الفصل السابع عشر

برمجة الحاسوب

Computer Programming

لكي نستطيع الاستفادة من قدرات الحاسوب الهائلة لحل مسائل كثيرة ومتنوعة، لا بد من وجود طريقة للتخاطب معه والطلب منه إنجاز عمل معين وهذا ما يعرف بالبرمجة. ولا يستطيع الحاسوب فهم وتمييز لغة الانسان، بل هناك لغة خاصة به يتعامل بها بين وحداته، وهي عبارة عن مجموعة من التعليمات البسيطة. ويستطيع الحاسوب تمييز وتنفيذ مجموعة التعليمات الخاصة به فقط والمُعبّر عنها بالنظام الثنائي. وعند ادخال البرنامج والمعطيات اللازمة له، يقوم بحفظ ذلك في ذاكرته مستخدماً احدى أنظمة التشفير. وبما ان خلايا الذاكرة مُعَنونة، فان ذلك يمكننا من الرجوع الى خلية معينة في الذاكرة عن طريق عنوانها والحصول على التعليمات والمعطيات أو اختيار خلية تخزين جديدة لحفظ النتائج.

1-17 لغة الآلة ولغة التجميع

إن البرامج المكتوبة بلغة الصفر والواحد هي البرامج الوحيدة التي يفهمها الحاسوب وينفذها، وهذا ما يعرف بلغة الآلة (Machine Language). وتعتبر لغة الآلة لغة ذات مستوى منخفض (Low-Level Language)، بسبب بعدها عن لغة الانسان وقربها من تركيبة الحاسوب الداخلية، حيث تتم البرمجة بالتعامل مع وحدات الحاسوب مباشرة. فمثلاً لخزن معلومة في الذاكرة، لا بد من تحديد موضع التخزين وذلك بذكر عنوان محدد.

من الامثلة على تعليمات اللغة ذات المستوى المنخفض تعليمة الجمع

ADD A B C

والتي تعني أضف القيمة الموجودة في موضع التخزين المسمى C الى القيمة الموجودة في موضع التخزين المسمى B، وضع الناتج في موضع التخزين المسمى A، وهذه التعليمة مكتوبة بلغة تسمى لغة التجميع (Assembly Language). ومع أن لغة التجميع هي تقريباً نفس لغة الآلة التي يفهمها الحاسوب مباشرة ويتعامل بها بين وحداته، الا أنه لا يستطيع تمييزها إلا إذا عبر عنها بالصفر والواحد.

والفرق الوحيد بين لغة الآلة ولغة التجميع، أن الأولى تكتب بالشيفرة الرقمية المعبر عنها بالنظام الثنائي وتستخدم العناوين الرقمية، بينما الأخرى تكتب بالشيفرة الرمزية وتستخدم الرموز والأسماء التي تعبر عن عناوين رقمية. فمثلاً قد تستخدم الشيفرة الرقمية (0110) للدلالة على عملية الجمع في لغة الآلة، بينما تستخدم الشيفرة الرمزية ADD للدلالة على عملية الجمع في لغة التجميع. وهناك برنامج خاص يقوم بترجمة لغة التجميع الى لغة الالة وهو ما يسمى بالمجمع (Assembler).

فعلى سبيل المثال، في تعليمة الجمع

ADD A B C

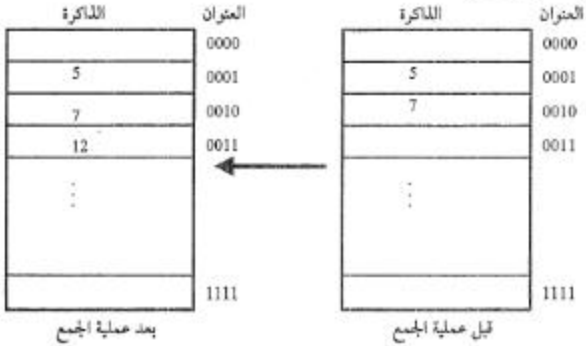
يمكن ترجمة ADD الى 0110، وموضع التخزين المسمى A الى 0011، وموضع التخزين المسمى B الى 0010، وموضع التخزين المسمى C الى 0001. وبذلك تكون نتيجة الترجمة من لغة التجميع الى لغة الالة هي:

0110001100100001

ولو كان موضع التخزين الذي يحمل العنوان 0001 يحتوي على العدد 5، وموضع التخزين الذي يحمل العنوان 0010 يحتوي على العدد 7، فان نتائج العملية سيكون 12 وسيخزن في موضع التخزين الذي يحمل العنوان 0011. ويمكن تصوير شكل الذاكرة قبل وبعد عملية الجمع كما هو مبين في الشكل (17-1). وينبغي التنبيه إلى أن الاعداد 5، 7، 12 لن تخزن في الذاكرة بهذه الصورة وانما سيعبر عن نفس القيم باستخدام النظام الثنائي، حيث تم استخدام النظام العشري هنا فقط للتوضيح.

ويلاحظ القارئ ان البرمجة باللغات ذات المستوى المنخفض لها مساوئ كثيرة منها أنها تتطلب دقة متناهية وخاصة لغة الآلة حيث التعامل بالصفر والواحد فقط،

ومن المساوئ الاخرى لهذه اللغات صعوبة البرمجة والوقت الطويل الذي يحتاجه الشخص لكي يكتب برنامج صغير، بالإضافة إلى ذلك، فإن على المبرمج الإلمام التام بتعليمات الحاسوب المستخدم، حيث أن مجموعة التعليمات في هذا المستوى تختلف من حاسوب لآخر.



الشكل (17-1): ذاكرة الحاسوب.

17-2 لغات البرمجة عالية المستوى

مع ظهور الحاسوب وبداية دخوله حياة الانسان كأداة مهمة في كافة المجالات والميادين الأكاديمية والعلمية والتجارية، كان لابد من إيجاد لغة تخاطب مناسبة بين الحاسوب والانسان تقلل من الهوة الكبيرة بين لغة الانسان وطريقة تفكيره من جهة ولغة الحاسوب من جهة اخرى، وسميت مثل هذه اللغة باللغة عالية المستوى (High-Level Language) لقربها من لغة الانسان. واللغات عالية المستوى هي لغات قريبة من لغة الانسان (Human-Like Language)، بحيث يستطيع الشخص العادي غير المتمرس في برمجة الحاسوب معرفة الكثير من معانيها، فمعظم تعليمات وأوامر اللغات