



جامعة المنارة  
كلية الهندسة  
قسم الهندسة المعلوماتية

# مقرر نظم التشغيل 1 طرق إدارة الذاكرة

أ.د. جمال خليفة

م.جمال محمود – م.جهاد عيسى

جلسة الأسبوع الثامن

(الفصل الثاني 2023 | 2024)

### الغاية من الجلسة

- ✓ شرح الطرق المختلفة لتنظيم الذاكرة الفيزيائية
- ✓ شرح حالات إدارة الذاكرة المختلفة
- ✓ شرح التقنيات المستخدمة في ادارة الذاكرة ، بما في ذلك التقسيم partitions ، والمبادلة swapping و الترحيل paging
- ✓ تقديم وصف تفصيلي للترحيل و تقنيات الذاكرة الافتراضية

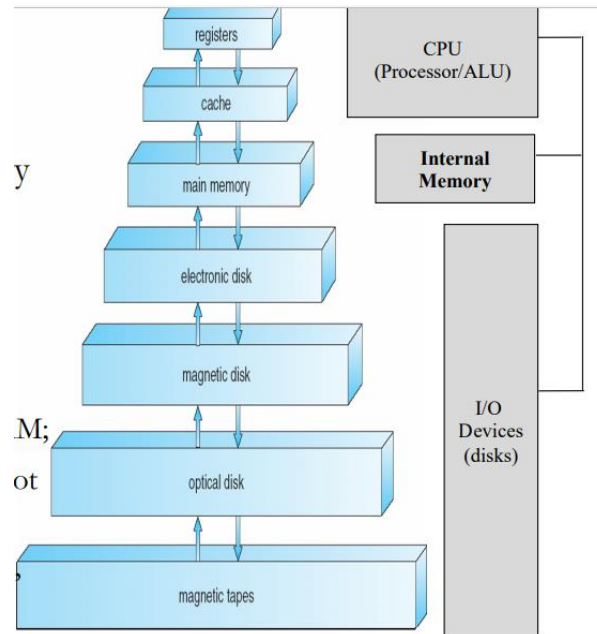
### البنية الهرمية للذاكرة

يمكن لوحدة المعالجة المركزية الوصول مباشرة إلى الذاكرة الرئيسية والسجلات فقط، لذلك يجب احضار البرامج والبيانات من القرص إلى الذاكرة

ان التسلسل الهرمي للذاكرة يتضمن :

- ذاكرة التخزين المؤقت cache: صغيرة وسريعة ومكلفة
- الذاكرة الرئيسية: متوسطة السرعة، ليست باهظة الثمن
- الأقراص الصلبة (الالكترونية و المغناطيسية و الضوئية ..الخ) : حجم كبير، بطيء، ورخيص تخزين

مستقر



## الغاية من إدارة الذاكرة

- الاحتفاظ بعمليات متعددة في الذاكرة أمرًا ضروريًا لتحسين استخدام وحدة المعالجة المركزية
- إدارة وحماية الذاكرة الرئيسية أثناء مشاركتها في عمليات متعددة مع هذه المتطلبات:
- الحماية لا يستطيع كل برنامج الوصول إلى ذاكرة الآخرين، بل يصل فقط المواقع التي خصصت لها.
- المشاركة: السماح لعدة عمليات بالوصول إلى نفس الذاكرة المشاركة

## التقسيم

تقسيم الذاكرة إلى أقسام، و التخصيص أقسام محددة من الذاكرة لعمليات مختلفة processes هذا التقسيم يمكن أن يمكن أن يكون :

- تقسيم الثابت
- تقسيم الديناميكي
- تقسيم مقطعي
- الترحيل

## التقسيم الثابت

Operating System 8M
2M
4M
6M
8M
8M
12M
16M

- أقسام متساوية الحجم
- أي عملية حجمها أقل من أو يساوي حجم القسم يمكن تحميلها على قسم متاح

## مشاكل التقسيم الثابتة

- قد لا يتناسب حجم البرنامج مع القسم.
- يجب على المبرمج تصميم البرنامج بالتراكبات
- استخدام الذاكرة الرئيسية غير فعال.

- أي برنامج، مهما كان صغيراً، يشغل مساحة قسم كامل من الذاكرة
- يؤدي إلى توليد الفراغات ضمن الأقسام

### التقسيم الديناميكي أو المرن

تكون المساحة المستخدمة من الذاكرة الخاصى بالمستخدم غير محددة و يتم انشاء قسم كلما تم تحميل برنامج بالذاكرة كما في الشكل :

- تقسيم غير متساوي الحجم
- الحد من المشاكل السابقة بدون حل كامل
- يمكن وضع البرامج الصغيرة في أماكن أصغر والحد من الفراغات الداخلية



### الفراغات :

الفراغات (fragmentations) وهي الفراغات الخارجية External Fragmentation مساحة فارغة غير متلاصقة تنتج بسبب تحميل العمليات وإخراجها من الذاكرة،  
الفراغات الداخلية Internal Fragmentation: قد يتم حجز منطقة لعملية حيث تكون العملية أصغر من المنطقة مما يولد فراغ داخلي لا يمكن استخدامه

## التجزئة Segmentation

التجزئة هي تقنية تجزئة البرنامج إلى قطع منطقية كل "قطعة" عبارة عن مجموعة من المعلومات المترابطة و يتم وضع كل مقطع في خانة في الذاكرة

- شرائح البيانات لكل عملية
- شرائح الكود لكل عملية
- شرائح البيانات لنظام التشغيل.....الخ
- التجزئة تشبه التقسيم الديناميكي
- تعاني من التشرذم الخارجي:
- مع التجزئة، قد يشغل البرنامج أكثر من قسم واحد، وهذه الأقسام لا تحتاج إلى أن تكون متجاورة.
- تقلل من التجزئة الداخلية
- إجمالي مساحة الذاكرة موجودة لتلبية الطلب، ولكنها ليست كذلك
- الفراغات ضمن الذاكرة الداخلية
- تخصيص ذاكرة أكبر من المطلوب؛ الفرق في الحجم يسمى التجزئة الداخلية (لا يمكن استخدامها من قبل الآخرين)
- الحد من التجزئة الخارجية

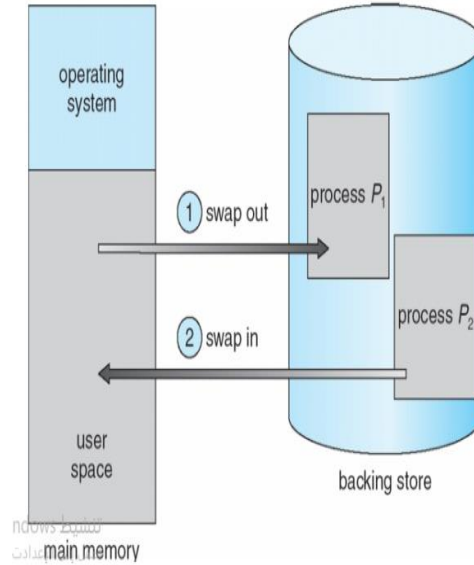
## المبادلة Swapping

إنها آلية لمبادلة العملية مؤقتاً من الذاكرة الرئيسية إلى مخزن الدعم (القرص). و ثم إعادته إلى الذاكرة في وقت لاحق

### الميزات

- استمرار التنفيذ
- مخزن الدعم: كبير بما يكفي لاستيعاب جميع المستخدمين
- التبديل عادةً باستخدام خوارزمية ذات أولوية
- يتم تبديل العملية ذات الأولوية المنخفضة لإجراء الذاكرة المتوفرة للعمليات ذات الأولوية الأعلى

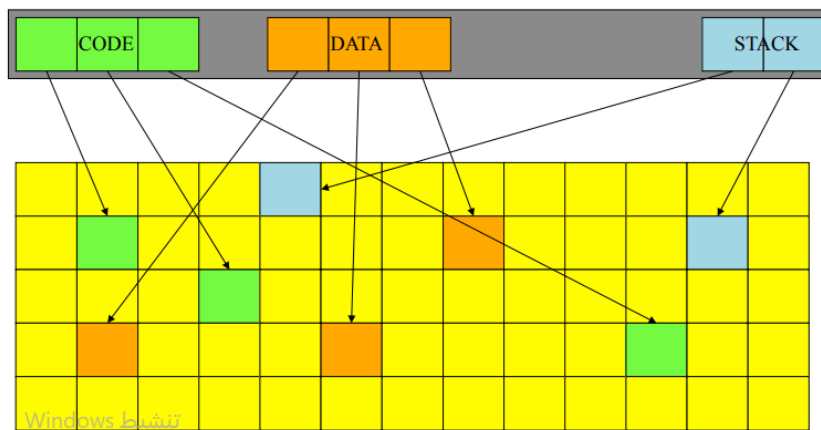
- الجزء الرئيسي من وقت المبادلة هو وقت النقل؛
- يتطلب التبديل في كثير من الأحيان الكثير من وقت التبديل لاستخدامها في كثير من الأحيان
- يتم تنفيذ المبادلة على العديد من الأنظمة (أي، يونيكس، لينكس، وويندوز)



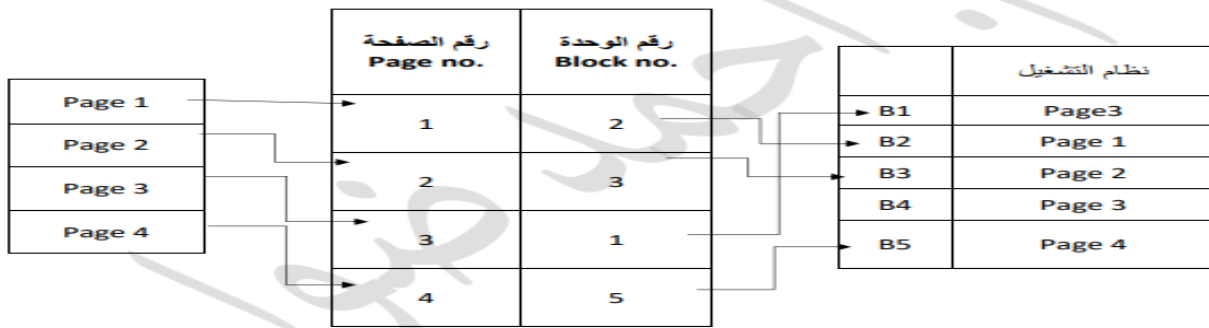
### الترحيل Paging

الترحيل هو إدارة الذاكرة القائمة على الصفحة مما يلغي الحاجة إلى تخصيص أقسام الذاكرة الفعلية المتجاورة

A process



يقصد بإدارة الذاكرة بالصفحات هو تقسيم العمليات إلى مجموعة أقسام متساوية في الحجم بحيث يكون كل قسم 2 KB ومضاعفاته ويعرف كل قسم بالصفحة، وبالمقابل تنقسم الذاكرة الأساسية إلى وحدات متساوية بالحجم كل وحدة (كتلة) تسمى Block ومساوية لحجم صفحة العمل وتستقر الصفحات داخل وحدات الذاكرة وليست بالضرورة أن تكون هذه الوحدات متجاورة. بذلك يصبح العمل المقسم إلى صفحات موزع في الذاكرة الأساسية إلا أنها متماسكة لكونها تعود إلى عملية واحدة. متباعد منطقياً



جدول دالة الصفحات

Pagesn Map Table

جدول رقم (3\_11) إدارة الذاكرة بالصفحات

### خوارزمية إدارة الذاكرة بالصفحات:

فمن جدول العمل حيث يتحدد رقم العملية وحجمها وعدد صفحاتها ثم نختبر إمكانية التوطين في الذاكرة، وذلك بعد فحص عدد الوحدات الحرة blocks Free فإذا كان العدد أكبر من عدد صفحات العمل تكون بدأت عملية توطين العمل. وسنعدل كل من الجدول المرفق للعمل وجدول العمل Table Work وجدول دالة صفحات وجدول حالة الوحدات في الذاكرة أما إذا كان عدد صفحات العمل أكبر من عدد وحدات الذاكرة الغير مشغولة يتم تأجيل تنفيذ العمل.

مزايا وعيوب إدارة الذاكرة بالصفحات:

المزايا:

- في إدارة الذاكرة بالصفحات يمكننا التخلص أو التقليل من مشكلة الكسور أو التقليل من المساحات الضائعة.
- زيادة عدد البرامج الداخلة للذاكرة وهذا يعني زيادة فعالية البرمجة المتعددة.
- تحسن استعمال المعالجات Processing

العيوب:

- كثرة الجداول المستخدمة في متابعة العمليات.
- تحتل هذه الجداول مساحة كبيرة من الذاكرة مما يقلل من فرصة استغلال الذاكرة.
- تنشأ لدينا مشكلة الكسور الجزئية.

مثالً كان حجم العملية KB23 وحجم الصفحة KB4 فإن عدد الصفحات التي ستحتوي العمل تكون 6 إذا صفحات أي  $4/23=...5.7$  فتصبح 6 صفحات. حيث أن الصفحة الأخيرة تحتوي KB3 وليس KB4 و يبقى لدينا 1 KB غير مستخدم.

### إدارة الذاكرة بالصفحات المطلوبة

يقصد بإدارة الذاكرة بالصفحات المطلوبة هو استدعاء صفحة العمل من الذاكرة المساندة لحظة الحاجة إليها وإخراجها من الذاكرة الأساسية لحظة الاستغناء عنها أو الانتهاء منها . وهذا يعني أن مجموعة من صفحات العملية سيتم أو قد يتم إدخالها إلى الذاكرة الأساسية و المجموعة الأخرى تبقى داخل الذاكرة المساندة لحين الطلب مما يؤدي إلى مفهوم المبادلة أو المناقلة Swapping ويعبر هذا المفهوم عن حركة تناقل الصفحات بين الذاكرة المساندة و الذاكرة خروجاً





إن مفهوم المبادلة يشترط وجود حجم من الذاكرة أكبر من حجم العمل القادم للتنفيذ أُن فكرة دخول صفحات من العمل إلى الذاكرة و بقاء صفحات أخرى في الذاكرة المساندة ، و دخول هذه الصفحات إ عند الطلب يلغي اشتراط كبر حجم الذاكرة بالنسبة إلى حجم العمل.

### المعدات المطلوبة :

تحتاج إدارة الذاكرة بالصفحات المطلوبة إلى المعدات التالية :

Page Map Table والذي يحتوي على ثلاثة حقول :

1. حقل رقم الصفحة

2. حقل حالة الصفحة

3. حقل رقم الوحدة

بالنسبة لحالة الصفحة يقصد به تحديد موقع الصفحة هل هو في الذاكرة الأساسية فيشير لذلك بالرمز

Yes في الجدول ، و إذا كان في الذاكرة المساندة فإنه يشير لذلك بكلمة No في الجدول.

رقم الوحدة : وظيفته تحديد موقع كل صفحة في الذاكرة الأساسية.

## نهاية الجلسة