حلول التكليف رقم[١]

- ج٢- ?-assert(animal(lion)).
- ?-assert(animal(tiger)) .
- ?-assert(animal(tiger)).
- ج٣- ?-animal(tiger) .
- yes
- ج٤- ?- animal(cow animal(lion).
- Yes
- ج٥- ?-assert(carnivore(lion))
- ?-assert(carnivore(tiger)).
- ج٦- ?- animal(lion),carnivore(lion).

1

المتحولات(المتغيرات)
VARIABLES

أ.رائد الثابتي
ralthabti@aabfs.org

2

مقدمة

- يعرف المتحول في أي لغة برمجة ،وكذلك في الرياضيات بأنه كمية قد تأخذ أي قيمة ٠ ففي الجبر مثلا تستخدم X للتعبير عن كمية متغيرة في معادلة ما ويمكننا أن نكتب X=10 يتميز المتحول في البر مجة أنه يشغل حيزا خاصا أو كتلة من المواقع في ذاكرة الحاسب،يحتفظ المتحول باسمه كأنه قد يأخذ أي قيمة٠
- **المتحولات في PROLOG**
- يعتبر عن المتحولات في prolog بسلسلة من الرموز تبدأ بحرف كبير أي سلسلة لا تبدأ بحرف كبير سيتم إعتباره ثابياً أو ذرة (ATOM)٠ هذه القاعدة مهمة جدا في prolog ولا يمكن تجاوزها لأن الحرف الكبير في بداية الكلمة هو ما يميز المتحول عن الذرة ،ويقع العديد من المبتدئين في المشاكل بسبب نسيان هذه القاعدة ٠يمكنك اختيار أسماء أو معرفات المتحولات والذرات الخاصة بك ،كما هو الحال في سائر لغات البرمجة عالية المستوى ،باستخدام سلسلة من محارف اللغة الإنكليزية٠ إن تعريف كلمة ما على أنها متحول أو ذرة هو أمر عائد إليك ويعتمد على ما ترغب القيام به مثلاً:
- animal هي ذرة (يمكن استخدامها للتعبير عن حيوان معين أو مجموعة من الحيوانات)٠
- Animal متحول (يمكن استخدامه لأي حيوان بشكل فردي)٠ المتحولات،
- john ذرة (يمكن استخدامها كأسم أو ل john معين)
- John متحول(ستصرف كأي شخص عادي- ليس هذا التعريف مفيدا إلا إذا هذا المتحول للتعبير عن أي واحد منهم) ٠
- X متحول ،في حين أن X هي ذرة

تمثيل المتحولات ألفوري INSTANTIATION

- هي العملية التي يتم فيها جعل المتحول يساوي قيمة ثابتة أي إعطائه قيمة٠مثلا:
- ؟-X is 2+2
- هنا يتم تعريف X كمتحول ويتم تخصيصه قيمة التعبير 2+2 ، ويكون جواب prolog : X=4
- ثم يسأل prolog ما إذا كان هناك المزيد من الحلول الواجب البحث عنها ٠في prolog Amzi يكون الجواب next solution= spacebar٠عند طلب المزيد من الحلول بالضغط على مفتاح المسافة (spacebar)يكون الجواب noلعدم وجود المزيد من الحلول لهذا التعبير٠
- في هذا المثال رغبنا بإعطاء قيمة 4 للمتحول X وهذا يشبه الإسناد في اللغات عالية المستوى الأخرى٠
- على أية حال سنرى أن هناك حالات تقوم فيها prolog بإعطاء المتحول قيمة دون أن نخبرها بذلك وستبحث عن قيمة عندما تحاجها ،لذا تختلف عملية التمثيل هذه عن الإسناد ويجب عدم الخلط بينهما وكلما تقدمنا أكثر ستستوضح الاختلافات بينهما ٠
- مثال اخر:
- ?-X=apple,Y=X.
- X=apple.
- Y=apple.
- هنا يتم التمثيل الفوري X بالذرة apple ،المتحول الثاني Y يتم تمثيله أيضاً بنفس قيمة X أي apple٠

الجبر مع لغة PROLOG

- تستطيع prolog التلاؤم مع تعابير من الشكل التالي:
- ?-X=2,Y=3,Z is X+Y
- X=2
- Y=3
- Z=5
- لاحظ أنه كل متحول بقيمة في كل مرحلة٠ سيتم رفض التعبير التالي:
- ?- X=Y-2 Y=2X
- هنا لدينا معادلتان بنفس الوقت ٠منطقياً:يجب أن تعيد prolog النتيجة X=1، Y=2 وهذا سيتطلب من مفسر prolog أن يتضمن خوارزميات لحل العادلات بنفس الوقت ٠كذلك أي مشاكل رياضية قد تظهر ،ومثل هذا المفسر سيكون معقداً بشكل غير علمي ٠يمكن حل مشكلة كهذه في لغة prolog لكنها ستتطلب برمجة خوارزميات حل المعادلات المعطاة بنفس الوقت .
- ***السؤال***
- هل يمكنك تخمين إجابة prolog على ما يلي ؟٠
- ?- product is 20*30/60.
- ?- A=(20+4)/6,B IS (A*A)+4.
- ?- X=2+3,Y=8/4,Z=X*Y.
- ?- X=2+3,Y=8/4,Z is X*Y.
- ?-X is 2+3 Y IS 8/4,Z is X*Y٠
- جرب هذه الأمثلة في مفسر PROLOG لديك للتأكد٠

استخدام المتحولات في قاعدة المعرفة

- يمكن استخدام تمثل المتحولات للحصول على معلومات من قاعدة العطيات٠ على سبيل المثال ،انظر إلى التسلسل التالي:
- ?-assert (car(ford))
- Yes
- ?-**car** (**Car**).
- **Car=ford.**
- هنا وضعنا car(ford) في قاعدة المعرفة ثم نسأل ما إذا كان هناك سيارة Car في قاعدة المعرفة باستخدام المتحولCarوتبحث prolog في قاعدة المعرفة للحصول على حل ٠
- لإيجاد جواب للاستفسار ?-car(Car)؛تأخذ prologأولاً معلن الاستفسار car وتقرنه بأسماء المعلنات في قاعدة المعرفة فتجد أن هناك معلناً اسمه car وبعملية
- Pattern matching بسيطة تجد أن كلا السلسلتان متطابقتان٠
- تأخذ prolog الآن وسط الاستفسار وهو المحول Car وتفحص تطابقه مع وسط المعلن car في قاعدة المعرفة ، وهو Ford
- ٠ إن Carمتحول يمكن تخصيصه بأية قيمة و يمكن إعطاؤه القيمة المناسبة٠يتم تنفيذ هذه الفكرة وإعطاء قيمة ford للمتحول Car٠
- نسأل prolog الآن ما إذا كان يجب البحث عن نتائج أخرى ،إذا كان الجواب بالإيجاب فإنها تقوم بالبحث ولكن لا يوجد المزيد من النتائج في قاعدة المعرفة لذا يفشل البحث وتعطي prolog الجواب no٠ إن عملية إيجاد الحل عن طريق إعطاء قيمة لحظية للمتحول لتحقيق التطابق ٠ مشابهة لعملية التوحيد unification في المنطق٠

السؤال

- هل تذكر الفرق بين كتابة أسماء المتحولة وأسماء الذرات ؟وما الذي ينساه المبتدؤون٠ غالبا.؟
- الجواب
- **تبدأ** أسماء المتحولات بالحرف كبيرة ، بينما تبدأ أسماء الذرات (الثوابت) بأحرف صغيرة ٠

7

كيف تعمل PROLOG؟

- لنحاول أن نكتشف ما الذي يحدث عند إجابة prolog عن سؤال أو بحث لتحقيق هدف ما.
- ١. تتألف prolog من قاعدة معطيات وآلية خاصة للبحث في هذه القاعدة ٠
- ٠٢عند ما تتلقى prolog سؤال أو هدفا لاختباره فإنها تبحث في قاعدة المعرفة من الأعلى للأسفل FROM TOP TO BOTTOM وتطابق ألهدف مع عناصر قاعدة المعرفة ٠
- ٠٣ يمكن أن تعطي المتحولات قيما ثابتة لتحقيق التطابق وإنجاح البحث ٠
- ٠٤إذاحصل التطابق ،ينجح البحث أو يكون الهدف صحيحا و تعاد قيم المتحولات التي تم العثور عليها٠
- ٠٥تبقي PROLOG مؤشراً حيث نجح البحث ومن الممكن أن يسأل عن المزيد من الحلول فتكمل البحث و تتابع حركة المؤشر نحو الأسفل بحثا عن الحل التالي٠عند ما لاتجد prolog المزيد من الحلول تجيب ب no وينتهي البحث ٠

8

مثال مفصل

- لنفترض أننا أضفنا ما يلي الى قاعدة المعرفة
- Boy(ted).
- Boy(bill).
- Boy(joe).
- لاحظ أنه لايمكن أن تبدأ الأسماء بأحرف كبيرة٠
- الاستفسار-? boy(john) سيفشل لأن برولوغ لن تجده في قاعدة المعرفة وستجيب ب no٠ في حين سينجح الاستفسار ٠? boy(bill)- تجد prolog اولاً ل boy(ted) تحول مطابقته مع boy(bill)' لكن المطابقة تفشل فتكمل البحث وتجد boy(bill) ويتحقق التطابق فتجيب ب yes .
- الآن يمكننا تجربة نفس الشيء مع متحول ، لنفرض أننا أعطينا الاستفسار التالي :
- ?-boy(Boy) ٠
- تبحث prolog في قاعدة المعرفة لإيجاد ما يطابق هذا التعبير، فتجد boy(ted) ٠ يمكن إنجاح هذا الاستفسار بتخصيص قيمة ted للمتحول Boy ويكون الجواب:
- ?-**Boy=ted**
- إذا طلب البحث عن المزيد فسيتم استبعاد هذا الحل وتتابع prolog البحث من حيث وصلت ٠
- سيعيد البحث الآن boy (bill) ويمكن إنجاحه بتخصيص القيمة bill للمتحول ويكون الجواب
- Boy= joe عند طلب المزيد مرة ثانية ، ويستمر البحث حتى إيجاد حل آخر وتعطي استجابة أخرى Boy=ioe٠
- إذا سألنا عن المزيد من الحلول يستمر البحث ولكن لا يوجد اسم صبية أخرى في قاعدة المعرفة لذا يفشل البحث أخيراً وتكون الإجابة on٠

9

السؤال

- **ما الفرق بين تمثيل المتحولات والإسناد في اللغات الإجرائية ؟**
- **الجواب**
- **تمثيل المتحولات هي عملية آلية يقوم بها المفسر خلال البحث لايجاد قيمة للحتول ٠ بينما الإسناد هو تعليمة موجهة للحاسب من المبرمج لإعطاء قيمة للمتحول ٠ وهي ليست جزءا من prolog٠**
- **هناك اختلافات اخرى ستظهر لاحقاً٠ يمكن إعادة إسناد المتحولات عددا من المرات حسب رغبتك ، مثلاً : في اللغات الإجرائية ، ولكن في prolog يأخذ المتحول قيمة واحدة نهائية ضمن القاعدة**

10

المعاملات AND, NOT, OR

- نستطيع القيام بعدة أشياء على قاعدة المعرفة الصغيرة أعلاه، يمكننا ربط عدة أشياء باستخدام and
- ?-boy(bill),boy(ted) ،
- yes
- ?-boy(ted),boy(jason)،
- no
- يمكننا هنا تقدم معلن جديد وهو not الذي يعكس أي نتيجة،
- ?-not(boy(ted)).
- On
- ?-not (boy(iason)) .
- yes

لاحظ أن أقواس الإغلاق يجيب أن تتطابق مع الأقواس المفتوحة،

في الواقع فإن not معامل أيضا بالإضافة لكون معلنا ،لذا يمكن استخدامه بدون أقواس كأي عملية رياضية +، - ، *، \ و=، وهذا أسهل ولكن يجب أن يتبعه فراغ،

- ?-not boy(ted) ،
- no
- ?-not boy(jason) ،
- yes
- هناك أيضاً المعامل or الذي يكتب في prolog كفاصلة منقوطة ؛ ولكننا سنتجنبها كثيراً لأنها تزيد تعقيد التعابير وهناك طرق أخرى للتعبير عنها ، هذا المعامل منطقي لكن معناه مطابق تماماً لمعناه باللغة الإنكليزية ويتضح ذلك بالمثال التالي:
- ?-boy (bill);boy (ted) .
- yes
- ؛)) - boy (ted);boy (jason)
- Yes

11

السؤال

- ما هما الجزءان الرئيسيان المؤلفان للغة prolog،
- الجواب
- المفسر وقاعدة معطيات من العبارات

12

المتحولات العشوائية

- نرغب أحياناً بوضع متحول ضمن تعبير ،لكن لا تهمنا قيمته٠ مثلاً في قاعدة المعرفة التي تحوي معلومات عن الأولاد قد نرغب بالسؤال ما إذا كان هناك أي صبية في قاعدة المعرفة ،دون إعطاء أسمائهم ،في هذه الحالة يمكننا استخدام رمز الشخطة السفلية(_) ولذى يدعي بالمتحول العشوائي ٠ ويعامل في prolog كمعاملة المتحول إلا إنه لا يتم تمثيله بقيمة٠
- ?-boy(_).
- yes
- ستبحث prolog عن للمتحول العشوائي وستجدها وينجح الاستفسار لكنها لن تعيد هذه القيمة : وهكذا نعرف أن هناك صبية في قاعدة المعرفة لكنها لا تربكنا بأسمائهم ٠لا حظ أن الاستفسار التاليين سيفشلان: boy أو boy فقط ويعطيان رسالة خطأ٠

13

الخلاصة

- المتحولات هي كميات تأخذ أي قيمة وتكتب في prologبشكل سلسلة من المحا رف وتبدأ بحرف كبير٠ يمكن إعطاء قيمة للمتحول عن طريق عملية التمثيل وهي مختلفة عن الإسناد في اللغات الإجرائية ٠
- يمكن استخدام المتحولات في الاستفسارات عندما تنفذ prolog عملية بحث يتم تمثيل المتحولات عن طريق عملية مطابقتهم مع قيم في قاعدة المعطيات ٠ عند نجاح البحث تعاد قيم المتحولات التي وجدت في قاعدة المعرفة knowledge base٠
- يستخدم رمز الشخطة السفلية للتعبير عن المتحول العشوائي الذي يشبه أي متحول آخر لكن قيمته غير مطلوب ولا يتم الإبلاغ عنها عند إيجادها٠

14

التكليف رقم(٢): الطائرات

- ٠١ **أدخل** الأمثلة التالية عن الطائرات ضمن قاعدة المعرفة:
- **aeroplane(spitfire).**
- **aeroplane(dakota).**
- **aeroplane(lancaster).**
- **aeroplane(hurricane) .**
- **aeroplane(comer).**
- **جرب** ما يلي واشرح ما يحدث
- ?- aeroplane(hurricane).
- ?-aeroplane(jumbo).
- ?- aeroplane(_).
- ?- aeroplane(Plane).
- ٠٢ **الآن** أضف ما يلي إلى قاعدة المعرفة
- **aeroplane(Plane)**
- اختبر قاعدة المعطيات من جديد بالاستفسارات السابقة كلها ٠ تأكد من قدرتك على شرح ما يحدث !!٠

15