بسم الله الرحمن الرحيم

Principles Of Programming Languages

مبادئ لغات البرمجة

عدد الساعات: ٢ نظري+٢ عملي

الرمز: 211 حسب

المتطلبات: 111 حسب (مقدمة في الحاسب)

أستاذة/المادة: م. نجلاء حسن

المراجع:

- Robert W. Sebesta, “Concept of Programming Languages”, Addison-Wesley, 1999
- مرجع متكامل الى البرمجة بلغة C++

تأليف: معز معتصم علي

Lecture 1:

- التطورات الأساسية في لغات البرمجة
- لغات البرمجة الوظيفية
- لغات البرمجة المنطقية
- الأسماء
- المتغيرات

مقدمة

- **البرمجة :**

عملية تغذية الحاسوب بالخطوات الدقيقة والتفصيلية التي توصلنا إلى حل مسألة معينه.ولكن هذا لا يتم باستخدام اللغة التي يتحدث بها الإنسان بل يجب استعمال لغة خاصة يستطيع الحاسوب فهمها وتنفيذ أوامرها.

- **لغات البرمجة:Programming Languages**

يتم تطوير برامج الحاسوب باستخدام لغات البرمجة. وتتكون لغة البرمجة من مجموعة من الرموز والقواعد كأي لغة أخرى، لتوجيه العمليات في الحاسوب.

مستويات لغات البرمجة

- أدنى مستويات لغات البرمجة تحتله اللغات الأقرب الى ما يستخدمه الحاسوب، أي النظام الثنائي (٠و١) والمستوى الأعلى تحتله اللغات التي تشابه لغة الانسان ، وهي كالآتي:

١- لغات الآلة **Machine languages:**

- لغة ثنائية تتكون من سلسلة 0 أو 1 وهي اللغة الوحيدة التي يفهمها الحاسب.

- تُحول جميع اللغات الى لغة الآلة حتى تتمكن معدات الحاسب الآلي من التفاهم معها.

- من أمثلتها :لغة الشفرةالقصيرة Short Code

لغة التشفير السريع Speed Coding

تابع:مستويات لغات البرمجة

٢-لغة التجميع Assembly language :

- أقرب الى لغة الآلة ولكنها تستخدم مختصرات ورموز لكل تعليمة يسهل حفظها وكتابتها.

- غيرعمومية (مصممة للعمل على حاسب معين وتحتاج لوسيط لتحويل البرنامج لبرنامج بلغة الآلة يسمي الوسيط مجمع (Assembler))

تابع:مستويات لغات البرمجة

٣- اللغات عالية المستوى (High Level Languages)

- مميزاتها : قريبة من لغة الانسان ، مرنة (سهولة في كتابة وتعديل وتصحيح البرامج، عمومية (استقلالية برامجها عن نوع وتفاصيل الجهاز التي تعمل عليه))

- من أشهر لغات المستوى العالي:

COBOL, FORTRAN, BASIC, PASCAL, C, C++, Visual Basic, ADA

تابع:مستويات لغات البرمجة

٤- مولدات التطبيقات عالية المستوى(Application Generators)
(لغات الجيل الرابع)

- تتصف بقلة التعليمات التي يكتبها المبرمج لتحقيق هدف ما
- تميزت بـ:

  موجهة للنتائج، زادت من الانتاجية، سهلة الاستخدام
- من أمثلتها لغة الاستفسار البنيوية SQL

٥- اللغات الطبيعية Natural Language أو لغات الجيل الخامس:

يقصد بها لغة الانسان، أي ايجاد لغة برمجة نستطيع بها توجيه الحاسب للقيام بما نريد من أعمال ، وذلك باستخدام التعبيرات الشائعة(اطبع تقرير يحوي اسم الطالبة والدرجة)، والابحاث في مجال اللغات الطبيعية من المجالات التي يبحثها علم الذكاء الاصطناعي.

تابع:مستويات لغات البرمجة

٤- لغات الانترنت:

- لغة HTML (Hypertext Markup Language):

تحوي مجموعة من الأوامر تؤدي الى تكوين صفحات الويب

- لغة جافا Java :

تهدف الى اضافة الحيوية الى صفحات الويب عبر النصوص المتحركة والرسوم التي تتحرك بشكل تفاعلي، والوسائط المتعددة.

طرق تطبيق اللغات

- تطبق اللغة بواحدة من ثلاث طرق وهي:

١- الترجمة Compilation حيث يتم استخدام Compiler:

يقوم المترجم بتحويل ال source program (برنامج يكتب بواسطة المستخدم في لغة برمجة معينة) الى لغة الآلة.

٢- التفسير Interpretation حيث يتم استخدام Interpreter:

يقوم المفسر بعملية تصحيح للأخطاء التي توجد في البرامج، ولكن يعمل ببطء شديد مقارنة مع المترجم لأنه يقوم بعملية فك تشفير لصيغ البرنامج.

ما هو الفرق بين المترجم والمفسر؟؟؟(مقرر مقدمة علم الحاسب)

٣- الهجين Hybrid:

في بعض لغات البرمجة عالية المستوى يتم استخدام كلا المترجم والمفسر مثل لغة البيسك

هناك من يقسم لغات البرمجة الى لغات عالية المستوى وأخرى منخفضة المستوى، ومنهم من يقسمها الى لغة الآلة ولغة التجميع واللغات عالية المستوى.وهناك من يقسمها حسب البيئات التي تعمل عليها الي:

١- لغات البرمجة الأمرية وتنقسم الى :

أ- لغات البرمجة الاجرائية

ب- لغات البرمجة موجهة الاهداف

٢- لغات البرمجة التصريحية وتنقسم الى:

أ- لغات البرمجة الوظيفية (الدالية)

ب- لغات البرمجة المنطقية

١. لغات البرمجة الأمرية Imperative Programming Languages

- تحل المشكلة عن طريق كتابة سلسلة متعاقبة من الجمل الأمرية (التعليمات)، باستخدام (خوارزم – متغيرات – جمل اسناد – اوامر تعاقب – أوامر ادخال واخراج)
- خصائصها:
  - يتطلب استخدامها خوارزم يقود لحل المشكلة
  - تدعم بنية الكتلة block structure
    (كتل برمجية محاطة بـ begin .. end) ، الاجراءات والدوال
  - التحكم في تنفيذ خطوات البرنامج
  - معظمها لغات مترجمة
  - تتميز بسرعة تنفيذ برامجها

تنقسم لغات البرمجة الأمرية الي:

أ) لغات البرمجة الاجرائية(Procedural Programming Language)

- تستخدم المتغيرات وجمل الاسناد و جمل التحكم وجمل التكرار لكتابة البرنامج الاجرائى
- مثل :

- **لغة البيسك (Basic Language)**:طورت لمساعدة المبتدئين من كتابة برامجهم نظرا لبساطة تعليماتها، من اللغات المفسرة
- **لغة فورتران(FORTRAN Language)**:تستخدم في المجال العلمي والهندسي، من اللغات المترجمة
- **لغة كوبول (COBOL Language)**: متخصصة في الأعمال المالية والتجارية ، من اللغات المترجمة.
- **لغة باسكال (PASCAL Language)**: تميزت بالسهولة والبساطة وقوة البرامج الفرعية، من اللغات الهيكلية المترجمة.
- **لغة سي (C-Language)**:تمتعت بامكانية العمل على حواسيب مختلفة.

ب) لغات البرمجة موجهة الاهداف
(Object Oriented Programming Language)

- تدعم مقومات مبنية على اساس كل كائن فى الحياة ينتمي الى طبقة أو صنف و كل طبقة تنحدرمن طبقة أعلى.
- من هذه المقومات: التغليف، اخفاء البيانات، الوراثة، اعادة الاستعمال .
- تدعم اسلوب البرمجة المرئية (تصميم الواجهات الرسومية)
- من امثلتها : visual basic , visual c++ , java builder

تابع: لغات البرمجة موجهة الاهداف (Object Oriented Programming Language)

لغة C++

- تجمع بين مميزات C و البرمجة موجهة الاهداف
- تتعامل مباشرة مع الذاكرات و المعالج.

لغة C++ المرئية (Visual C++ Language):

- تعتمد على لغة C++
- تصمم الواجهات الرسومية و تربطها بشفرة البرنامج

تابع: لغات البرمجة موجهة الاهداف Object Oriented Programming Language)

لغة visual basic

- تجمع بين مميزات basic و البرمجة موجهة الاهداف
- تعتمد على الاحداث (اى ينفذ الاجراء عند وقوع حدث معين)
- تصمم الواجهات الرسومية و تربطها بشفرة البرنامج
- تحتوى على مكتبة ضخمة تمكنها من الربط بقواعد البيانات.

لغة دلفى

- ليست لغة برمجة و انما هي بيئة برمجية تدعم لغات اخرى مثل لغة باسكال.

تابع: لغات البرمجة موجهة الاهداف Object Oriented Programming Language)

لغة جافا(Java Language)

- تستخدم فى برمجة الانترنت.
- تجمع بين عملية الترجمة و التفسير (فى الترجمة يتحول البرنامج المصدر الى شفرة وسيطة byte code و فى التفسير تتحول الشفرة الوسيطة الى لغة الآلة عن طريق آلة جافا الظاهرية)
- آلة جافا الظاهرية:

- انشاء طبقة وسيطة كأنها نظام تشغيل لتجعل جافا غير معتمدة على نظام التشغيل و غير معتمدة على الآلة.

٢- لغات البرمجة التصريحية
(Declarative Programming Languages)

- حل المشكلة بوصفها بمجموعة من العلاقات بين متغيرات بطريقة تقود الى الحل على شكل مجموعة من الدوال أو مجموعة من الحقائق
- مناسبة لبرمجة المفاهيم اكثر من برمجة المعادلات
- تستخدم فى مجال الذكاء الاصطناعى.
- تخلص المبرمج من عبء تحديد العمليات والإجراءات الواجب اتباعها للقيام بمهمة معينة.
- مثال : لغة الاستفسارات sql ، prolog ، lisp.
- تنقسم الغات التصريحية المستخدمة في مجال الذكاء الاصطناعي الى: لغات وظيفية ، لغات منطقية.

أ- لغات البرمجة الوظيفية Functional Programming Languages

- لا تستخدم المتغيرات أو جمل المساواة مما يعطي حرية أكبر للمبرمج
- يتم التحكم في مسار تنفيذ البرنامج باستخدام الدوال الرياضية والجمل الشرطية والنداء الذاتي للدوال بدلاً من تنفيذه بطريقة متسلسلة أو باستخدام التكرار.
- الدوال المعقدة يتم بناؤها باستخدام النموذج المنطقي، أي أن الدوال تستخدم كمتغيرات مرسلة أو قيم مرجعة أو كلاهما.
- من امثلتها : لغة lisp .

ب- لغات البرمجة المنطقية Logic Programming Languages

- مجموعة من الحقائق و القواعد و العلاقات ، حيث ينتج الحل من خلال الاستنتاج و الاستدلال المنطقى. اى تمثيل العلاقات بين الاشياء و تجميعها للوصول الى استنتاج.لا توضح كيف نحصل على النتيجة أو كيف نحسبها لكنها توصف شكل هذه النتيجة، أي أن الكمبيوتر هو الذي يحدد خط سير خوارزمية البرنامج المؤدية الى النتيجة المطلوبة ، على عكس لغات الأوامر حيث تكون خوارزمية البرنامج موضحة بأدق تفاصيلها، (يطلق عليها البرمجة غير الاجرائية)
- من أمثلتها : لغة prolog .

المدلولات الاساسية للمتغيرات

1. الأسماء Names

الاسم عبارة عن سلسلة من الحروف تستخدم لتعريف خاصية محددة في البرنامج.

في اللغات الأولى استخدمت حروف مفردة كما في الرياضيات لان الخلفية لتلك اللغات كانت رياضية.

1.1. متطلبات تصميم الأسماء Design Issues

النقاط التالية هي المتطلبات الأولية لتصميم الأسماء في لغات البرمجة:

- ما أقصى طول للاسم؟
- هل من الممكن استخدام حروف الوصل في الأسماء؟
- هل الأسماء حساسة لحالة الأحرف؟
- هل الكلمات الخاصة كلمات محجوزة أو كلمات مفتاحية؟

2.1. نماذج الأسماء Name Forms

في اللغات الأولى استخدمت حروف مفردة كما في الرياضيات لأن الخلفية لتلك اللغات كانت رياضية.

لغة FORTRAN I و FORTRAN 77 سمحت باستخدام أسماء حتى 6 حروف . ثم أتت بعد ذلك FORTRAN 99 و لغة C و لغة C++ لم تحدد أطوال محددة للأسماء.

لذا فنموذج الاسم المقبول هو سلسلة حروف بطول معقول مع حروف وصل مسموح باستخدامها مثل الشرطة النحتية (_) Under-score . في بعض اللغات مثل C و C++ و JAVA تعتبر حساسة لحالة الأحرف مثلاً Rose ليست هي rose .

2. الكلمات الخاصة Special Words

الكلمات الخاصة في لغات البرمجة تستخدم لجعل البرامج أسهل قراءةً بواسطة تسمية الأفعال التي يقوم بها البرنامج. وأيضاً تستخدم للتفريق بين الوحدات في البرنامج هجائياً.

تسمى الكلمات الخاصة في أغلب اللغات كلمات محجوزة Reserved Words ، و في البعض الآخر تسمى كلمات مفتاحية Keywords كما في لغة FORTRAN .

3. المتغيرات Variable

يعتبر المتغير في البرنامج تجريداً لخلية أو مجموعة خلايا في الذاكرة، كما ينظر أغلب المبرمجين للمتغيرات على أنها أماكن في الذاكرة ولكن في الحقيقة هنالك الكثير من المتغيرات أكثر من أنها مجرد أماكن في الذاكرة لتخزين البيانات ففي مرحلة التحول من لغة الأكثر إلى لغة التجمع ثم تبديل العناوين الرقمية المجردة للذاكرة بالأسماء، مما يجعل البرامج سهلة القراءة والكتابة والإصلاح . كما تم التخلص نهائياً من مشكلة العناوين الرقمية المجردة للذاكرة.

يميز المتغير بستة صفات هي الاسم ، العنوان ، القيمة ، النوع ، دورة حياة المتغير و المدى.

أ/ اسم المتغير Variable Name

أسماء المتغيرات هي الأكثر استخداماً في البرنامج ، ويجب أن تبدأ بحرف. وتكون خليطاً من الحروف والأرقام والعلامات مثل (_) ويجب أن يكون لها طول محدود.

ب/ العنوان Address :

عنوان المتغير هو العنوان في الذاكرة الذي يرتبط بالمتغير.

من الممكن أن يكون للاسم موقع واحد أو أكثر من موقع في الذاكرة في نفس الوقت، مثال ذلك إذا كان لدينا برنامج فيه برنامجان فرعيان sub 1 و sub 2 كل منهما يستخدم نفس الاسم لتعريف متغير مثلاً sum لذا لأن كل برنامج فرعي مستقل عن الآخر فالرجوع لـ sub1 غير الرجوع لـ sub2 .

جـ / نوع المتغير Data Type

يحدد نوع المتغير القيم التي من الممكن أن يحملها المتغير بالإضافة إلى مجموعة العمليات التي يمكن إجراؤها على هذه القيم . مثال ذلك في لغة FORTRAN النوع INTECGER في بعض الأحيان . يحدد القيم من 32,758 - إلى 32,767 مع عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة وبعض عمليات المقارنة المكتبية مثل القيمة المطلقة .

د/ القيمة Value :

قيمة المتغير هي محتوى خلية الذاكرة التي ترتبط بالمتغير. يمكن النظر إلى خلية الذاكرة كخلية مجردة. ثم تعرف خلية مجردة عمل الحجم المراد بواسطة المتغير . مثلاً المتغير من نوع Floating point يحتاج إلى 4 بايتات في الذاكرة.

تسمى قيمة المتغير بالقيمة اليمين R .Value لأنها تكون في الجهة اليمنى صيغة الإسناد في البرنامج .