٢٦ نيسان، ٠٨

مقدمة في PROLOG

أ.رائد الثابتي
ralthabti@aabfs.org

1

٢٦ نيسان، ٠٨

مقدمة في برولوج

- PROLOG هي لغة برمجة للحاسب تعتمد مبادئ المنطق وهذا ما يفسر اسمها من الجيد ان تتعلم PROLOG لأن لها استخدام واسع في الابحاث وخاص الذكاء الصنعي وفي النظم الخبيرة وقد تزايد استحدامها في التطبيقات التجارية.
- تتكون PROLOG من قاعدة معطيات استاتيكية نصرح عنها بدلا من لائحة التعليمات التي يعمل عليها الحاسب يتم حل المسائل بطرح اسئلة مصاغة بجذر وتبحث PROLOG عن الاجوبة في قاعدة المعطيات باستخدام الية بحث مدمجة ضمنها وهكذا تدعى PROLOG لغة تصريحية على عكس معظم اللغات الاخرى التي اجرائية
- عندما تتعلم PROLOG سجد انها مختلفة تماما عن غيرها من اللغات الاجرائية واذا كنت قد برمجت من قبل فعليك ان تتعلم مجددا من البداية.
- هناك امر يجب تذكره وهو انه بعكس الاعتقاد السائد فان PROLOG ليست غامضة او مبهمة بل تتبع مجموعة من القواعد كأي لغة اخرى.

2

www.manaraa.com

٢٦ نيسان، ٠٨

أساسيات

- سيرغب الكثير من الطلاب في البدء مباشرة بالبرمجة على الحاسوب لأن لغة PROLOG هي لغة برمجة في هذه المحاضرة سنتعلم كيف نستخدم لغة PROLOG لجعل الحاسب يقوم بأشياء نريدها.
- لغة PROLOG محتواة ضمن برنامج يدعي بالمفسر[INTERPRETER] لنرى كيف يمكنك تشغيل هذا المفسر لدخول والخروج من اللغة عندما ترغب .

3

٢٦ نيسان، ٠٨

الإقلاع

- يمكنك الدخول إلى اللغة بكتابة كلمة prolog كما يحصل في معظم الأنظمة ومن بينها prolog LPA او Amzi IDE ثم ضغط مفتاح الإدخال . [إذا كنت تستخدم PROLOG العامة انظر المقطع التالي] . ستظهر لك علامة استفهام على الشاشة وبجوارها محث من الشكل:
- ?-
- يمكنك الآن الكتابة وإدخال ما ترغب به لفعل ما تريد .
- قد ترغب بمحاولة الخروج من مفسر لغة PROLG اطبع.
- ?- halt. <ENTER.>
- لاحظ أن كلمة halt تبدأ بحرف h صغير إذ أن للأحرف الكبيرة أهمية خاصة في هذه اللغة لنتفق حاليا على استخدام الأحرف الصغيرة .
- لاحظ أيضا وجود نقطة بعد كلمة halt فكل شي تدخله في هذه اللغة يجب أن تلحقه بنقطة وعليك أن تتذكر ذلك دائما قد تجد ذلك مزعجا في بادئ الأمر وتنساه احيانا لكن ستتعود عليه لاحقا.
- بعد ضغط مفتاح الإدخال(ENTER) ستخرج من مفسر لغة PROLOG وقد تعلمت كيفية الدخول

4

www.manaraa.com

٢٦ نيسان، ٠٨

الاستخدامات المتعددة للغة PROLOG

- يجب أن نذكر أن مفسرprolog يختلف حسب الإصدار الذي تستخدمه . التعليمات التي ذكرناها أعلاه خاصة بلغة prolog LPA وهي الأوسع في الملكة المتحدة هناك إصدار أولي أساسي من هذه اللغة تم تطويره في جامعة Edinburgh ويدعي أحيانا معيار Edinburgh ويشار إليه أحيانا باسم معيار mellish وclocksin تحتوي معظم إصدار prologإضافات تتعدى هذا المعيار .
- .تعتبر LPA PROIOG ممتازة بالنسبة للإصدارات العامة وتستخدم في الجامعات والتطبيقات التجارية على حد سواء و يستخدم العديد من الطلاب لغة prolog PDلأنها مجانية وسهلة التعلم يجب أن نشير هنا انه عليك كتابة Prolog PD لدخول المفسر في إصدار prolog PD وللخروج تكتب exitsys متبوعة بنقطة ثم مفتاح الإدخال

5

٢٦ نيسان، ٠٨

سؤال

- ما هو الشيء الذي ينساه الجمع في بداية االامر؟
- الإجابة ينسى الجميع النقطة النقطة عندالإدخال.

6

www.manaraa.com

٢٦ نيسان، ٠٨

لغة PROLOG المفسرة

- ان prolog لغة مفسرة وهذا يعني ان كل شي تقوم بطباعته يتم ادخال ويفسر مباشرة الى صيغة يفهمها الحاسب ويعمل عليها من اللغات المفسرة الاخرى التي ربما استخدمتها لغة BASIC ولكن انتبه فهاتان اللغتان غير متشابهتين على الاطلاق هناك اختلاف جذري في الية عمل اللغات المفسرة واللغات المترجمة يحتاج الحاسب الى تحويل كل شيء الى أرقام ثنائية تدعي شفرة الآلة ليستطيع التعامل معها تتم طباعة البرنامج في اللغات المترجمة بشكل نص أو شفرة مصدرية ثم يجب ترجمته بالكامل الى لغة الآلة ليصبح برنامجا تنفيذيا و عندها يستطيع الحاسب تنفيذه في اللغات المفسرة لا يتم تحويل كامل البرنامج إلى شفرة الآلة القابلة للتنفيذ بل يحفظ بشكل شفرة المصدر كما هو ثم يتم تحويله إلى شفرة الآلة أثناء التنفيذ تعليمة تلو الأخرى . يقوم بعلمية التحويل برنامج يدعى المفسر interpreter .

7

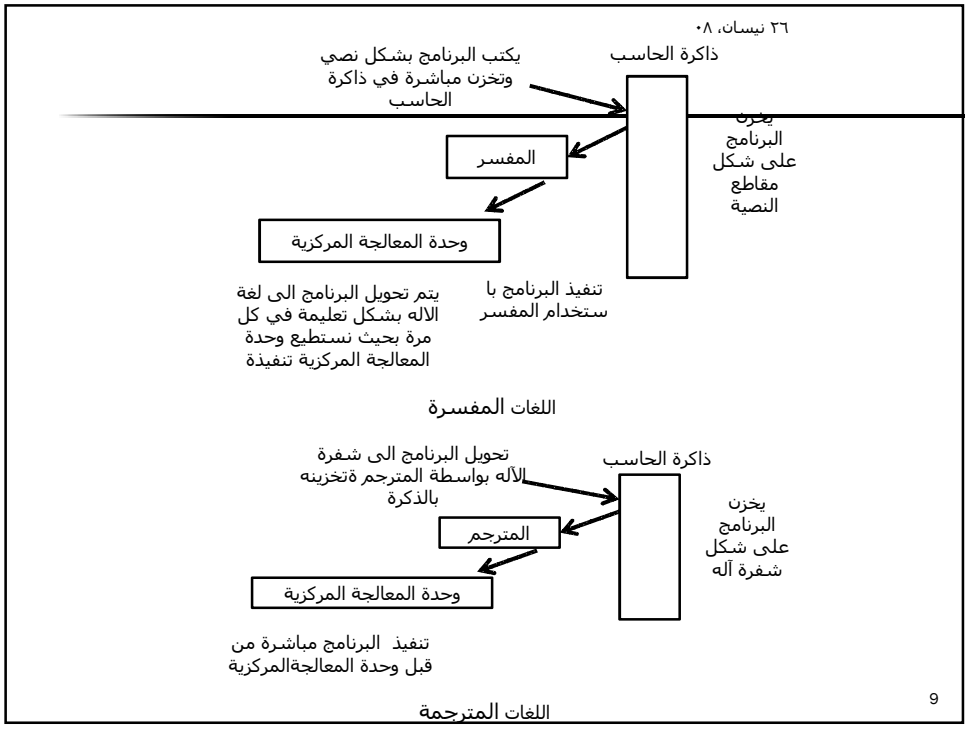
٢٦ نيسان، ٠٨

سؤال

- ما هي برأيك محاسن ومساوئ كل من اللغات المترجمة والمفسرة ؟
- تتطلب اللغات المترجمة وقتا طويلا لتطويرها لأن عليك الاستمرار بالترجمة لترى ما إذا كانت تعمل ، لكنها اسرع اثناء التنفيذ وخاليةمن الأخطاء في معظم الأحيان لأن الأخطاء تظهر اثناء الترجمة ،اما اللغات المفسرة فهي اسهل واسرع اثناء التطوير لأنك تستطيع اختبار مقاطع قصيرة بدل عملية التحويل إلى شفرة الآلة تتم اثناء تنفيذ البرنامج ،وتعطي اخطاء اثناء ذلك . كذلك تحتل شفرة المصدر في اللغات المفسرة مساحة اكبر الحاسب من تلك التي تحتاجها الشفرة القابلة التنفيذ في اللغات المترجمة

8

www.manaraa.com



- **يظهرفي الشكل إعلاه الفروقات بين اللغات المترجمة والمفسرة كما تلاحظ فأن اللغات المترجمة تسبب الارباك أثناء البرمجة أحيانا لكنها أفضل أثناء الاستخدام بينما تكون اللغات المفسرة أسهل أثناء البرمجة لكنها مربكة أثناء الاستخدام .**

- **لا تتكون لغة** prolog **من تعليمات لتشكيل البرنامج بل هي عبارة عن مجموعة عبارات هذه العبارات هي حقائق** rules **تشكل قاعدة معطيات .**
- **يقوم المفسرة بتنفيذ عمليات على هذه الحقائق والقواعد استجابة لأهداف** goals **تعطيا له أنت .**
- **مازال بأمكانك كتابة برامج من النوع الذي يستخدم المصطلحات في** prolog **هذه البرامج تستطيع القيام بعمليات على من عدة أنواع سنتطرق خلال هذا الكتاب إلى الحقائق القواعد والبرامج .**
- **إذا كنت معتادا على المترجمة مثل** Pascal **و** ADA**فقد يلفت انتباهك أنك – في بعض إصدارات** prolog **؛ مثل** LPA **) – تستطيع ترجمة البرامج بعد كتابتها هذه العملية تحول البرامج إلى شفرة فعالة قابلة للتنفيذ خارج المفسر ولا يستطيع أي شخص آخر العبث بها .**
- **هذه العملية مفيدة في الإصدارات النهائية من البرامج التجارية ولكن أثناء تطوير البرامج فأن ميزة المفسر تكون سريعة ومفيدة .**
- **كما سترى لاحقا فأن هذه العملية (التفسير) تعني أنة بأمكانك فحص كل جزء من برنامج** PROLOG **بشكل منفصل.**

10

www.manaraa.com

٢٦ نيسان، ٠٨

القليل من الرياضيات

- جرب طباعة ?-2=2 <ENTER>
- لا تنسى وضع النقطة وضغط مفتاح الإدخال .

سنجد أن PROLOG يجيب ب Yes لأن 2=2 حقا

جرب ?-apple=apple <ENTER> .

- لا تنسى وضع وضغط مفتاح الإدخال .
- سيجيب prolog مجددا ب Yes لأنه من الواضح أن كلمة apple الأولى مشابهة تماما لكلمة apple الثانية . apple هنا هي ما يسمى في لغة prolog بالذرة apple أي مجموعة من الرموز الأبجدية . فالذرة في prolog هي بمثابة السلسلة في لغات البرمجة الأخرى.
- ما يحدث في prolog هو أن المفسر يفحص كل ما يتم إدخاله ليرى إذا كان صحيحا (true) .
- فأن كان كذلك يعيد الجواب Yes. جرب الآن.
- ?-4= 2+2 . <ENTER >
- لا تنسى وضع النقطة وضغط الإدخال .
- هذه المرة يعيد prolog الجواب no !! لأن إشارة = في prolog تستخدم لفحص التشابه من الناحية النظرية . ولأن 4 عدد و 2+2 تعبير رياضي سيفشل الاختبار . حاول إدخال ما يلي .
- ?-4 is 2+2 <ENTER >
- لا تنسى وضع النقطة وضغط مفتاح الإدخال .
- هذه المرة سيكون الجواب Yes لأن is تستخدم لحساب قيمة التعابير . و2+2 تساوي 4
- . من الآن فصاعدا سنتوقف عن ذكر النقطة ولن نذكر بضغط مفتاح الإدخال على افتراض أنك تعلم بوجوب القيام بهاتين العمليتين مع كل القيم التي تدخلها إلى محث prolog .

11

٢٦ نيسان، ٠٨

السؤال

- ما هي إجابة prolog على كل مما يلي .
- ?- 100=100 .

?- 100=1000/10.

- ?- 100 is 100/10 .
- ?- 1000 is 100* 10 .
- ?- 2 is (5+7)/6 .
- ?- 74 is (5+7)*6 .

12

www.manaraa.com

٢٦ نيسان، ٠٨

الجواب

- ?-100=100 .
- Yes
- ?-100=1000/10
- no
- ?-100 is 1000/10 .
- yes
- ?-1000 is 100 10 .
- yes
- ?-2is (5+7)/6 .
- yes ?-74 is (5+7)*6 .

13

٢٦ نيسان، ٠٨

كتابة أشياء على الشاشة

- جرب ما يلي :-
- Write(jane).
- ستلاحظ طباعة الاسم Jane على الشاشة كما ستلاحظ طباعة Yes مباشرة بعد هذا الاسم إذا ما تراه هو ?-write(jane).
- Janeyes
- وهذا يبدو غريبا نوعا ما ، ما حدث هو أن write ليس عددا ولا تعبيرا لذا يبحث عنة prolog في قاعدة معطيات . إن write هي كلمة خاصة في prolog تدعي معلنات predicateوهي موجودة دائما في قاعدة المعطيات وتقوم بكتابة وسائطها (argument) الموجودة ضمن قوسين على الشاشة .
- إذا وجد المعلن ضمن قاعدة المعطيات ونجح في القيام بمهمته يعتبر الا خ تيار ناجحا في prolog في هذه الحالة تتم طباعة الوسيط Jane - في هذه الحالة – على الشاشة .
- ولأن write نجحت في القيام بمهمتها سيطبع prolog كلمة yes .
- ولكن شكل الطباعة غير مرتب بوجود yesمباشرة بعد الذرة جرب ما يلي .
- ?-write (jane),nl .
- هذه المرة ستبدو الاستجابة بالشكل .
- ?-write(jane),nl .
- yes Jane
- وهذه الشكل مرتب أكثر حيث أن nl هو معلن قياسي آ خر في prolog ومعناه سطر جديد line new . وهو موجود دوما في قاعدة المعطيات وهدفة نقل السطر التالي .
- هناك نقطتان فائقتا الأهمية يجب ملاحظتهما هنا . الأولى أننا باست خدام الفاصلة وضعنا حدين للا خ تبـار في نفس العملية على أنها AND . والنقطة الهامة الثانية هي أن نتيجة كلا الا خ تبـارين يجب أن تكون true حتى يطبع prolog – Yes وهذا محقق في حالة write وnl في مثالنا السابق لذا يأتي الجواب yes .

14

www.manaraa.com

- جرب ما يلي بدأ دخال خطأ كتابي :
- ?-write(jane),nx
- لن يجد prolog(nx) في قاعدة المعطيات وسيفشل الاختبار ويعيد الجواب no أو predicate
- (nx)not defined على الرغم من نجاح المعلن write وطباعة jane على الشاشة .
- هناك طريقة أخرى لاستخدام write إذا كان الوسيط موجودا ضمن علامتي اقتباس فسوف تتم طباعة أي شيء بينهما . هذا يعني أنه يمكنك كتابة سلاسل تتضمن فراغات وأحرف كبيرة وليس ذرات فقط . جرب ما يلي :
- ?-write('Jane smith'),nl.
- لو لم تكن Jane smith بين علامتي اقتباس لاعتبرت ذرة غير مقبولة بسبب وجود الفراغ والحرف الكبير في بدايتها وسيعطي prolog رسالة خطأ
- ***السؤال***
- ماذا ستكون إجابة prolog ما يلي :
- ?-write(hello).
- ?-write(Hello).
- ?-write('Hello!').
- ?-write('Hello!'),nl.

15

إدخال عناصر إلى قاعدة المعطيات

٢٦ نيسان، ٨ ص

- لنحاول وضع أسماء بعض الفتيات في قاعدة المعطيات . جرب أولاً :
- ?-girl(Jane).
- predicate (girl) not found أو no سيكون الجواب
- وهذا يعني أنه تم البحث عن العنصر girl(jane) في قاعدة المعطيات ولم يتم إيجاده لنقم بوضعه هناك .
- اكتب ما يلي بشكل متتال:
- ?-assert(girl(jane)).
- ?-assert(girl(sarah)).
- ?-assert(girl(norma)).
- ذا كنت تستخدم prolog فعليك استخدام assertz بدلا من assert
- معتبر المعلن assertz (أو assertz) هو أحد المعلنات القياسية في قاعدة المعطيات ويقوم بأضافة وسائطه .في هذه الحالة girl (jane) – باعتبار أنها عناصر جديدة في قاعدة المعطيات .
- لا حظ طريقة طباعة زوجي الأقواس وألا فانك ستتعرض لتنبيه بوجود خطأ قواعدي المعطيات .
- اطبع مرة ثانية:
- ?-gir(iane).
- ستجد الآن أن الجواب هو Yes وهذا يدل على أنه تم إيجاد girl(jane) في قاعدة المعطيات . وقد نجح البحث . جرب أيضا girl(sarah)، girl(norma) و وسنجد أن البحث سينجح و إذا أدخلت اسم فتاة غير موجود في قاعدة المعطيات مثل girl(heidi) فسوف يفشل البحث ويجيب no لأن لعلن girl معرف الآن.
- يكنك رؤية ما هو موجود حاليا في قاعدة المعطيات بأدخال العبارة:
- ?-listing.

16

www.manaraa.com

- هو معلن قياسي آخر في prolog يطبع قاعدة المعطيات كاملة على الشاشة.
- يقوم هذا المعلن بطباعة المعلنات القياسية مثل nl , write assert , لأنها موجودة دائما بل يكتفي بطباعة ما قمت بأدخاله أنت.
- يمكنك تخصيص العناصر التي تريد أن يقوم Listing بطباعتها ، عن طريق كتابة listing(girl).
- هذا سيعطي نفس النتيجة في الوقت الحاضر لأنه لدينا عناصر girl فقط في قاعدة المعطيات . إذا كان هناك أنواع أخرى من العناصر في قاعدة المعطيات فسيقوم listing بالتكفل بأمر طباعتها أيضا.
- عندما تخرج من prolog فأن كل العناصر المدخلة بهذه الطريقة ستزول. إذا أردت حذف أحد هذه العناصر (مثل sarah) اكتب :
- (girl(sarah)) ?-retract.
- سيقوم retract بأزالة girl(sarah) من قاعدة المعطيات وإذا طلب منه القيام بحذف عنصر غير موجود في قاعدة المعطيات فسوف يفشل .
-

17

٢٦ نيسان، ٠٨

الخلاصة

- تتألف prolog من مفسر يأخذ المدخلات على المحث ويطبق عملياته على قاعدة المعطيات .
- يمكن أن تعتبر المدخلات على المحث إما التعابير يختبر prolog صحتها أو خطائها ، أو أهدافا goals يبحث prolog عنها ليجدها أو لا وقد تكون مهاما تعطى لـ prolog لتنفيذها فينجح أو يخفق . دوما يعيد prolog yes أو no معطيا المجال لتقديم المزيد من الحلول إن كان ذلك مناسبا.
- إن الصول إلى الإجابة عن استفسار ماء يتطلب البحث ضمن قاعدة المعطيات . إذا وجد prolog العنصر (أو العناصر) المعطي له ، وإذا نجح العنصر في تنفيذ مهمته المكلف بها فسيكون الجواب yes بعض المعلنات القياسية موجودة دائما في قاعدة المعطيات ويمكنك أيضا إضافة معلنات خاصة بك.

18

www.manaraa.com

٢٦ نيسان، ٠٨

التكليف رقم (1)

- **تلكيف رقم (١)**
- **١-جرب الأمثلة والتمارين الواردة في المحاضرة .**
- **٢-اكتب مجموعة من المدخلات في محث prolog لوضع الحيوانات التالية في قاعدة المعطيات:**
  lion tiger cow
- **٣-ادخل استفسارا لمعرفة ما إذاكان هناك نمر (tiger) في قاعدة المعطيات .**
- **٤-دخل استفسارا لتعرف في نفس اللحظة ما إذا كان هناك cow وlion في قاعدة المطيات .**
- **٥- قم الآن باضافة مدخلات لتصنيف اثنين من الحيوانات على أنها لواحم:الأسد والنمر .**
- **٦-أنشئ واختير استفسارا لمعرفة فيما إذاكان الأسد حيوانا ولاحما أيضا وما إذا كانت البقرة حيوانا ولاحما أيضا.**

19

www.manaraa.com