Recorder  
    If m_RecBuffer Is Nothing OrElse m_RecBuffer.Length < size Then  
        m_RecBuffer = New Byte(size - 1) {}  
    End If  
    System.Runtime.InteropServices.Marshal.Copy(data, m_RecBuffer, 0, size)  
    'Microphone ==> data ==> m_RecBuffer ==> m_Fifo  
    sock.Connect(New IPEndPoint(IPAddress.Parse("10.0.0.10"), 5020))  
    Dim ns As NetworkStream = New NetworkStream(socket)  
    ns.Write(m_RecBuffer, 0, m_RecBuffer.Length)  
End Sub
```

في الطرف المستقبل نقوم باستخدام الـ Network Stream مرة أخرى لكن للاستقبال:

C#:

```
private void Voice_In()  
{  
    Socket sock = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream  
    , ProtocolType.Tcp);  
    sock.Bind(new IPEndPoint(IPAddress.Parse("10.0.0.10"),5020));  
    NetworkStream ns = new NetworkStream (sock);  
    while (true){  
        byte[] buffer = new byte [16384];  
        ns.Read (buffer,0,16384);  
        m_Fifo.Write(buffer, 0, buffer.Length); }  
}
```

VB.NET

Private Sub Voice_In()

```
Dim sock As Socket = New Socket(AddressFamily.InterNetwork,  
SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp)
```

```
sock.Bind(New IPEndPoint(IPAddress.Parse("10.0.0.10"), 5020))
```

```
Dim ns As NetworkStream = New NetworkStream(sock)
```

```
Do While True
```

```
Dim buffer As Byte() = New Byte(16383) {}
```

```
ns.Read(buffer, 0, 16384)
```

```
m_Fifo.Write(buffer, 0, buffer.Length)
```

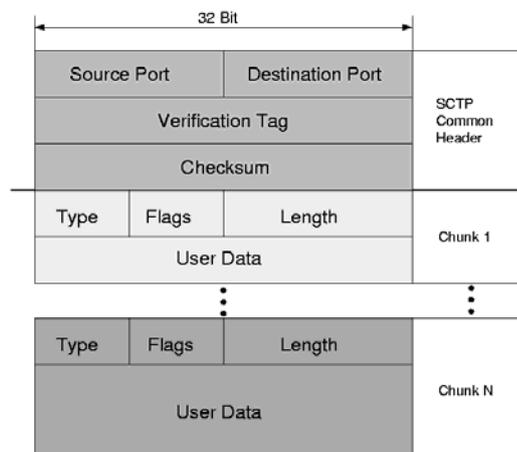
```
Loop
```

```
End Sub
```

لاحظ أن دقة الصوت أصبحت ممتازة كما أنه لا يوجد أي تقطيع في الصوت لآكن المشكلة تكمن في أننا لن نستطيع الاستفادة من هذه الإمكانيات الرائعة في Multicasting أو Broadcasting ...

والحل الوحيد هو إما استخدام المعايير السابقة مع بروتوكول الـ UDP أو استخدام بروتوكول الـ TCP أو الانتظار لآين الانتهاء من مشروع Long Horn حتى تدعم Microsoft بروتوكول الـ SCTP ...

السؤال الذي يطرح نفسه الآن ما هو الجديد بهذا البروتوكول هل حل المشكلة؟؟ الجواب بكل بساطة نعم قد حل المشكلة حيث أن معمارية هذا البروتوكول الذي استفاد من ميزات الـ TCP والدعم المقدم من قبل الـ UDP لعمليات الـ Multicasting إذ أصبح لدينا الآن منصة قوية يعتمد عليها في عمل الـ Fragmentation وإعادة ترتيبها بكل سهولة بالإضافة إلى دعمه عملية Delivered on Sequence وهذا واضح من بنية الـ Header الخاصة بهذا البروتوكول انظر إلى الشكل التالي:



خامسا: Direct How to Create a Voice Conference System Using Microsoft : Play 9

دعمت Microsoft تقنيات رائعة جدا للنقل الصوت في الإصدار الخاص بـ Direct Play9 ويسمى أيضا DirectPlay Transport Protocol وهو جزء من مجموعة الـ DirectX وكان الهدف من إطلاقها وجود معيار موحد لمبرمجين الألعاب فيما يخص الـ Network Games، وتعتمد هذه المكتبة على مجموعة من المعايير الخاصة بتشبيك حيث كان الهدف منها هو جعل عملية الاتصال ممكنة تحت جميع البيئات المختلفة و سواء كان البروتوكول المستخدم هو الـ TCP/IP أو الـ IPX الخاص بـ Novel فإن عملية الاتصال ممكنة وبدون أي اختلافات من النواحي البرمجية، ومن أهم ميزات الـ DirectPlay Transport Protocol:

- Reliable delivery of messages حيث يدعم عملية التحقق التوصيل للجهة المعنية
- Sequential a delivery of messages حيث يدعم التوصيل وفق الترتيب الصحيح
- Send prioritization حيث يدعم عملية وضع أولويات للإرسال بناء على الأهمية
- Streaming Session حيث تدعم عملية النقل كـ Stream Data ،

قدمت Microsoft هذه الحلول كبداية لدعم بروتوكول الـ SCTP المنتظر ، وقد حلت جميع المشكلات التي كانت تواجه المبرمجين لنقل الصوت عبر بروتوكول الـ TCP أو الـ UDP وحل محله أسلوب آخر لربط ضمن مستوى طبقة الـ Transport Layer ، وتحتوي الـ Direct Play على مجموعة ضخمة من الـ Classes ومن أهمها :

أولا : الـ Connect Classes والخاصة بعملية الربط:

الـ Address , Guido , Peer Classes حيث تستخدم عند إنشاء الاتصال مع الطرف الآخر ، وتستخدم الـ DirectPlay طريقة لتمييز البرنامج عن الآخر بتوليد Hash Code خاص بكل برنامج ويتم ذلك باستخدام الـ Guido Class ويتم تمرير الكود المولد وعنوان الجهاز المقابل إلى الـ Peer Class وهذه العملية شبيهة بشكل كبير لعملية الربط باستخدام الـ Socket في بروتوكول TCP/IP ، ويتم استخدامها كما يلي كمثال:

C#:

```
using Microsoft.DirectX.DirectPlay;
.
.
.
Address hostAddress = new Address();
hostAddress.ServiceProvider = Address.ServiceProviderTcpIp;
// Select TCP/IP service provider

ApplicationDescription dpApp = new ApplicationDescription();
appGuid = Guid.NewGuid(); // Create a GUID for the application
dpApp.GuidApplication = appGuid; // Set the application GUID
dpApp.SessionName = "My Session"; // Optional Session Name

myPeer.Host(dpApp, hostAddress); // Begin hosting
```

VB.NET

```
Imports Microsoft.DirectX.DirectPlay
.
.
.
Private Address hostAddress = New Address()
Private hostAddress.ServiceProvider = Address.ServiceProviderTcpIp
' Select TCP/IP service provider
```

```

Private dpApp As ApplicationDescription = New ApplicationDescription
Private appGuid = Guid.NewGuid() ' Create a GUID for the application
Private dpApp.GuidApplication = appGuid ' Set the application GUID
Private dpApp.SessionName = "My Session" ' Optional Session Name
myPeer.Host(dpApp, hostAddress) ' Begin hosting

```

طبعاً يجب الاختيار طبيعة البروتوكول المستخدم سواء كان TCP/IP أو IPX وحتى نستطيع وضع العنوان المقابل أو الـ IP Address ويتم ذلك كما يلي:

C#:

```

using Microsoft.DirectX.DirectPlay;
ServiceProviderInfo[] mySPInfo;
Peer myPeer;
System.Windows.Forms.ListBox listBox1;
ApplicationDescription myAppDesc;
.
.
myPeer = new Peer();
hostAddress = new Address();
peerAddress = new Address();

// Set the service provider to TCP/IP
peerAddress.ServiceProvider = Address.ServiceProviderTcpIp;
hostAddress.ServiceProvider = Address.ServiceProviderTcpIp;

// Attach FindHostResponseEventHandler to receive FindHostResponseMessages
myPeer.FindHostResponse += new
FindHostResponseEventHandler(myEnumeratedHosts);

// Call FindHosts to start the enumeration
myPeer.FindHosts(myAppDesc, hostAddress, peerAddress, null, 10, 0, 0,
FindHostsFlags.OkToQueryForAddressing);

```

VB.NET

```

Imports Microsoft.DirectX.DirectPlay
Private mySPInfo As ServiceProviderInfo()
Private myPeer As Peer
Private listBox1 As System.Windows.Forms.ListBox
Private myAppDesc As ApplicationDescription

Private myPeer = New Peer
Private hostAddress = New Address
Private peerAddress = New Address

' Set the service provider to TCP/IP
Private peerAddress.ServiceProvider = Address.ServiceProviderTcpIp
Private hostAddress.ServiceProvider = Address.ServiceProviderTcpIp

```

' Attach FindHostResponseEventHandler to receive FindHostResponseMessages

```
Private myPeer.FindHostResponse += New  
FindHostResponseEventHandler(myEnumeratedHosts)
```

' Call FindHosts to start the enumeration

```
myPeer.FindHosts(myAppDesc, hostAddress, peerAddress, Nothing, 10, 0, 0,  
FindHostsFlags.OkToQueryForAddressing)
```

حيث تم تعريف نوع البروتوكول المستخدم وهو TCP/IP ويتم البحث عن الطرف الآخر في الشبكة باستخدام الـ FindHosts Method والموجودة ضمن الـ Peer Class ، وتتم عملية الربط مباشرة باستخدام الـ Connect Method والموجودة ضمن الـ Peer Class وكما يلي:

C#:

```
using Microsoft.DirectX.DirectPlay;  
// Structure for FindHostResponseMessages  
public struct HostInfo  
{  
    public ApplicationDescription appdesc;  
    public Address deviceAddress;  
    public Address senderAddress;  
}  
.  
.  
.  
Peer myPeer = new Peer();  
HostInfo hostinfo = new HostInfo();  
  
// The FindHostResponseEventHandler  
public void myEnumeratedHosts(object o, FindHostResponseEventArgs args)  
{  
    hostinfo.appdesc = args.Message.ApplicationDescription;  
    hostinfo.deviceAddress = args.Message.AddressDevice;  
    hostinfo.senderAddress = args.Message.AddressSender;  
}  
  
// Attach the ConnectCompleteEventHandler to receive ConnectCompleteMessages  
myPeer.ConnectComplete += new  
ConnectCompleteEventHandler(OnConnectComplete);  
  
// Call connect passing the Host information returned in the FindHostResponse  
event  
myPeer.Connect(hostinfo.appdesc, hostinfo.deviceAddress,  
hostinfo.senderAddress, null, ConnectFlags.OkToQueryForAddressing);
```

VB.NET

Imports Microsoft.DirectX.DirectPlay

' Structure for FindHostResponseMessages

Public Structure HostInfo

Public appdesc **As** ApplicationDescription

Public deviceAddress **As** Address

Public senderAddress **As** Address

End Structure

Private myPeer **As** Peer = **New** Peer

Private hostinfo **As** HostInfo = **New** HostInfo

' The FindHostResponseEventHandler

Public Sub myEnumeratedHosts(**ByVal** o **As** Object, **ByVal** args **As** FindHostResponseEventArgs)

 hostinfo.appdesc = args.Message.ApplicationDescription

 hostinfo.deviceAddress = args.Message.AddressDevice

 hostinfo.senderAddress = args.Message.AddressSender

End Sub

' Attach the ConnectCompleteEventHandler to receive ConnectCompleteMessages

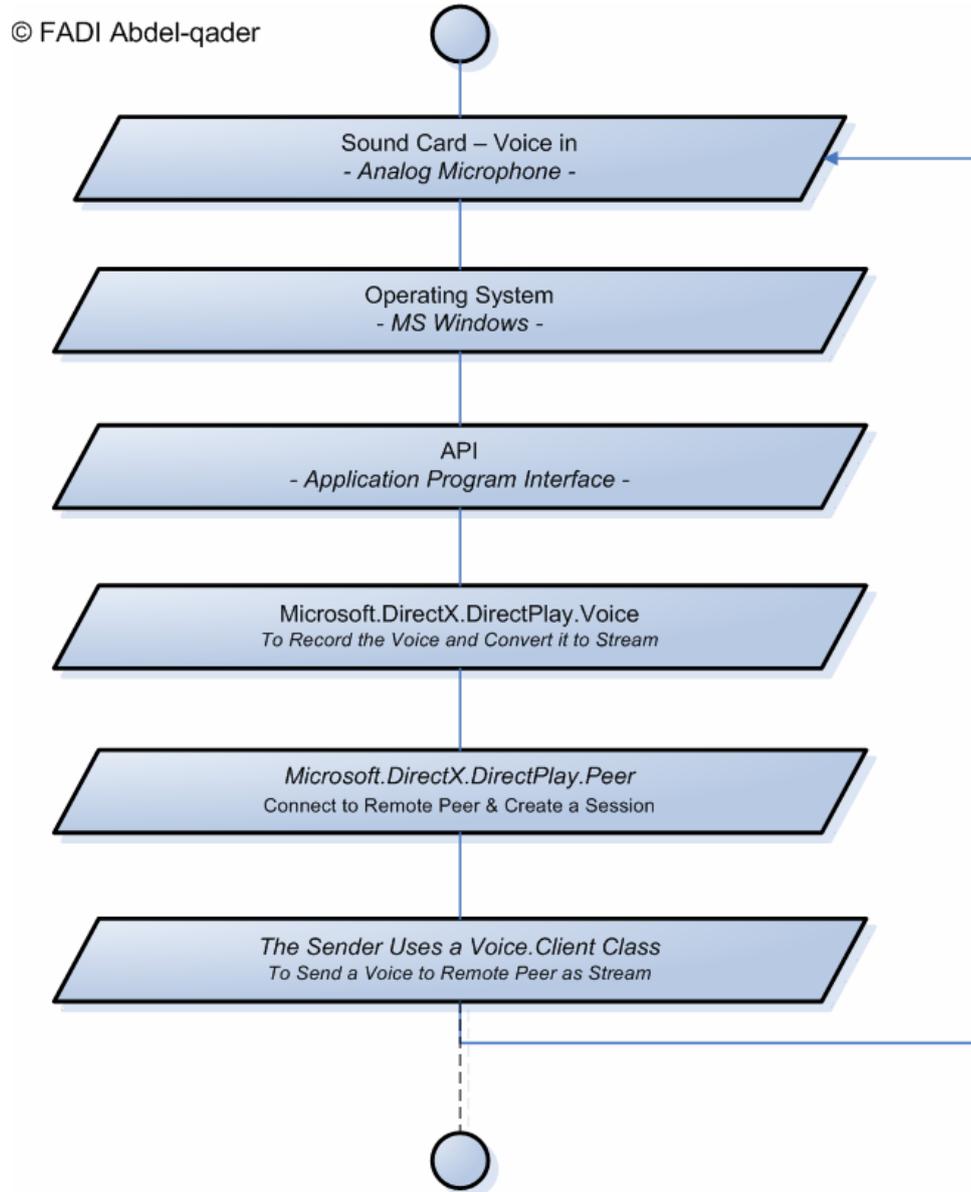
Private myPeer.ConnectComplete += **New**

ConnectCompleteEventHandler(OnConnectComplete)

' Call connect passing the Host information returned in the FindHostResponse event

myPeer.Connect(hostinfo.appdesc, hostinfo.deviceAddress,
hostinfo.senderAddress, **Nothing**, ConnectFlags.OkToQueryForAddressing)

ثانياً: Microsoft.DirectX.DirectPlay.Voice والخاصة بكل عمليات تسجيل ونقل وعرض الصوت:
تمر عملية تسجيل ونقل وعرض الصوت بمجموعة من المراحل وتلخصها بالشكل التالي:



وسوف نقسمها إلى مجموعة من الـ Classes حسب الوظيفة لكل منها ،

1- الـ Classes الخاصة بطرف الـ Server لإنشاء وإدارة الـ Sessions :
Server Class ويستخدم كما يلي كمثال:

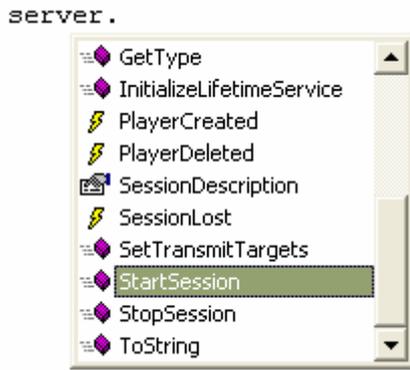
C#:

```
Server server = new Voice.Server(peerObject);
```

VB.NET

```
Dim server As Server = New Voice.Server(peerObject)
```

حيث نسند له الـ Peer Object والذي تم اشتقاقه من الـ Peer Class ، ويحتوي الـ Server Object على الـ Methods الخاصة بعملية بدأ وإنهاء الجلسة بالإضافة إلى مجموعة من العمليات الأخرى:



ولبدأ الجلسة يجب أولاً إسناد خصائص الجلسة إلى الـ StartSession Method حيث يتم تعريفها من خلال الـ SessionDescription و كما يلي:

C#:

```
//set up session description for the voice server
Voice.SessionDescription sessionDesc = new Voice.SessionDescription();
sessionDesc.BufferAggressiveness = Voice.BufferAggressiveness.Default;
sessionDesc.BufferQuality = Voice.BufferQuality.Default;
sessionDesc.Flags = 0;
sessionDesc.SessionType = type;
sessionDesc.GuidCompressionType = compressionType;
```

VB.NET

```
'set up session description for the voice server
Dim sessionDesc As Voice.SessionDescription = New Voice.SessionDescription
sessionDesc.BufferAggressiveness = Voice.BufferAggressiveness.Default
sessionDesc.BufferQuality = Voice.BufferQuality.Default
sessionDesc.Flags = 0
sessionDesc.SessionType = type
sessionDesc.GuidCompressionType = compressionType
```

ولإنشاء Voice Session نقوم بإنشاء Method نمرر لها الـ Peer Object والـ Voice Session Type ونوع الضغط المستخدم Compression Type ويتم ذلك كما يلي:

C#:

```
protected void CreateVoiceSession(Peer dpp, Voice.SessionType type, Guid
compressionType)
{
try
{
//set up session description for the voice server
Voice.SessionDescription sessionDesc = new Voice.SessionDescription();
sessionDesc.BufferAggressiveness = Voice.BufferAggressiveness.Default;
sessionDesc.BufferQuality = Voice.BufferQuality.Default;
sessionDesc.Flags = 0;
sessionDesc.SessionType = type;
sessionDesc.GuidCompressionType = compressionType;
```

```

//start the session
try
{
    server.StartSession(sessionDesc);
    mIsHost = true;
    mInSession = true;
}
catch(DirectXException dx)
{
    throw dx;
}
}
catch(Exception e)
{
    throw e;
}
}

```

VB.NET

Protected Sub CreateVoiceSession(ByVal dpp As Peer, ByVal type As Voice.SessionType, ByVal compressionType As Guid)

```

Try
    'set up session description for the voice server
    Dim sessionDesc As Voice.SessionDescription = New
Voice.SessionDescription
    sessionDesc.BufferAggressiveness = Voice.BufferAggressiveness.Default
    sessionDesc.BufferQuality = Voice.BufferQuality.Default
    sessionDesc.Flags = 0
    sessionDesc.SessionType = type
    sessionDesc.GuidCompressionType = compressionType

```

'start the session

```

Try
    server.StartSession(sessionDesc)
    mIsHost = True
    mInSession = True
Catch dx As DirectXException
    Throw dx
End Try
Catch e As Exception
    Throw e
End Try
End Sub

```

ويتم استدعائها كما يلي:

C#:

```

CreateVoiceSession(host, Voice.SessionType.Peer,
mConfigForm.CompressionGuid);

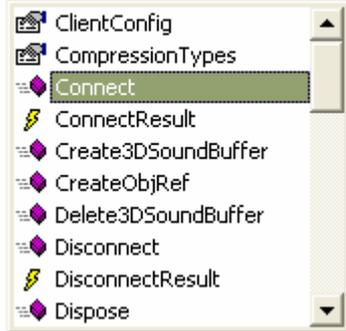
```

VB.NET

CreateVoiceSession(host, Voice.SessionType.Peer, mConfigForm.CompressionGuid)

-2 ال Classes الخاصة بطرف ال Client للاتصال مع ال Sessions التي أنشئها ال Server:
ال Client Class ومن أهم ال Methods الموجودة في ال Client Class :

```
//Connect to voice session  
client.Connect(soundConfig,
```



الميثود Connect وتستخدم لربط مع ال Voice Session حيث يرسل ال Server رقم ال Session لل Client وعندها يتمكن ال Client من الدخول إلى الجلسة ، ويتم ذلك كما يلي:

C#:

```
protected void ConnectToVoiceSession(Peer dpp, Form wnd)  
{  
    try  
    {  
        Voice.SoundDeviceConfig soundConfig = new Voice.SoundDeviceConfig();  
        //Set sound config to defaults  
        soundConfig.GuidPlaybackDevice = DSoundHelper.DefaultVoicePlaybackDevice;  
        soundConfig.GuidCaptureDevice = DSoundHelper.DefaultVoiceCaptureDevice;  
        soundConfig.Window = wnd;  
        //TODO: add error message for specific failures?  
        //Connect to voice session  
        client.Connect(soundConfig, mClientConfig, Voice.VoiceFlags.Sync);  
        //set state  
        mInSession = true;  
        //set transmit targets to all players  
        int[] xmitTargets = new int[1];  
        xmitTargets[0] = (int) PlayerID.AllPlayers;  
        client.TransmitTargets = xmitTargets;  
        //get sound device config to check for half-duplex  
        soundConfig = client.SoundDeviceConfig;  
        mHalfDuplex = ((soundConfig.Flags & Voice.SoundConfigFlags.HalfDuplex) != 0);  
    }  
    catch(Exception e)  
    {throw e;}  
    }  
}
```

VB.NET

```
Protected Sub ConnectToVoiceSession(ByVal dpp As Peer, ByVal wnd As Form)
    Try
        Dim soundConfig As Voice.SoundDeviceConfig = New Voice.SoundDeviceConfig
            'Set sound config to defaults
            soundConfig.GuidPlaybackDevice =
                DSoundHelper.DefaultVoicePlaybackDevice
            soundConfig.GuidCaptureDevice = DSoundHelper.DefaultVoiceCaptureDevice
            soundConfig.Window = wnd
            'TODO: add error message for specific failures?
            'Connect to voice session
            client.Connect(soundConfig, mClientConfig, Voice.VoiceFlags.Sync)
            'set state
            mInSession = True
            'set transmit targets to all players
            Dim xmitTargets As Integer() = New Integer(0) {}
            xmitTargets(0) = Cint(PlayerID.AllPlayers)
            client.TransmitTargets = xmitTargets

            'get sound device config to check for half-duplex
            soundConfig = client.SoundDeviceConfig
            mHalfDuplex = ((soundConfig.Flags And Voice.SoundConfigFlags.HalfDuplex) <>
                0)

        Catch e As Exception
            Throw e
        End Try
    End Sub
```

لاحظ أن المشاكل في البروتوكولين الـ TCP والـ UDP قد تم حلها في الـ DirectPlay لآكن وكما هو معروف فإن الهدف من إنشاء الـ Direct Play لم يكن سوى لدعم برمجة الألعاب ومع المرونة الكبيرة التي تقدمها الـ Direct Play في عملية الاتصال الصوتي إلا أنها تفتقر لميزات الـ Voice Over IP والتي يقدمها بروتوكول الـ SCTP الخاص بالـ Linux...

وهكذا بينا ملخص عن أهم الطرق لاتصال الصوتي عبر الشبكة وطرق برمجة الـ Voice Chat تحت منصة الدوت نيت واهم ميزات وعيوب بروتوكولات الـ Transport Layer ومدى إمكانياتها لنقل الصوت عبر الشبكة وأخيرا شرح لأهم الـ Classes والمستخدمه في الاتصال الصوتي باستخدام الـ DirectPlay Transport Protocol.

سيتم الحديث في الجزء التالي عن برمجة بروتوكولات الـ Application Layer في بيئة الدوت نيت.

Advanced Voice Over IP Programming

ستجد كافة تفاصيل هذا الموضوع في النسخة الورقية من الكتاب
لطلب أوالاستفسار أو التوزيع يرجى الاتصال على احد العناوين
التالية

Mobile : +962796284475

Phone: +96265055999

E-mail: fadi822000@yahoo.com

BOX: 311 Mail Code 11947 Tariq—Amman—Jordan

الموقع الرسمي للكتاب

www.fadidotnet.org

Part 4

Application Layer Programming

Chapter11 DNS Programming

Chapter13 Web Services & XML Programming

Chapter14 SMTP & POP3 Programming

Chapter15 FTP Programming

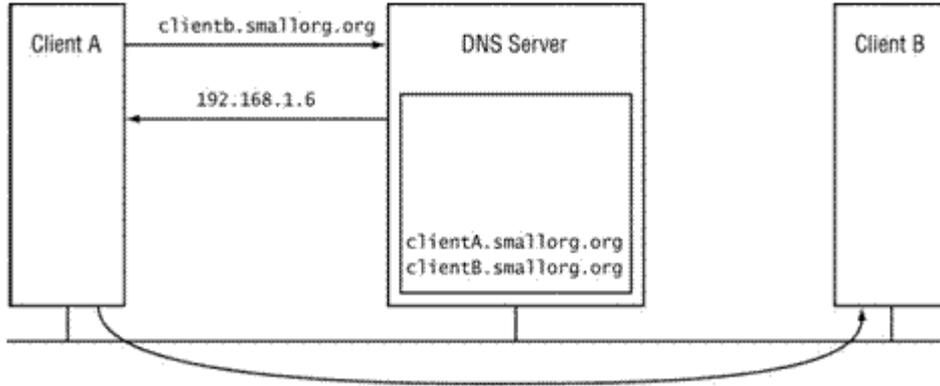
Chapter 11

DNS Programming

- Synchronous DNS Members
- Asynchronous DNS Members

:11 DNS Programming :

تعتبر خدمة DNS واحدة من أهم الخدمات التي تستخدم في الإنترنت والشبكات بشكل عام، وتختصر وظيفة DNS بالقيام بعملية ترجمة الـ Domain Name إلى IP من وإلى العكس ويتم ذلك من خلال مجموعة كبيرة جدا من مزودات DNS (والتي تقوم بتحديث قاعدة البيانات الخاصة بها كل فترة معينة) ، تبدأ هذه العملية بقيام الـ Client A بطلب الـ Domain الخاص بالـ Client B وذلك بإدخال الـ Domain Name الخاص به - حيث تم مسبقا قيام الـ Client B بتعريف نفسه في قاعدة البيانات الخاصة بـ DNS Server - كما يحتوي كل Client على قاعدة بيانات تحتوي على عناوين الـ Domains وتسمى بالـ local DNS حيث يقوم بالبحث بداخلها على عنوان Domain من خلال الـ Domain Name فإذا لم يجده يقوم بطلب عنوان الدومين من الـ DNS Server وبعد إيجاده يقوم الـ DNS Server بإرسال العنوان إلى الـ Client ويقوم بدوره بتخزين العنوان في الـ Local DNS الخاص به ، انظر إلى الشكل التالي:



في الدون نيت يمكننا التعامل مع DNS باستخدام System.Net Name Space والتي تحتوي على جميع الـ DNS Classes والتي تحتوي على كل الـ Methods الخاصة بـ DNS وتقسم هذه الميثودس إلى قسمين متزامن Synchronous Methods و غير متزامن Asynchronous Methods وهي كما يلي:

أولا الميثودس المتزامنة Synchronous Methods وهي :

GetHostName والتي تستخدم لجلب اسم الـ هوست وترجع هذه الميثود قيمة String تحتوي على الـ Computer Name ولا تأخذ هذه الميثود أي باراميترات ويمكن استخدامها كما يلي :

C#:

```
string hostname = Dns.GetHostName();
```

VB.NET:

```
Private hostname As String = Dns.GetHostName
```

الميثود GetHostByName و الميثود GetHostByAddress وتستخدم كل منها كما يلي:

C#:

```
IPHostEntry host_ip = Dns.GetHostByName(Computer_Name); // لجلب العنوان  
باستخدام الاسم  
IPHostEntry host_name = Dns.GetHostByAddress(IP_Address); // لجلب الاسم  
باستخدام العنوان
```

VB.NET:

```
Private host_ip As IPHostEntry = Dns.GetHostByName(Computer_Name)  
Private host_name As IPHostEntry = Dns.GetHostByAddress(IP_Address)
```

الميثود Resolve وهي Overloaded Method حيث ترجع Host Name إذا أرسلت لها IP Address وترجع Host Address إذا أرسلت لها Host Name في الـ IPHostEntry ولا يختلف استخدامها عن استخدام الميثودس السابقة . وهذا المثال يبين طريقة استخدامها :

C#:

```
using System;  
using System.Net;
```

```
class FMO_DNS
```

```
{
```

```
    public static void Main()
```

```
    {
```

```
        IPHostEntry IPHost = Dns.Resolve("www.yahoo.com"); // الدومين الذي نريد معرفة  
        الأبي بي الخاص به
```

```
        Console.WriteLine(IPHost.HostName); // جلب اسم الدومين بالكامل
```

```
        IPAddress[] addr = IPHost.AddressList; // وضع قائمة العناوين في مصفوفة
```

```
        for(int i= 0; i < addr.Length ; i++) // طباعة عناصر المصفوفة  
        {Console.WriteLine(addr[i]);}}
```

VB.NET:

```
Imports System
```

```
Imports System.Net
```

```
Class FMO_DNS
```

```
    Public Shared Sub Main()
```

```
        Dim IPHost As IPHostEntry = Dns.Resolve("www.yahoo.com")
```

```
        Console.WriteLine(IPHost.HostName)
```

```
        Dim addr As IPAddress() = IPHost.AddressList
```

```
        Dim i As Integer = 0
```

```
        While i < addr.Length
```

```
            Console.WriteLine(addr(i))
```

```
            System.Math.Min(System.Threading.Interlocked.Increment(i), i - 1)
```

```
        End While
```

```
    End Sub
```

```
End Class
```

```
0
```

ثانيا الميثودس غير المتزامنة **Asynchronous Methods** :

وتبدأ عادة بكلمة Begin أو End ومن الأمثلة عليها :
BeginResolve و BeginGetHostByName و EndResolve و EndGetHostByName
طبيعة عملها كما هو الحال في الميثودس المتزامنة لكنها تختلف بكون انه لا يشترط تنفيذها لإكمال عمل البرنامج في حين المتزامن لا تسمح بالانتقال إلى الخطوة الثانية في البرنامج إلا في حالة انتهاء عملها وقد تسبب هذه السيئة بخفض البريفورمانس بشكل عام في البرنامج لذلك ينصح باستخدام الطريقة الغير متزامنة وتستخدم كما يلي : Begin___
public static IAsyncResult BeginResolve(string hostname,
AsyncCallback requestCallback, object stateObject)

حيث يتم وضع الهوست نيم في الباروميتر الأول و الباروميتر الثاني يعرف فيه الـ delegate وتسمح لك بتمرير مدخلات إلا delegate ، ويستخدم End___ كما يلي :

```
public static IPHostEntry EndResolve(IAsyncResult ar)
```

وهنا مثال شامل و بسيط يقوم ب جلب جميع الـ IP's الموجودة على الشبكة حيث يعمل على جلب الـ host names من ProcessStartInfo من خلال الخاصية StandardOutput حيث يتم تحويله إلى host name من خلال الميثود GetMachineNamesFromProcessOutput ثم تخزينها في Collicaion ثم يتم تحويل الأسماء إلى عناوين من خلال الميثود Dns.Resolve ..
طبعا يتم استخدام الـ StreamReader لقراءة الـ collection الخاص بالـ ProcessStartInfo وهذا هو المثال :

C#:

```
using System;  
using System.IO;  
using System.Diagnostics;  
using System.Net;  
using System.Collections.Specialized;  
  
namespace NetworkIPs  
{  
    public class Names  
    {  
        public StringCollection GetNames()  
        {  
            ProcessStartInfo _startInfo = new ProcessStartInfo("net", "view");  
            _startInfo.CreateNoWindow = true;  
            _startInfo.UseShellExecute = false;  
            _startInfo.RedirectStandardOutput = true;  
            Process _process = Process.Start(_startInfo);  
            StreamReader _reader = _process.StandardOutput;  
            StringCollection _machineNames =  
            GetMachineNamesFromProcessOutput(_reader.ReadToEnd());  
            StringCollection _machineIPs = new StringCollection();  
            foreach(string machine in _machineNames)  
            {  
                _machineIPs.Add(IPAddresses(machine));  
            }  
            return _machineIPs;  
        }  
    }  
}
```

```

    }
    private static string IPAddresses(string server)
    {
        try
        {
System.Text.ASCIIEncoding ASCII = new System.Text.ASCIIEncoding();
            // Get server related information.
            IPHostEntry heserver = Dns.Resolve(server);
            //assumin the machine has only one IP address
            return heserver.AddressList[0].ToString();
        }
        catch
        {
return "Address Retrieval error for " + server;
        }
    }
    //string manipulations
    private StringCollection GetMachineNamesFromProcessOutput(string
processOutput)
    {
string _allMachines = processOutput.Substring( processOutput.IndexOf("\\"));
        StringCollection _machines= new StringCollection();
while(_allMachines.IndexOf("\\") != -1 )
    {
        _machines.Add(_allMachines.Substring(_allMachines.IndexOf("\\"),
_allMachines.IndexOf(" ",_allMachines.IndexOf("\\")) -
_allMachines.IndexOf("\\")).Replace("\\",String.Empty));
        _allMachines = _allMachines.Substring(_allMachines.IndexOf("
",_allMachines.IndexOf("\\")) + 1));
    }
        return _machines;
    }
}

public class Runner
{
    static void Main()
    {
        Names _names = new Names();
        StringCollection names = _names.GetNames();
        foreach(string name in names)
            Console.WriteLine(name);
        Console.ReadLine();
    }
}

```

VB.NET:

Imports System
Imports System.IO
Imports System.Diagnostics
Imports System.Net
Imports System.Collections.Specialized

Public Class Names

```
Public Function GetNames() As StringCollection

    Dim _startInfo As ProcessStartInfo = New ProcessStartInfo("net", "view")
    _startInfo.CreateNoWindow = True
    _startInfo.UseShellExecute = False
    _startInfo.RedirectStandardOutput = True
    Dim _process As Process = Process.Start(_startInfo)
    Dim _reader As StreamReader = _process.StandardOutput
    Dim _machineNames As StringCollection =
GetMachineNamesFromProcessOutput(_reader.ReadToEnd())
    Dim _machineIPs As StringCollection = New StringCollection
    For Each machine As String In _machineNames
        _machineIPs.Add(IPAddresses(machine))
    Next machine
    Return _machineIPs
End Function
Private Shared Function IPAddresses(ByVal server As String) As String
    Try
        Dim ASCII As System.Text.ASCIIEncoding = New
System.Text.ASCIIEncoding
        ' Get server related information.
        Dim heserver As IPHostEntry = Dns.Resolve(server)
        'assumin the machine has only one IP address
        Return heserver.AddressList(0).ToString()
    Catch
        Return "Address Retrieval error for " & server
    End Try
End Function
'string manipulations
Private Function GetMachineNamesFromProcessOutput(ByVal processOutput As
String) As StringCollection
    Dim _allMachines As String =
processOutput.Substring(processOutput.IndexOf("\"))
    Dim _machines As StringCollection = New StringCollection
    Do While _allMachines.IndexOf("\") <> -1
        _machines.Add(_allMachines.Substring(_allMachines.IndexOf("\"),
_allMachines.IndexOf(" ", _allMachines.IndexOf("\")) -
_allMachines.IndexOf("\")).Replace("\", String.Empty))
        _allMachines = _allMachines.Substring(_allMachines.IndexOf(" ",
_allMachines.IndexOf("\") + 1))
    Loop
```

```
Return _machines
End Function
End Class

Public Class Runner
    Shared Sub Main()
        Dim _names As Names = New Names
        Dim names As StringCollection = _names.GetNames()
        For Each name As String In names
            Console.WriteLine(name)
        Next name
        Console.ReadLine()
    End Sub
End Class
```

وهكذا بينا في هذه الفصل أهمية الـ DNS وطرق التعامل معه في بيئة الدوت نيت ، سيتم الحديث في الفصل التالي عن HTTP وطرق برمجته في بيئة الدوت نيت.

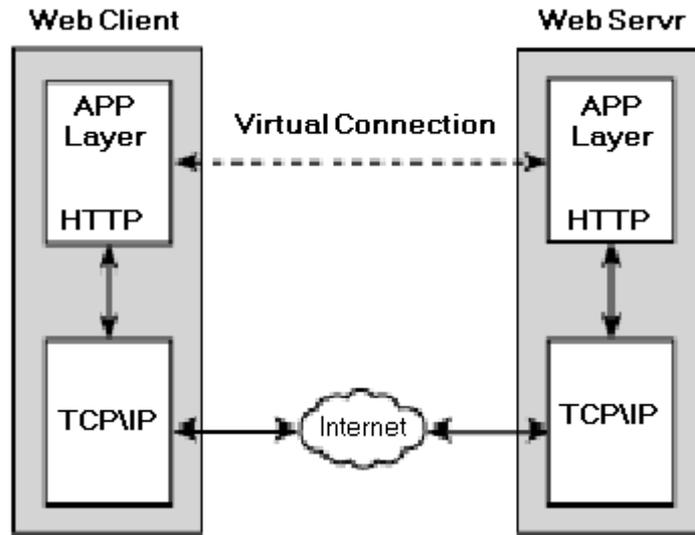
Chapter 12

HTTP Programming

- The Concept of HTTP Protocol
- Using HTTP in Dot Net
- Advanced HTTP Programming
- Using HttpWebRequest
- Using HttpWebResponse

HTTP – Hyper Text Transfer Protocol Programming :12

تتلخص وظيفة الـ HTTP بشكل عام على انه البرتوكول المستخدم لتوصيل طلب المستخدم User Request إلى الويب Server ثم قيام الـ web server بالرد على الـ Request والذي يسمى بـ Server Response وتأكيد تستطيع نقل جميع أشكال (Multimedia) من النص وصورة و صوت و فيديو وغيره .. من الـ Web Server إلى الـ Client Application باستخدام Byte Stream object .
يعمل بروتوكول الـ HTTP على الـ Application Layer وهذا يعني استخدامه بشكل مباشر من واجهة المستخدم كما هو الحال في DNS,SMTP,POP3,FTP انظر إلى الشكل التالي:



أولاً : Downloading From Web Server

نستطيع التعامل مع الـ Web Server في الدوت نيت باستخدام الـ WebClient Class الموجود في System.Net Name Space إذ تقدم لنا جميع الإمكانيات لتوصيل طلب الزبون و الرد عليه User Request & Server Response وتدعم الـ WebClient Class ثلاثة Methods لتحميل البيانات من الـ Web Server وهي:

1- **DownloadData** ووظيفتها جلب البيانات من الـ Web Server وتخزينها في Byte Array وتعرض على شكل HTML Code وتستخدم كما يلي كمثال:

C#:

```

using System;
using System.Net;
using System.Text;
class DownloadData_Method
{
public static void Main ()
{
WebClient wc = new WebClient();
byte[] response = wc.DownloadData("http://www.google.com");
Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(response));
}
}

```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.Net
Imports System.Text
```

Class DownloadData_Method

```
Public Shared Sub Main()
    Dim wc As WebClient = New WebClient
    Dim response As Byte() = wc.DownloadData("http://www.google.com")
    Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(response))
End Sub
End Class
```

DownloadFile -2 ووظيفتها نقل ملف ما من الـ Web Server وتخزينها مباشرة في Local Computer وهو سهل الاستخدام جدا إذ ما عليك سوا تمرير موقع الملف والمكان الذي تريد تخزين الملف فيه ويستخدم كما يلي كمثال:

C#:

```
using System;
using System.Net;
```

```
class DownloadFile_Method
{
    public static void Main ()
    {
        WebClient wc = new WebClient();
        string filename = "C:\\ra.zip";
```

```
        Console.WriteLine("Download in Progress Please Waite...");
```

```
        wc.DownloadFile("http://www.personalmicrocosms.com/zip/ra.zip", filename);
```

```
        Console.WriteLine("file downloaded");
    }
}
```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.Net
Imports System.Text
```

Class DownloadData_Method

```
Public Shared Sub Main()
    Dim wc As WebClient = New WebClient
    Dim response As Byte() = wc.DownloadData("http://www.google.com")
    Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(response))
End Sub
End Class
```

OpenRead -3 ووظيفتها إنشاء Read Only Stream بين الزبون والServer لجلب بيانات من URL محدد وتخزينه في Stream Object بعد تمرير URL للموقع الذي تريد عرضه وباستخدام الميثود ReadLine نستطيع عرض البيانات المخزنة في Stream Object على شكل HTML Code .
ملاحظة : تستخدم الميثود Peek لمعرفة نهاية Stream Object .

C#:

```
using System;
using System.IO;
using System.Net;

class OpenRead_Method
{
public static void Main ()
{
WebClient wc = new WebClient();
string response;

Stream strm = wc.OpenRead("http://www.google.com");
StreamReader sr = new StreamReader(strm);

while(sr.Peek() > -1)
{
response = sr.ReadLine();
Console.WriteLine(response);
}
sr.Close();
}
}
```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.IO
Imports System.Net

Class OpenRead_Method

Public Shared Sub Main()
Dim wc As WebClient = New WebClient
Dim response As String
Dim strm As Stream = wc.OpenRead("http://www.google.com")
Dim sr As StreamReader = New StreamReader(strm)
While sr.Peek > -1
response = sr.ReadLine
Console.WriteLine(response)
End While
sr.Close()
End Sub
End Class
```

ويحتوي ال**WebClient Class** على مجموعة من ال**Properties** والتي تستخدم لجلب معلومات عن الWeb Host مثل الResponseHeaders property والذي يستخدم لجلب

معلومات هامة عن web host مثل عدد الHeaders ونوع الcash control واسم الServer و نوع الEncoding المستخدم وغيرها من المعلومات الهامة، ويستخدم كما يلي كمثال:

C#:

```
using System;
using System.Net;

class ResponseHeaders_property
{
public static void Main ()
{
WebClient wc = new WebClient();
byte[] response = wc.DownloadData("http://www.google.com");
WebHeaderCollection whc = wc.ResponseHeaders;
Console.WriteLine("header count = {0}", whc.Count);
for (int i = 0; i < whc.Count; i++)
{
Console.WriteLine(whc.GetKey(i) + " = " + whc.Get(i));
}
}
}
```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.Net
```

```
Class ResponseHeaders_property
```

```
Public Shared Sub Main()
Dim wc As WebClient = New WebClient
Dim response As Byte() = wc.DownloadData("http://www.google.com")
Dim whc As WebHeaderCollection = wc.ResponseHeaders
Console.WriteLine("header count = {0}", whc.Count)
Dim i As Integer = 0
While i < whc.Count
Console.WriteLine(whc.GetKey(i) + " = " + whc.Get(i))
System.Math.Min(System.Threading.Interlocked.Increment(i), i - 1)
End While
End Sub
End Class
```

//Output:

```
//header count = 6
//Cache-Control = private
//Content-Type = text/html
//Set-Cookie = PREF=ID=6ae22f44980c5d78...
//7JRA; expires=Sun, 17-Jan-2038 19:14:
//Server = GWS/2.1
//Transfer-Encoding = chunked
//Date = Wed, 23 Nov 2005 10:10:58 GMT
```

ثانيا : Uploading to Web Server

يدعم WebClient أربعة Methods لتحميل البيانات إلى Web Server وهي :
OpenWrite -1 ويستخدم لإرسال Stream Data إلى Web Server وذلك بعد تمرير عنوان URL للملف والنص الذي نريد كتابته على Web Page طبعاً يجب أن تملك الصلاحيات لذلك ويستخدم كما يلي كمثال:

C#:

```
using System;
using System.IO;
using System.Net;
method_class OpenWrite
{
public static void Main ()
{
WebClient wc = new WebClient();
string data = "<h1>Welcome to My Page</h1>";
Stream strm = wc.OpenWrite("C:\\mypage.html");
StreamWriter sw = new StreamWriter(strm);
sw.WriteLine(data);
sw.Close();
strm.Close();
}
}
```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.IO
Imports System.Net
```

Class OpenWrite_method

```
Public Shared Sub Main()
Dim wc As WebClient = New WebClient
Dim data As String = "<h1>Welcome to My Page</h1>"
Dim strm As Stream = wc.OpenWrite("C:\\mypage.html")
Dim sw As StreamWriter = New StreamWriter(strm)
sw.WriteLine(data)
sw.Close()
strm.Close()
End Sub
End Class
```

UploadData - 2 ويستخدم لنقل محتويات مصفوفة من النوع Byte إلى Web Server وهذا يعني أنك تستطيع من خلالها رفع أي نوع من البيانات مثل النص الصور الفيديو وغيره إلى web server بعد تحويلها إلى Byte Array ويستخدم كما يلي كمثال:

C#:

```
using System;
using System.Net;
using System.Text;
```

```

Method_class UploadData
{
public static void Main ()
{
WebClient wc = new WebClient();
string data = "This is The Text Before Converted it to Byte";
byte[] dataarray = Encoding.ASCII.GetBytes(data);
wc.UploadData("C:\\mydata.txt", dataarray);
}
}

```

VB.NET:

```

Imports System
Imports System.Net
Imports System.Text

```

Class UploadData_Method

```

Public Shared Sub Main()
    Dim wc As WebClient = New WebClient
    Dim data As String = "This is The Text Before Converted it to Byte"
    Dim dataarray As Byte() = Encoding.ASCII.GetBytes(data)
    wc.UploadData("C:\\mydata.txt", dataarray)
End Sub
End Class

```

Web Host إلى Local Computer من الرفع الميثود هذه المستخدم **UploadFile** -3 وهي بسيطة الاستخدام جدا وتستخدم كما يلي كمثال:

C#:

```

using System;
using System.Net;

```

class UploadFile_Method

```

{
public static void Main ()
{
WebClient wc = new WebClient();
wc.UploadFile("http://www.yoursite.com", "C:\\myfile.html");
}
}

```

VB.NET:

```

Imports System
Imports System.Net
Class UploadFile_Method
    Public Shared Sub Main()
        Dim wc As WebClient = New WebClient
        wc.UploadFile("http://www.yoursite.com", "C:\\myfile.html")
    End Sub
End Class

```

4- **UploadValues** وتستخدم لرفع **Collection** من البيانات والvalues الخاصة بها إلى الويب Server وذلك بعد تحويل ال**Collection** إلى Byte Array ولتعريف **Collection** نستخدم الكلاس **NameValueCollection** الموجود في Name Space **System.Collections.Specialized** وبعد تعريفه نستخدم الميثود **add** لإضافة ال**Collection** جديد.. وتستخدم كما يلي كمثال:

C#:

```
using System;
using System.Collections.Specialized;
using System.Net;
using System.Text;

class UploadValues_Method
{

public static void Main ()
{
WebClient wc = new WebClient();
NameValueCollection nvc = new NameValueCollection();
nvc.Add("firstname", "Fadi");
nvc.Add("lastname", "Abdel-qader");
byte[] response = wc.UploadValues("http://localhost/mypage.aspx",
nvc);
Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(response));
}
}
```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.Collections.Specialized
Imports System.Net
Imports System.Text

Class UploadValues_Method

Public Shared Sub Main()
Dim wc As WebClient = New WebClient
Dim nvc As NameValueCollection = New NameValueCollection
nvc.Add("firstname", "Fadi")
nvc.Add("lastname", "Abdel-qader")
Dim response As Byte() = wc.UploadValues("http://localhost/mypage.aspx",
nvc)
Console.WriteLine(Encoding.ASCII.GetString(response))
End Sub
End Class
```

ثالثا: المواضيع الأكثر تقدما في الـ HTTP Programming:

يعتبر هذا الجزء من أهم الأجزاء في برمجة تطبيقات Web Client Applications والذي سوف نتحدث فيه عن استخدام كل من الـ HttpWebRequest Class و الـ HttpResponseMessage Class :

1- استخدام الـ HttpWebRequest Class :

يحتوي هذا الـ Class على مجموعة من الـ Properties والتي تستخدم بشكل أساسي في تطبيقات الـ Web Client Applications لإنشاء مثل :

1- استخدام خاصية الـ Web Proxy : والتي نمرر فيها عنوان الـ Proxy Server ورقم الـ Port حتى نستطيع التعامل مع الـ HTTP Web Requests من خلف الـ Proxy Server أو الـ Firewall ويتم تعريف الـ Proxy Server Prosperity كما يلي كمثال:

C#:

```
using System;
using System.Net;

class ProxyServer_Property
{

public static void Main ()
{
HttpWebRequest hwr = (HttpWebRequest)WebRequest.Create(
"http://www.google.com");

WebProxy proxysrv = new
WebProxy("http://proxy1.server.net:8080");
hwr.Proxy = proxysrv;
}
}
```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.Net

Class ProxyServer_Property

Public Shared Sub Main()
Dim hwr As HttpWebRequest =
CType(WebRequest.Create("http://www.google.com"), HttpWebRequest)
Dim proxysrv As WebProxy = New
WebProxy("http://proxy1.server.net:8080")
hwr.Proxy = proxysrv
End Sub
End Class
```

نعرف في البداية الـ HttpWebRequest Object ثم نعرف الـ WebProxy Object من الـ Class webProxy ونسند له عنوان الـ Proxy Server ورقم الـ Port وبعد ذلك نستطيع إسناده إلى أي Object باستخدام الخاصية الـ Proxy التي تكون موجودة عادة في جميع الـ HttpWebRequest Objects ..

2- استخدام الـ `HttpWebRequest` لإرسال بيانات إلى الويب Server باستخدام الـ `Streams` وتستخدم كما يلي كمثال:

C#:

```
HttpWebRequest hwr = (HttpWebRequest)WebRequest.Create("http://localhost");  
Stream strm = hwr.GetRequestStream();  
StreamWriter sw = new StreamWriter(strm);  
sw.WriteLine(data);
```

VB.NET:

```
Dim hwr As HttpWebRequest = CType(WebRequest.Create("http://localhost"),  
HttpWebRequest)  
Dim strm As Stream = hwr.GetRequestStream  
Dim sw As StreamWriter = New StreamWriter(strm)  
sw.WriteLine(data)
```

بعد تعريف الـ `HttpWebRequest Object` نقوم بتعريف `Stream Object` ونسند له الـ `Request Stream` من خلال الميثود `GetRequestStream`.

2 - استخدام الـ `HttpWebResponse Class`

تستخدم الـ **`HttpWebResponse Object`** لإرجاع بيانات من الويب Server إلى الـ Client حيث نستخدم الميثود **`GetResponse`** و الميثود **`BeginGetResponse`** لهذه العملية ولا يوجد فرق في وظيفة هذه الـ `Method` سوى أن **`BeginGetResponse`** تعتبر **`asynchronous Method`**.

يحتوي الـ **`HttpWebResponse Object`** على عدد من الـ **`Properties`** وهي :

1- **`CharacterSet`** : وتستخدم لتحديد نوع الـ `Character Set`

2- **`ContentEncoding`** : وتستخدم لعملية الـ `encoding`

3- **`ContentLength`** : وتستخدم لمعرفة حجم الرد

4- **`ContentType`** : لتحديد نوع الـ `Response`

5- **`Cookies`** : لتعامل مع الـ `Cookies` ولستخدمها يجب أولاً إنشاء ملف `Cookie` فارغ وتعريفه كما يلي كمثال:

C#:

```
HttpWebRequest hwr =  
(HttpWebRequest)WebRequest.Create(http://www.amazon.com);  
hwr.CookieContainer = new CookieContainer();  
وذلك قبل الـ HTTP Request ثم نسنده إليه كما يلي :  
HttpWebResponse hwrsp = (HttpWebResponse)hwr.GetResponse();  
hwrsp.Cookies = hwr.CookieContainer.GetCookies(hwr.RequestUri);
```

VB.NET:

```
Dim hwr As HttpWebRequest =  
CType(WebRequest.Create("http://www.amazon.com"), HttpWebRequest)  
hwr.CookieContainer = New CookieContainer  
Dim hwrsp As HttpWebResponse = CType(hwr.GetResponse, HttpWebResponse)  
hwrsp.Cookies = hwr.CookieContainer.GetCookies(hwr.RequestUri)
```

HTTP Headers : لمعرفة ال**Headers** -6

LastModified : يرجع فيه وقت وتاريخ آخر تعديل -7

Method : لمعرفة الميثود والتي تستخدم في الHTTP Response -8

ProtocolVersion : لمعرفة الHTTP Version - 9

ResponseUri : الURL الخاص بServer - 10

Server : لمعرفة اسم الServer - 11

StatusCode : لمعرفة نوع الCoding المستخدم - 12

StatusDescription : لإرجاع Text يحتوي على حالة الHTTP - 13

بيننا في هذا الفصل كيفية برمجة ال HTTP في بيئة الدوت نيت وطرق التعامل مع ال **HttpWebRequest** وال **HttpWebResponse** في بيئة الدوت نيت ، سوف نتحدث في الفصل التالي عن **Web Services** وال **XML** وطرق التعامل معه في بيئة الدوت نيت.

Chapter 13

Web Services & XML

Programming

- Introduction to Web services & XML
- Create A Simple Web Service Application
- Advanced Remotting & Web Services Programming

تحدثنا في الجزء السابق عن برمجة الـ HTTP وبيننا فيه كيفية التفاعل بين الـ web server والـ client ويعتبر هذا الجزء مكمل لما تحدثنا عنه سابقا، تتلخص وظيفة استخدام الـ web services بإمكانية الاستفادة من الـ Methods الموجودة بالـ web server داخل برنامج الزبون وباستخدام بروتوكول الـ SOAP وهو اختصار لـ Simple Object Access Protocol يتم نقل الـ Result من الـ web Services server إلى الـ Client بعد تحويلها إلى الـ XML - extensible Markup Language حيث تنقل عبر بروتوكول الـ HTTP إلى جهاز الزبون والهدف من استخدامه هو تسهيل وصول الـ Data من الـ web server إلى الـ Client من خلال الـ firewalls والبيئات المختلفة إذ أن جميع بيئات الشبكات تدعم بروتوكول الـ HTTP والذي يعمل على الـ Port 80 . ولا تختلف لغة الـ XML عن الـ HTML إذ تستخدم نفس القواعد في الـ HTML وهي مجموعة من الـ Elements والـ Attributes مثل الـ </> <> لكن تتميز بمرونة أكبر وكمثال عليها :

```
<myStuff>
<myName>FADI Abdel-qader</myName>
<myTelephone>+962796...</myTelephone>
<myEmail>fadi822000@yahoo.com</myEmail>
<myAge>23</myAge>
<mySex>M</mySex>
</myStuff>
```

ويتم استدعائها في الدوت نيت باستخدام System.xml Name Spaces حيث يتم قراءتها باستخدام الميثود Load الموجود في الـ XmlDocument Class كما يلي :

C#:

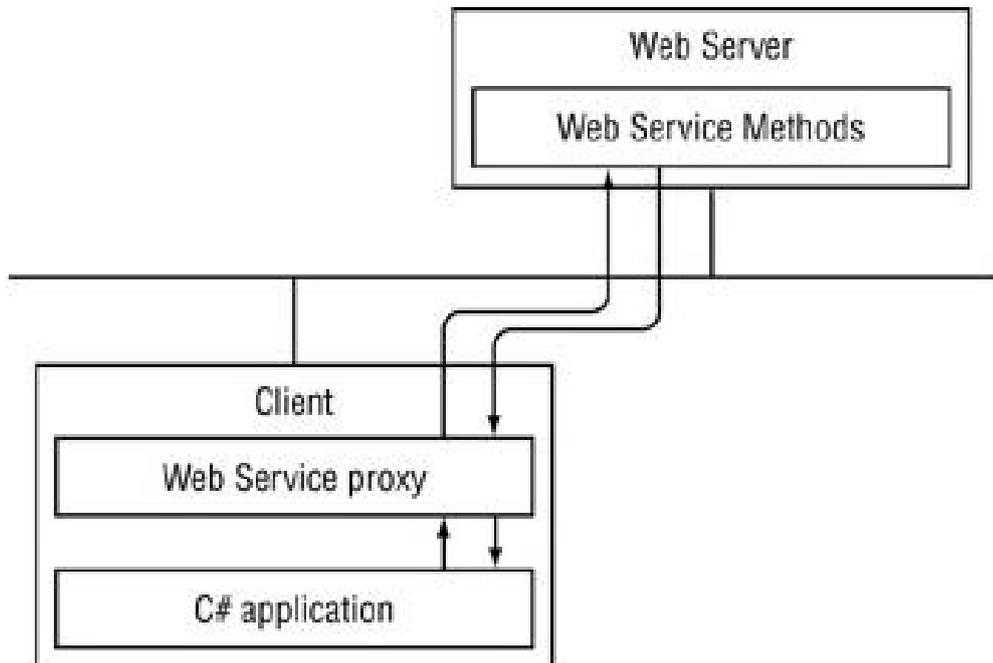
```
using System.Xml;
// Then you can Read any XML File as Below:
XmlDocument xDoc = new XmlDocument();
xDoc.Load(@"C:\myinfo.xml");
XmlNodeList name = xDoc.GetElementsByTagName("myName");
XmlNodeList telephone = xDoc.GetElementsByTagName("myTelephone");
XmlNodeList email = xDoc.GetElementsByTagName("myEmail");
XmlNodeList age = xDoc.GetElementsByTagName("myAge");
XmlNodeList sex = xDoc.GetElementsByTagName("mySex");

MessageBox.Show(
"Name: " + name[0].InnerText + "\n"+
"Telephone: " + telephone[0].InnerText + "\n"+
"Email: " + email[0].InnerText + "\n"+
"Age: " + age[0].InnerText + "\n"+
"sex: " + sex[0].InnerText + "\n"
```

VB.NET:

```
Dim xDoc As XmlDocument = New XmlDocument
xDoc.Load("C:\myinfo.xml")
Dim name As XmlNodeList = xDoc.GetElementsByTagName("myName")
Dim telephone As XmlNodeList = xDoc.GetElementsByTagName("myTelephone")
Dim email As XmlNodeList = xDoc.GetElementsByTagName("myEmail")
Dim age As XmlNodeList = xDoc.GetElementsByTagName("myAge")
Dim sex As XmlNodeList = xDoc.GetElementsByTagName("mySex")
Msgbox("Name: " + name(0).InnerText + "" & Microsoft.VisualBasic.Chr(10) & ""
+ "Telephone: " + telephone(0).InnerText + "" & Microsoft.VisualBasic.Chr(10) & ""
+ "Email: " + email(0).InnerText + "" & Microsoft.VisualBasic.Chr(10) & "" +
"Age: " + age(0).InnerText + "" & Microsoft.VisualBasic.Chr(10) & "" + "sex: " +
sex(0).InnerText + "" & Microsoft.VisualBasic.Chr(10) & "")
```

- تمر عملية استخدام الـ web services بثلاثة مراحل وهي :
- 1- The web service server : والذي يتم من خلاله إرسال واستقبال البيانات عبر بروتوكول الـ SOAP باستخدام الـ IIS والـ ASP.NET .
 - 2- The proxy object : والذي يسمح لل Client بإرسال و استقبال البيانات من وإلى الـ web Services Server حيث يتم تعريفه في الـ HttpWebRequest من خلال الكلاس الـ WebProxy وهو ما بينته في الجزء السابق.
 - 3- The client application : وهو الواجهة الخاصة بزبون والتي يتم ربطها بالـ Web Services Server
كما في الشكل التالي :



ولإنشاء web services server نقوم بعمل مشروع ASP.NET Web Services جديد ونستدعي System.Web.Services Name Spaces ثم نقوم بتوريث الكلاس WebService للكلاس الرئيسي للمشروع وكما يلي كمثال:

C#:

```
using System;
using System.Web;
using System.Web.Services;
using System.Web.Services.Protocols;

[WebService(Namespace = "http://my_url.com/")]
[WebServiceBinding(ConformsTo = WsiProfiles.BasicProfile1_1)]
public class Service : System.Web.Services.WebService
{
    public Service () {}
    [WebMethod]
    public int Add(int a, int b)
    {
        return a + b;
    }
}
```

VB.NET:

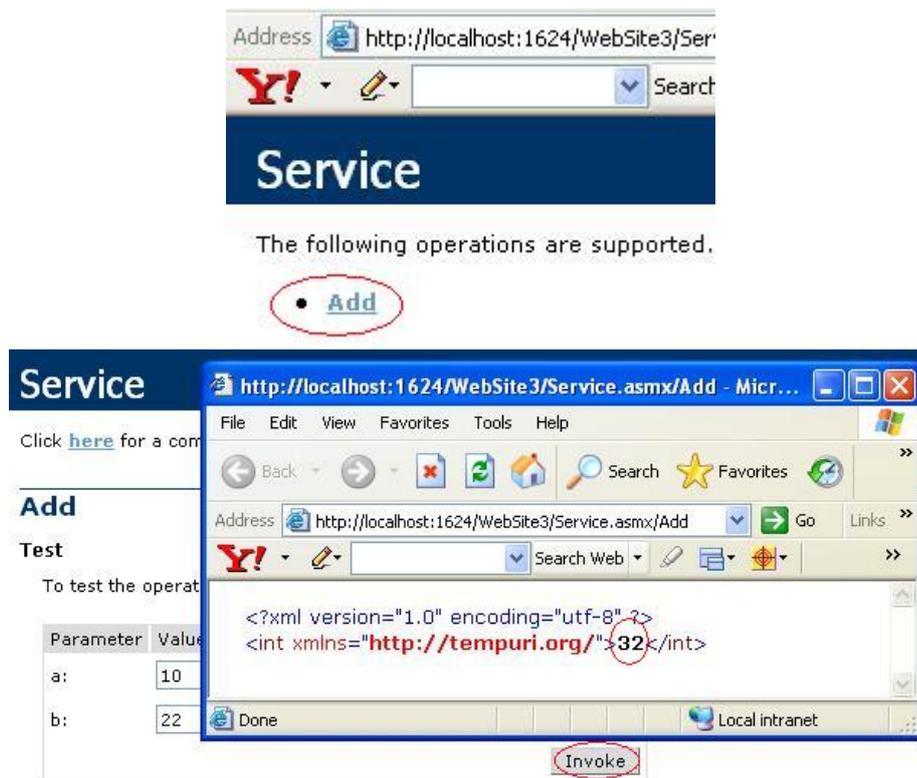
```
Imports System
Imports System.Web
Imports System.Web.Services
Imports System.Web.Services.Protocols

<WebService(Namespace="http://my_url.com/")> _
<WebServiceBinding(ConformsTo=WsiProfiles.BasicProfile1_1)> _
Public Class Service
    Inherits System.Web.Services.WebService

    Public Sub New()
    End Sub

    <WebMethod()> _
    Public Function Add(ByVal a As Integer, ByVal b As Integer) As Integer
        Return a + b
    End Function
End Class
```

حيث يتم استقبال قيمتين A و B وبعد ذلك يقوم بإرجاع ناتج جمع القيمة الأولى مع القيمة الثانية إلى Client على شكل XML باستخدام بروتوكول SOAP وكما يظهر في الشكل التالي :



ولإنشاء برنامج Client يجب أولاً تحويل الكلاس السابق إلى Dll File و إرفاقه بال Client Resources ويتم استخدامه كما يلي :

C#:

```
using System;
class Client_side
{
    public static void Main(string[] argv)
    {
        My_main_class mm = new My_main_class();
        int x = Convert.ToInt16(argv[0]);
        int y = Convert.ToInt16(argv[1]);
        int sum = mm.Add(x, y);
        Console.WriteLine(sum);
    }
}
```

VB.NET:

Class Client_side

```
Public Shared Sub Main(ByVal argv As String())
    Dim mm As My_main_class = New My_main_class
    Dim x As Integer = Convert.ToInt16(argv(0))
    Dim y As Integer = Convert.ToInt16(argv(1))
    Dim sum As Integer = mm.Add(x, y)
    Console.WriteLine(sum)
End Sub
End Class
```

وهكذا بينا الأساسيات وطرق التعامل مع الـ Web services في بيئة الدوت نيت ، سيتم الحديث في الفصل التالي عن SMTP & POP3 وطرق التعامل معه في بيئة الدوت نيت.

Advaced Remotting & Web Services Programming

ستجد كافة تفاصيل هذا الموضوع في النسخة الورقية من الكتاب
لطلب أ والاستفسار أو التوزيع يرجى الاتصال على احد العناوين
التالية

Mobile : +962796284475

Phone: +96265055999

E-mail: fadi822000@yahoo.com

BOX: 311 Mail Code 11947 Tariq—Amman—Jordan

الموقع الرسمي للكتاب

www.fadidotnet.org

Chapter 14

SMTP & POP3 Programming

- SMTP Protocol
 1. SMTP Concept
 2. Using SMTP in Dot Net
 3. Advanced SMTP Programming

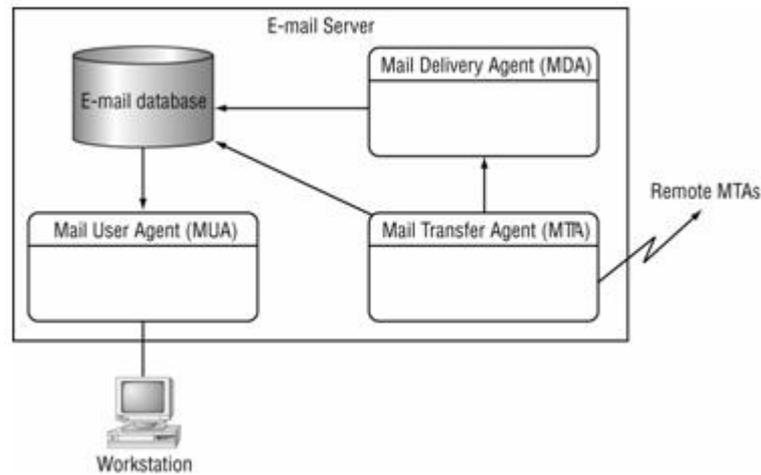
- POP3 Protocol
 1. POP3 Concept
 2. Using POP3 in Dot Net

SMTP & POP3 Programming :14

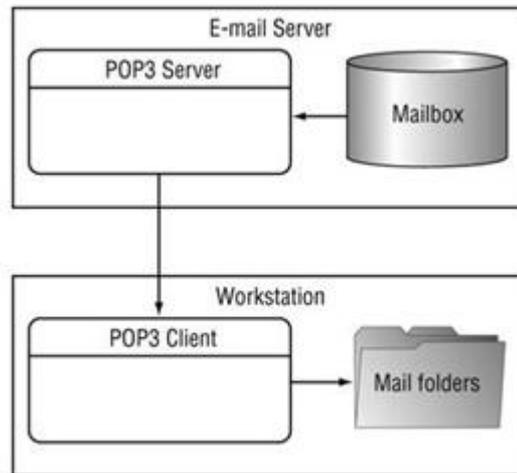
تحدثنا في الجزء السابق عن برمجة بروتوكول DNS والمسئول عن عملية ترجمة Domain من اسم نطاق إلى IP وبالعكس وبيننا كيفية القيام بهذه العملية في سي شارب ، في هذا الجزء سوف نتحدث عن برمجة بعض البروتوكولات الأخرى لطبقة الApplication Layer وهما هنا الSMTP والمسئول عن إرسال الرسائل عبر البريد الإلكتروني و الPOP3 والمسئول عن عملية توصيل الرسالة إلى الزبون من خلال عمل Download لها من الMail Server وفي الجزء اللاحق سوف نتحدث عن ال HTTP Programming والذي يستخدم بشكل أساسي في تصفح الWeb ، مع العلم انه يوجد بروتوكولات كثيرة سوف آتي على شرحها عند الحاجة ..

SMTP – Simple Mail Transfer Protocol Programming :أولا

من المعروف أن الMail Server يقوم بتجزئة عمليات إرسال و استقبال البريد الإلكتروني عبر الإنترنت إلى ثلاثة أجزاء وهي كما في الشكل التالي :



Message Transfer Agent – MTA والمسئول عن الإرسال Incoming والتوصيل للرسائل
Message Delivery Agent -MDA والمسئول عن عمليات ال filtering والتأكد من وصول الرسالة
Message User Agent -MUA والمسئول عن عملية قراءة و تخزين الرسالة في Database
لدى المستقبل Client وتتم هذه العملية باستخدام بروتوكول POP - Post Office Protocol
انظر إلى الشكل التالي :

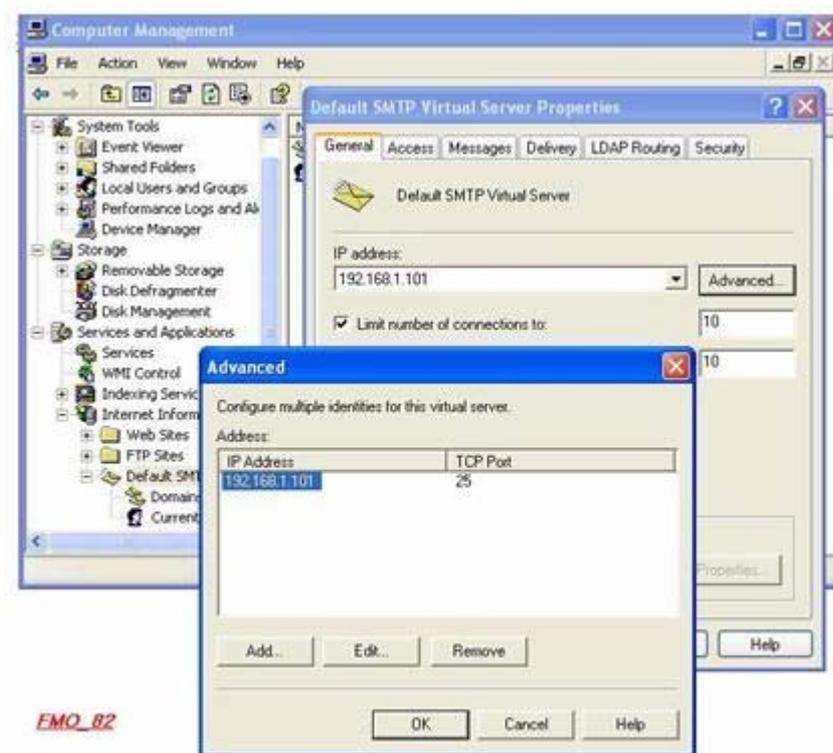


و يستخدم بروتوكول SMTP Simple Mail Transfer Protocol بشكل أساسي في الـ MTA أي عمليات إرسال Incoming وتوصيل الرسائل .

لتطبيق يجب أولاً التأكد من أنك تملك حساب SMTP من الـ Internet Provider الخاص بك تستطيع تجربة الـ Account الخاص بك من خلال برنامج الـ Outlook Express الموجود مع الـ Windows إذا كنت لا تملك حساب SMTP تستطيع تجربة البرنامج من خلال إنشاء Virtual SMTP Server عن طريق الـ IIS وذلك بتثبيتها من : Control Panel >> Add/Remove Programs تأكد من تفعيل كل من الـ IIS والـ SMTP كما في الشكل التالي :



ثم إعداد الـ Server كما في الشكل التالي :



تدعم الـ dot نيت استخدام بروتوكول الـ SMTP من خلال الـ System.Web.Mail Name Space و تحتوي على الكلاس الـ SmtMail والتي من خلالها نستخدم الميثود الـ Send والتي تستخدم لإرسال الرسالة عبر الـ Port 25 وهو الـ Port المخصص لبروتوكول الـ SMTP و تعتبر الميثود الـ Send " overloaded Method " حيث تأخذ عدة أشكال إذ بإمكانك استخدامها مع براميتير واحد إلى أربعة باراميتيرات ، وبشكل افتراضي نستخدم البرامترات التالية :

SmtMail.Send(string from, string to, string subject, string body)

البراميتر الأول يوضع فيه عنوان المرسل والثاني يوضع فيه عنوان المرسل إليه و البراميتر الثالث لعنوان الرسالة والرابع لنص الرسالة .

ولعمل برنامج يقوم بإرسال البريد الإلكتروني قم بإنشاء New Form كما في الشكل التالي:



ثم قم بإضافة System.Web.Mail Name Space ، (إذا لم تظهر لديك Mail. قم بإدراج Name Space إلى System.Web Space) ثم قم بكتابة الكود التالي :

لا تنسى إضافة Name Space هذا في بداية البرنامج

C#:

```
using System.Web.Mail;
```

VB.NET:

```
imports System.Web.Mail;
```

ثم كتابة الكود هذا في زر الإرسال

C#:

```
try
{
string from = textBox1.Text;
string to = textBox2.Text;
string subject = textBox3.Text;
string body = textBox4.Text;
SmtpMail.SmtpServer = textBox5.Text;
SmtpMail.Send(from, to, subject, body);
}
catch (Exception ex)
{
MessageBox.Show(ex.Message);
}
```

VB.NET:

```
Try
Dim from As String = textBox1.Text
Dim to As String = textBox2.Text
Dim subject As String = textBox3.Text
Dim body As String = textBox4.Text
SmtpMail.SmtpServer = textBox5.Text
SmtpMail.Send(from, to, subject, body)
Catch ex As Exception
Msgbox(ex.Message)
End Try
```

ملاحظة هامة جدا :

هذا الكود يعمل بشكل جيد، لكن يجب التأكد من تفعيل الـ SMTP من الـ IIS كما ذكر في السابق وقم بوضع IP الخاص ب الـ SMTP (والذي تم تعريفه مسبقا في SMTP Virtual Server) بالـ SMTP Server Textbox ، يجب التأكد أيضا من الـ SMTP Server لديك يدعم استخدام المكتبة CDO2 - Microsoft Collaboration Data Objects Version 2 ، وإلا سوف تحصل على Exception يخبرك بأنه لا يستطيع الوصول إلى الـ CDO2 Object ، في العادة يتم استخدامها مع Windows XP و Windows 2000 وتعمل بشكل افتراضي عند تثبيت الـ SMTP Virtual Server أو مع Microsoft Exchange Server 2003 أما إذا كنت تستخدم Exchange Version 5 أو 5.5 فسوف تحصل على الـ Exception السابق الذكر .

الجزء الأكثر تقدم: SMTP Advanced Programming

يعتبر المثال السابق مثال بسيط لإرسال رسائل عبر SMTP باستخدام الـ CDO2 ، وفي العادة عند إنشاء برامج مثل برنامج الـ Outlook يتم استخدام الـ HTML Format بالإضافة إلى إمكانية إرسال ملحقات وطبعا يعطيك عدة خيارات لإرسال و استقبال البريد الإلكتروني هل باستخدام الـ HTTP أو الـ POP3 ... وهنا سوف نقوم بإنشاء برنامج بسيط يقوم بإرسال واستقبال البريد الإلكتروني باستخدام الـ SMTP و الـ POP3 بنسبة لاستخدام الـ POP3 فيجب أن يتوفر لديك حساب الـ POP3 من الـ ISP الخاص بك أو أن تقوم بتثبيت Microsoft Exchange Server 2003 على جهازك وإعداده بحيث يستخدم الـ POP3 إذ عندها سوف تحتاج لوجود Domain Controller مثبت على الجهاز و Windows 2003 Server بالإضافة إلى تثبيت الـ Active Directory عليه.

قدمت الدوت نيت دعم ممتاز لاستخدام هذه الخواص وذلك من خلال الـ Name Space System.Web.Mail وباستخدام الكلاس MailMessage لدعم الـ HTML Format و الكلاس MailAttachment لدعم إمكانية إرسال ملحقات مع الرسالة ولاكن لبرمجة الـ POP3 يلزم استخدام الـ System.Net.Sockets Name Space و System.Net و System.IO حيث يتم عمل Session خاص مع الـ Server للقيام بعملية تفحص وجود رسائل جديدة وفي حالة وجودها يقوم بتعبئتها في List Box أو Treelist حسب الحاجة وعند الضغط على إحداها يقوم الـ Client بعمل Download لرسالة من الـ Mail Server ولعمل Advanced SMTP eMail و عمل الـ Mail Server Sender قم بأخذ الـ Object من الكلاس MailMessage كما يلي :

C#:

```
using System.Web.Mail;
```

```
try
{
MailMessage mm = new MailMessage();

mm.From = textBox1.Text;
mm.To = textBox2.Text;
// mm.Cc = لاحظ انه يمكنك من الإرسال لأكثر من شخص هذه حسب الحاجة
// mm.Bcc =
mm.Subject = textBox3.Text;
```

```

    mm.Headers.Add("Reply-To", "fadi822000@yahoo.com"); // لوضع أي إضافات
    تريدها مع الرسالة
    mm.Headers.Add("Comments", "This is a test HTML message");
    mm.Priority = MailPriority.High; // يمكنك وضع خيارات أهمية الرسالة
    mm.BodyFormat = MailFormat.Html; // نوع الفورمات المستخدم
    mm.Body = "<html><body><h1>" + textBox4.Text + "</h1></html>";
    SmtMail.Send(mm);
}
catch (Exception ex) {MessageBox.Show(ex.Message);}

```

VB.NET:

```
imports System.Web.Mail;
```

Try

```

Dim mm As MailMessage = New MailMessage
mm.From = textBox1.Text
mm.To = textBox2.Text
mm.Subject = textBox3.Text
mm.Headers.Add("Reply-To", "fadi822000@yahoo.com")
mm.Headers.Add("Comments", "This is a test HTML message")
mm.Priority = MailPriority.High
mm.BodyFormat = MailFormat.Html
mm.Body = "<html><body><h1>" + textBox4.Text + "</h1></html>"
SmtMail.Send(mm)
Catch ex As Exception
Msgbox(ex.Message)
End Try

```

لاحظ أن جسم الرسالة يستخدم كود الـ HTML وهذا يمكنك من وضع أي لون أو حجم أو أي شيء يمكن عمله باستخدام الـ HTML ، ولجعل البرنامج قادر على إرسال ملحقات يجب استخدام الكلاس MailAttachment وإدراج اسم الملف فيه وكما يلي بالكود :

C#:

```

MailAttachment myattach =
new MailAttachment("Your_Attached_File_path.extension", MailEncoding.Base64);

```

وهنا قد انتهينا من عمل برنامج الـ SMTP بشكل كامل ، طبعا عملية الـ Design وغيرها تعتمد على حسب ذوق وذكاء وخبرة المبرمج.

VB.NET:

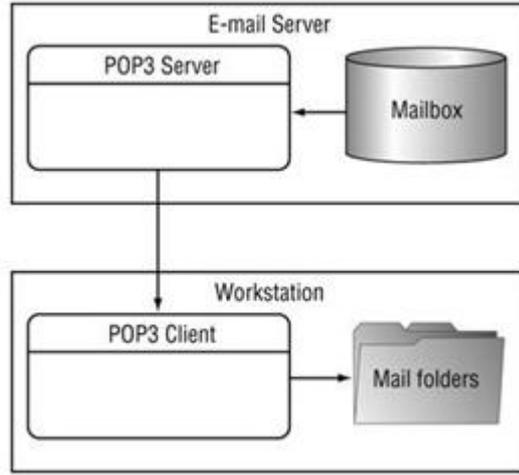
```

Dim myattach As MailAttachment = New
MailAttachment("Your_Attached_File_path.extension", MailEncoding.Base64)

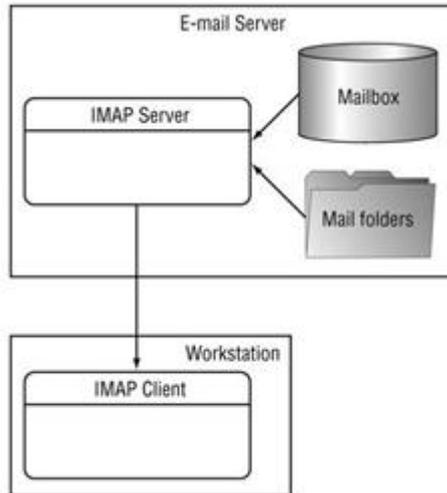
```

ثانياً : POP3- Post Office Protocol Version 3 Programming

كما تحدثنا سابقاً فإن وظيفة بروتوكول الـ POP3 والذي يعمل في جزء الـ Mail User - MUA Agent على Port 110 ضمن بروتوكول الـ TCP تكمن في كونه المسئول عن عملية توصيل الرسائل إلى الزبون Client من خلال عمل الـ Download لها من الـ Mail Server حيث تحفظ الرسائل في الـ Mail Folder والموجود أساساً في جهاز الـ Client أنظر إلى الشكل التالي:



ومن البدائل للـ POP3 بروتوكول الـ Interactive Mail Access Protocol – IMAP يستطيع المستخدم إنشاء Mail Folder خاصة به ولاكن في الـ Mail server وليس في جهاز الزبون وتعتبر هذه من ميزات الـ IMAP وسيئاته بنفس الوقت إذ أن قراءة الرسالة تتم مباشرة من خلال الـ Server حيث تستطيع قراءتها من أكثر من Client ولاكن المشكلة فيه هي تحكم مدير خادم الرسائل Mail Server Administrator بحجم الـ Mail Folder إذ تكون في العادة سعتها محدودة أنظر إلى الشكل التالي :



لاحظ أن الـ Mail Folder يقع ضمن الـ Mail Server ويتم قراءته بعد التحقق الـ Authentication من اسم المستخدم وكلمة المرور لاكن كما قلنا فإن مشكلته تكمن في محدودية سعة الـ Mail Folder لذا ينصح لشركات الكبيرة استخدام الـ POP3 كونه غير محدود السعة والذي يتحكم في السعة هو الـ Client ولا دخل لـ Mail Server Administrator بها.

وبما أننا قررنا اعتماد الـ POP3 لعملية قراءة الرسائل سوف نبدأ ببرمجته إذ يلزم الأمر استخدام الـ System.Net.Sockets Name Space و الـ System.Net و الـ System.IO حيث يتم عمل الـ Session خاص مع الـ Server باستخدام الـ Socket للقيام بعملية تفحص وجود رسائل جديدة وفي حالة وجودها يقوم بتعبئة عناوينها في الـ List Box أو الـ Treelist خاص حسب الحاجة وعند

الضغط على إحداها يقوم الClient بعمل Download لرسالة من الMail Server إلى ال Mail Folder ثم عرضها في Textbox.

ولتطبيق قم بإنشاء New Form جديد كما يظهر في الشكل التالي :



ثم قم بإضافة Name Spaces التالية :

C#:

```
using System.Net;  
using System.Net.Sockets;  
using System.IO;
```

VB.NET:

```
imports System.Net  
imports System.Net.Sockets  
imports System.IO
```

لاحظ انه يتم التعامل مع الSocket والStream لإنشاء Session مع الServer باستخدام بروتوكول الTCP وقراءة الرسالة من الPOP3 Server .

ثم قم بإضافة التعاريف التالية في بداية البرنامج (أي بعد تعريف الكلاس الرئيسي - في منطقة الGlobal Declaration) :

C#:

```
public TcpClient Server;// وذلك بهدف إنشاء  
الجلسة  
public NetworkStream NetStrm;// سوف نستخدمه لإرسال معلومات المستخدم  
public StreamReader RdStrm; // لقراءة المعلومات الواردة من البوب 3  
public string Data; // لاستخدامها في معرفة عدد الرسائل  
public byte[] szData; // لتخزين البيانات الواردة من البوب 3  
public string CRLF = "\r\n";// لاستخدامها في البرنامج لعمل سطر جديد..
```

VB.NET:

```
Public Server As TcpClient
Public NetStrm As NetworkStream
Public RdStrm As StreamReader
Public Data As String
Public szData As Byte()
Public CRLF As String = "" & Microsoft.VisualBasic.Chr(13) & "" &
Microsoft.VisualBasic.Chr(10) & ""
```

في الـ Connect Button قم بإضافة الكود التالي :

C#:

```
// create server POP3 with port 110
// المخصص وهو Port110 عبر الـ Server لإنشاء سيشن مع البوب
Server = new TcpClient(POPServ.Text,110);
try
{
// initialization
NetStrm = Server.GetStream();
RdStrm= new StreamReader(Server.GetStream());
Status.Items.Add(RdStrm.ReadLine());

// Login Process
// إدخال اسم المستخدم وكلمة المرور وتميرها إلى البوب
Data = "USER "+ User.Text+CRLF;
szData = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(Data.ToCharArray());
NetStrm.Write(szData,0,szData.Length);
Status.Items.Add(RdStrm.ReadLine());
Data = "PASS "+ Passw.Text+CRLF;
// بعد التأكد من اسم المستخدم وكلمة المرور يتم قراءة صندوق الوارد الخاص بالمستخدم
szData = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(Data.ToCharArray());
NetStrm.Write(szData,0,szData.Length);
Status.Items.Add(RdStrm.ReadLine());

Send STAT command to get information ie: number of mail and size
لمعرفة عدد الرسائل الموجودة في POP3 Server باستخدام الأمر STAT
Data = "STAT"+CRLF;
szData = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(Data.ToCharArray());
NetStrm.Write(szData,0,szData.Length);
Status.Items.Add(RdStrm.ReadLine());
```

قم بإضافة الكود التالي إلى الـ Disconnect Button :

```
// Send QUIT command to close session from POP server
Data = "QUIT"+CRLF;
szData = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(Data.ToCharArray());
NetStrm.Write(szData,0,szData.Length);
Status.Items.Add(RdStrm.ReadLine());
//close connection
NetStrm.Close();
RdStrm.Close();
```

VB.NET:

```
Server = New TcpClient(POPServ.Text, 110)
NetStrm = Server.GetStream
RdStrm = New StreamReader(Server.GetStream)
Status.Items.Add(RdStrm.ReadLine)
Data = "USER " + User.Text + CRLF
szData = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(Data.ToCharArray)
NetStrm.Write(szData, 0, szData.Length)
Status.Items.Add(RdStrm.ReadLine)
Data = "PASS " + Passw.Text + CRLF
szData = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(Data.ToCharArray)
NetStrm.Write(szData, 0, szData.Length)
Status.Items.Add(RdStrm.ReadLine)
Data = "STAT" + CRLF
szData = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(Data.ToCharArray)
NetStrm.Write(szData, 0, szData.Length)
Status.Items.Add(RdStrm.ReadLine)
Data = "QUIT" + CRLF
szData = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(Data.ToCharArray)
NetStrm.Write(szData, 0, szData.Length)
Status.Items.Add(RdStrm.ReadLine)
NetStrm.Close
RdStrm.Close
```

ولقراءة الرسائل من صندوق الوارد (بشكل افتراضي سيتم قراءة الرسالة الأخيرة) قم
بإضافة الكود التالي إلى الـ Read Last Come Email Button :

C#:

```
string szTemp;
Message.Clear();
try
{
    // retrieve mail with number mail parameter
    Data = "RETR 1"+CRLF; // لتحديد رقم الرسالة المراد قراءتها
    szData = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(Data.ToCharArray());
    NetStrm.Write(szData,0,szData.Length);
    szTemp = RdStrm.ReadLine(); // تخزين الرسالة بشكل مؤقت حتى يتم طباعتها
    if(szTemp[0]!='-')
    {
        while(szTemp!=".")
        {
            Message.Text += szTemp+CRLF;
            szTemp = RdStrm.ReadLine();
        }
    }
    else
    {Status.Items.Add(szTemp);}
}
catch(InvalidOperationException err){Status.Items.Add("Error: "+err.ToString());}
```

VB.NET:

```
Dim szTemp As String
```

```
Message.Clear
```

```
Try
```

```
Data = "RETR 1" + CRLF
```

```
szData = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(Data.ToCharArray)
```

```
NetStrm.Write(szData, 0, szData.Length)
```

```
szTemp = RdStrm.ReadLine
```

```
If Not (szTemp(0) = "-") Then
```

```
While Not (szTemp = ".")
```

```
Message.Text += szTemp + CRLF
```

```
szTemp = RdStrm.ReadLine
```

```
End While
```

```
Else
```

```
Status.Items.Add(szTemp)
```

```
End If
```

```
Catch err As InvalidOperationException
```

```
Status.Items.Add("Error: " + err.ToString)
```

```
End Try
```

وهنا قد قمت بشرح كيفية عمل البوب 3 وبرمجته في الدوت نت وهذا مثال بسيط تستطيع البدء منه لعمل مشروع كامل شبيه بالـ Outlook الخاص بميكروسوفت حيث تستطيع استخدام ملف الـ DLL الخاص بالإنترنت إكسبلورر لعرض الرسائل الواردة بدلا من عرضها على شكل HTML Code كما تستطيع عمل Tree List لوضع الرسائل الواردة حيث يكون لكل رسالة رقم تسلسلي يتم وضعه في الكود السابق لقراءتها حيث استخدمت الرقم 1 بشكل افتراضي والذي يقوم بقراءة الرسالة الأخيرة الواردة ،

سيتم الحديث في الفصل التالي عن الـ FTP وطرق التعامل معه في بيئة الدوت نت.

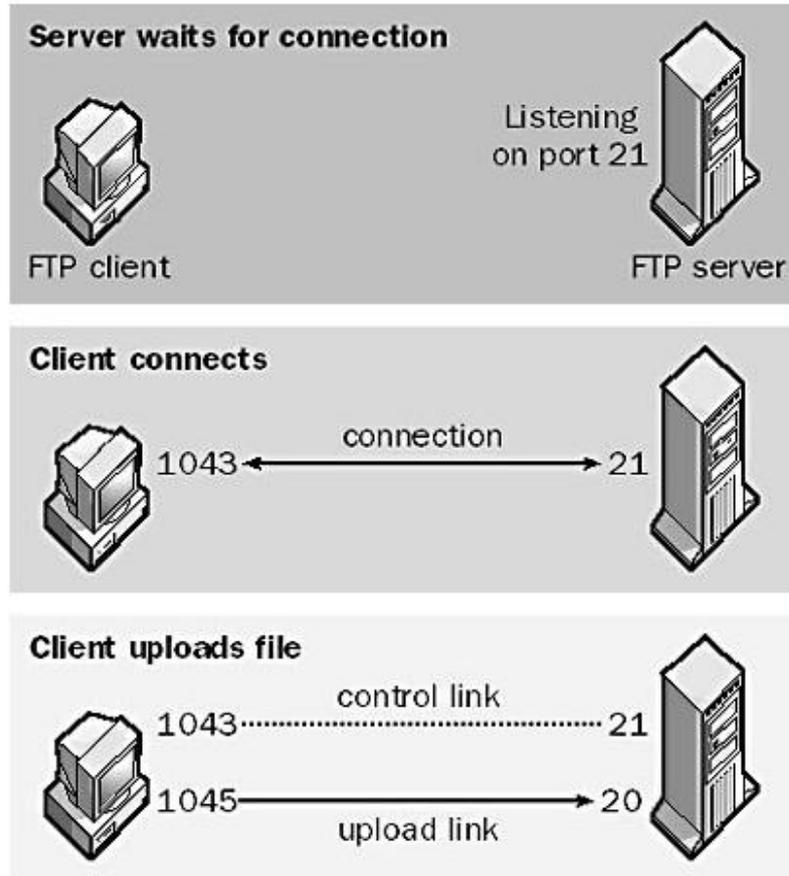
Chapter 15

FTP Programming

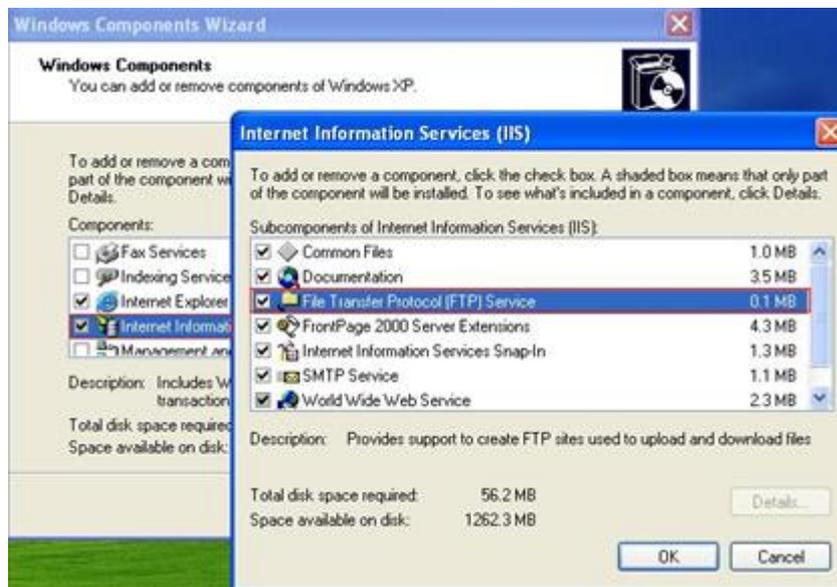
- Introduction to FTP – File Transfer Protocol
- Create a Simple Application to Transfer Files By Using COM Components
- Create a Simple Application to Transfer Files By Using Web Classes Components
- Create a Simple Application to Transfer Files By Using Socket Programming & Streaming Libraries

: FTP – File Transfer Protocol Programming 15

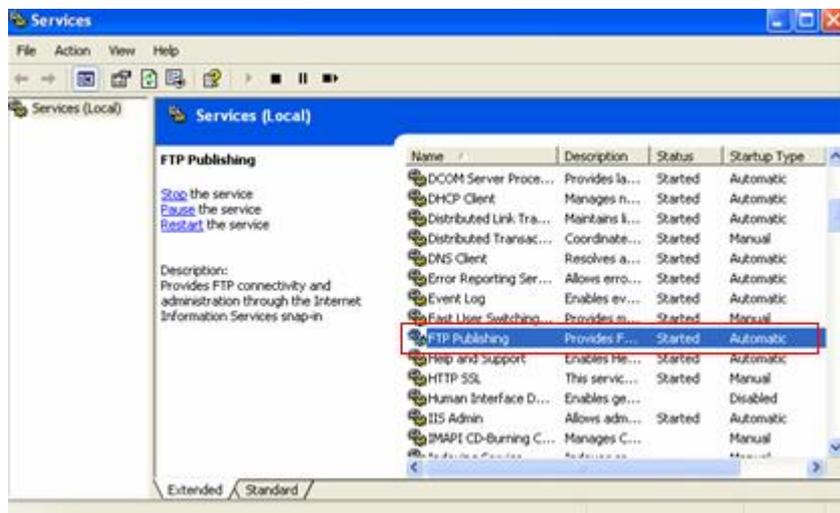
سوف نبدأ هنا بشرح بروتوكول آخر من بروتوكولات الApplication Layer وهو بروتوكول الFTP والذي يستخدم بشكل أساسي في عملية تنزيل downloading و رفع uploading الملفات من و إلى الFTP Server وكالعادة في اغلب برمجيات الشبكات و التي تعتمد على وجود Client/Server حيث يقوم الServer بتصنت على الPort المخصص لل FTP وهو الPort 21 باستخدام الTCP Connection Oriented Protocol حيث يبقى الServer بوضع الانتظار لورود طلب من الClient بإنشاء Session معه وبعد إجراء عمليات التحقق الAuthentication والتأكد من الصلاحيات يتم الموافقة على البدء بالجلسة حيث يتم تحديد رقم الPort والذي سوف يتم استقبال البيانات من خلاله ويتم الإرسال إلى جهاز الزبون عبر الPort 20 في الServer وتتضح هذه العملية كما في الشكل التالي :



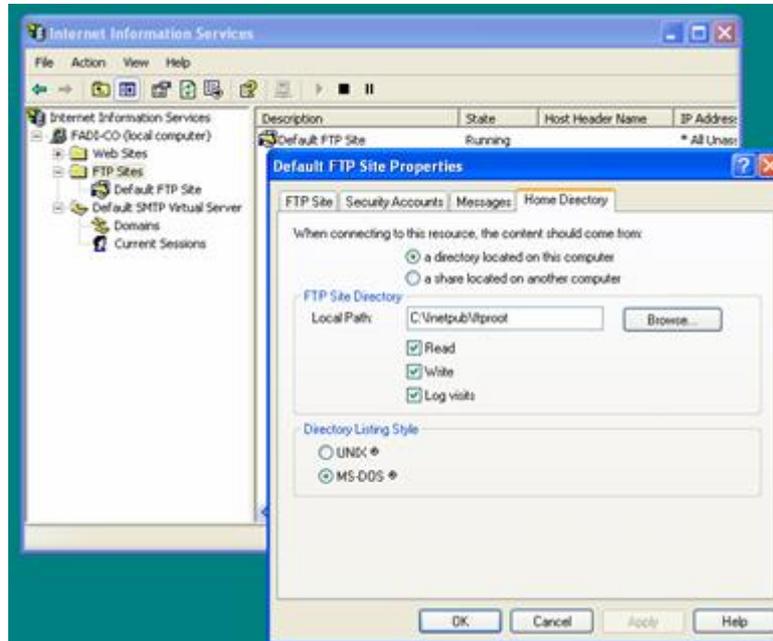
ملاحظة: لتفعيل خدمة الFTP لديك بحيث يعمل جهازك ك FTP Server يجب أولاً التأكد من أن الFTP Services مثبتة لديك مع الIIS و كما يظهر في الشكل التالي :



ومن ثم التأكد من تفعيلها ب Services من Control Panel ثم Administrative Tools ثم Services وكما يظهر في الشكل التالي :



ثم التأكد منه في IIS بحيث يظهر كما في الشكل التالي :



أولا : FTP Commands

تشبه عملية الاتصال و الاستخدام لل FTP عملية ال Telnet إلى حد كبير حيث يدعم بروتوكول ال FTP مجموعة من الأوامر والتي يتم من خلالها عملية التخاطب مع ال Server أو مع ال Remote Host وتوضح هذه العملية كما في الشكل التالي :

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - ftp fadi-co
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

G:\Documents and Settings\PADI>ftp fadi-co
Connected to fadi-co.
220 Microsoft FTP Service
User (fadi-co:(none)): FADI
331 Password required for FADI.
Password:
230 User FADI logged in.
ftp> ?
Commands may be abbreviated.  Commands are:

!          delete          literal          prompt          send
?          debug            ls              put            status
append    dir              mdelete        pwd            trace
ascii     disconnect      mdir           quit           type
bell      get             mget          quote         user
binary    glob            mkdir         recu          verbose
bye       hash            mls           remotehelp
cd        help            mput          rename
close    lcd             open          rmdir
ftp> _

```

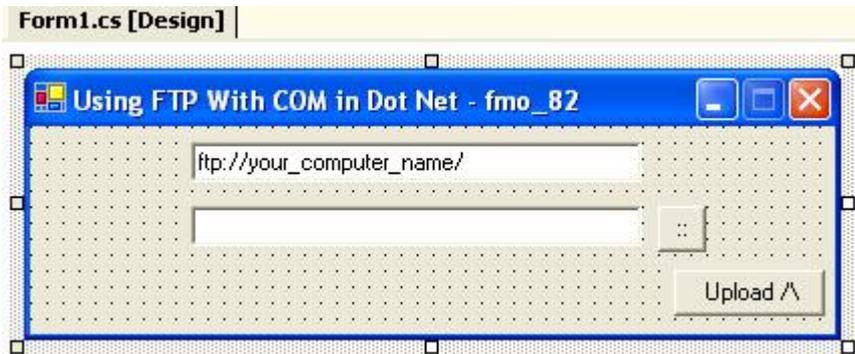
وهنا شرح لأهم ال FTP Commands :

مطلوبة لعملية التحقق لإنشاء الجلسة	USER <username> & PASS <password>
ويستخدم لتنزيل ملف من ال Server بعد تحديد اسم الملف	RECV أو RETR <filename>
ويستخدم لرفع الملف إلى ال Server بعد تحديد اسم الملف	SEND أو STOR <filename>
لتحديد طبيعة أو هيئة البيانات التي يتم نقلها وكما يلي : -a ASCII -e EBCDIC - I for Binary Data -L <Byte Size> والذي سيتم نقله	TYPE <type indicator>

لتحديد نوع الجلسة سواء Passive أو Active إذ أنه في حالة Passive يتم تفعيل الاتصال فقط في حالة ورود أو رفع أي ملف من وإلى الServer .	PASV
لفحص حالة الاتصال و uploading & Downloading	Status أو STAT
وهي كما هو متعارف عليه في التعامل مع الملفات و المجلدات في نظام الDOS	Delete , cd , mkdir , rename ...
لإنهاء الجلسة مع الRemote Host	Close أو QUIT

ثانياً : التعامل مع الFTP في الدوت نت باستخدام COM Components :

تدعم الدوت نت استخدام الFTP عبر ITC – Internet Transfer Control وهو جزء من الCOM Components Controls وللبداء قم بإنشاء New Windows Application كما في الشكل التالي :



ثم قم بإضافة Name Spaces التالية :

C#:

```
using System.IO;
using System.Reflection;
```

VB.NET:

```
imports System.IO
imports System.Reflection
```

ثم إضافة الكود التالي إلى الUpload Button :

C#:

```
private void button1_Click(object sender, System.EventArgs e)
{
    FileInfo thisFile = new FileInfo(tbFile.Text);
    Type ITC;
    object[] parameter= new object[2];
    object ITCObject;
    ITC = Type.GetTypeFromProgID("InetCtls.Inet");
    ITCObject = Activator.CreateInstance(ITC);
    parameter[0] = (string)tbServer.Text;
    parameter[1] = (string)"PUT " + thisFile.FullName + "/" + thisFile.Name;
    ITC.InvokeMember("execute", BindingFlags.InvokeMethod,null, ITCObject,
    parameter);}
}
```

VB.NET:

```
Private Sub button1_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
    Dim thisFile As FileInfo = New FileInfo(tbFile.Text)
    Dim ITC As Type
    Dim parameter(2) As Object
    Dim ITCObject As Object
    ITC = Type.GetTypeFromProgID("InetCtls.Inet")
    ITCObject = Activator.CreateInstance(ITC)
    parameter(0) = CType(tbServer.Text, String)
    parameter(1) = CType("PUT ", String) + thisFile.FullName + "/" +
thisFile.Name
    ITC.InvokeMember("execute", BindingFlags.InvokeMethod, Nothing, ITCObject,
parameter)
End Sub
```

تم في البداية تعريف الـ ITC من خلال الـ Type Class والموجود ضمن Name Space System.Reflection ثم عرفنا Array من النوع Object وذلك لاستخدامها في تمرير اسم الملف و الـ FTP Server إلى الميثود InvokeMember والموجودة ضمن الـ ITC Control ... Object
سوف تجد الملف الذي سيتم رفعه في المجلد :
C:\Inetpub\ftproot

ثالثا : التعامل مع الFTP في الدوت نت باستخدام الWeb Class :

يمكن برمجة الFTP باستخدام الweb Class والموجودة ضمن الSystem.Net Name Spaces وتشبه عملية التعامل معه كما في التعامل مع الWebRequest و الWebResponse و الClasses و التي تعاملنا معها في برمجة الHTTP حيث يمكننا الاستفادة منها لتعامل مع الFTP Protocol وهي كما يلي :

- WebClient إذ تم دعم الdot net Framework 2 استخدام الكلاس WebClient والذي يدعم التعامل مع الFTP والذي يتم استدعائه من الSystem.Net Name Spaces ويتم تعريفه كما يلي :

C#:

```
using System;
using System.Net;

namespace Web_Client
{
    class Program
    {
        public static void Main(string[] args)
        {
            string filename = "ftp://ms.com/files/dotnetfx.exe";
            WebClient client = new WebClient();
            client.DownloadFile(filename, "dotnetfx.exe");
        }
    }
}
```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.Net
Namespace Web_Client

    Class Program

        Public Shared Sub Main(ByVal args As String())
            Dim filename As String = "ftp://ms.com/files/dotnetfx.exe"
            Dim client As WebClient = New WebClient
            client.DownloadFile(filename, "dotnetfx.exe")
        End Sub
    End Class
End Namespace
```

- FtpRequestCreator يستخدم لتسجيل وبدأ العمل مع الFTP ويعرف كما يلي :

C#:

```
using System;
using System.Net;

namespace FTP
{
    public class FtpRequestCreator : IWebRequestCreate
    {
        public FtpRequestCreator()
        {
        }

        public System.Net.WebRequest Create(System.Uri uri)
        {
            return new FtpWebRequest(uri);
        }
    }
}
```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.Net
Namespace FTP

    Public Class FtpRequestCreator
        Implements IWebRequestCreate

        Public Sub New()
        End Sub

        Public Function Create(ByVal uri As System.Uri) As System.Net.WebRequest
            Return New FtpWebRequest(uri)
        End Function
    End Class
End Namespace
```

- FtpWebRequest يستخدم لعمل download or upload a file on an FTP server ويتم تعريفها كما يلي :

C#:

```
using System;
using System.Net;

namespace FTP
{
    public class FtpWebRequest : WebRequest
    {
        private string username = "Fadi";
        internal string password = "fff";
    }
}
```

```

private Uri uri;
private bool binaryMode = true;
private string method = "GET";

internal FtpWebRequest(Uri uri)
{
    this.uri = uri;
}

public string Username
{
    get { return username; }
    set { username = value; }
}

public string Password
{
    set { password = value; }
}

public bool BinaryMode
{
    get { return binaryMode; }
    set { binaryMode = value; }
}

public override System.Uri RequestUri
{
    get { return uri; }
}

public override string Method
{
    get { return method; }
    set { method = value; }
}

public override System.Net.WebResponse GetResponse()
{
    FtpWebResponse response = new FtpWebResponse(this);
    return response;
}
}
}

```

VB.NET:

Imports System
Imports System.Net
Namespace FTP

```
Public Class FtpWebRequest
    Inherits WebRequest
    Private username As String = "Fadi"
    Friend password As String = "fff"
    Private uri As Uri
    Private binaryMode As Boolean = True
    Private method As String = "GET"

    Friend Sub New(ByVal uri As Uri)
        Me.uri = uri
    End Sub

    Public Property Username() As String
        Get
            Return username
        End Get
        Set(ByVal value As String)
            username = value
        End Set
    End Property

    Public WriteOnly Property Password() As String
        Set(ByVal value As String)
            password = value
        End Set
    End Property

    Public Property BinaryMode() As Boolean
        Get
            Return binaryMode
        End Get
        Set(ByVal value As Boolean)
            binaryMode = value
        End Set
    End Property

    Public Overloads Overrides ReadOnly Property RequestUri() As System.Uri
        Get
            Return uri
        End Get
    End Property

    Public Overloads Overrides Property Method() As String
        Get
            Return method
        End Get
    End Property
End Class
```

```

        Set(ByVal value As String)
            method = value
        End Set
    End Property

    Public Overloads Overrides Function GetResponse() As
System.Net.WebResponse
        Dim response As FtpWebResponse = New FtpWebResponse(Me)
        Return response
    End Function
End Class
End Namespace

```

- FtpWebResponse يستخدم لعملية الرد من قبل الServer ويتم تعريفها كما يلي:

C#:

```

using System;
using System.IO;
using System.Net;
using System.Net.Sockets;

namespace FTP
{
    public class FtpWebResponse : WebResponse
    {
        private FtpWebRequest request;
        private FtpClient client;

        internal FtpWebResponse(FtpWebRequest request)
        {
            this.request = request;
        }
    }
}

```

VB.NET:

```
Imports System
Imports System.IO
Imports System.Net
Imports System.Net.Sockets
Namespace FTP
```

```
    Public Class FtpWebResponse
        Inherits WebResponse
        Private request As FtpWebRequest
        Private client As FtpClient

        Friend Sub New(ByVal request As FtpWebRequest)
            Me.request = request
        End Sub
    End Class
End Namespace
```

FtpWebStream - ويستخدم لتعريف الStream والذي سوف يستخدم لعملية النقل ويعرف بشكل مبدئي كما يلي :

C#:

```
using System;
using System.IO;
using System.Net.Sockets;

namespace FTP
{
    internal class FtpWebStream : Stream
    {
        private FtpWebResponse response;
        private NetworkStream dataStream;

        public FtpWebStream(NetworkStream dataStream, FtpWebResponse response)
        {
            this.dataStream = dataStream;
            this.response = response;
        }
    }
}
```

VB.NET:

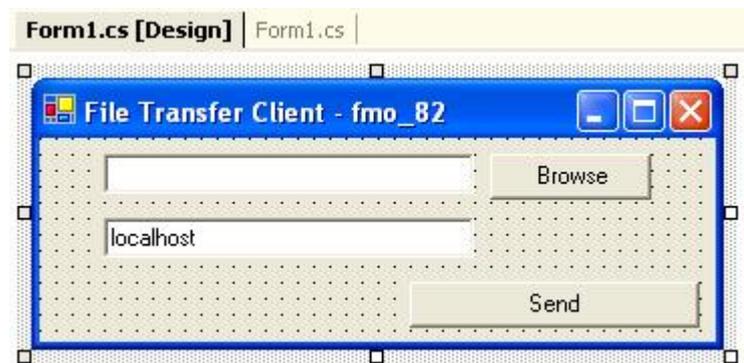
```
Imports System
Imports System.IO
Imports System.Net.Sockets
Namespace FTP
```

```
Friend Class FtpWebStream
    Inherits Stream
    Private response As FtpWebResponse
    Private dataStream As NetworkStream
```

```
Public Sub New(ByVal dataStream As NetworkStream, ByVal response As
FtpWebResponse)
    Me.dataStream = dataStream
    Me.response = response
End Sub
End Class
End Namespace
```

رابعا : مثال تطبيقي لرفع ملف من جهاز Client الى جهاز Server باستخدام الStream والSocket:

في هذا الجزء سوف نقوم بإنشاء برنامجين Client / Server ويتعامل مع الStream Library وسوف نقوم بتحويل الملف إلى Byte Array وإرساله عبر الStream باستخدام الSocket و TCP Connection ، ولبرمجة الجزء الخاص بالإرسال أو الClient قم بإنشاء مشروع جديد كما في الشكل التالي :



سوف نستخدم Name Spaces التالية :

C#:

```
using System.IO;
using System.Net;
using System.Net.Sockets;
using System.Text;
```

VB.NET:

```
imports System.IO
imports System.Net
imports System.Net.Sockets
imports System.Text
```

في الـ Send Button قم بكتابة الكود التالي :

C#:

```
try
{
Stream fileStream = File.OpenRead(textBox1.Text);
// Allocate memory space for the file
byte[] fileBuffer = new byte[fileStream.Length];
fileStream.Read(fileBuffer, 0, (int)fileStream.Length);
// Open a TCP Connection and send the data
TcpClient clientSocket = new TcpClient(textBox2.Text,8880);
NetworkStream networkStream = clientSocket.GetStream();
networkStream.Write(fileBuffer,0,fileBuffer.GetLength(0));
networkStream.Close();
}
catch (Exception ex){MessageBox.Show(ex.Message);}
```

VB.NET:

```
Try
Dim fileStream As Stream = File.OpenRead(textBox1.Text)
Dim fileBuffer(fileStream.Length) As Byte
fileStream.Read(fileBuffer, 0, CType(fileStream.Length, Integer))
Dim clientSocket As TcpClient = New TcpClient(textBox2.Text, 8880)
Dim networkStream As NetworkStream = clientSocket.GetStream
networkStream.Write(fileBuffer, 0, fileBuffer.GetLength(0))
networkStream.Close
Catch ex As Exception
Msgbox(ex.Message)
End Try
```

قمنا في البداية بقراءة الملف الذي نود إرساله وتخزينه بـ Stream Object وحتى نستطيع إرساله عبر الـ Socket لابد من تحويله إلى مصفوفة من النوع Byte وبقمنا بتسميته بـ fileBuffer ثم تعبئته باستخدام الميثود Read والموجودة ضمن fileStream وبعد ذلك قمنا بإنشاء اتصال مع الـ Server باستخدام الـ TCP Connection حيث تم إرسال محتويات الـ fileBuffer إلى الـ Server باستخدام الـ NetworkStream Class ...

ولبرمجة جزء الـ Server وهو المسئول عن استقبال الملف وتخزينه قم بإنشاء مشروع جديد كما يظهر في الشكل التالي :



سوف نستخدم Name Spaces التالية :

C#:

```
using System.Threading;  
using System.Net;  
using System.Net.Sockets;  
using System.Text;  
using System.IO;
```

VB.NET:

```
imports System.Threading  
imports System.Net  
imports System.Net.Sockets  
imports System.Text  
imports System.IO
```

ثم إضافة الـ Method التالية وليكن اسمها handlerThread وكما يلي :

C#:

```
public void handlerThread()  
{  
    Socket handlerSocket = (Socket)alSockets[alSockets.Count-1];  
    NetworkStream networkStream = new  
    NetworkStream(handlerSocket);  
    int thisRead=0;  
    int blockSize=1024;  
    Byte[] dataByte = new Byte[blockSize];  
    lock(this)  
    {  
        // Only one process can access  
        // the same file at any given time  
        Stream fileStream = File.OpenWrite(@"c:\upload");  
  
        while(true)  
        {  
            thisRead=networkStream.Read(dataByte,0,blockSize);  
            fileStream.Write(dataByte,0,thisRead);  
            if (thisRead==0) break;  
            fileStream.Close();  
        }  
        lbConnections.Items.Add("File Written");  
        handlerSocket = null;  
    }  
}
```

VB.NET:

```
Public Sub handlerThread()  
    Dim handlerSocket As Socket = CType(alSockets(alSockets.Count - 1), Socket)  
    Dim networkStream As NetworkStream = New NetworkStream(handlerSocket)  
    Dim thisRead As Integer = 0  
    Dim blockSize As Integer = 1024  
    Dim dataByte(blockSize) As Byte  
    SyncLock Me  
        Dim fileStream As Stream = File.OpenWrite("c:\upload")  
        While True  
            thisRead = networkStream.Read(dataByte, 0, blockSize)  
            fileStream.Write(dataByte, 0, thisRead)  
            If thisRead = 0 Then  
                ' break  
            End If  
            fileStream.Close()  
        End While  
        lbConnections.Items.Add("File Written")  
        handlerSocket = Nothing  
    End SyncLock  
End Sub
```

ثم قم بكتابة ميثود أخرى جديدة وذلك لفتح TCP Connection على الPort 8880 وهو افتراضي والتصنت عليها وليكن اسمها listenerThread وكما يلي :

C#:

```
public void listenerThread()  
{  
    80);8TcpListener tcpListener = new TcpListener(8  
    tcpListener.Start();  
    while(true)  
    {  
        Socket handlerSocket = tcpListener.AcceptSocket();  
        if (handlerSocket.Connected)  
        {  
            lbConnections.Items.Add(handlerSocket.RemoteEndPoint.ToString() + "  
            connected.");  
            lock (this)  
            {  
                alSockets.Add(handlerSocket);  
            }  
            ThreadStart thdstHandler = new  
            ThreadStart(handlerThread);  
            Thread thdHandler = new Thread(thdstHandler);  
            thdHandler.Start();  
        }  
    }  
}
```

VB.NET:

```
Public Sub listenerThread()  
    Dim tcpListener As TcpListener = New TcpListener(8880)  
    tcpListener.Start()  
    While True  
        Dim handlerSocket As Socket = tcpListener.AcceptSocket  
        If handlerSocket.Connected Then  
            lbConnections.Items.Add(handlerSocket.RemoteEndPoint.ToString + "  
connected.")  
            SyncLock Me  
                alSockets.Add(handlerSocket)  
            End SyncLock  
            Dim thdstHandler As ThreadStart = New ThreadStart(handlerThread)  
            Dim thdHandler As Thread = New Thread(thdstHandler)  
            thdHandler.Start()  
        End If  
    End While  
End Sub
```

ثم قم بإضافة الكود التالي إلى حدث بدأ تشغيل البرنامج Form Load :

C#:

```
private void Form1_Load(object sender, System.EventArgs e)  
{  
    IPEndPoint IPHost = Dns.GetHostByName(Dns.GetHostName());  
  
    lbConnections.Text = "My IP address is " +  
    IPHost.AddressList[0].ToString();  
  
    alSockets = new ArrayList();  
  
    Thread thdListener = new Thread(new ThreadStart(listenerThread));  
    thdListener.Start();  
}
```

VB.NET:

```
Private Sub Form1_Load(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
    Dim IPEndPoint As IPEndPoint = Dns.GetHostByName(Dns.GetHostName)
    lbConnections.Text = "My IP address is " + IPEndPoint.AddressList(0).ToString
    sockets = New ArrayList
    Dim thdListener As Thread = New Thread(New ThreadStart(listenerThread))
    thdListener.Start()
End Sub
```

باستخدام ال Thread تم تنفيذ ال listenerThread Method والتي قمنا فيها بتعريف ال tcpListener وتفعيله على ال Port 8880 حيث سيتم قبول أي طلب يأتي من ال Client على هذا ال Port وبعد ذلك استدعاء الميثود handlerThread والتي سيتم فيها استقبال ال Stream Data وتخزينها في Byte Array ثم قراءتها وتخزينها في المكان المحدد وباستخدام ال FileStream.Write حيث مررنا له ال Stream والذي يحتوي على اسم الملف thisRead وال ...dataByte Array

وهكذا بينا طريقة عمل بروتوكول ال FTP وطرق برمجته في بيئة الدوت نت ، سيتم الحديث في الجزء التالي عن ال Network Security Programming .

Part 5

Network Security Programming

Chapter16 Cryptography & Hashing Overview

Chapter17 Socket Permissions

Chapter18 Packet Sniffer & Row
Programming Overview

Chapter 16

Network Security Programming & Cryptography

- Cryptography in Dot Net
- Hashing In Dot Net
- Digital Signature Algorithms

بسم الله الرحمن الرحيم

16 : Network Security Programming

تتلخص الفكرة من الأمن بحماية البيانات من الدخول غير المخول unauthorized Access باستخدام عدة أساليب وأهمها :

- Data Encryption & Decryption التشفير وفك التشفير
- Authentications التحقق من هوية الشخص مرسل الرسالة
- Set Policies & Permissions تحديد وتنفيذ السياسات و الصلاحيات

دعمت في الدوت نيت جميع أساليب الحماية التي ذكرناها سابقا باستخدام ال Security Namespaces والتي تحتوي على مجموعة ضخمة من المكتبات الفرعية وهي كما في الشكل التالي



أولا : Cryptography Namespace Overview

Cryptography in .NET: وهي المكتبة التي تهتم بكل ما يخص عمليات تشفير وفك تشفير البيانات من Clear Text إلى Cipher Text وبالعكس وتستخدم بشكل أساسي لتشفير البيانات قبل عملية الإرسال وفك تشفيرها عند الاستلام ، ونستطيع تقسيم طرق التشفير فيها إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي:

Symmetric algorithms - A: الأسلوب المتماثل وفيه يستخدم المفتاح السري ذاته لعملية التشفير وفك التشفير وهي طريقة سريعة لإجراء عملية التشفير وفك التشفير لا لكنها ليست آمنة كطريقة الغير المتماثلة ودعمت الدوت نيت التشفير المتماثل بمجموعة من ال Algorithms Classes وهي:

- الكلاس الذي يدعم التشفير باستخدام ال DES-Data Encryption Standard : DESCryptoServiceProvider
- الكلاس الذي يدعم RC2 Algorithms : RC2CryptoServiceProvider
- الكلاس الذي يدعم Rijndael Managed Algorithms : RijndaelManaged

الطريقة المعتادة في التشفير بالأسلوب المتماثل هي تشفير الرسالة وإرسالها عبر الشبكة لكن باستخدام هذه الطريقة فإن نسبة الخطأ التي قد تكون عالية جدا وقد نفقد بعض هذه البيانات مما يؤدي إلى فقد الرسالة أو قد تسرق وتجرى عليها عمليات لمحاولة فك الشيفرة ناهيك عن الحجم الهائل التي قد تحجزه من ال Network Bandwidth .. وتم حل هذه المشكلة بجعل عملية التشفير تتم على مستوى ال Stream نفسه ويستخدم لهذه العملية ال **CryptoStream Class** حيث يتم استخدام مفتاحين لتشفير مفتاح التشفير Encryption Key ومفتاح لفك التشفير IV Installation Victor Decryption ويشتراط استخدام نفس المفتاحين في عملية التشفير وفك التشفير ويستخدم الكلاس السابق مع ال **MemoryStream** أو **FileStream** حيث نمرر له ال Stream Data ونوع التشفير سواء ال DES أو TripleDES أو RC2 ، وكمثال سوف نستخدم ال TripleDES إذ يجب أن يتكون كلا المفتاحين من 16 Bits ...

Symmetric Stream Encryption Example:

C#:

```
byte[] Key = {0x01, 0x02, 0x03, 0x04, 0x05, 0x06, 0x07, 0x08, 0x09,0x10, 0x11, 0x12, 0x13, 0x14, 0x15, 0x16};
```

```
byte[] IV = {0x01, 0x02, 0x03, 0x04, 0x05, 0x06, 0x07, 0x08, 0x09,0x10, 0x11, 0x12, 0x13, 0x14, 0x15, 0x16};
```

```
string phrase = msg.Text;  
MemoryStream ms = new MemoryStream();
```

```
TripleDESCryptoServiceProvider tdes = new TripleDESCryptoServiceProvider();  
CryptoStream csw = new CryptoStream(ms,tdes.CreateEncryptor(Key, IV),  
CryptoStreamMode.Write);
```

```
csw.Write(Encoding.ASCII.GetBytes(phrase), 0, phrase.Length);  
csw.FlushFinalBlock();
```

```
byte[] cryptdata = ms.GetBuffer();
```

```
textBox1.Text=Encoding.ASCII.GetString(cryptdata, 0, (int)ms.Length);
```

VB.NET:

```
Dim Key As Byte() = {&H1, &H2, &H3, &H4, &H5, &H6, &H7, &H8, &H9, &H10,  
&H11, &H12, &H13, &H14, &H15, &H16}
```

```
Dim IV As Byte() = {&H1, &H2, &H3, &H4, &H5, &H6, &H7, &H8, &H9, &H10,  
&H11, &H12, &H13, &H14, &H15, &H16}
```

```
Dim phrase As String = msg.Text  
Dim ms As MemoryStream = New MemoryStream()
```

```
Dim tdes As TripleDESCryptoServiceProvider = New  
TripleDESCryptoServiceProvider()  
Dim csw As CryptoStream = New CryptoStream(ms, tdes.CreateEncryptor(Key,  
IV), CryptoStreamMode.Write)
```

```
csw.Write(Encoding.ASCII.GetBytes(phrase), 0, phrase.Length)  
csw.FlushFinalBlock()
```

```
Dim cryptdata As Byte() = ms.GetBuffer()
```

```
textBox1.Text=Encoding.ASCII.GetString(cryptdata, 0, CInt(ms.Length))
```

Symmetric Stream Decryption Example:

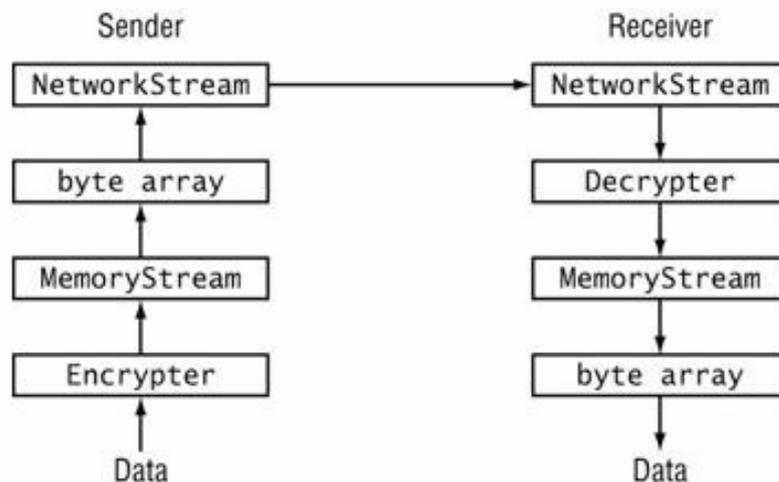
C#:

```
byte[] Key = {0x01, 0x02, 0x03, 0x04, 0x05, 0x06, 0x07, 0x08, 0x09, 0x10, 0x11, 0x12, 0x13, 0x14, 0x15, 0x16};
byte[] IV = {0x01, 0x02, 0x03, 0x04, 0x05, 0x06, 0x07, 0x08, 0x09, 0x10, 0x11, 0x12, 0x13, 0x14, 0x15, 0x16};
ms.Position = 0;
byte[] data = new byte[1024];
CryptoStream csr = new CryptoStream(ms, tdes.CreateDecryptor(Key, IV), CryptoStreamMode.Read);
int recv = csr.Read(data, 0, data.Length);
string newphrase = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv);
textBox1.Text = newphrase;
```

VB.NET:

```
Dim Key As Byte() = {&H1, &H2, &H3, &H4, &H5, &H6, &H7, &H8, &H9, &H10, &H11, &H12, &H13, &H14, &H15, &H16}
Dim IV As Byte() = {&H1, &H2, &H3, &H4, &H5, &H6, &H7, &H8, &H9, &H10, &H11, &H12, &H13, &H14, &H15, &H16}
ms.Position = 0
Dim data As Byte() = New Byte(1023) {}
Dim csr As CryptoStream = New CryptoStream(ms, tdes.CreateDecryptor(Key, IV), CryptoStreamMode.Read)
Dim recv As Integer = csr.Read(data, 0, data.Length)
Dim newphrase As String = Encoding.ASCII.GetString(data, 0, recv)
textBox1.Text = newphrase
```

في برمجيات الشبكات نقوم في البداية بتشفير البيانات المرسله باستخدام أي من الأساليب السابقة لتشفير ثم نحول البيانات المشفرة إلى Stream لإرسالها عبر Socket باستخدام Network Stream ، ثم يقوم الطرف المستقبل باستقبال الرسالة باستخدام Network Stream عبر Socket ، عملية فك التشفير تكون كما هي الخوارزمية المستخدمة ثم تحمل الرسالة إلى memory stream وتخزن في Byte Array عندها يمكن أن تحول إلى رسالة مرة أخرى وكما في الشكل التالي:



Asymmetric algorithms -B: الأسلوب الغير متماثل وهو أكثر أمانا من الأسلوب المتماثل إذ تشفر البيانات باستخدام مفتاح عام Public Key ولفك التشفير يستخدم مفتاح خاص Private Key ويكون هناك علاقة بين المفتاحين ويستخدم 128 Bits لتشفير وهو أفضل أساليب التشفير للبيانات ودعمت الدوت نيت التشفير الغير متماثل والذي يدعم تشفير المفتاح الخاص Private Key باستخدام Tow Algorithms Classes وهي:

1- DSACryptoServiceProvider for Digital Signature Algorithm

التواقيع الرقمية: والهدف منها التحقق من هوية الشخص مرسل الرسالة وكمثال يقوم المرسل بتوليد ملخص لرسالة باستخدام ال Hash Function وبعد ذلك يقوم بتشفير ملخص الرسالة الذي تم توليده لتكوين المفتاح الخاص والذي سيستخدم كتوقيع رقمي للمرسل ثم يرسل المفتاح العام مع الرسالة، أما بما يتعلق بالمستلم فيقوم بفك تشفير الملخص باستخدام المفتاح العام ويجب أن يتم ذلك باستخدام نفس الخوارزمية التي اتبعها المرسل في تشفير الملخص، فإذا كان ملخص الرسالة التي ولدها المستلم هي نفسها التي ولدها المرسل عندها يتحقق من أن الشخص مرسل الرسالة هو نفسه .
في البداية سوف ننشئ instance من ال DSACryptoServiceProvider لتوليد المفتاح العام والخاص ثم نكون ال Hash sign Value ونخزنه في Byte Array ولفحصه نولد hash sign value جديد ونقارنه بالسابق فإذا تشابها عندها نقرر أن الشخص هو نفسه صاحب الرسالة المرسلة وكما يلي:

C#:

```
using System;
```

```
using System.Security.Cryptography;
```

```
class DSACSPSample
```

```
{
```

```
    static void Main()
```

```
    {
```

```
        try
```

```
        {
```

```
//Create a new instance of DSACryptoServiceProvider to generate  
//a new key pair.
```

```
DSACryptoServiceProvider DSA = new DSACryptoServiceProvider();
```

```
//The hash value to sign.
```

```
byte[] HashValue =
```

```
{59,4,248,102,77,97,142,201,210,12,224,93,25,41,100,197,213,134,130,135};
```

```
//The value to hold the signed value.
```

```
byte[] SignedHashValue = DSASignHash(HashValue, DSA.ExportParameters(true),  
"SHA1");
```

```
//Verify the hash and display the results.
```

```
if(DSAVerifyHash(HashValue, SignedHashValue, DSA.ExportParameters(false),  
"SHA1"))
```

```
{Console.WriteLine("The hash value was verified.");}
```

```
else
```

```
{Console.WriteLine("The hash value was not verified.");}
```

```
catch(ArgumentNullException e)
```

```
{Console.WriteLine(e.Message);}
```

```
}
```

```
public static byte[] DSASignHash(byte[] HashToSign, DSAParameters DSAKeyInfo,  
string HashAlg)
```

```

{
    try
    {
//Create a new instance of DSACryptoServiceProvider.
DSACryptoServiceProvider DSA = new DSACryptoServiceProvider();

//Import the key information.
DSA.ImportParameters(DSAKeyInfo);

//Create an DSASignatureFormatter object and pass it the
//DSACryptoServiceProvider to transfer the private key.
DSASignatureFormatter DSAFormatter = new DSASignatureFormatter(DSA);

//Set the hash algorithm to the passed value.
DSAFormatter.SetHashAlgorithm(HashAlg);

//Create a signature for HashValue and return it.
return DSAFormatter.CreateSignature(HashToSign);
}
catch(CryptographicException e)
{Console.WriteLine(e.Message);return null;}
}

```

VB.NET:

Imports System

Imports System.Security.Cryptography

Friend Class DSACSPSample

Shared Sub Main()

Try

'Create a new instance of DSACryptoServiceProvider to generate
'a new key pair.

Dim DSA As DSACryptoServiceProvider = New DSACryptoServiceProvider()

'The hash value to sign.

Dim HashValue As Byte() = {59, 4, 248, 102, 77, 97, 142, 201, 210, 12,
224, 93, 25, 41, 100, 197, 213, 134, 130, 135}

'The value to hold the signed value.

Dim SignedHashValue As Byte() = DSASignHash(HashValue,
DSA.ExportParameters(True), "SHA1")

'Verify the hash and display the results.

If DSAVerifyHash(HashValue, SignedHashValue,
DSA.ExportParameters(False), "SHA1") Then

Console.WriteLine("The hash value was verified.")

Else

Console.WriteLine("The hash value was not verified.")

End If

Catch e As ArgumentNullException

Console.WriteLine(e.Message)

```

    End Try
End Sub
Public Shared Function DSASignHash(ByVal HashToSign As Byte(), ByVal
DSAKeyInfo As DSAParameters, ByVal HashAlg As String) As Byte()
    Try
        'Create a new instance of DSACryptoServiceProvider.
        Dim DSA As DSACryptoServiceProvider = New DSACryptoServiceProvider()

        'Import the key information.
        DSA.ImportParameters(DSAKeyInfo)

        'Create an DSASignatureFormatter object and pass it the
        'DSACryptoServiceProvider to transfer the private key.
        Dim DSAFormatter As DSASignatureFormatter = New
DSASignatureFormatter(DSA)

        'Set the hash algorithm to the passed value.
        DSAFormatter.SetHashAlgorithm(HashAlg)

        'Create a signature for HashValue and return it.
        Return DSAFormatter.CreateSignature(HashToSign)
    Catch e As CryptographicException
        Console.WriteLine(e.Message)
        Return Nothing
    End Try
End Function

```

C#:

```

public static bool DSAVerifyHash(byte[] HashValue, byte[] SignedHashValue,
DSAParameters DSAKeyInfo, string HashAlg)
{
    try
    {
        //Create a new instance of DSACryptoServiceProvider.
        DSACryptoServiceProvider DSA = new DSACryptoServiceProvider();

        //Import the key information.
        DSA.ImportParameters(DSAKeyInfo);

        //Create an DSASignatureDeformatter object and pass it the
        //DSACryptoServiceProvider to transfer the private key.
        DSASignatureDeformatter DSADeformatter = new DSASignatureDeformatter(DSA);

        //Set the hash algorithm to the passed value.
        DSADeformatter.SetHashAlgorithm(HashAlg);

        //Verify signature and return the result.
        return DSADeformatter.VerifySignature(HashValue, SignedHashValue);
    }
    catch(CryptographicException e){Console.WriteLine(e.Message);return false;}}

```

VB.NET:

```
Public Shared Function DSAVerifyHash(ByVal HashValue As Byte ,()ByVal  
SignedHashValue As Byte ,()ByVal DSAKeyInfo As DSAParameters ,ByVal HashAlg  
As String (As Boolean  
Try
```

'Create a new instance of DSACryptoServiceProvider.

```
Dim DSA As DSACryptoServiceProvider = New DSACryptoServiceProvider()
```

'Import the key information .

```
DSA.ImportParameters(DSAKeyInfo(
```

'Create an DSASignatureDeformatter object and pass it the
'DSACryptoServiceProvider to transfer the private key.

```
Dim DSADeformatter As DSASignatureDeformatter = New  
DSASignatureDeformatter(DSA(
```

'Set the hash algorithm to the passed value.

```
DSADeformatter.SetHashAlgorithm(HashAlg(
```

'Verify signature and return the result .

```
Return DSADeformatter.VerifySignature(HashValue, SignedHashValue(
```

```
Catch e As CryptographicException  
Console.WriteLine(e.Message(  
Return False
```

```
End Try
```

```
End Function
```

2- RSACryptoServiceProvider

ويستخدم في إجراء التشفير وفك التشفير الغير متماثل وهو non inherited Class في البداية سوف ننشئ instance جديد من الـ RSACryptoServiceProvider وذلك لتوليد المفتاح العام والخاص ونرفق المفتاح العام مع الرسالة ومن ثم يقوم المستلم بفك الرسالة باستخدام المفتاح الخاص وتتم كما في الشكل التالي:



تشفير الرسالة باستخدام مفتاح عام وخاص (العام يرسل مع الرسالة) والخاص يتفق عليه الطرفان المرسل والمستقبل

وهنا مثال توضيحي لطريقة التشفير وفك التشفير باستخدام الـ RSA Algorithm :

C#:

```
using System;
using System.Security.Cryptography;
using System.Text;

class RSACSPSample
{
    static void Main()
    {
        try
        {
            //Create a UnicodeEncoder to convert between byte array and string.
            UnicodeEncoding ByteConverter = new UnicodeEncoding();

            //Create byte arrays to hold original, encrypted, and decrypted data.
            byte[] dataToEncrypt = ByteConverter.GetBytes("Data to Encrypt");
            byte[] encryptedData;
            byte[] decryptedData;

            //Create a new instance of RSACryptoServiceProvider to generate
            //public and private key data.
            RSACryptoServiceProvider RSA = new RSACryptoServiceProvider();

            //Pass the data to ENCRYPT, the public key information
            //(using RSACryptoServiceProvider.ExportParameters(false),
            //and a boolean flag specifying no OAEP padding.
            encryptedData = RSAEncrypt(dataToEncrypt,RSA.ExportParameters(false), false);

            //Pass the data to DECRYPT, the private key information
            //(using RSACryptoServiceProvider.ExportParameters(true),
            //and a boolean flag specifying no OAEP padding.
            decryptedData = RSADecrypt(encryptedData,RSA.ExportParameters(true), false);

            //Display the decrypted plaintext to the console.
            Console.WriteLine("Decrypted plaintext: {0}",
            ByteConverter.GetString(decryptedData));
        }
        catch(ArgumentNullException) {Console.WriteLine("Encryption failed.");}
    }
}
```

VB.NET:

Imports System

Imports System.Security.Cryptography

Imports System.Text

Friend Class RSACSPSample

Shared Sub Main()

Try

'Create a UnicodeEncoder to convert between byte array and string.

Dim ByteConverter **As** UnicodeEncoding = **New** UnicodeEncoding()

'Create byte arrays to hold original, encrypted, and decrypted data.

Dim dataToEncrypt **As** Byte() = ByteConverter.GetBytes("Data to
Encrypt")

Dim encryptedData **As** Byte()

Dim decryptedData **As** Byte()

'Create a new instance of RSACryptoServiceProvider to generate
'public and private key data.

Dim RSA **As** RSACryptoServiceProvider = **New** RSACryptoServiceProvider()

'Pass the data to ENCRYPT, the public key information

'(using RSACryptoServiceProvider.ExportParameters(false),

'and a boolean flag specifying no OAEP padding.

encryptedData = RSAEncrypt(dataToEncrypt,
RSA.ExportParameters(**False**), **False**)

'Pass the data to DECRYPT, the private key information

'(using RSACryptoServiceProvider.ExportParameters(true),

'and a boolean flag specifying no OAEP padding.

decryptedData = RSADecrypt(encryptedData,
RSA.ExportParameters(**True**), **False**)

'Display the decrypted plaintext to the console.

Console.WriteLine("Decrypted plaintext: {0}",

ByteConverter.GetString(decryptedData))

Catch e1 **As** ArgumentNullException

Console.WriteLine("Encryption failed.")

End Try

End Sub

ننشىء الميثود التي ستقوم بتشفير الرسالة:

C#:

```
static public byte[] RSAEncrypt(byte[] DataToEncrypt, RSAParameters RSAKeyInfo,
bool DoOAEPpadding)
{
    try{
//Create a new instance of RSACryptoServiceProvider.
RSACryptoServiceProvider RSA = new RSACryptoServiceProvider();

//Import the RSA Key information. This only needs
//to include the public key information.
RSA.ImportParameters(RSAKeyInfo);

//Encrypt the passed byte array and specify OAEP padding.
//OAEP padding is only available on Microsoft Windows XP or
//later.
return RSA.Encrypt(DataToEncrypt, DoOAEPpadding);
    }
//Catch and display a CryptographicException
//to the console.
catch(CryptographicException e){Console.WriteLine(e.Message);return null;}
}
```

VB.NET:

```
Shared Public Function RSAEncrypt(ByVal DataToEncrypt As Byte ,()ByVal
RSAKeyInfo As RSAParameters ,ByVal DoOAEPpadding As Boolean (As Byte())
Try
'Create a new instance of RSACryptoServiceProvider.
Dim RSA As RSACryptoServiceProvider = New RSACryptoServiceProvider()
'Import the RSA Key information. This only needs
'to include the public key information.
RSA.ImportParameters(RSAKeyInfo(
'Encrypt the passed byte array and specify OAEP padding .
'OAEP padding is only available on Microsoft Windows XP or
'later .
Return RSA.Encrypt(DataToEncrypt, DoOAEPpadding(
'Catch and display a CryptographicException
'to the console.
Catch e As CryptographicException
    Console.WriteLine(e.Message(
    Return Nothing
End Try
End Function
```

ننشىء الميثود التي ستقوم بفك تشفير الرسالة:

C#:

```
static public byte[] RSADecrypt(byte[] DataToDecrypt, RSAParameters
RSAKeyInfo,bool DoOAEPPadding)
{
try
{
//Create a new instance of RSACryptoServiceProvider.
RSACryptoServiceProvider RSA = new RSACryptoServiceProvider();
//Import the RSA Key information. This needs
//to include the private key information.
RSA.ImportParameters(RSAKeyInfo);

//Decrypt the passed byte array and specify OAEP padding.
//OAEP padding is only available on Microsoft Windows XP or
//later.
return RSA.Decrypt(DataToDecrypt, DoOAEPPadding);
}
}
//Catch and display a CryptographicException
//to the console.
catch(CryptographicException e){Console.WriteLine(e.ToString());return null;}
}}
```

VB.NET:

```
Shared Public Function RSADecrypt(ByVal DataToDecrypt As Byte ,()ByVal
RSAKeyInfo As RSAParameters ,ByVal DoOAEPPadding As Boolean (As Byte())
Try
'Create a new instance of RSACryptoServiceProvider.
Dim RSA As RSACryptoServiceProvider = New RSACryptoServiceProvider()
'Import the RSA Key information. This needs
'to include the private key information.
RSA.ImportParameters(RSAKeyInfo(

'Decrypt the passed byte array and specify OAEP padding .
'OAEP padding is only available on Microsoft Windows XP or
'later .
Return RSA.Decrypt(DataToDecrypt, DoOAEPPadding(
'Catch and display a CryptographicException
'to the console.
Catch e As CryptographicException
    Console.WriteLine(e.ToString())
    Return Nothing
End Try
End Function
```

-C Hashing algorithms: وهو أقوى الأساليب البرمجية لتشفير البيانات إذ يستخدم فيه Message Digest Algorithms 512 bits كحد أقصى بدلا من 128 bits باستخدام Passwords MAC وهنا لن نستطيع فك تشفير الرسالة وإرجاعها إلى حالتها السابقة ويستخدم بشكل أساسي لتوليد الـ Passwords وفي توليد التواقيع الرقمية Digital Signature وفي أغلب الحالات تستخدم لتخزين كلمة المرور Password في الـ Database بشكل آمن. ويستخدم الـ SHA1Managed و الـ SHA256Managed والـ SHA384Managed والـ SHA512Managed لتعريف Hash Object ومنه نستخدم الـ ComputeHash Method لتوليد الـ hash code وتخزينه في byte Array وكما يلي كمثال:

C#:

```
SHA1Managed shaM1 = new SHA1Managed ();
byte[] my_kay1= ASCIIEncoding.ASCII.GetBytes("convert this text to hash code");
byte[] hashed_kay1 = shaM1.ComputeHash(my_kay1);
MessageBox.Show(ASCIIEncoding.ASCII.GetString(hashed_kay1));
```

```
SHA256Managed shaM2 = new SHA256Managed();
byte[] my_kay2= ASCIIEncoding.ASCII.GetBytes("convert this text to hash code");
byte[] hashed_kay2 = shaM2.ComputeHash(my_kay2);
MessageBox.Show(ASCIIEncoding.ASCII.GetString(hashed_kay2));
```

```
SHA384Managed shaM3 = new SHA384Managed ();
byte[] my_kay3= ASCIIEncoding.ASCII.GetBytes("convert this text to hash code");
byte[] hashed_kay3 = shaM3.ComputeHash(my_kay3);
MessageBox.Show(ASCIIEncoding.ASCII.GetString(hashed_kay3));
```

```
SHA512Managed shaM4 = new SHA512Managed ();
byte[] my_kay4= ASCIIEncoding.ASCII.GetBytes("convert this text to hash code");
byte[] hashed_kay4 = shaM4.ComputeHash(my_kay4);
MessageBox.Show(ASCIIEncoding.ASCII.GetString(hashed_kay4));
```

VB.NET:

```
Dim shaM1 As SHA1Managed = New SHA1Managed
Dim my_kay1 As Byte() = ASCIIEncoding.ASCII.GetBytes("convert this text to
hash code")
Dim hashed_kay1 As Byte() = shaM1.ComputeHash(my_kay1)
Msgbox(ASCIIEncoding.ASCII.GetString(hashed_kay1))
Dim shaM2 As SHA256Managed = New SHA256Managed
Dim my_kay2 As Byte() = ASCIIEncoding.ASCII.GetBytes("convert this text to
hash code")
Dim hashed_kay2 As Byte() = shaM2.ComputeHash(my_kay2)
Msgbox(ASCIIEncoding.ASCII.GetString(hashed_kay2))
Dim shaM3 As SHA384Managed = New SHA384Managed
Dim my_kay3 As Byte() = ASCIIEncoding.ASCII.GetBytes("convert this text to
hash code")
Dim hashed_kay3 As Byte() = shaM3.ComputeHash(my_kay3)
Msgbox(ASCIIEncoding.ASCII.GetString(hashed_kay3))
Dim shaM4 As SHA512Managed = New SHA512Managed
Dim my_kay4 As Byte() = ASCIIEncoding.ASCII.GetBytes("convert this text to
hash code")
Dim hashed_kay4 As Byte() = shaM4.ComputeHash(my_kay4)
Msgbox(ASCIIEncoding.ASCII.GetString(hashed_kay4))
```

وهكذا بينا في هذا الفصل كيفية التعامل مع الـ Cryptography لإجراء عمليات التشفير على الـ Data المرسله عبر الشبكة ، كما بينا طرق استخدام الـ Hashing والـ Digital Signature في بيئة الدوت نيت ، سيتم الحديث في الفصل التالي عن الـ Socket Permission واستخدامها في بيئة الدوت نيت.

ستجد كافة تفاصيل هذا الموضوع في النسخة الورقية من الكتاب
لطلب أ والاستفسار أو التوزيع يرجى الاتصال على احد العناوين
التالية

Mobile : +962796284475

Phone: +96265055999

E-mail: fadi822000@yahoo.com

BOX: 311 Mail Code 11947 Tariq—Amman—Jordan

Chapter 17

Socket Permissions

- Permission Namespace Overview
- Security Action
- Socket Access property

: Permission Namespace Overview : 17

وتدعم الـ Permission Namespace في الدوت نيت ثلاثة أنواع من الصلاحيات وهي الـ Socket permissions والـ Identity Permissions والـ Role- based permissions ...

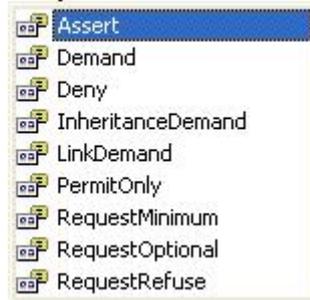
Socket Permission: وتمكنك من تحديد صلاحيات استخدام الـ Socket في برمجيات الشبكات باستخدام الـ SocketPermission و الـ SocketPermissionAttribute ضمن الـ System.Net و الـ System.Security.Permissions Namespaces وكمثال نستطيع منع الـ Client Host Address معين من الاتصال مع الـ Listener Application ، ويتم ذلك بتعريف الـ SocketPermission Attribute نحدد فيها نوع العملية والـ Access Kind و عنوان الـ Host الذي سيطبق عليه الـ Permission ورقم الـ Port ونوع الـ Transport سواء موجه أو غير موجه TCP أو UDP.

نريد في هذا المثال منع اتصال الـ 127.0.0.1 Address بالـ Socket عبر جميع الـ Ports وبغض النظر عن نوع الـ Socket المستخدم.

```
[SocketPermission(SecurityAction.Deny, Access="Connect",  
Host="127.0.0.1",Port="All", Transport="All")]
```

يمكننا الـ SecurityAction object من تحديد نوع العملية التي نريدها وكما يلي:

```
[SocketPermission(SecurityAction. | Access="Connect",
```



Assert: وتعني السماح الـ Client Host معين من إجراء عملية محددة
Demand: وتعني تطبيق الصلاحيات على جميع الـ Classes التي تقع في منطقة الـ Stack أعلى الـ Defined Abstract
Deny: وتعني منع الـ Client Host من إجراء عملية معينة.
InheritanceDemand: وفيها تطبق الصلاحيات على الـ Class الذي سيرث الـ Class الحالي.
PermitOnly: وفيه يمنع جميع الـ Access عدا الـ Client User المحدد.
...

وفي الـ Access property نحدد نوع عملية المنع أو السماح وتأخذ خيارين هما :

Accept لمنع أو السماح ل Client Socket من عمل Binding مع الـ IP Address و الـ Port المحدد.

Connect لمنع أو السماح ل Client Socket من عمل connect مع الـ Remote Host المحدد.

في الـ Host والـ Port نحدد عنوان الـ Host الذي سيطبق عليه الـ Permission و رقم الـ Port التي يتصل بها (في الـ Port property نستطيع تمرير كلمة all لدلالة على تطبيق الصلاحية على جميع الـ Ports)

وأخيرا نحدد الـ Transport property والتي سنعرف فيها نوع الـ Socket المستخدم وتأخذ الخيارات التالية:

All بدون تحديد نوع الـ Socket إذ تطبق هذه الـ Permission على جميع الـ Socket Types.
Connectionless إذا كانت الـ Socket تستخدم الـ Datagram Protocols وكمثال بروتوكول UDP.

ConnectionOriented إذا كانت الـ Socket تستخدم الـ Oriented Protocols وكمثال بروتوكول TCP.

TCP إذ نستطيع تحديده مباشرة.

UDP إذ نستطيع تحديده مباشرة.

وهكذا بينا طرق التعامل مع الـ Socket Permission في بيئة الـ دوت نيت ، سينم الحديث في الجزء التالي عن الـ Multithreading واستخدامها في بيئة الـ دوت نيت.

ستجد كافة تفاصيل هذا الموضوع في النسخة الورقية من الكتاب
لطلب أ والاستفسار أو التوزيع يرجى الاتصال على احد العناوين
التالية

Mobile : +962796284475

Phone: +96265055999

E-mail: fadi822000@yahoo.com

BOX: 311 Mail Code 11947 Tariq—Amman—Jordan

الموقع الرسمي للكتاب

www.fadidotnet.org

Chapter 18

Packet Sniffer & Row Programming

- Introduction to Row Programming
- Create a Packet Sniffer Application
- Using ARP,RARP in Security Programming.

بسم الله الرحمن الرحيم

هذا الفصل فقط في النسخة الورقية
لطلب أ والاستفسار أو التوزيع يرجى الاتصال على احد العناوين
التالية

Mobile : +962796284475

Phone: +96265055999

E-mail: fadi822000@yahoo.com

BOX: 311 Mail Code 11947 Tariq—Amman—Jordan

الموقع الرسمي للكتاب

www.fadidotnet.org

Part 6

Multithreading

Chapter 19: Multithreading Using & Managing

Chapter 19

Multithreading

Using & Managing

- Introduction to Threading in Dot Net
- Threading Classes & Members
- Multithreading & Network Applications

بسم الله الرحمن الرحيم

هذا الفصل فقط في النسخة الورقية
لطلب أ والاستفسار أو التوزيع يرجى الاتصال على احد العناوين
التالية

Mobile : +962796284475

Phone: +96265055999

E-mail: fadi822000@yahoo.com

BOX: 311 Mail Code 11947 Tariq—Amman—Jordan

الموقع الرسمي للكتاب

www.fadidotnet.org

Appendixes

- **System.Net Namespace**
- **System.Net.Socket Namespace**
- **System.Threading Namespace**
- **System.Runtime.Remoting**
- **System.Runtime.Serialization**

1- System.Net Namespace Classes

وتدعم برمجة **Application Layer** و **Transport Layer** و **Web Protocols** ومن أهم هذه Classes واستخداماتها:

Class	Description
Authorization	Provides authentication messaging for a web server.
Cookie	Provides a set of properties and methods used to manage cookies. This class cannot be inherited.
Dns	Simple domain name resolution functionality.
EndPoint	Identifies a network address. This is an abstract class.
GlobalProxySelection	Global default proxy instance for all HTTP requests.
HttpVersion	Defines the HTTP version numbers supported by the HttpRequest and HttpResponse classes.
HttpRequest	HTTP-specific implementation of the WebRequest class.
HttpResponse	HTTP-specific implementation of the WebResponse class.
IPAddress	Internet Protocol (IP) address.
IPEndPoint	A network endpoint consisting of an IP address and a port number.
IPHostEntry	Container class for Internet host address information.
NetworkCredential	Provides credentials for password-based authentication schemes such as basic, digest, NTLM, and Kerberos authentication.
SocketAddress	Stores serialized information from EndPoint-derived classes.
SocketPermission	Controls rights to make or accept socket connections.
WebClient	Provides common methods for sending data to and receiving data from a resource identified by a URI.
WebException	The exception that is thrown when an error occurs while accessing resources via the HTTP protocol.
WebPermission	Controls rights to access HTTP Internet resources.
WebPermissionAttribute	Specifies permission to access Internet resources.
WebProxy	Contains HTTP proxy settings for the WebRequest class.
WebRequest	Makes a request to a Uniform Resource Identifier (URI). This class is abstract.
WebResponse	Provides a response from a Uniform Resource Identifier (URI). This class is abstract.

2- System.Net.Socket Namespace Classes

وتركز بشكل اساسي على برمجة الTransport Layer وخاصة TCP & UDP Socket Ptogramming ومن اهم الClasses التي تدعمها:

Class	Description
LingerOption	Contains information about the amount of time it will remain available after closing with the presence of pending data (the socket's linger time).
MulticastOption	Contains IP address values for IP multicast packets.
NetworkStream	Provides the underlying stream of data for network access.
Socket	Implements the Berkeley sockets interface.
SocketException	The exception that is thrown when a socket error occurs.
TcpClient	Provides client connections for TCP network services.
TcpListener	Listens for connections from TCP network clients. This is essentially the TCP server class.
UdpClient	Provides User Datagram Protocol (UDP) network services.

3- System.Threading Namespace Classes

يستخدم الـ **Threading** لعمل **Session** منفصلة عن الـ **session** المستخدمة في البرنامج وهو أسلوب آخر للـ **Asynchronous** وتدعم **System.Threading** مجموعة من الـ **Classes** والتي تستخدم في إدارة عمليات الـ **Threading** وهي كما يلي:

Class	Description
AutoResetEvent	This event notifies one or more waiting threads that an event has occurred.
Interlocked	This class protects against errors by providing atomic operations for variables that are shared by multiple threads.
ManualResetEvent	This event occurs when notifying one or more waiting threads that an event has occurred.
Monitor	This class provides a mechanism that synchronizes access to objects.
Mutex	A synchronization primitive that grants exclusive access to a shared resource to only one thread. It can also be used for inter-process synchronization.
ReaderWriterLock	This class defines a lock that allows single-writer and multiple-reader semantics.
RegisteredWaitHandle	This class represents a handle that has been registered when calling the RegisterWaitForSingleObject() method.
SynchronizationLockException	This exception is thrown when a synchronized method is invoked from an unsynchronized block of code.
Thread	This class creates and controls a thread, sets its priority, and gets its status.
ThreadAbortException	This exception is thrown when a call is made to the Abort() method.
ThreadExceptionEventArgs	This class provides data for the ThreadException event.
ThreadInterruptedException	This exception is thrown when a thread is interrupted while it is in a waiting state.
ThreadPool	This class provides a pool of threads that can be used to post work items, process asynchronous I/O, wait on behalf of other threads, and process timers.
ThreadStateException	This is the exception that is thrown when a thread is in an invalid state for the method call.
Timeout	This class simply contains a constant integer used when we want to specify an infinite amount of time.
Timer	This class provides a mechanism for executing methods at specified intervals.
WaitHandle	This class encapsulates operating system-specific objects that wait for exclusive access to shared resources.

اهم الـMethods التي تستخدم في ادارة الـThreading في الـدوت نيت :

Public Method Name	Description
Abort()	This overloaded method raises a ThreadAbortException in the thread on which it is invoked, to begin the process of terminating the thread. Calling this method usually terminates the thread.
AllocateDataSlot()	This static method allocates an unnamed data slot on all the threads.
AllocateNamedDataSlot()	This static method allocates a named data slot on all threads.
FreeNamedDataSlot()	This static method frees a previously allocated named data slot.
GetData()	This static method retrieves the value from the specified slot on the current thread, within the current thread's current domain.
GetDomain()	This static method returns the current domain in which the current thread is running.
GetDomainID()	This static method returns a unique application domain identifier.
GetHashCode()	This method serves as a hash function for a particular type, suitable for use in hashing algorithms and data structures like a hash table.
GetNamedDataSlot()	This static method looks up a named data slot.
Interrupt()	This method interrupts a thread that is in the WaitSleepJoin thread state.
Join()	This overloaded method blocks the calling thread until a thread terminates.
ResetAbort()	This static method cancels an Abort() requested for the current thread.
Resume()	This method resumes a thread that has been suspended.
SetData()	This static method sets the data in the specified slot on the currently running thread, for that thread's current domain.
Sleep()	This static and overloaded method blocks the current thread for the specified number of milliseconds.
SpinWait()	This static method causes a thread to wait the number of times defined by the iterations parameter.
Start()	This method causes the operating system to change the state of the current instance to ThreadState.Running.
Suspend()	This method will either suspend the thread, or if the thread is already suspended, has no effect.

ومن اهم الProparites الخاصة بالThreading :

Public Property Name	Description
ApartmentState	Sets or gets the apartment state of this thread.
CurrentContext	This static property gets the current context in which the thread is executing.
CurrentCulture	Sets or gets the culture for the current thread.
CurrentPrincipal	This static property sets or gets the thread's current principal. It is used for role-based security.
CurrentThread	This static property gets the currently running thread.
CurrentUICulture	Used at run time, this property sets or gets the current culture used by the Resource Manager to look up culture-specific resources.
IsAlive	Gets a value that indicates the execution status of the current thread.
IsBackground	Sets or gets a value that indicates whether a thread is a background thread or not.
IsThreadPoolThread	Gets a value indicating whether a thread is part of a thread pool.
Name	Sets or gets the name of the thread.
Priority	Sets or gets a value that indicates the scheduling priority of a thread.
ThreadState	Gets a value that contains the states of the current thread.

تم بحمد الله ...

مجموعة فصول من كتاب احتراف برمجة الشبكات وبروتوكول TCP/IP باستخدام
C# والـ VB.NET

كافة الفصول فقط في النسخة الورقية من الكتاب

الموقع الرسمي للكتاب

www.fadidotnet.org

My online CV: <http://spaces.msn.com/members/csharp2005/>



لطلب أ والاستفسار أو التوزيع يرجى الاتصال على احد العناوين
التالية

Mobile : +962796284475

Phone: +96265055999

E-mail: fadi822000@yahoo.com

BOX: 311 Mail Code 11947 Tariq—Amman—Jordan

جميع الحقوق محفوظة (C) فادي محمد عبدالقادر ، الأردن 2006

With My Best Wishes

FADI Abdel-qader Abdel-qader, Jordan

Dot Net Networks & TCP/IP Programming