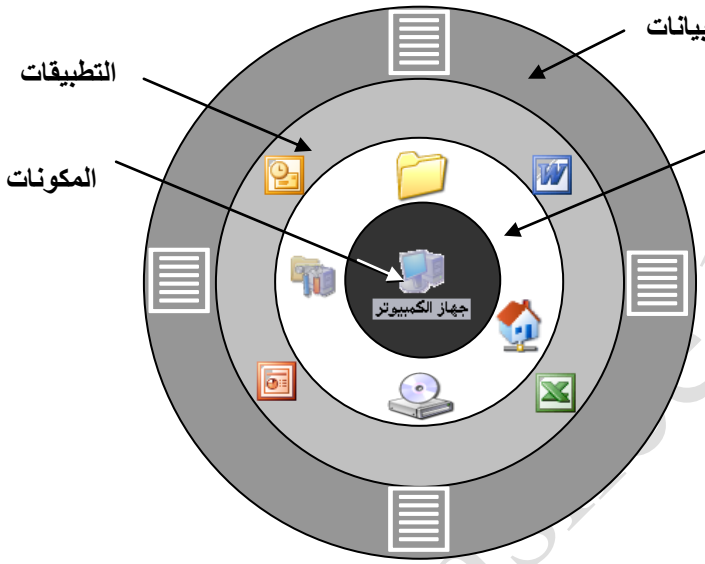
المحاضرة السادسة

المكونات الأساسية لنظام الحاسب الآلي (3)

الكيان البرمجي (Software)

1- مقدمة: الكيان البرمجي للحاسب هو مجموعة البرامج الأساسية التي تمكن مكونات الحاسب المادية من أداء المهام المطلوبة مثل إنشاء، عرض، طباعة... الخ.



الشكل (6-1) الكيان البرمجي للحاسب

يقوم المستخدم بالتعامل مباشرة مع البرامج التطبيقية (Application Software) بإدخال البيانات أو إعطاء الأمر (Command) و يقوم البرنامج التطبيقي بتحويل هذا الأمر إلى تعليمة (Instruction) ثم تحويلها إلى نظام التشغيل (Operating System) – أهم جزء من البرمجيات إذ لا يخلو أي حاسب منها– و الذي يقوم بدوره بإرسال هذه التعليمات إلى المكونات المادية (Hardware Devices) لتؤدي وظائفها في العمليات الحسابية و المعالجة و استخراج النتائج المطلوبة ثم القيام بعملية تحويل النتائج بسلسلة عكسية لتظهر النتائج للمستخدم من خلال وحدات الإخراج.

2- حل المشكلة Problem Solving:

تعرفنا في المحاضرة السابقة على الخوارزميات Algorithms أو حل المشكلات Solving Problems أي الوصول إلى هدف أو ناتج محدد مطلوب من خلال خطوات وأنشطة متتابعة ومعطيات محددة، ووجدنا أنه يمكننا توضيح ترتيب العمليات اللازمة لحل مسألة أو مشكلة محددة باستخدام تمثيل تخطيطي يعتمد على رسم بأشكال قياسية يدعى خريطة التدفق؛ سنتعرف فيما يلي على مراحل حل المشكلة التي تتلخص بما يلي:

dr.Luda Rashed Ali

- تحديد المشكلة: تحديد المخرجات المطلوبة والمدخلات المتوفرة وعمليات المعالجة الحسابية أو المنطقية عليها.
- إعداد خطوات الحل (الخوارزمية): مجموعة الإجراءات المرتبة ترتيباً منطقياً يتم تنفيذها للوصول إلى هدف أو ناتج محدد من معطيات محددة.
- تصميم البرنامج: بعد الانتهاء من عمل الخوارزميات والمخططات الانسيابية ولحل المشكلة باستخدام الحاسب نقوم بترجمتها إلى إحدى لغات البرمجة.
- اختبار صحة البرنامج وتصحيح أخطائه: أثناء كتابة البرنامج قد تحدث أخطاء لا نستطيع اكتشافها إلا عندما نقوم بإدخال بيانات للبرنامج معروف نتائجها مسبقاً حتى نتمكن من مقارنة النتائج التي نحصل عليها بالنتائج الفعلية وبذلك يمكن أن نكتشف الأخطاء ونقوم بتصحيحها.
- توثيق البرنامج: يتم كتابة كل الخطوات التي اتخذت لحل المشكلة من مدخلات ومخرجات، خطة حل، خرائط التدفق المستخدمة، اللغة التي كتب بها البرنامج وأوامر البرنامج وتاريخ آخر تعديل للبرنامج، بيانات لمن شارك في إعداد وبناء البرنامج للاحتفاظ به وثيقة يمكن الرجوع إليها في أي وقت بهدف التعديل؛ وهذا يفيد في حالة اشتراك أكثر من مبرمج في البرنامج.

3- مكونات لغات البرمجة Programming Languages Components:

لغة البرمجة هي لغة تخاطب بين المبرمج و الحاسب لها قواعدها و أصولها، تنقسم إلى:

- **لغات المستوى الأدنى (LLL) Low Level Language:** تعتمد النظام الثنائي (0,1) الصفر و الواحد للتعبير عن الأوامر المختلفة التي يتكون منها البرنامج، هي لغات صعبة لا يحسن استخدامها إلاّ من صمم الحاسب نفسه (قلّة قليلة من المبرمجين) و تسمى لغة الآلة (Machine Language) .
- **لغات المستوى المتوسط (MLL)Middle Level Language:** تسمى لغة التجميع (Assembly Language)، تستخدم خليط من الرموز و العلامات و تعتمد على مختصرات من اللغة الإنجليزية مثل ADD (إضافة)، SUB (طرح)، STORE (تخزين) ، LOAD (تحميل)، لكل معالج لغة تجميع خاصة به.
- **لغات المستوى العالي(HLL) High Level Language:**

اللغات الحديثة المستخدمة و هي قريبة من اللغة المحكية في قواعدها، تمتاز بسهولة الكتابة واكتشاف الأخطاء البرمجية، من الأمثلة على هذه اللغات (لغة البيسك، الفورتران، الباسكال، الكوبول، c و c ++) و غيرها.

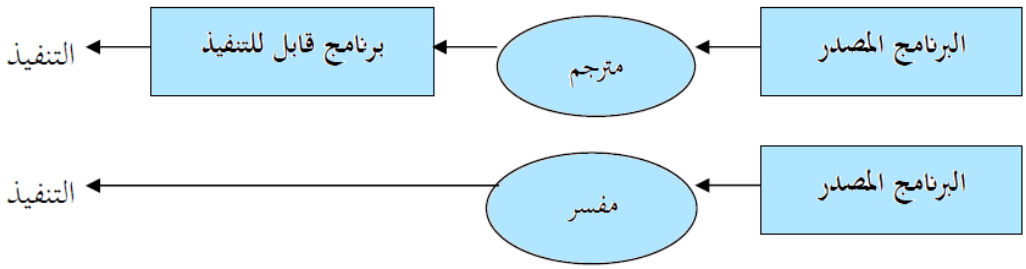
تحوّل البرامج المكتوبة بلغات المستوى العالي إلى لغة الآلة قبل تنفيذها ويتم ذلك باستخدام برنامج (مترجم) **Compiler** أو (مفسر) **Interpreter**.

dr.Luda Rasheed Ali

يقوم المترجم بتحويل كل البرنامج إلى برنامج قابل للتنفيذ (بلغة الآلة) بينما يقوم المفسر بتحويل الشيفرة إلى لغة الآلة سطر سطر أثناء التنفيذ.

الهدف الأساسي من بناء المترجمات Compilers هو تحويل البرنامج المصدري بأي لغة كانت إلى لغة الآلة وبناء برنامج تنفيذي مكافئ ليتمكن الحاسب من تنفيذه.

في المترجمات البرامج تقوم بالتنفيذ باستقلال عن المترجم، أما بالنسبة للمفسرات Interpreters لا تنفذ إلا باستخدام المنفذ الخاص بالمفسر.



الشكل (6-1) الفرق بين عمل المترجم وعمل المفسر

أي لغة برمجة لها مجموعة مكونات قد تختلف طبيعة تمثيلها من لغة إلى أخرى، إلا أنها كأصناف ثابتة وهي:

- علامات الترقيم (Punctuation marks)
- الكلمات المحجوزة (Reserved words)
- الثوابت (Constants)
- النصوص (String Constants)
- الأسماء التعريفية (Identifiers)
- المتغيرات (Variables)
- المعاملات الحسابية و المنطقية (Operators)

3-1- علامات الترقيم (Punctuation marks):

يبين الجدول التالي أكثر العلامات شيوعاً بين لغات البرمجة ووظيفة كل منها:

;	الفاصلة المنقوطة	تستخدم لتحديد نهاية الجمل التي هي عبارة عن أوامر أو تعليمات للمترجم
{ }	أقواس الجمل المترابطة	تعبر عن بداية ونهاية مجموعة من الجمل المترابطة منطقيًا لأداء وظيفة معينة.
	الفراغات	لفصل المفردات في نفس الجملة وهذه ضرورية
( )	الأقواس	تستخدم لاستقبال قيم معينة للدوال
" "	double quotations	تستخدم لكتابة و إرسال نصوص معينة .
' '	Single quotations	تستخدم لكتابة نوع معين من البيانات و هو الحروف الثابتة.

dr.Luda Rasheed

3-2- الكلمات المحجوزة :

هي كلمات محجوزة للاستخدام من قبل كل لغة بشكل منفصل عن اللغات الأخرى ، لا يمكن استخدام هذه الكلمات أو تخصيصها لأي وظيفة غير المخصصة لها داخل المترجم، تكتب هذه الكلمات بحروف صغيرة (Small letters)؛ من أمثلتها الكلمات (int , char , if , do ،) المحجوزة في لغة C^{++}.

3-3- الثوابت Constants :

عبارة عن قيم ثابتة تستخدم في البرامج، المقصود بثابتة أنها لا تتغير عند تشغيل البرنامج في كل مرة، ولتغييرها يجب تعديل الـ Code ثم إعادة بناء البرنامج.

تنقسم إلى أنواع:

- أعداد صحيحة مثل 1، 70-، 110
- أعداد عشرية 2.9، 0.66، 5.4-
- حروف characters هذا النوع لا يمكن كتابته مباشرة بل نستخدم علامة الترقيم ' ' لتحديد الحرف، مثل 'a', 'b', '5'

3-4- النصوص (String Constants):

عبارة عن مجموعة من الأحرف المتتالية (أي حرف من الحروف ما عدا سطر جديد) تستخدم للتعبير عن جملة معينة، وأيضاً حتى لا يخلط المترجم بينها وبين الأوامر البرمجية يجب وضعها بين علامتي تنصيص "".

تستخدم "" Double Quotations Marks لتحديد بداية ونهاية ثابت نصي عند كتابته على الشاشة يظهر كما هو.

3-5- المتغيرات Variables : نستخدم المتغيرات و نقوم بتعريفها لعدة أسباب:

- ربط المتغير بعنوان في الذاكرة.
- تحديد نوع البيانات التي سيتم تخزينها في هذا المتغير، وبالتالي تحديد حجم الذاكرة اللازمة لتخزين هذه البيانات ليستطيع الحاسب التعامل مع القيم بالصورة الصحيحة.

3-6- المعاملات الحسابية و المنطقية (Operators): تتيح للمبرمج القيام بعمليات التخزين والمعالجة (الحسابية والمنطقية). وتنقسم إلى:

- Arithmetic Operators (+, -, *, /, %)
- Increment و Decrement (++, --).
- Assignment Operators (=, +=, -=, *=, /=, %=)
- Relational Operators (<, >, <=, >=)
- Equality Operators (==, !=)
- Logical Operators (!, &&, ||)

dr.Luda Rasheed Ali

4- الأخطاء البرمجية: تنقسم الأخطاء البرمجية إلى نوعين أساسين:

4-1- Static Programming Errors: عبارة عن أخطاء يستطيع run compiler اكتشافها ، وتنقسم لنوعين هما:

أ- Programming Errors **Syntax** تعني خطأ نحوي باللغة.

ب- Programming Errors **Semantic**

قريبة من الأخطاء النحوية لكن تعتمد على مدى صحة تسلسل أو ترتيب الكود، على سبيل المثال حينما تحاول طباعة متغير لم تقم بتعريفه مسبقاً.

4-2- Programming Errors **Dynamic** عبارة عن أخطاء لا يمكن اكتشافها إلا بعد تنفيذ الكود البرمجي وتنقسم أيضاً لنوعين :

a. Errors **Run-time**: حدوث خطأ وقت تنفيذ البرنامج؛ على سبيل المثال محاولة القراءة من ملف في البرنامج وهو ليس موجود في الأساس، أو محاولة قسمة 1 على 0 ، أو الاتصال بقاعدة بيانات غير معرفة..

b. Errors **Logical**: هذا النوع هو الأصعب على الإطلاق لأنه لا يحدث أي خطأ ظاهر وقد يستغرق وقتاً طويلاً لاكتشافه في بعض الحالات، على سبيل المثال أنت تبرمج كود يستقبل رقمين من المستخدم ويقوم البرنامج بجمعهما ثم عرض الناتج، وبدلاً من أن تضع علامة الجمع وضعت علامة الطرح فكل مرة تقوم بتنفيذ للبرنامج فإنه سيعمل بشكل طبيعي جداً ولكن ستشعر بالأمر إذا قارنت المدخلات بالمخرجات.

5- البرامج التطبيقية Application Programs: الغرض منها تحقيق هدف معين أو أداء وظيفة محددة، إدارية أو تجارية أو علمية أو عسكرية و من أمثلتها حزمة برامج الأوفيس (Microsoft Office) وتتضمن عدداً من التطبيقات المكتبية برامج معالجة النصوص – برامج الجداول الإلكترونية– برامج قواعد البيانات– برامج الفن والرسم– برامج تصميم وتصفح مواقع الانترنت– برامج الاتصالات..

dr.Luda Rashed Ali

6- البرامج المساعدة Utility Programs : برامج ذات وظيفة محددة مثل: الرسام، الآلة الحاسبة، دفتر الملاحظات التي تعتبر بمثابة الأدوات، وكذلك برامج تفحص الأقراص، برامج مكافحة الفيروسات، برامج ضغط الملفات، برامج إدارة وتجهيز الأقراص، وبرامج الصيانة.

7- ألعاب الحاسب Computer Games : تكون لغرض الترفيه وتنمية المهارات.

8- أنظمة الملفات Files Systems : يتألف كل نظام ملفات من بناء أو هيكلية ضرورية لتخزين و إدارة البيانات، هذه الهياكل البيانية تتضمن سجل استنهاض نظام التشغيل (Operating System Boot Record) والملفات والأدلة.

تستخدم أنظمة الملفات المختلفة من قبل أنظمة التشغيل المختلفة، بعض هذه الأنظمة لا تميز إلا نظام ملفات واحد بينما البعض الآخر قادر على تمييز عدد من أنظمة الملفات أكثرها شيوعاً:

- جدول تخصيص الملفات(FAT)
- جدول تخصيص الملفات32 (FAT32)
- نظام ملفات التقنية الجديدة (New Technology File System NTFS)
- نظام الملفات عالي الأداء(High Performance File System HPFS)
- نظام ملفات لينكس 2(Linux Ext2 and Linux Swap Ext)

أهم وظائف نظام الملفات:

- تحديد المساحة الحرة و المستخدمة من إجمالي مساحة القرص الصلب.
- حفظ أو معرفة أسماء الأدلة و الملفات .
- معرفة أو تحديد الموقع الفيزيائي للملف على القرص الصلب.

9- الفيروسات Viruses:

الفيروس عبارة عن برنامج صغير ليس شرطاً أن يكون للتخريب لكن قد يتحول الى فيروس مخرب وللفيروسات أنواع:

❖ فيروسات التشغيل(Boot Sector Virus) :

تنشط في منطقة نظام التشغيل وهي من أخطر أنواع الفيروسات حيث تمنع تشغيل الجهاز.

❖ فيروسات الماكرو(Macro Virus):

من أكثر الفيروسات انتشارا حيث أنها تصيب برامج الأوفيس وتعطلها.

❖ فيروسات الملفات(File Virus):

تنتشر في الملفات وعند فتح أي ملف يزيد انتشارها.

❖ الفيروسات المخفية (Stealth Virus):

وهي التي تحاول آن تختبئ من البرامج المضادة للفيروسات و لكن سهل الإمساك بها.

dr.LudaRasheedAli

❖ الفيروسات المتحولة(Polymorphic virus):

هي الأصعب على برامج الحماية حيث أنه صعب الإمساك بها وتتغير من جهاز إلى آخر في أوامرها، لكنها مكتوبة بمستوى غير تقني فيسهل إزالتها.

❖ فيروسات متعددة الملفات(Multipartite Virus):

تصيب ملفات قطاع التشغيل و تكون سريعة الانتشار.

❖ فيروسات الدودة(Worm):

عبارة عن برنامج يأتي من خلال الشبكة وينسخ نفسه على الأجهزة ولعدة مرات فيسبب بطء الجهاز/ مصمم لإبطاء الشبكات لا الأجهزة/ ، البعض يعتبر أن هذا النوع ليس فيروس حيثأانه مصمم للإبطاء لا لإزالة الملفات و تخريبها..

❖ الباتشات(Trojans):

برنامج صغير قد يكون مدمج مع ملف آخر للتخفي عندما تم تنزيله وفتحه يصيب الـ Registry و يفتح منافذ مما يجعل الجهاز قابل للاختراق بسهولة، يعتبر من أذكى البرامج فمثلاً عند عمل فحص للملفات (scan) هناك بعض التروجان يفك نفسه على هيئة ملفات غير محددة فيمر عليها الفحص دون التعرف عليها و من ثم يجمع نفسه مرة ثانية.

للحيطة و الحذر من الفيروسات–خاصة عند تبادل الأقراص، أو الملفات عبر الانترنت– لابد من اتخاذ الخطوات التالية:

- وجود برنامج حماية من الفيروسات وتحديثه بشكل دوري، وإلا فلا فائدة من وجوده.
- عدم فتح المرفقات في أي إيميل مرسله غير معروف، وعدم فتح المرفقات في إيميلات تنتهي بـ exe أو bat أو أي امتداد لا تعرفه حتى لو كان المرسل معلوماً.
- لا تقبل ملف من شخص لا تعرفه أبداً، وإذا قبلت ملفاً من شخص تعرفه، افحصه أيضاً ببرنامج الحماية، فقد يكون صديقك نفسه ضحية.
- الحرص على فحص جميع البرامج التي تقوم بتنزيلها من الإنترنت، أو تشغيلها من قرص مرن أو cd قبل أن تشغّلها.
- الزيارة الدورية للمواقع التي تهتم بالحماية من الفيروسات، للاطلاع على كل ما هو جديد في هذا المجال والاستفادة منه.

dr. Luda Rasheed Ali