

## الفصل الثامن

### البرمجيات

#### البرمجيات

#### مفاهيم في البرمجة

#### أنواع البرمجيات

#### نظم التشغيل

#### البرامج التطبيقية

#### البرمجيات الجاهزة

#### مراحل ترجمة البرنامج

#### البرمجيات Software:

هي عبارة عن مجموعة برامج يمكن استخدامها في عملية تشغيل المعدات و الإشراف عليها و تضم هذه البرامج نظم التشغيل Operating System الأنظمة التطبيقية Application System و أيضاً منسق الكلمات و معالج الجداول و البرامج التطبيقية Application Program و المعنى بكتابتها أشخاص معينين بإحدى لغات البرمجة.

#### تطور البرمجيات و أنواعها:

1. مع ظهور أول حاسوب في الأربعينات ظهرت البرمجة كعلم حيث استخدمت البرمجة اليدوية باستخدام المفاتيح.
2. و لحل مسألة معينة استخدمت لوحات الكترونية تضم بعض الروتينات و قد جاءت بعد المفاتيح.
3. ثم جاء ما يسمى برنامج لغة الآلة، و قد وجد بعد تطور البرمجة و تقدم علم الحاسوب حيث اعتمد على الأرقام الثنائية لكتابة برنامج يخزن في الذاكرة.
4. ثم ظهر ما يسمى بلغة الاختصارات و ذلك لصعوبة تذكر الأرقام عند استخدام لغة الآلة.
5. ظهور المترجمات عام 1952.
6. تم تطوير و تحسين لغة الاختصارات ليظهر ما يسمى بلغة التجميع.
7. كان لا بد للإنسان في الاستمرار بتسهيل و تبسيط لغة البرمجة إلى لغة الإنسان العادية، فظهرت مجموعة من اللغات بمستوى عال و قريبة من لغة الإنسان مثل لغة بيسك، فورتران، كوبل، و غيرها.

#### مفاهيم في البرمجة Programming Concept:

- **البيانات:** مجموعة من الأفكار و الحقائق التي تقوم بوصف شيء أو حدث دون القيام بمعالجة حسابية أو منطقية.
- **المعلومات:** هي مجموعة البيانات بعد المعالجة، أي أن البيانات هي المادة الخام للمعلومات أو أن المعلومات هي مجموعة الأفكار و الحقائق التي تصف شيء أو حدث ما بعد أن تمت معالجة الأفكار و الحقائق حسابياً أو منطقياً. أو غير ذلك من عمليات معالجة البيانات.
- **قاعدة البيانات:** و هي مجموعة ملفات البيانات الموجودة في أنظمة المعلومات دون تكرار.
- **الملفات:** مجموعة من عناصر البيانات المتجانسة ذات علاقة واحدة مرتبطة بوصف مجموعة من الأشياء.
- **السجلات:** مجموعة من حقول البيانات تصف مجموعة من الحقائق عن شيء ما.
- **الحقل:** مجموعة من الحروف أو الرموز التي تصف حقيقة واحدة لشيء ما.
- **الحروف أو الرموز:** مجموعة من الخلايا الثنائية تصف أحد الأحرف الأبجدية أو أحد الأرقام أو أي رمز خاص كإشارة +، \*\_ وغيرها.
- **الخلية الثنائية Binary digit Bit:** و هي أصغر وحدة من وحدات البيانات، و تكون على إحدى الحالتين دائماً صفر أو واحد.
- و يمكن اعتبار الخلية الثنائية، و الحرف أو الرمز، الحقل، السجل، الملف، و قاعدة البيانات التشكيل الهرمي للبيانات من أصغر وحدة إلى أكبر وحدة.

وللقيام بعمليات معالجة البيانات لا بد من وجود ما يسمى بالبرامج.

• **البرنامج:** هو عبارة عن مجموعة من الأوامر مكتوبة بلغة محددة، بحيث تكون مرتبة ترتيباً منطقياً، موجهة لحل مشكلة محددة.

• **الأوامر:** تعليمات محددة المعنى تقوم بعمليات معالجة البيانات بحيث لا تتغير أشكال هذه التعليمات في اللغة الواحدة.

• **لغة البرمجة:** مجموعة من التعليمات و القواعد التي تؤدي وظائف عمليات معالجة البيانات جزئياً أو كلياً و ذلك تبعاً لشروط و قيود كتابة محددة و لغات البرمجة متعددة المستوى، إما أن تكون ذات مستوى راقى ك لغة Basic, Fortran, Cobol, و قد تكون ذات مستوى متدني ك لغة Assembly.

• **البرنامج المصدري Source Program:** هو البرنامج المكتوب باللغة التي يفهمها الإنسان.

• **البرنامج الهدفي Target Program:** هو البرنامج المكتوب بلغة الآلة.

• **لغة الآلة Machine Language:** و هي عبارة عن لغة البرمجة التي كتبت تعليماتها بالشفيرة الثنائية، حيث أن هنالك قسمين رئيسيين للتعليمات الواحدة، الأول يحتوي على شيفرة العملية operation code و الثاني يحتوي على شيفرة العنوان Address code.

• **المترجم Compiles:** البرنامج الذي يقوم بعملية تحويل البرنامج المصدري إلى برنامج هدفى، بحيث تشمل عملية الترجمة ثلاثة مراحل:

1. تحليل لغوي Lexical Analysis
  2. تحليل قواعدى Syntax Analysis
  3. توليد شيفرة ثنائية Code Generation
- و بالنسبة للبرنامج المصدري تتم عملية الترجمة له دفعة واحدة بحيث ينتج عنه برنامج هدفى و مجموعة أخطاء إذا كان هناك في البرنامج أي أخطاء.

• **المفسر Interpreter:** إن كل تعليمة من تعليمات البرنامج المصدري يقوم المفسر بتحويلها إلى تعليمة أو أكثر من تعليمات البرنامج الهدفى و ذلك بتفسير تعليمة تلو الأخرى و تشمل التحليل اللغوي و تحليل قواعد تلك التعليمة و توليد شيفرة ثنائية، يتم تنفيذها إذا اجتازت مراحل التحليل اللغوي و القواعدى.

## أنواع البرمجيات:

• تقسم البرمجيات إلى نوعين:

1. **برمجيات النظم و تضم:**
  1. نظم التشغيل.
  2. معالجة اللغات(المترجمات).
  3. لغات البرمجة.

2. **البرمجيات التطبيقية:**

و تقسم إلى نوعين:  
النظم التطبيقية مثل أنظمة المحاسبة، المخازن، الحجز على الطاولات،... إلخ.  
البرامج التطبيقية و هي عبارة عن برامج مكتوبة بلغة معينة تقوم بحل مسألة محددة.

## نظم التشغيل Operating System :

هي عبارة عن مجموعة من البرمجيات الجاهزة و وظيفتها ضبط و إدارة التحكم بكافة الوحدات الأساسية المكونة للحاسوب و ما تحتويه هذه الوحدات من معلومات و بيانات.  
بالنسبة للحواسيب الصغيرة و الكبيرة فإن نظم التشغيل لها حيز دائم في الذاكرة الأساسية لهذه الأجهزة. بينما في الحواسيب المصغرة فإن نظم التشغيل تخزن على ما يسمى Floppy disks و تعرف نظم التشغيل هذه باسم Disk operating systems.

وسيتم تفصيل نظم التشغيل في [الفصل التاسع](#)

البرامج التطبيقية:

يمكن تعريف البرنامج بأنه مجموعة من التعليمات المكتوبة بصيغة معينة و بإحدى لغات البرمجة المتوفرة لتنفيذ عمليات معالجة محددة و يمكن بناء أنظمة مكونة من مجموعة من البرامج عن طريق استخدام هذه اللغات مثل أنظمة المحاسبة، أنظمة الرواتب و غيرها.

و يمكن تصنيف لغات البرمجة إلى:

لغات البرمجة عالية المستوى High Level Language  
لغات البرمجة متدنية المستوى Low Level Language

• **لغات البرمجة عالية المستوى:** ومن أهم هذه اللغات لغة بيسك Basic ، سي C ، باسكال Pascal ، كوبل و لغات قواعد البيانات المختلفة.

**تمتاز هذه اللغات بالخصائص التالية:**

1. سميت لغات البرمجة عالية المستوى بهذا الاسم لأنها قريبة جداً من لغة الإنسان.
2. سهولة الكتابة (إعداد البرامج) و سهولة مراجعتها و فهمها و تعديلها إذا لزم الأمر.
3. لا تحتاج الكتابة و التعامل معها إلى وجود معلومات موسعة لدى المستخدم.
4. كل لغة متخصصة بمجال معين ف لغة بيسك تستخدم في المجالات التعليمية و كوبل في المجالات التجارية، و باسكال و سي في المجالات العلمية.
5. إمكانية التوثيق و ذلك لامتلاكها تعليمات تزود البرنامج بالملاحظات اللازمة لمتابعة البرنامج.
6. إمكانية هيكل البرنامج و تقسيمه إلى أجزاء مترابطة بحيث يستخدم الجزء المطلوب عند الحاجة .

• **لغات البرمجة متدنية المستوى:**

فقد سميت بهذا الاسم لبعدها عن لغة الإنسان العادية و ذلك لأنها تستخدم لغة الآلة (النظام الثنائي) أو الرموز للتعبير عن التعليمات و من الأمثلة عليها لغة التجميع (Assembly)

**و هي تتصف بما يلي:**

1. صعوبة الكتابة فيها لأنها تستخدم الرموز.
2. صعوبة متابعتها و فهمها و ذلك لبعدها عن لغة الإنسان.
3. يحتاج المستخدم لمعلومات موسعة عن الحاسوب عند استخدامه لهذه اللغة.
- لذا تستخدم من قبل المتخصصين في مجال الحاسوب.
4. يعتمد البرنامج المكتوب على نوع جهاز الحاسوب لأنه يعتمد على تركيبه الداخلي و بالتالي يصعب تنفيذ البرنامج الواحد على جهازين مختلفين خلافاً للغات البرمجة عالية المستوى و التي لا تعتمد إلى حد ما على نوع الجهاز المستخدم.

البرمجيات الجاهزة:

يمكن تعريف حزمة البرمجيات الجاهزة على أنها مجموعة من البرامج الخاصة و المعدة لتنفيذ وظائف محددة مكتوبة من قبل شخص أو شركة محددة حيث يمكن شراؤها أو نسخها و استخدامها فوراً.  
و تمتاز هذه البرمجيات بسهولة الاستخدام لاستخدامها النواقد و اللوائح و إمكانية استخدام المساعدة Help للإطلاع على البرنامج و التعرف على ظروف تشغيله و كيفية الاستفادة منه.

**هذا و يمكن تصنيف حزم البرمجيات إلى:**

1. برنامج أتمته المكاتب و تنفيذ عمليات الطباعة و التصميم المختلفة كمعالجات النصوص و البرامج المتخصصة بأعمال الطباعة و النشر.
2. برامج التصميم الهندسية و التي يمكن استخدامها في مجال تصميم الأبنية AutoCAD.
3. برامج معالجة الجداول الالكترونية (المعالجة المحاسبية و الإحصائية و التمثيل البياني مثل برنامج Excel) و غيرها.
4. برامج الألعاب الخاصة بالترفيه.
5. البرامج التعليمية لمختلف المستويات.
6. البرامج متعددة الاستخدام كبرنامج (Windows).

مراحل ترجمة البرنامج :

إن البرنامج الذي يكتبه المستخدم يسمى البرنامج المصدري Source program و حتى يصبح قابل للتنفيذ لا بد من تحويله إلى لغة الآلة، و تسمى هذه العملية عملية التحويل من البرنامج المصدري إلى برنامج تنفيذي عن طريق المترجمات. و هناك مجموعة من المترجمات أهمها :

1. **المفسر:** و هو عبارة عن برنامج يعمل على ترجمة البرنامج المصدري جملة جملة حيث تقوم بتحويل الجملة إلى جملة قابلة للتنفيذ و ينفذها ثم ينتقل لترجمة الجملة التالية .

و بشكل عام إن المفسر يقوم بتحقيق الوظائف التالية:

- تحليل جملة البرنامج المصدري.
- فحص جملة البرنامج المصدري و اكتشاف الأخطاء الإملائية و القواعدية و تحديدها.
- و في حالة الخلو من الأخطاء فإن المفسر يعمل على ترجمة الجملة و تحويلها إلى جملة تنفيذية ثم ينفذها.

2. **المتراجم العالي Compiler:** يستخدم المترجم العالي كبرنامج لترجمة البرامج المكتوبة بلغات البرمجة عالية المستوى و يحولها دفعة واحدة إلى برنامج تنفيذي.

و ينفذ المترجم الوظائف التالية:

- تحويل البرنامج المصدري الخالي من الأخطاء إلى برنامج هادفي، مكون من مجموعة من التعليمات الثنائية و تتم عملية التحويل دفعة واحدة.
- اكتشاف الأخطاء الإملائية و القواعدية و القيام بالتحليل اللغوي للبرنامج المصدري للتأكد من خلوه من الأخطاء.
- ربط الجمل الثنائية في البرنامج الهدف و ذلك بحساب العناوين الحقيقية للتعليمات و بناء ما يسمى بالبرنامج التنفيذي Executable Program و يبين الشكل 2-8 آلية عمل المترجم العالي:

3. **المجمع Assembler:** و يعمل بنفس الطريقة التي يعمل بها المترجم العالي إلا أنه يخصص لترجمة البرامج المكتوبة بلغة برمجة متدنية المستوى كلفة التجميع و يبين الشكل 3-8 آلية عمل المجمع:

هناك مجموعة من الأخطاء التي يمكن للحاسوب اكتشافها و من بينها:

1. الأخطاء الإملائية.
2. الأخطاء القواعدية وذلك عندما يخرج المستخدم عن القواعد المتبعة في صياغة و تركيب الجملة.
3. أخطاء تنفيذية يمكن اكتشافها أثناء التنفيذ كالقسم على صفر أو وجود نقص في المدخلات.

و من أكثر الأخطاء التي لا يكتشفها الحاسوب:

1. إعطاء الحاسوب بيانات خاطئة.
2. الخطأ في العمليات الحسابية المراد تنفيذها.
3. أخطاء التصميم الخاصة بإنتاج التقارير و ذلك لأن الحاسوب يتفقد و بشكل صارم بالمواصفات التي يزود بها عن طريق البرنامج المكتوب من قبل المستخدم.