

الاسبوع الحادي والعشرون

إدارة الذاكرة

Memory

Management

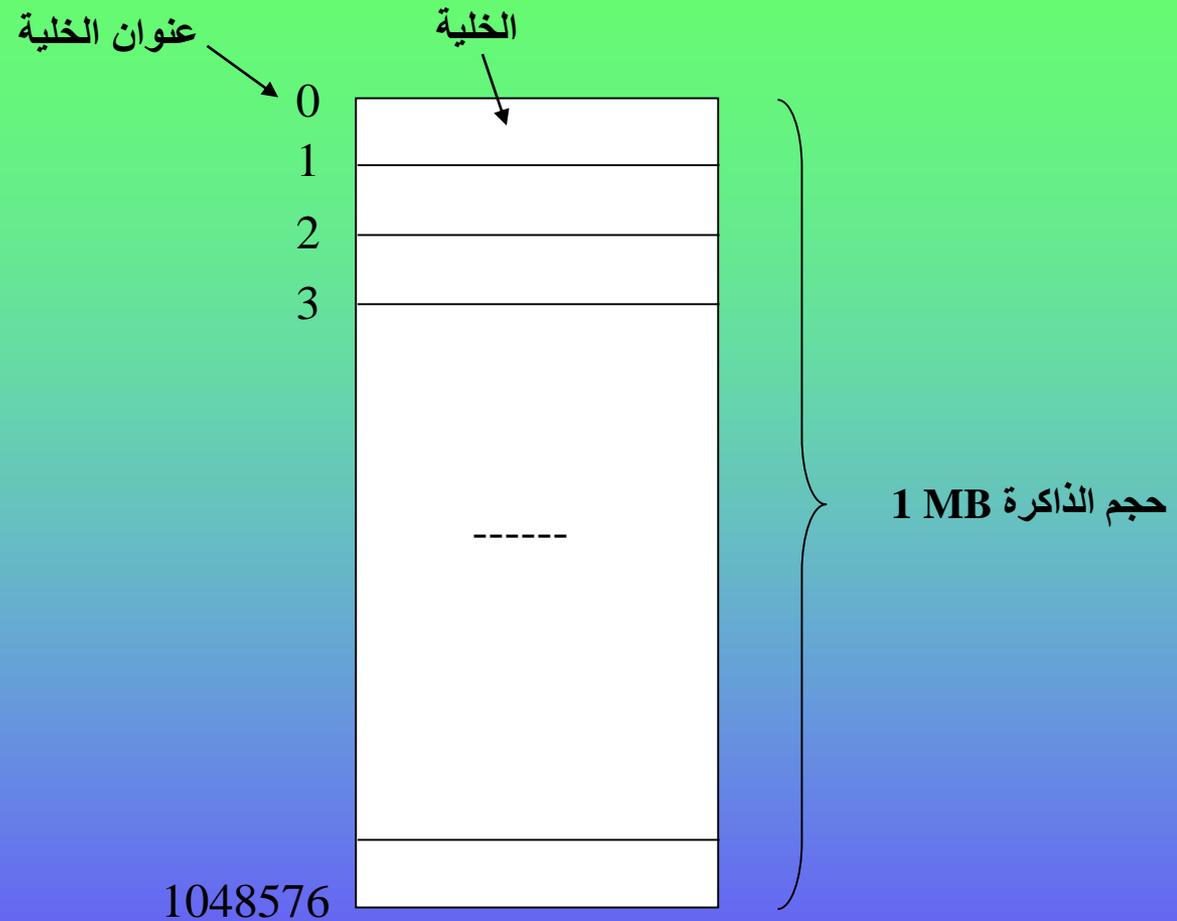
إدارة الذاكرة Memory Management

الذاكرة الرئيسية ثاني أهم مصدر بعد المعالج CPU من مصادر النظام ، وتتكون الذاكرة من مجموعة من الخلايا الثنائية (Cells) المتجاورة والمعنونة حيث أن لكل خلية عنوان (Address) فريد لا يتكرر يميزها عن غيرها ويمكننا الوصول إليها إما للتخزين بها (عملية كتابة write) أو معرفة محتواها (عملية قراءة read) كما أنها تمتاز بخاصية مهمة جداً وهي ثبوت وقت الوصول إلى الخلايا . بمعنى أن الوقت الذي يحتاجه المعالج للوصول إلى الخلية الأولى هو نفس الوقت الذي يحتاجه للوصول إلى الخلية الأخيرة . وتستعمل الذاكرة لتخزين البيانات (Data) أو البرامج (Programs) أو النتائج (Results) وتقاس سعة الذاكرة (سعة التخزين) بالبايت (Byte) .

لنفرض لدينا عدد من العمليات وذاكرة صغيرة ويراد مشاركة جميع العمليات فيها لغرض التنفيذ على اعتبار أن الذاكرة مهمتها خزن هذه البرامج بصورة مؤقتة ، حيث لا يمكن لبرنامج أن يتم تنفيذه وهو في القرص الصلب لأن القرص الصلب بطيء مقارنة إلى سرعة المعالج ولا يحصل توافق بين الاثنين ولا يمكن أن يبسط سرعة المعالج لمواكبة سرعة القرص الصلب . لذا فإن أي برنامج يراد تنفيذه يتم جلبه من القرص الصلب وتحميله إلى الذاكرة أولاً ثم إجراء التنفيذ ثانياً . التنفيذ يتم من خلال المعالج بحيث يقوم بجلب الايعازات من الذاكرة بالاعتماد على قيمة عداد البرنامج Program Counter PC

يقاس حجم الذاكرة عادة بمجموع الخلايا الثنائية المتوفرة . مثلاً إذا كان حجم ذاكرة (1 MB) فهذا يعني أن الذاكرة عبارة عن (1048576 byte) كما موضح في الشكل (34):

$$1 * 1024 * 1024 = 1048576 \text{ Byte}$$



الشكل (34) ذاكرة رئيسية تتكون من خلايا متجاورة

حيز العناوين المنطقية والعناوين الحقيقية (الفيزيائية)

Logical and physical addresses space

كما ذكرنا سابقا تتكون الذاكرة من خلايا ثنائية (Cells) متجاورة الواحدة خلف الآخر وتأخذ كل خلية عنوان غير متكرر يسمى العنوان الحقيقي وتسمى أيضاً العنوان الفيزيائي (Physical address)، هذه العناوين تبدأ من الصفر وتزيد تسلسلياً وتنتهي حسب حجم الذاكرة وكما في الشكل أعلاه ، هذه العناوين هي التي تستخدمها الذاكرة . أما المعالج والبرامج فيستخدم عناوين منطقية (Logical addresses) وأحيانا يطلق عليها بالعناوين الافتراضية (Virtual addresses) وتبدأ من الصفر أيضا وتزيد تسلسليا إلى نهاية البرنامج .

مجموعة العناوين المنطقية الناتجة من البرنامج تدعى بـ (حيز العناوين المنطقية) وبالمقابل لهذه العناوين في الذاكرة تدعى بـ (حيز العناوين الفيزيائية) .

حجم كلمة الذاكرة (Word size) :

وقد يكون طول الكلمة مساويا إلى:

1- 8 أرقام ثنائية (1 بايت).

2- أو 16 رقما ثنائيا (2 بايت) .

3- أو 32 (4 بايت) .

4- أو 64 (8 بايت) .

ربط العناوين – المتواجدة في الذاكرة (Address binding) :

البرنامج (Program) يستقر في القرص الصلب ويجب جلبه إلى الذاكرة لغرض التنفيذ ، وبهذا يسمى البرنامج تحت التنفيذ بتسمية العملية (Process) .

عملية ربط الايعازات والبيانات بالعناوين الفيزيائية وأين يستقر البرنامج في الذاكرة ، فهناك ثلاثة مراحل :

1- زمن الترجمة (Compilation time):

المستخدم في زمن الترجمة يحدد موقع البرنامج في الذاكرة ويتم تحديد موقع مطلق (Absolute) فمثلا:

```
ORG 1000
```

أي أن البرنامج يبدأ من الموقع 1000 أو العنوان الفيزيائي 1000 من الذاكرة، وإذا كان العنوان أعلاه محجوز من قبل برنامج آخر وليكن الموقع (0 – 2000) لذا فبدلاً من انتظار المستخدم يتم إخباره من قبل النظام لتغيير العنوان إلى عنوان جديد .

2- زمن التحميل (Load time):

إذا كان العنوان لم يتم ذكره (معرفته) في زمن الترجمة ، فيتم تحديد عنوان البرنامج من قبل المترجم من خلال توليد (Relocatable code) وفي مرحلة زمن التنفيذ .

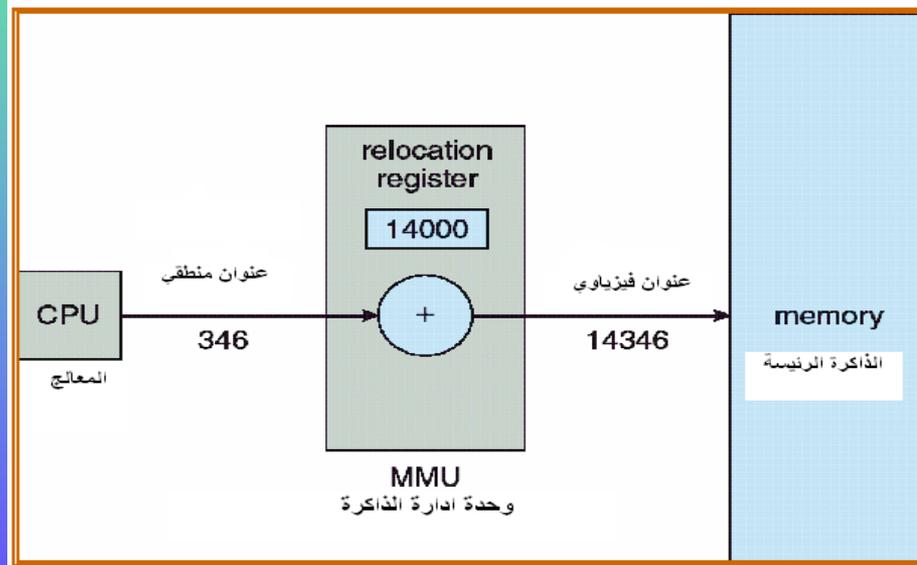
3- زمن التنفيذ (Execution time) أو (Run time):

يكتب البرنامج بدون تحديد العنوان الفيزيائي ، ففي زمن التنفيذ يتم تحديد العنوان من خلال جزء مادي (Hardware) داخل المعالج ، بحيث يقوم بتحويل العنوان المنطقي إلى العنوان الفيزيائي وهذا الجزء المادي يسمى وحدة إدارة الذاكرة (Memory Management Unit) ومختصرها MMU .

في زمن الترجمة وزمن التحميل فان العنوان المنطقي والفيزيائي متساويان ، أما في زمن التنفيذ فيختلفان أي غير متساويان .

وحدة إدارة الذاكرة (Memory Management Unit) ومختصرها MMU

إن السجل (Relocation register) هو نفسه في موضوع حماية الذاكرة (Memory Protection) والذي يقابله سجل الأساس (Base register) وكما يبين في الشكل (35) ، لذا فإن السجل (Relocation register) يحمل اصغر عنوان فيزيائي ، إن أي عنوان منطقي لأي برنامج يولده المعالج يجمع مع السجل أعلاه لغرض الحصول على العنوان الفيزيائي للبرنامج .



الشكل (35) وحدة إدارة الذاكرة MMU

أسئلة اختبارية :

- س1: الذاكرة الرئيسية ثاني أهم مصدر بعد 0000 من مصادر النظام . وتتكون من 0000 المتجاورة .
- س2: يطلق على عناوين الذاكرة بالعناوين 0000000 (الافتراضية , الفيزيائية) .
- س3: في زمن التنفيذ يكتب البرنامج بدون تحديد العنوان 00000 ويتم تحديده من خلال جزء مادي داخل المعالج ويسمى هذا الجزء بوحدة 0000000 .
- س4: اذكر انواع حجم كلمة الذاكرة (طول الكلمة) .