

البرمجة (١)

PROGRAMMING (1)

صياغة البرامج ولغات البرمجة

PROGRAMMING & PROGRAMMING LANGUAGES

مدرس المقرر: الدكتور المهندس رامز الخطيب

صياغة البرامج ولغات البرمجة

بعد أن تكلمنا سابقا عن برامج نظم التشغيل و برامج التطبيقات يبقى سؤال

من كتب هذه البرامج؟

وكيف كتبت؟

وبأي لغة؟

وما هي الخطوات التي اتبعت لبناء هذه البرامج؟

صياغة البرامج ولغات البرمجة

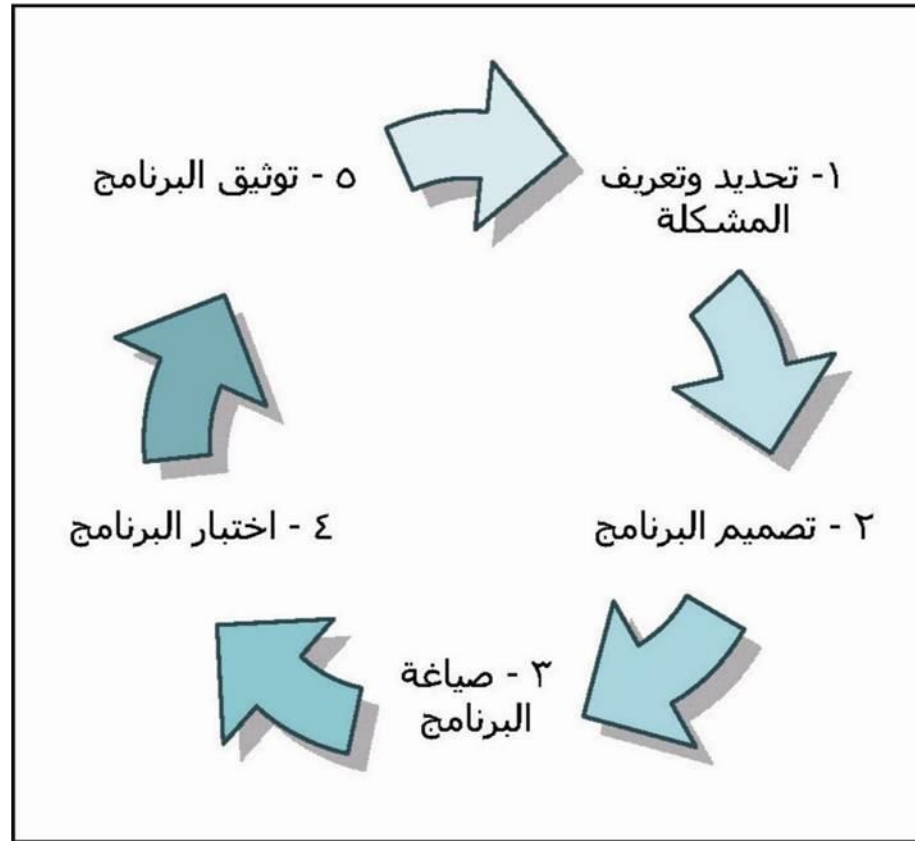
- **البرنامج Program** هو مجموعة التعليمات المرتبة منطقياً التي توجه الحاسوب لأداء عمل معين على البيانات بهدف الحصول على معلومات مفيدة.
- **لغات البرمجة Programming Languages** هي مجموعة القواعد التي توفر طريقة صياغة تعليمات البرنامج.

عمل صائغ البرامج Programmer

- يقوم صائغ البرامج (المبرمج) بعدة خطوات لحل مشكلة ما، فيقوم
- أولاً بصياغة المشكلة في صورة تعليمات للحاسوب لحلها،
- ثم ينفذ التعليمات على الحاسوب ويختبر البرنامج لمعرفة مدى صحة النتائج،
- وفي النهاية يكتب تقريراً عن البرنامج.

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps



مخطط يبين خطوات صياغة وتطوير البرامج

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

١. تحديد وتعريف المشكلة (Defining the Problem)

- في هذه الخطوة يقوم المبرمج بتحديد وتعريف المشكلة وتتضمن هذه الخطوة تحديد التالي بالترتيب:
 - الهدف من البرنامج (حساب ارباح، فواتير استهلاك الماء والكهرباء، أو حساب معدل الطالب التراكمي)
 - نوع وحجم المخرجات ووسائل الإخراج (تقارير – فواتير – شيكات – نقود ...)
 - نوع وحجم البيانات المدخلة ووسائل الإدخال.
 - مستخدمي البرامج والمستفيدين منه.

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

٢. تصميم البرنامج Design the Program

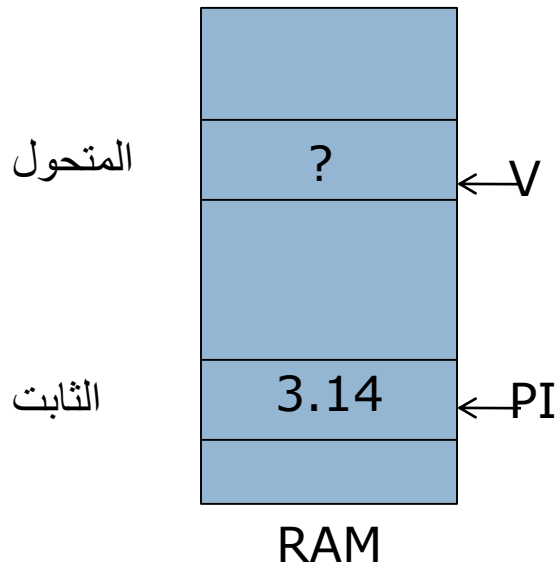
- يتم هنا تحديد المواصفات والخطوات الدقيقة والمرتبة منطقياً والتي تم فهمها ودراستها في الخطوة الأولى.
- ويتم ذلك باستخدام عدة طرق منها:
- **الطريقة النصية:** لغة الخوارزمية **Pseudo-code** شبه الترميز
- **الطريقة البيانية:** خرائط التدفق **Flowchart** ويطلق عليها أيضاً خرائط سير العمليات وهي مجموعة من الرموز المتعارف عليها تستخدم لتوضيح الخطوات المنطقية اللازمة لحل مشكلة ما.

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

❖ الطريقة النصية: لغة الخوارزمية Pseudo-code شبه الترميز.

- المتحول Variable غرض تتغير قيمته ضمن الخوارزمية
- الثابت Constant غرض لا تتغير قيمته ضمن الخوارزمية
- الصيغة تتألف من متحولات وثوابت وعمليات حسابية أو منطقية
- الشرط: صيغة نتیجتها صح أو خطأ



$$X + 4 * Y$$

الصيغة

$$X > 0$$

الشرط

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

لغة الخوارزمية Pseudo-code شبه الترميز.

التعليمات :

١. تعليمة القراءة
٢. تعليمة الكتابة
٣. تعليمة الإسناد
٤. التعليمة الشرطية
٥. التعليمة التكرارية

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

التعليمات :

١. تعليمة القراءة

اقرأ < اسم المتحول > : خذ قيمة واحدة من الدخل (لوحة المفاتيح) وضعها في الذاكرة المسماة بـ < اسم المتحول >

أمثلة:

اقرأ V ضع القيمة المدخلة في الذاكرة V.

اقرأ A,B ضع القيمتين المدخلتين في الذاكرتين A,B على الترتيب.

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

التعليمات :

٢. تعليمة الكتابة

كتابة قيمة معينة على وحدة الخرج (الشاشة) اكتب <صيغة>

أمثلة:

اكتب "The result is"

اكتب $3+7$

اكتب 7 , "The result is"

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

التعليمات :

٣. تعليمة الإسناد

تعليمة الإسناد: <صيغة> = <اسم المتحول>

أمثلة:

$A=70$; $B=A$

حساب قيمة التابع $y=x^2+5x+2$ من أجل $x=4$

حساب قيمة التابع $y=x^2+5x+2$ من أجل x قيمة مدخلة من قبل المستثمر.

اقرأ x

$y=x^2+5x+2$

اكتب $x=$, x , $y=$, y “

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

التعليمات :

٤. التعليمة الشرطية

أ- إذا <شرط> نفذ

<مجموعة التعليمات>

مثال

إذا $(N > 0)$ نفذ

$$a = S/N$$

ب- إذا <شرط> نفذ

<مجموعة التعليمات ١>

وإلا

<مجموعة التعليمات ٢>

مثال: نريد أن يقوم المستثمر بإدخال قيمة ما ،
يحدد البرنامج هل القيمة تقع ضمن المجال
 $[0,10]$ أم لا.

اقرأ a

إذا $(a \leq 10)$ and $(a \geq 0)$ نفذ

اكتب "a is inside the interval $[0,10]$ "

وإلا

اكتب "a is outside the interval $[0,10]$ "

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

التعليمات :

٥. التعليمات التكرارية

مادام <شرط> كرر

< مجموعة التعليمات >

اختبر الشرط إذا كان محققاً نفذ < مجموعة التعليمات > ثم نختبر من جديد إذا كان محققاً نفذ < مجموعة التعليمات > ... عندما يصبح الشرط غير محققاً ننتقل إلى التعليمات التالية لـ مادام

ملاحظة: يجب أن تغير < مجموعة التعليمات > متحولات الشرط ليصبح الشرط فيما بعد غير محققاً وإلا سندخل في حلقة لا منتهية .

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

مثال ١

□ حساب مجموع الأعداد من 1 إلى L حيث L قيمة مدخلة من قبل المستثمر.

□ المعطيات L

□ الخرج $S = 1 + 2 + \dots + L$

□ الخوارزمية:

S=0 المجموع

i=1 عدد عمليات الجمع

اقرأ L

مادام $(i \leq L)$ كرر

$s = s + i$

$i = i + 1$

اكتب s, "the sum is"

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

مثال ٢

□ نريد حساب مربعات الأعداد من 10 إلى 25 ، الخرج جدول يحوي الأعداد ومربعاتها مسبقاً بترويسة

اكتب "قيمة x قيمة y"

$x=10$

مادام $(x \leq 25)$ كرر

$y=x*x$

اكتب x , " y , "

$x=x+1$

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

مثال ٣

□ حساب القاسم المشترك الأعظم GCD لعددین مدخلین.

□ الحل:

□ 15 20 القاسم المشترك الأعظم = 5

15 5

10 5

5 5 القاسم المشترك الأعظم

□ الخوارزمية:

□ قراءة العددين A,B

□ إيجاد القاسم المشترك الأعظم

□ كتابة النتيجة

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

اقرأ A, B

مادام $(A \neq B)$ كرر

إذا $(A > B)$ نفذ

$A = A - B$

وإلا

$B = B - A$

$GCD = A$

اكتب GCD , “The Greater Common Divider =“

تمارين

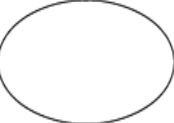
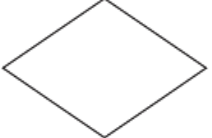
- تمرين ١: محيط دائرة نصف قطرها 5cm
- تمرين 2: حساب محيط ومساحة مستطيل، طوله و عرضه يتم إدخالهما من قبل المستثمر.
- تمرين ٣: حساب العامل لعدد صحيح n حيث n قيمة مدخلة
$$n! = n * (n-1) * (n-2) * \dots * 2 * 1$$
- تمرين ٤: حساب مجموع الأعداد الزوجية من 1 إلى L حيث L حيث L قيمة مدخلة من قبل المستثمر.
- تمرين ٥: نريد حساب مكعبات الأعداد من ٥ إلى ٣٥، الخرج جدول يحوي الأعداد ومكعباتها مسبوقةً بترويسة

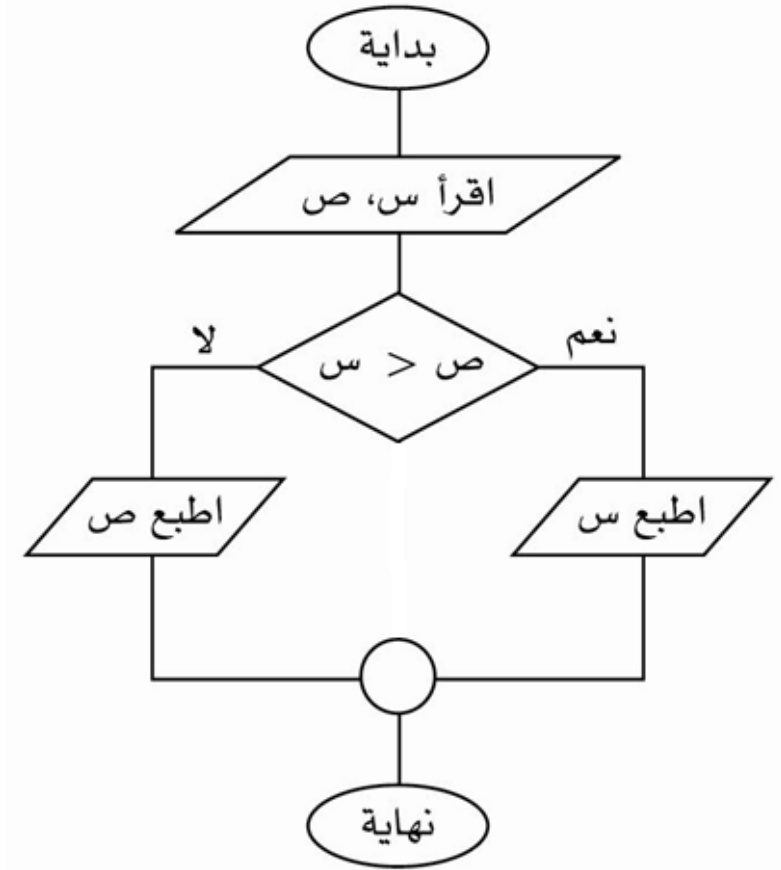
خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

أهم الرموز المستخدمة في خرائط التدفق

❖ الطريقة البيانية: مخطط التدفق flowchart

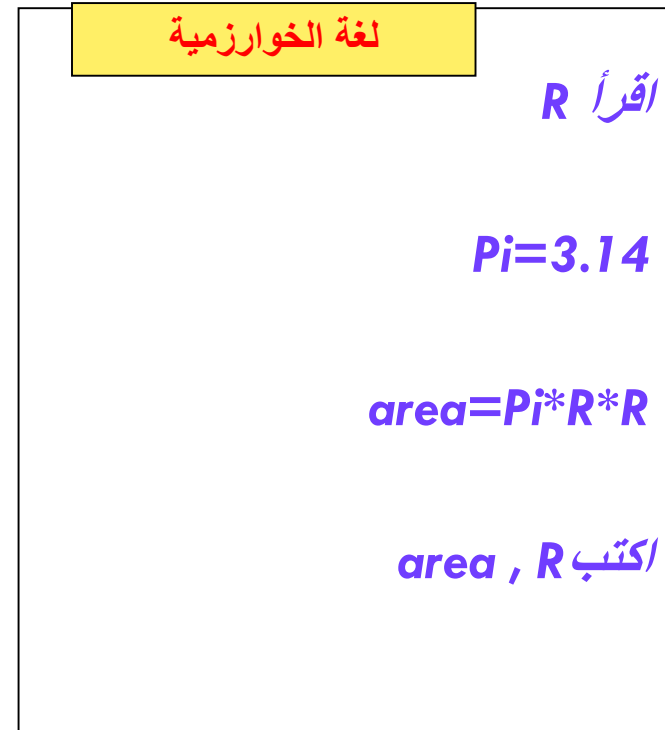
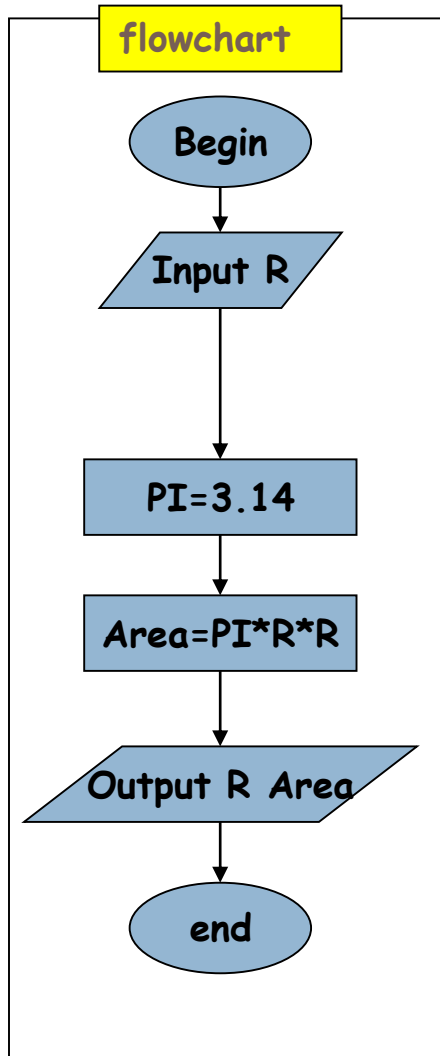
الرمز	الاسم
	بداية - نهاية Start - End
	مدخلات - مخرجات Input - Output
	معالجة Processing
	قرار Decision



الأسهم تربط بين الأشكال السابقة

اتجاه الأسهم يدل على طريقة تنفيذ التعليمات

حساب مساحة دائرة نصف قطرها R ، حيث R قيمة مدخلة من قبل المستثمر



ناتج وباقي قسمة عددين صحيحين مدخلين من قبل المستثمر

flowchart

Begin

Input A, B

Rest=A

Result=0

B <= Rest

نعم

Rest=Rest-B

Result=Result+1

Output Rest, Result

end

لغة الخوارزمية

اقرأ A, B

Rest=A

Result=0

مادام (B <= Rest) كرر

Rest=Rest-B

Result=Result+1

اكتب Result, Rest

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

٣. صياغة البرنامج Coding the Program

- بعد الانتهاء من تصميم البرنامج يتم اختيار إحدى لغات البرمجة المناسبة لصياغة أوامر البرنامج Coding وذلك بالاستعانة بخريطة التدفق Flow Chart أو غيرها.
- يجب عند صياغة البرنامج اتباع قواعد صيانة لغة البرمجة المستخدمة حيث ان لكل لغة برمجة قواعد خاصة بها ولا يعمل البرنامج اذا كان هنالك اخطاء املائية او اخطاء في قواعد اللغة Syntax Errors.

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

٤. اختبار البرنامج وتصحيح الأخطاء Program Debugging and Testing

□ بعد كتابة برنامج ما وتخزينه على القرص الصلب، لا بد من ترجمته إلى لغة الآلة قبل أن يصبح قادرين على تنفيذه. تقوم معظم المترجمات بتحويل الرماز المصدر (source code) إلى لغة الآلة (machine language) ويصبح عندها بالإمكان تنفيذ هذا البرنامج في أي وقت نشاء.

□ يشبه المفسر المترجم من حيث الوظيفة، لكنه يدمج عمليتي الترجمة والتنفيذ، حيث يترجم التعليمات الواحدة تلو الأخرى وينفذها قبل الانتقال إلى التعليمة التالية وهكذا. بالطبع، فإن ذلك يبطئ من سرعة التنفيذ، لأن عملية الترجمة تتكرر كلما نُفِّدَت تعليمة ما، ولو وجدت هذه التعليمة ضمن حلقة. يتميز المفسر بأنه يجعل بالإمكان تنفيذ البرنامج على أية آلة تمتلك المفسر المناسب.



خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

٤. اختبار البرنامج وتصحيح الأخطاء Program Debugging and Testing

□ خلال عملية الترجمة Compilation قد تظهر اخطاء في صياغة البرنامج المصدر ينبغي على المبرمج تصحيحها.

□ هناك ثلاث انواع من الأخطاء:

١. اخطاء في قواعد اللغة **Syntax Errors**: اخطاء املائية في كتابة الأوامر.

٢. **Logical Errors** اخطاء منطقية: لا يكتشفها الحاسوب وتظهر عند تنفيذ البرنامج على عينه من البيانات فنحصل على نتائج خاطئه او غير متوقعة، ويقوم المبرمج بتتبع خطوات البرنامج لمعرفة مصدر الخطأ وتصحيحه وتسمى هذه العملية Tracing.

٣. **Run-Time Errors** اخطاء اثناء التشغيل: تظهر عند تنفيذ البرنامج مثل عدم حجز مساحة كافية للمدخلات او الدخول في دوران بلا نهاية، وتظهر رسالة بنوع الخطاء.

المترجم (compiler) والمفسر (interpreter)

- بعد كتابة برنامج ما وتخزينه على القرص الصلب، لا بد من ترجمته إلى لغة الآلة قبل أن نصبح قادرين على تنفيذه. تقوم معظم المترجمات بتحويل الرماز المصدر (source code) إلى لغة الآلة (machine language) ويصبح عندها بالإمكان تنفيذ هذا البرنامج في أي وقت نشاء.
- يشبه المفسر المترجم من حيث الوظيفة، لكنه يدمج عمليتي الترجمة والتنفيذ، حيث يترجم التعليمات الواحدة تلو الأخرى وينفذها قبل الانتقال إلى التعليمة التالية وهكذا. بالطبع، فإن ذلك يبطئ من سرعة التنفيذ، لأن عملية الترجمة تتكرر كلما نُفِّذت تعليمة ما، ولو وجدت هذه التعليمة ضمن حلقة. يتميز المفسر بأنه يجعل بالإمكان تنفيذ البرنامج على أية آلة تمتلك المفسر المناسب.

خطوات صياغة وتطوير البرامج

Program Development Steps

٥. توثيق البرنامج Documenting the Program

- في هذه المرحلة تتم كتابة وصف تفصيلي لصياغة البرنامج، ويشمل هذا التوثيق أصل المشكلة وخطوات الحل وخرائط الحل وتعليمات التشغيل ومتطلبات التشغيل والمدخلات والمخرجات وكيفية التحكم في البرنامج في المواقف المختلفة

تصنيف لغات البرمجة

تصنف لغات البرمجة إلى ثلاثة أنواع هي:

١. لغات برمجة ذات مستوى منخفض Low Level Languages

٢. لغات برمجة ذات مستوى عال High Level Languages

٣. لغات الجيل الرابع Fourth Generation Languages

تصنيف لغات البرمجة

١. لغات البرمجة ذات المستوى المنخفض Low Level Languages

□ تعتبر لغات البرمجة ذات المستوى المنخفض من أوائل لغات البرمجة ومنها:

□ لغة الآلة Machine Language

□ لغة التجميع Assembly language

□ ميث باللغات المنخفضة المستوى نظراً لأن المبرمجين يكتبون أوامر البرنامج

بمستوى قريب من مستوى فهم الآلة (الحاسوب)، حيث تستخدم هذه اللغة (٠ ، ١) في كتابة البرامج.

تصنيف لغات البرمجة

٢. لغات البرمجة ذات المستوى العالي High Level Languages

- سميت بهذا الاسم لأنه أصبح بإمكان المبرمج كتابة البرامج دون معرفة تفاصيل كيفية قيام الحاسب بهذه العمليات، كمواقع التخزين و تفاصيل الجهاز الدقيقة.
- تعبيرات اللغات ذات المستوى العالي شبيهة الى درجة كبيرة باللغة التي يستخدمها الانسان في التخاطب و التواصل مع الآخرين
- تتميز بسهولة اكتشاف الاخطاء و تصحيحها و يمكن تشغيلها على اكثر من جهاز. كما يمكن استخدام أكثر من لغة برمجه على جهاز واحد.

تصنيف لغات البرمجة

٣. لغات الجيل الرابع Fourth Generation Languages

□ تسمى هذه اللغات أيضاً باللغات عالية المستوى بصورة كبيرة جداً Very High Level Languages حيث إنها لغات سهلة الاستخدام والفهم وقريبة جداً من لغة الإنسان.

□ يستطيع المبرمج القيام بكثير من العمليات بسهولة تغنيه عن صياغة Coding صفحات عديدة من أوامر البرنامج. ويهتم المبرمج بماذا يريد من الكمبيوتر دون ان يوجهه بكيفية القيام بذلك.

□ من لغات الجيل الرابع: SQL , DBase

أنواع لغات البرمجة

١. لغة البيسك BASIC Language ولغة فيجوال بيسك Visual Basic
٢. لغة الجافا Java Language
٣. لغة الكوبل COBOL Language
٤. لغة الباسكال PASCAL Language
٥. لغة اللوجو LOGO Language
٦. لغات الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence Languages
٧. لغة سي ولغة سي بلس بلس C & C++ Language

أنواع لغات البرمجة

١. لغة البيسك BASIC Language ولغة فيجوال بيسك Visual Basic

□ وهي لغات بسيطة عامة الأغراض وسهلة التعلم ويستخدمها المبتدئون في جميع الأعمال، وخاصة في التطبيقات العلمية، وهي اختصار للمعنى **Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code**.

□ لبساطة هذه اللغة واستخدامها في التعليم ظهرت لها عدة إصدارات منها:
□ .QUICK BASIC - TURBO BASIC - GWBASIC - BASICA

□ كما ظهرت أيضاً **لغة فيجوال بيسك (البيسك المرئي) Visual Basic** وهي لغة برمجة مرئية وتعتبر لغة مطورة من لغة البيسك وهي خاصة لإنتاج برمجيات ذات قدرة عالية وتناسب مع بيئة برنامج ويندوز Windows.

أنواع لغات البرمجة

٢. لغة الجافا Java Language

□ تعتبر لغة الجافا من اللغات عالية المستوى وتعرف بأنها من اللغات المرئية Visual والشيئية Objects، وهي من اللغات العامة الأغراض والتي تستخدم لإنتاج برمجيات متنوعة.

أنواع لغات البرمجة

٣. لغة الكوبل COBOL Language

□ تستخدم هذه اللغة بصفة رئيسية في الأعمال التجارية مثل البنوك والشركات.

□ هي لغة واسعة الانتشار، وكلمة كوبل مشتقة من الكلمة

Common Business Oriented Language

□ وبدأ ظهور هذه اللغة سنة ١٩٥٩ وقد أجري عليها عدة تعديلات لزيادة كفاءتها وكان آخرها سنة ١٩٧٤.

أنواع لغات البرمجة

٤. لغة الباسكال PASCAL Language

- سميت نسبة إلى العالم الفرنسي في علم الحاسوب Blaise Pascal و يرجع تاريخها إلى ١٩٧٣ وتستخدم للأغراض العامة وكلغة تعليمية.
- على الرغم من وضوح بنائها إلا أنها أصعب في التعلم من لغة البيسك.
- تعتبر لغة باسكال من لغات البرمجة الرئيسية التي تدرس لطلبة المدارس والكليات نظرا لوضوح السمات الأساسية لتخطيط البرامج البنائية بها
Structured Programming.

أنواع لغات البرمجة

٥. لغة اللوجو LOGO Language

- هي لغة تطبيقات علمية تتميز ببساطة وسهولة تعلمها وقد صممت خصيصا ليستخدمها الأطفال فهي تشجع على الإستخدام المنطقي والتركيبى.
- تعتمد هذه اللغة على استخدام روبوت صغير يسمى بالسلحفاة Turtle من أجل ابراز استعمالاتها كتعلم الأفكار الحسابية مثل الزوايا والقياسات.

أنواع لغات البرمجة

٦. لغات الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence Languages

□ هي لغات خاصة بإنتاج حاسبات ذكية تحاكي الإنسان في قدراته الحركية والبصرية والتحليل والاستنتاج واتخاذ القرارات بناء على نظم الخبرة التي ستغذي بها الحاسبات.

□ من أهم هذه اللغات:

□ لغة برولوج **Prolog**: يطلق عليها اسم لغة البرمجة المنطقية **Programming in Logic**.

□ لغة ليسب **Lisp**: يطلق عليها اسم لغة برمجة القوائم **List Programming Language**.

أنواع لغات البرمجة

٧. لغة سي ولغة سي بلس بلس C & C++ Language

- تتميز هذه اللغة بالقوة والمرونة والقدرة على إنتاج برمجيات متعددة وذات كفاءة عالية.
- وقد ظهرت نسخة حديثة من لغة C ذات بيئة مرئية وهي لغة C++ تتميز بكونها لغة برمجة مرئية Visual.