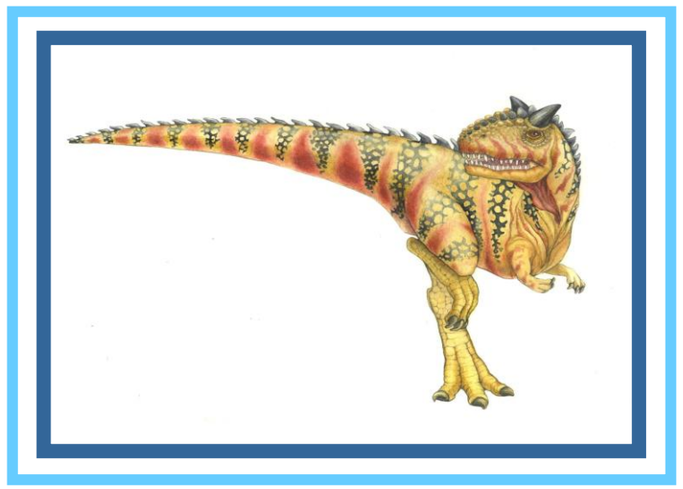
الفصل8: استراتيجيات إدارة الذاكرة



Silberschatz, Galvin and Gagne ©2013

الفصل8: استراتيجيات إدارة الذاكرة

- خلفية
- مبادلة
- متجاورة تخصيص الذاكرة
- تقسيم
- ترحيل
- هيكل جدول الصفحة
- على سبيل المثال: إنتل 32 والبنى 64 بت
- مثال: العمارة ARM

أهداف

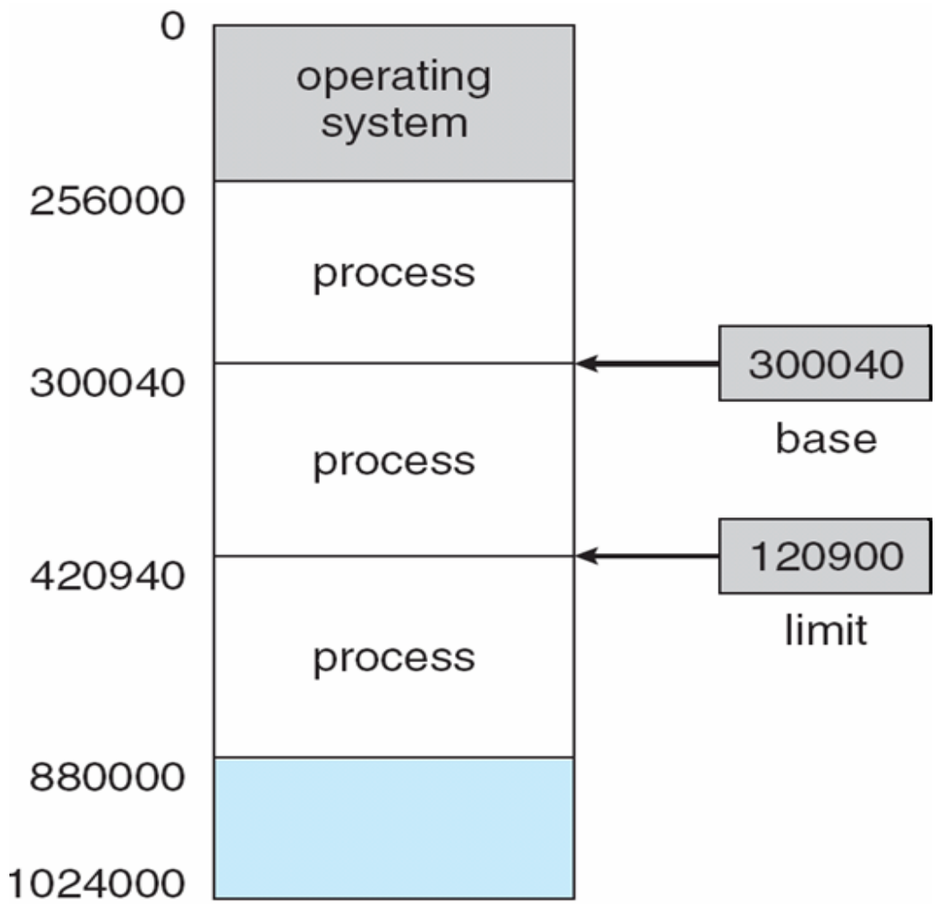
- إلى تقديم وصف مفصل لطرق مختلفة لتنظيم أجهزة الذاكرة
- لمناقشة تقنيات إدارة الذاكرة المختلفة، بما في ذلك الاستدعاء وتجزئة
- إلى تقديم وصف مفصل لإنتل بنتيوم، الذي يدعم كلا من تجزئة نقية وتجزئة مع الترحيل

خلفية

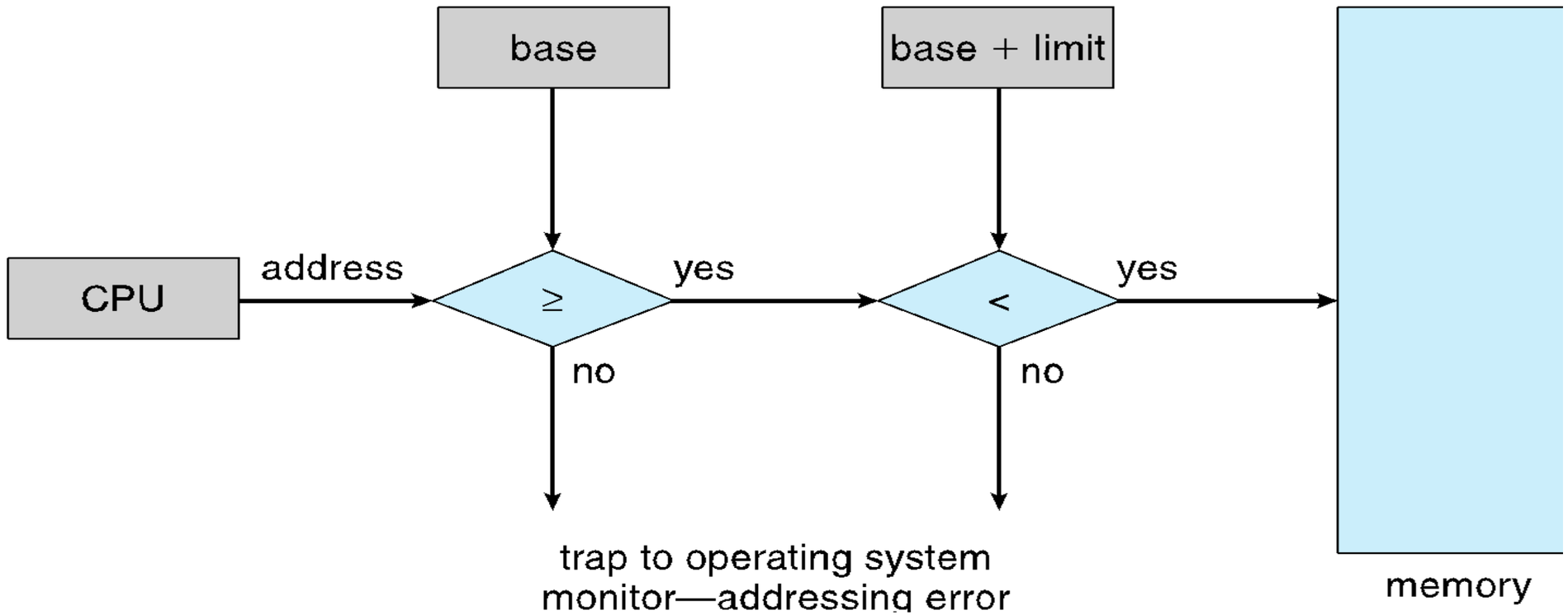
- في الذاكرة ووضعها في إطار عملية لذلك ليتم تشغيلها (من القرص)يجب تقديم برنامج
- الذاكرة الرئيسية وسجلات وحدة المعالجة المركزية تخزين الوحيدة التي يمكن الوصول مباشرة
- البيانات وإرسال طلبات +طلبات القراءة، أو عنوان +وحدة الذاكرة لا يرى إلا سيل من عناوين
- (أو أقل)تسجيل الوصول في ساعة وحدة المعالجة المركزية واحد
- الذاكرة الرئيسية ويمكن أن تتخذ العديد من الدورات، مما تسبب في **مماطلة أو تعطل**
- **مخبأ** يجلس بين الذاكرة الرئيسية وسجلات وحدة المعالجة المركزية
- حماية الذاكرة المطلوبة لضمان التنفيذ الصحيح

القاعدة والحد من السجلات

- زوج من **قاعدة** و **حد سجلات** تحديد مساحة العنوان المنطقي
- وحدة المعالجة المركزية يجب أن تحقق كل الوصول إلى الذاكرة ولدت في وضع المستخدم للتأكد من أنه هو بين القاعدة وحد لهذا المستخدم



حماية عنوان الجهاز مع قاعدة والحد من السجلات



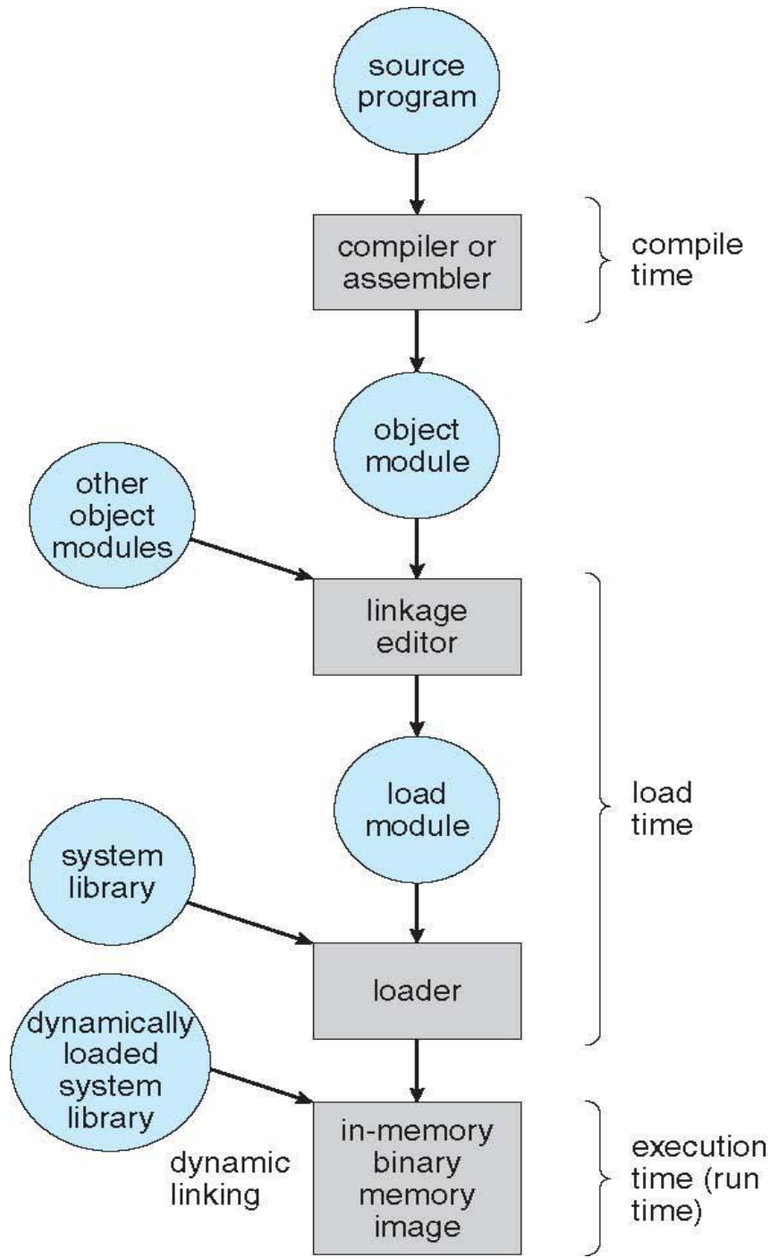
عنوان ملزم

- برامج على القرص، وعلى استعداد أن أحضر في الذاكرة لتنفيذ تشكل **قائمة انتظار الإدخال**
  - 0000من دون دعم، يجب تحميلها في عنوان
- 0000غير مريح لعملية المستخدم الأول العنوان الفعلي دائما في
  - كيف لا تكون؟
- وعلاوة على ذلك، عناوين تمثل بطرق مختلفة في مراحل مختلفة من حياة البرنامج
  - ويتناول شفرة المصدر عادة رمزي
  - عناوين التعليمات البرمجية المترجمة **ربط** إلى عناوين المنقولة
    - "بايت من بداية هذه الوحدة 14"أي
  - سوف رابط أو محمل ربط عناوين المنقولة إلى عناوين المطلقة
    - 74014أي
  - كل الخرائط ملزمة مساحة عنوان واحد إلى آخر

ملزمة من التعليمات والبيانات إلى الذاكرة

- عنوان ملزم من التعليمات والبيانات لعناوين الذاكرة يمكن أن يحدث في ثلاث مراحل مختلفة
  - **وقت الترجمة:** إذا كان موقع ذاكرة معروف بداهة، **كود المطلق** يمكن أن تتولد. يجب إعادة ترجمة التعليمات البرمجية إذا بدءا التغييرات الموقع
  - **وقت التحميل:** يجب أن تولد **كود المنقولة** إذا لم يعرف موقع الذاكرة في وقت الترجمة
  - **وقت التنفيذ:** ربط تأخر حتى وقت التشغيل إذا يمكن نقل هذه العملية خلال تنفيذه من شريحة ذاكرة لأخرى
    - (على سبيل المثال، قاعدة والحد السجلات)تحتاج إلى دعم الأجهزة للحصول على خرائط عنوان 4

معالجة متعددة الخطوات من برنامج العضو



منطقي مقابل الفضاء العنوان الفعلي

- مفهوم الفضاء عنوان المنطقي أن لا بد أن منفصلة **مساحة العنوان الفعلي** أمر أساسي لإدارة سليمة الذاكرة
  - كما يشار إلى**العنوان الظاهرية** .ولدت من قبل وحدة المعالجة المركزية -**العنوان المنطقي**
  - عنوان ينظر إليها من قبل وحدة الذاكرة -**العنوان الفعلي**

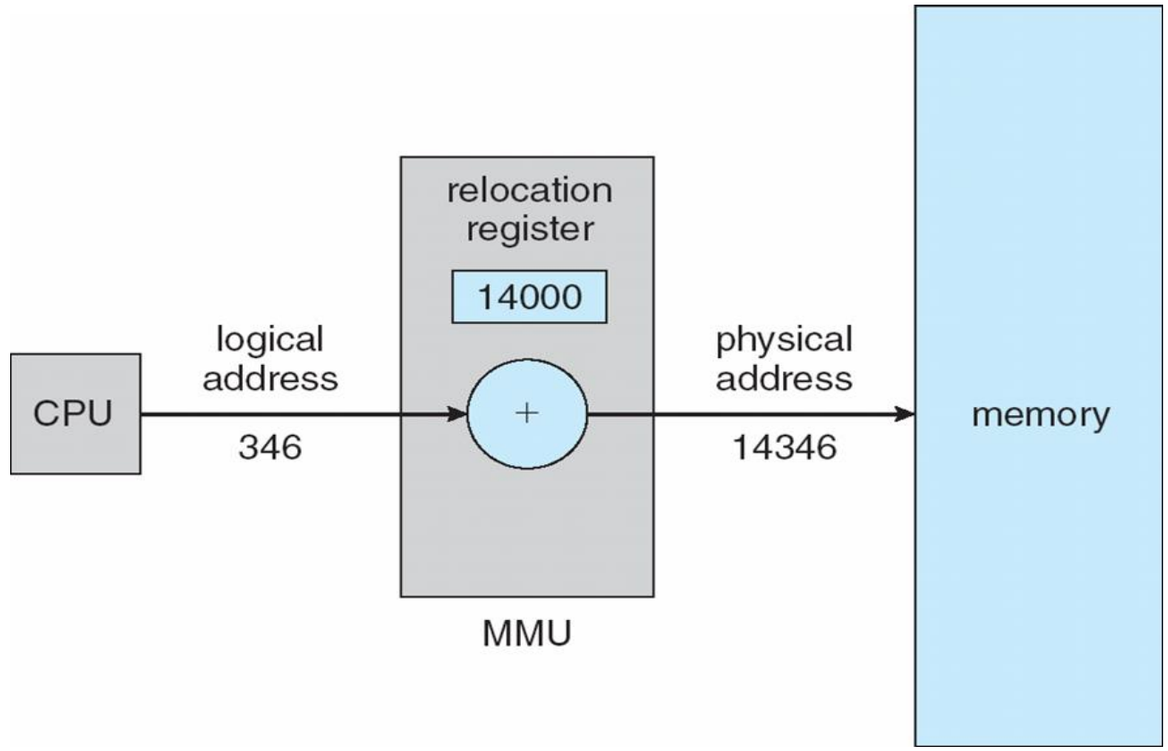
- والجسدية تختلف في الوقت (الظاهرية)عناوين منطقية .عناوين منطقية والمادية هي نفسها في الترجمة من الوقت ومخططات ملزم عنوان وقت التحميل المناسب تنفيذ مخطط ملزم عنوان
- **مساحة العنوان المنطقي** هو مجموعة من كافة عناوين منطقية التي تم إنشاؤها بواسطة برنامج
- **مساحة العنوان الفعلي** وكل مجموعة من العناوين الفعلية التي تم إنشاؤها بواسطة برنامج

وحدة إدارة الذاكرة(MMU)

- الجهاز الذي في وقت التشغيل خرائط افتراضية إلى العنوان الفعلي
- العديد من الطرق الممكنة، وغطت في بقية هذا الفصل
- للبدء، والنظر في مخطط بسيط حيث يتم إضافة قيمة في السجل نقل إلى كل عنوان الناتجة عن عملية المستخدم في الوقت الذي يتم إرساله إلى الذاكرة
  - السجل قاعدة تسمى الآن **السجل نقل**
  - سجلات نقل 4إنتل تستخدم 80x86على MS-DOS
- ويتناول البرنامج المستخدم مع *منطقي*عناوين؛ ترى أبدا*ريال* العناوين الفعلية
  - يحدث التنفيذ في الوقت ملزم عند الإشارة إلى الموقع في الذاكرة
  - العنوان المنطقي بد أن العناوين الفعلية

نقل الديناميكي باستخدام السجل نقل

- لم يتم تحميل روتين حتى يتم استدعاؤه
- أفضل استخدام الذاكرة الفضاء؛ روتين غير المستخدمة يتم تحميل أبدا
- تحفظ جميع الروتينية على القرص في شكل الحمولة المنقولة
- وهناك حاجة إلى كميات كبيرة من التعليمات البرمجية عندما مفيدة للتعامل مع من النادر حدوث حالات
- لا يلزم دعم خاص من نظام التشغيل
  - تنفذ من خلال تصميم البرامج
  - نظام التشغيل يمكن أن تساعد من خلال توفير المكتبات لتنفيذ تحميل الديناميكي



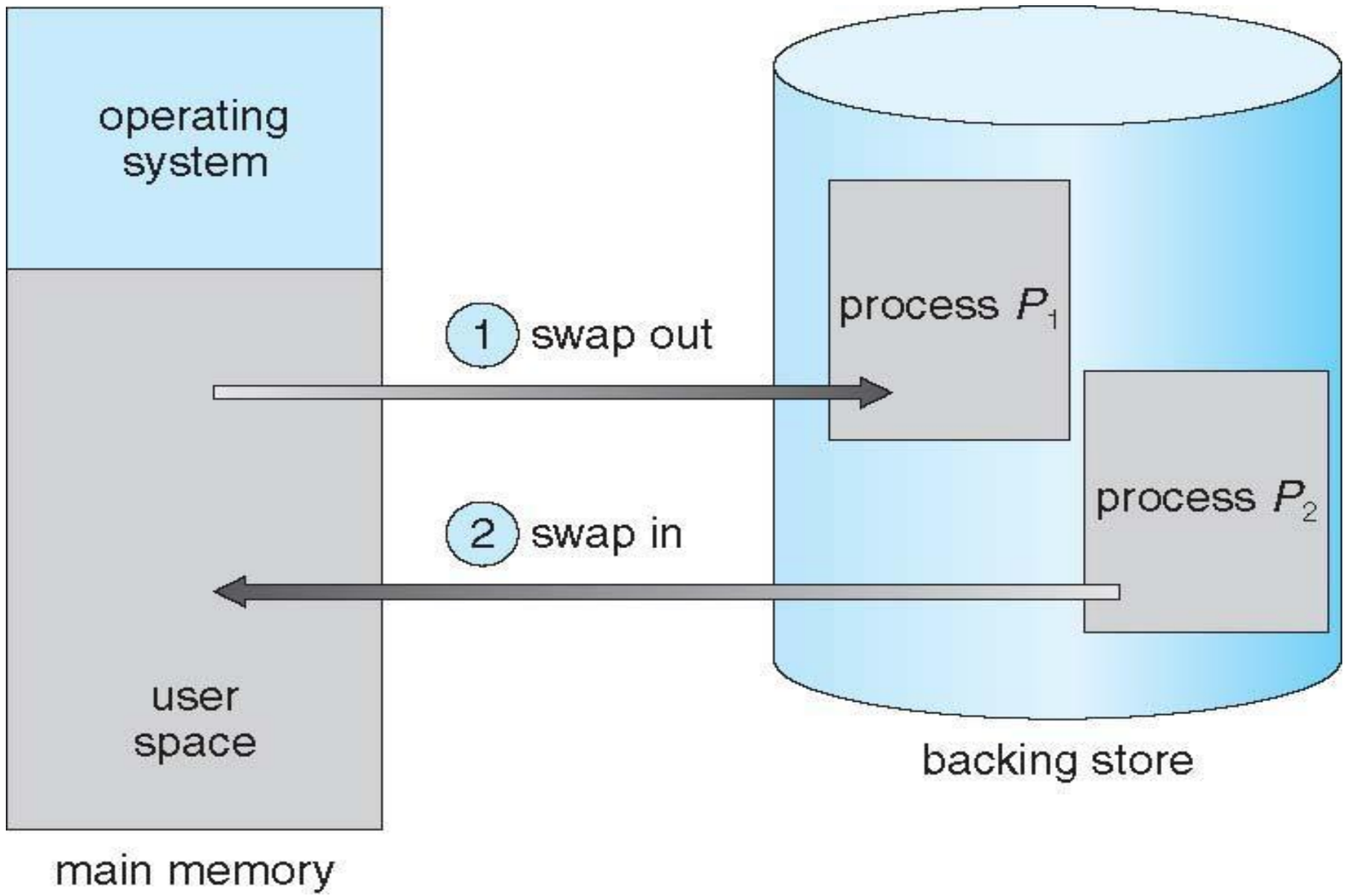
ربط ديناميكي

- مكتبات نظام وبرنامج كود جنبا إلى جنب بواسطة المحمل في صورة برنامج ثنائي -**ربط ثابت**
- ربط حيوي-linking تأجيلها حتى وقت التنفيذ
- قطعة صغيرة من التعليمات البرمجية، **رطم**، وتستخدم لتحديد المقيم في الذاكرة مكتبة روتين المناسب
- كعب يستبدل نفسه مع عنوان روتين، ويقوم بتنفيذ روتين
- "تشغيل نظام الشيكات إذا روتين في عنوان الذاكرة العمليات
  - إن لم يكن في الفضاء عنوان، إضافة إلى معالجة الفضاء
- ربط حيوي مفيد بشكل خاص للمكتبات
- المعروف أيضا باسم النظام **المكتبات المشتركة**
- النظر في تطبيق لترميم نظام المكتبات
  - قد تكون هناك حاجة إلى الإصدارات

مبادلة

- ويمكن أن يكون عملية **تبادلت** مؤقتا من الذاكرة لتخزين الدعم، ثم إعادتهم إلى الذاكرة لاستمرار التنفيذ
  - المساحة الإجمالية الذاكرة الفعلية من العمليات يمكن أن يتجاوز الذاكرة الفعلية
- يجب أن توفر الوصول المباشر .القرص بسرعة كبيرة بما يكفي لاستيعاب نسخ من جميع الصور ذاكرة لجميع المستخدمين -**متجر دعم** إلى هذه الصور الذاكرة
- مبادلة المختلفة والتي تستخدم لخوارزميات الجدولة على أساس الأولوية؛ وتبادلت عملية أولوية أقل من ذلك عملية ذات -**طرح، ولفة في** الأولوية القصوى يمكن تحميل وتنفيذها
- إجمالي وقت نقل يتناسب طرديا مع مقدار الذاكرة تبادلت .جزء كبير من الوقت المبادلة وقت التحويل
- يحافظ على النظام **طابور استعداد** جاهزة للتشغيل العمليات التي لها صور الذاكرة على القرص
- هل تحتاج عملية تبديل الخروج لمبادلة مرة أخرى إلى العناوين الفعلية نفسها؟
- يعتمد على طريقة ملزمة عنوان
  - من مساحة الذاكرة عملية /ل O / I بالإضافة إلى النظر في انتظار
- (أي، يونيكس، لينكس، ويندوز)تم العثور على نسخ معدلة من مبادلة على العديد من أنظمة
  - مبادلة تعطيل عادة
  - التي إذا كان أكثر من مبلغ عتبة الذاكرة تخصيص
  - تعطيل مرة أخرى الطلب الذاكرة تخفيضها إلى مستوى أقل عتبة

عرض تخطيطي للمبادلة



سياق تحويل الوقت بما في ذلك مبادلة

- إذا العمليات القادمة الى ان توضع على وحدة المعالجة المركزية ليست في الذاكرة، والحاجة لمبادلة خارج عملية وتبادل في عملية الهدف
- وقت تبديل سياق يمكن أن يكون ثم عالية جدا
- ثانية / 50MBمبادلة إلى القرص الثابت مع معدل نقل 100MBعملية
  - مللي ثانية 2000مبادلة خارج وقت
  - بالإضافة إلى تبادل في عملية الحجم نفسه
  - (ثوان 4) 4000msإجمالي تبديل سياق الوقت عنصر مبادلة من
- من خلال معرفة مقدار الذاكرة المستخدمة حقا -يمكن أن تقلل إذا تقليل حجم الذاكرة تبادلت
  - ( ) و تحرير الذاكرة ( ) ويدعو النظام إلى إعلام نظام التشغيل من استخدام الذاكرة عبر طلب الذاكرة
- القيود الأخرى كذلك على مبادلة
  - سيحدث لعملية خاطئة I / O الا يمكن مبادلة خارج كما - I / Oفي انتظار
  - I / Oأو نقل دائما I /لنواة الفضاء، ثم لأنا جهاز
    - المعروفة باسم **التخزين المؤقت المزدوج**، ويضيف النفقات العامة 4
- معيار فكرة تبادل لا تستخدم في أنظمة التشغيل الحديثة
  - لكن نسخة معدلة شيوعا
    - تبادل فقط عندما الذاكرة منخفضة للغاية 4

مبادلة على أنظمة المحمول

- غير معتمد عادة
  - ذاكرة فلاش على أساس
    - كمية صغيرة من الفضاء
    - عدد محدود من دورات الكتابة
    - مرت الفقيرة بين ذاكرة فلاش وحدة المعالجة المركزية على منصة متنقلة
- بدلا من استخدام أساليب أخرى لتحرير الذاكرة إذا كان منخفضا
  - دائرة الرقابة الداخلية ***يسأل*** تطبيقات تنازلت طوعا الذاكرة المخصصة
    - البيانات للقراءة فقط طرد وإعادة تحميل من فلاش إذا لزم الأمر
    - فشل لتحرير يمكن أن يؤدي إلى إنهاء
  - الروبوت ينهي التطبيقات إذا الذاكرة منخفضة، ولكن يكتب الأولى **حالة التطبيق** وميض لإعادة تشغيل سريع
  - كل من أنظمة تشغيل تدعم الترحيل كما هو مبين أدناه

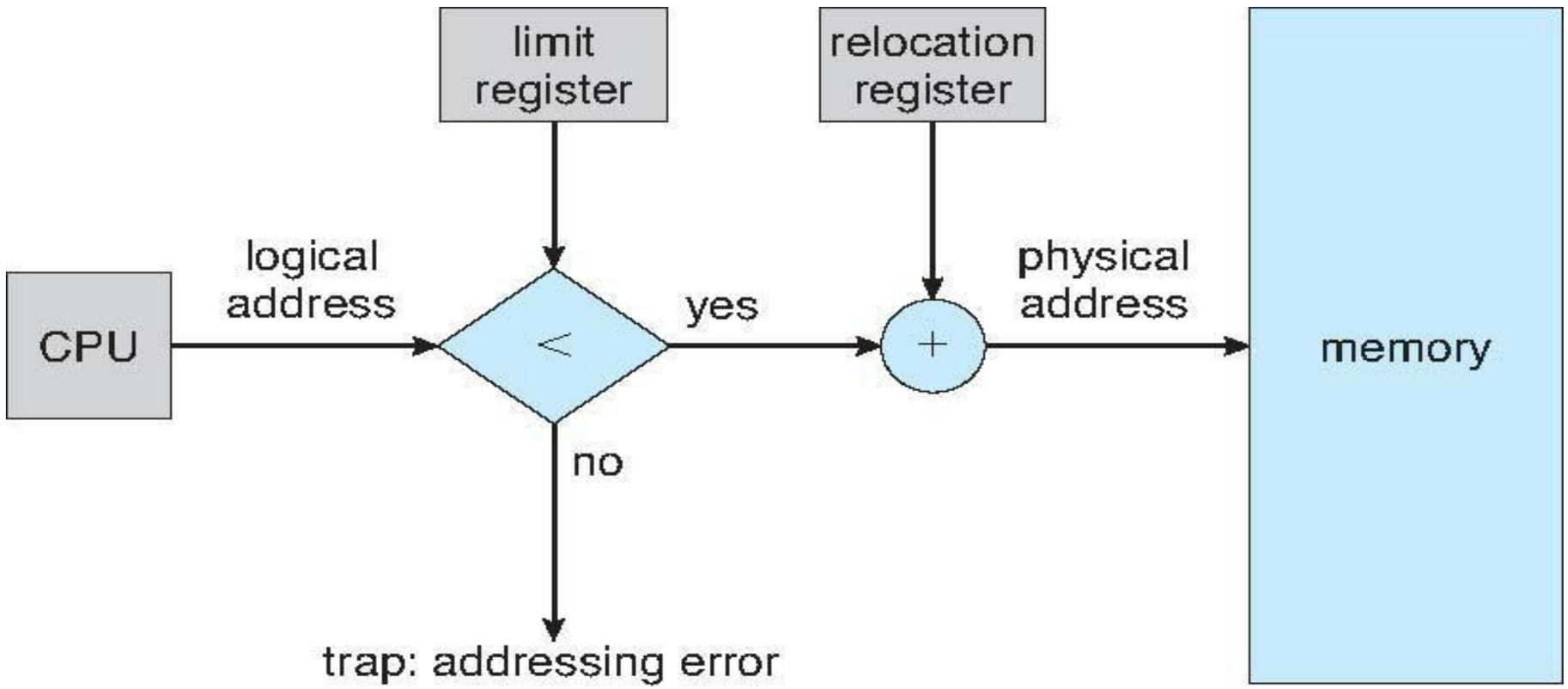
تخصيص متجاورة

- الذاكرة الرئيسية يجب أن يدعم كلا من عمليات التشغيل والمستخدم
- مورد محدود، يجب تخصيص بكفاءة
- تخصيص متجاورة هو أسلوب واحد في وقت مبكر

- الذاكرة الرئيسية عادة إلى قسمين **أقسام**:
  - نظام التشغيل المقيمين، تعقد عادة في الذاكرة منخفضة مع متجه المقاطعة
  - عمليات المستخدم ثم عقدت في ذاكرة عالية
  - كل عملية الواردة في الفرع متجاورة واحد من الذاكرة

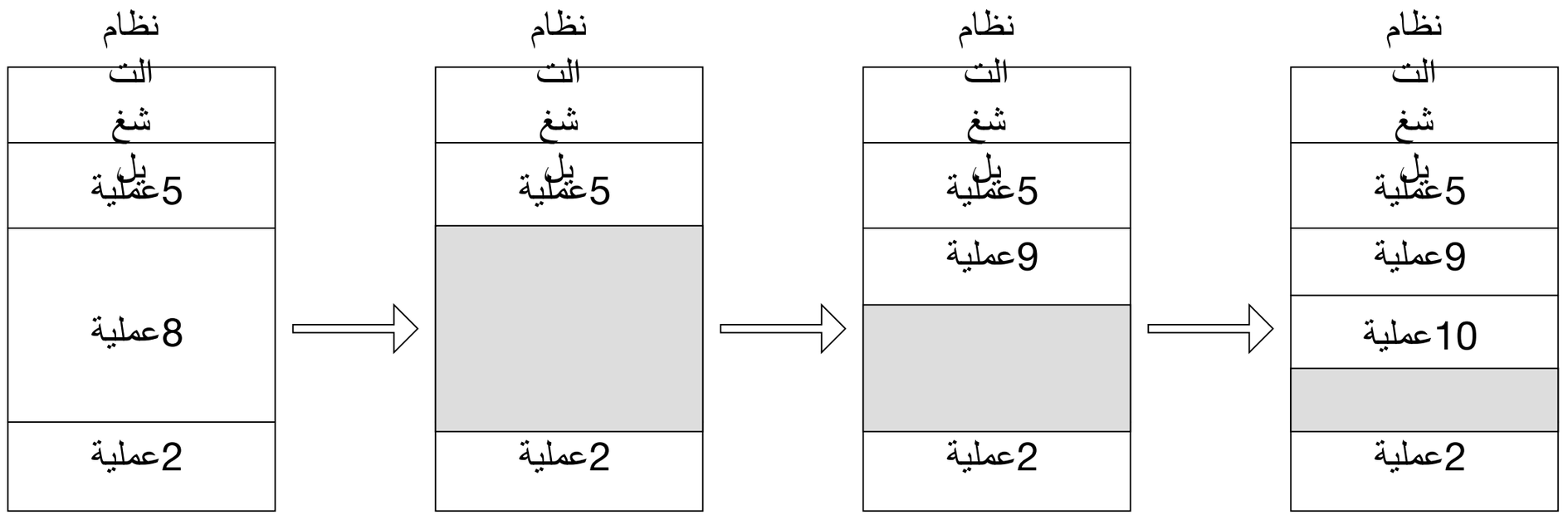
- سجلات نقل تستخدم لحماية عمليات المستخدم من بعضها البعض، ومن تغيير قانون نظام تشغيل والبيانات
  - ويتضمن السجل قاعدة قيمة أصغر العنوان الفعلي
  - كل عنوان منطقي يجب أن يكون أقل من الحد السجل -يحتوي تسجيل حد مجموعة من عناوين منطقية
  - عنوان منطقي *حيوي* MMUخرائط
  - ثم يمكن أن تسمح الإجراءات مثل الرمز نواة يجري **عابر** ونواة تغيير حجم

دعم الأجهزة لنقل وسجلات الحد



(يتبع)تخصيص متجاورة

- تخصيص متعددة التقسيم
  - درجة متعدد البرامج محدودة بسبب عدد من أقسام
  - الأحجام للكفاءة (يحتاج"الحجم لعملية معينة)**متغير التقسيم**
  - كتلة من الذاكرة المتاحة؛ وتنتشر الثقوب من حجم مختلف أنحاء الذاكرة -**ثقب**
  - عند وصول العملية، يتم تخصيصها الذاكرة من حفرة كبيرة بما يكفي لاستيعاب ذلك
  - عملية مغادر يحرر تقسيمه، أقسام مجانية المجاورة مجتمعة
  - يحافظ على نظام التشغيل معلومات عن:
    أ) تخصيص أقسام ب (أقسام مجانية)حفرة



دينامية مشكلة التخزين، توزيع

كيف لتلبية طلب من حجم *ن* من قائمة الثقوب مجانية؟

- تخصيص ل ***الأول*** الحفرة التي هي كبيرة بما يكفي: **أول نوبة**
- يجب بحث القائمة بأكملها، إلا إذا أمرت حسب الحجم .تخصيص ل ***أصغر*** الحفرة التي هي كبيرة بما يكفي: **الأنسب**
  - تنتج أصغر ثقب بقايا
- تخصيص ل ***أكبر*** ثقب؛ يجب أيضا بحث القائمة بأكملها :**أسوأ صالح**
  - تنتج أكبر حفرة بقايا

ائقا وأفضل تناسب أفضل من أسوأ نوبة من حيث السرعة والتخزين الاستخدام-أولا

تجزئة

- إجمالي مساحة الذاكرة موجود لتلبية هذا الطلب، ولكنها ليست متجاورة -**تجزئة الخارجي**
- قد تكون الذاكرة المخصصة أكبر قليلا من الذاكرة المطلوبة؛ هذا حجم الفرق هو الذاكرة الداخلية إلى قسم، ولكن لا تستخدم -**التفتت الداخلي**
- فقدت الكتل لتجزئة *N* 0.5القطع المخصصة، *N*ويكشف تحليل مناسبا الأولى التي أعطيت
  - **في المئة 50القاعدة** <-قد تكون غير صالحة للاستعمال 03/01

(يتبع)تجزئة

- الحد من تجزئة الخارجي من قبل **الضغط**
  - خلط محتويات الذاكرة على إخضاع جميع الذاكرة معا في كتلة واحدة كبيرة
  - الضغط ممكن *فقط* إذا نقل ديناميكي، ويتم في وقت التنفيذ
  - مشكلة I / O
    - I / Oتحط العمل في الذاكرة في حين أنها متورطة في
    - I / Oهل OSفقط إلى مخازن

- الآن نرى أن متجر دعم ديه مشاكل تجزئة نفسها

تقسيم

- خطة لإدارة الذاكرة التي تدعم رأي المستخدم من الذاكرة
- والبرنامج هو عبارة عن مجموعة من الشرائح
  - القطاع هو وحدة منطقية مثل:

    البرنامج الرئيسي

    إجراء

    وظيفة

    طريقة

    موضوع

    المتغيرات المحلية والمتغيرات العالمية

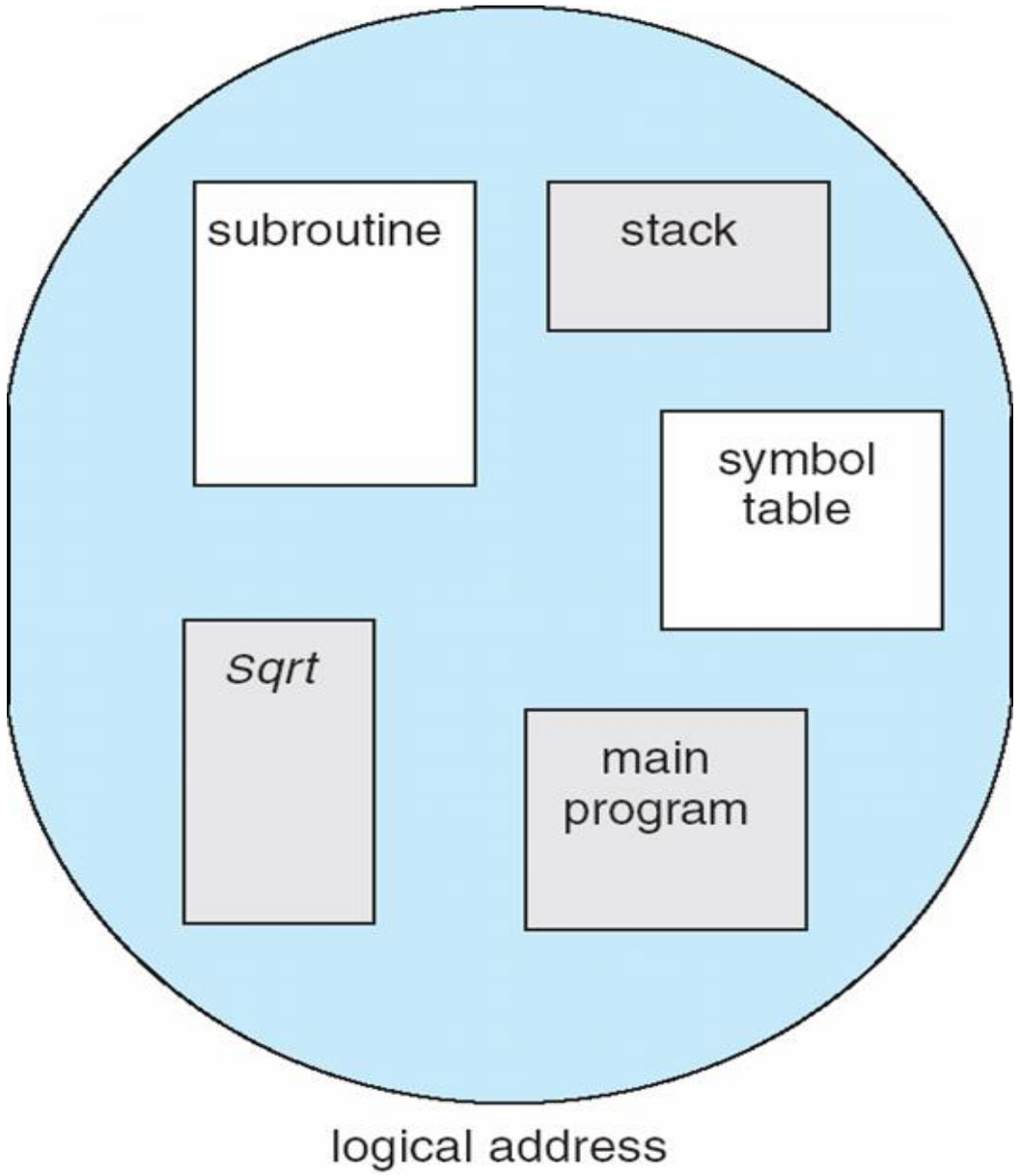
    كتلة المشترك

    كومة

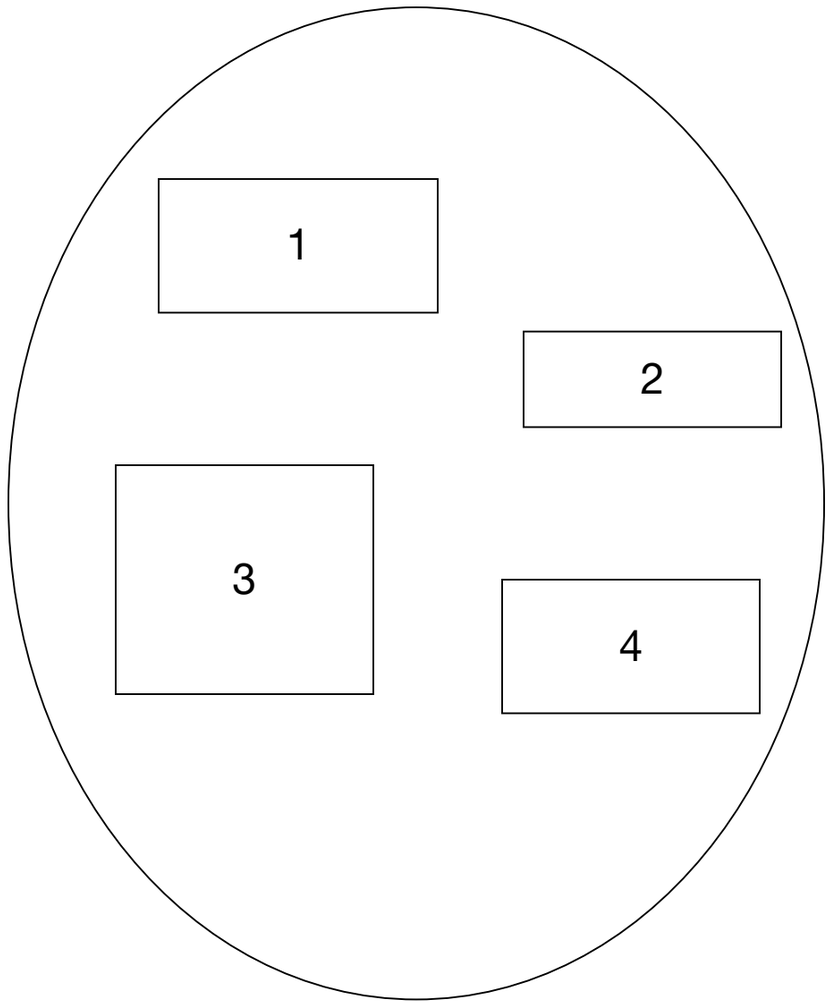
    جدول الرموز

    المصفوفات

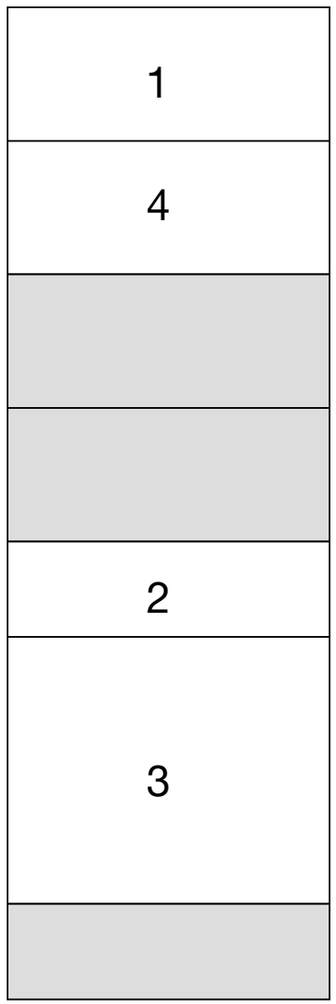
المستخدم مشاهدة من برنامج



عرض منطقي من الإنقسام



الفضاء
المستخدم



مساحة الذاكرة الفعلية

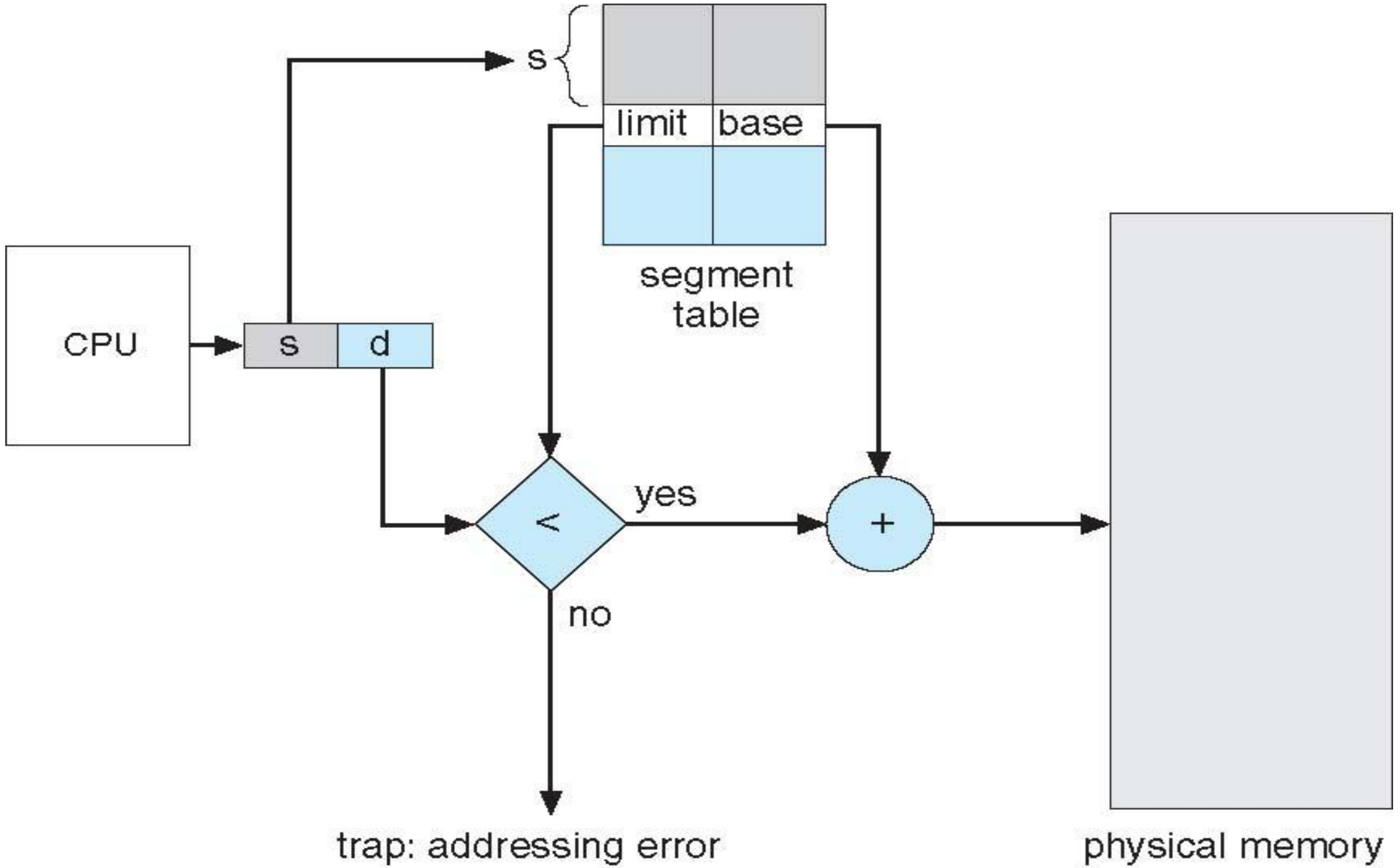
العمارة تجزئة

- العنوان المنطقي يتكون من اثنين من الصفوف(tuple):
  <شريحة عدد، ويقابل>،
- لكل إدخال الجدول يحتوي على .خرائط ثنائية الأبعاد العناوين الفعلية -**الجدول الشريحة**:
  - يحتوي على العنوان الفعلي بدءا حيث توجد قطاعات في الذاكرة -**قاعدة**
  - يحدد طول هذا الجزء -**حد**
- يشير إلى موقع الجدول الشريحة في الذاكرة **(STBR)قاعدة الجدول شريحة التسجيل**
- يشير عدد من القطاعات التي يستخدمها البرنامج؛ **(STLR)طول الجدول شريحة التسجيل**
  STLR >رقم قطعة ***الصورة*** هو قانوني إذا ***الصورة***

(يتبع)تجزئة الهندسة المعمارية

- حماية
  - مع كل دخول في قطاع الجدول الزميلة:
    - شريحة غير قانوني ⇒ 0 =التحقق من صحة بعض الشيء
    - تنفيذ الامتيازات /الكتابة /القراءة
- يحدث تقاسم الرموز في الجزء الرفيع المستوى لل .بت الحماية المرتبطة شرائح
- منذ شرائح تتفاوت في الطول، وتخصيص الذاكرة مشكلة تخزين تخصيص دينامية
- ويرد مثال تجزئة في الرسم البياني التالي

تجزئة الأجهزة



ترحيل

- يتم تخصيص عملية الذاكرة الفعلية كلما كان هذا الأخير هو متاح .مساحة العنوان الفعلي لعملية يمكن أن تكون غير متجاورة
  - يتجنب تجزئة الخارجي
  - يتجنب مشكلة متفاوتة قطع الذاكرة الحجم
- تقسيم الذاكرة الفعلية إلى كتل ثابتة الحجم تسمى **إطارات**
  - ميجابايت 16بايت و 512، بين 2حجم هو قوة
- تقسيم الذاكرة المنطقية إلى كتل من نفس الحجم تسمى **الصفحات**
- تتبع جميع الأطر المجانية
- إطارات حرة وبرنامج تحميل ***N*** صفحات، والحاجة إلى إيجاد ***N*** لتشغيل برنامج من حجم
- أعد ال **الجدول الصفحة** ترجمة منطقية إلى عناوين البدنية
- متجر دعم تقسيم كذلك في صفحات
- لا تزال لديها التشرذم الداخلي

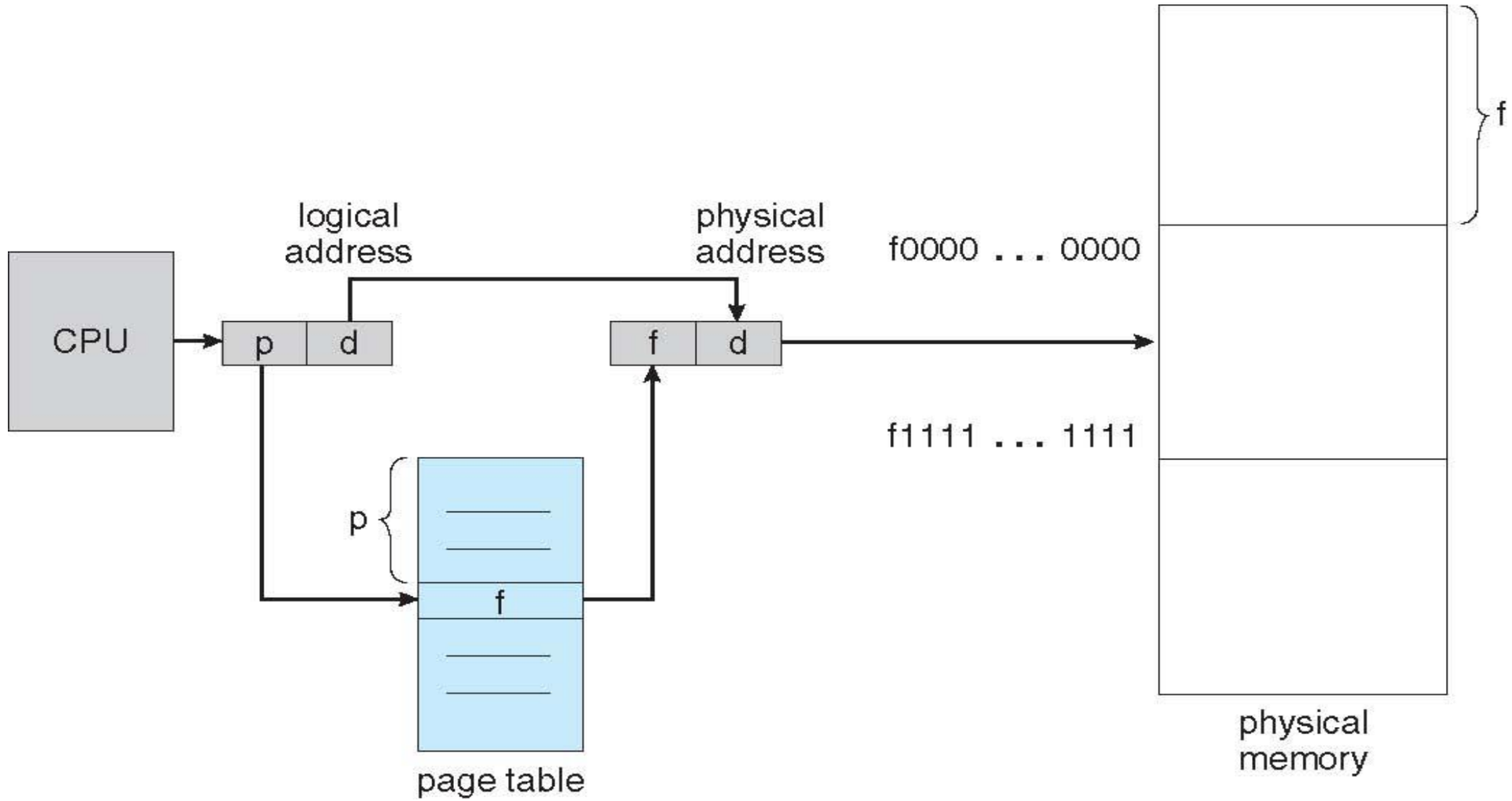
معالجة نظام الترجمة

- وينقسم عنوان الناتجة عن وحدة المعالجة المركزية إلى:
  - يستخدم كمؤشر إلى **الجدول الصفحة** الذي يحتوي على العنوان الأساسي من كل صفحة في الذاكرة الفعلية - (**ص**)**رقم الصفحة**
  - جنبا إلى جنب مع العنوان الأساسي لتحديد عنوان الذاكرة الفعلية التي يتم إرسالها إلى وحدة الذاكرة - (**د**)**الصفحة تعويض**

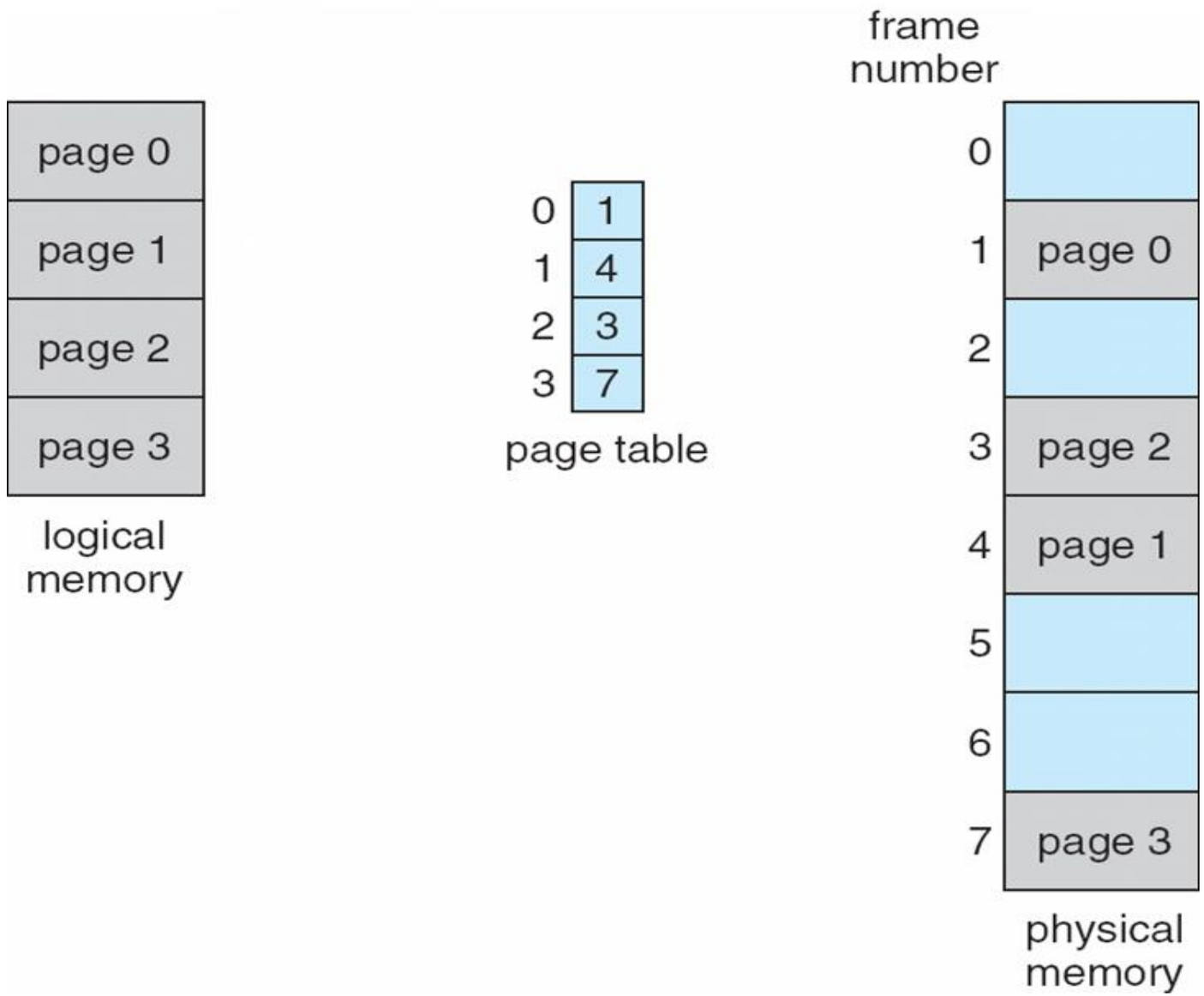
رقم الصفحة	الصفحة تعويض
ص	د

ن ن2م وحجم الصفحة 2لإعطاء مساحة العنوان المنطقي

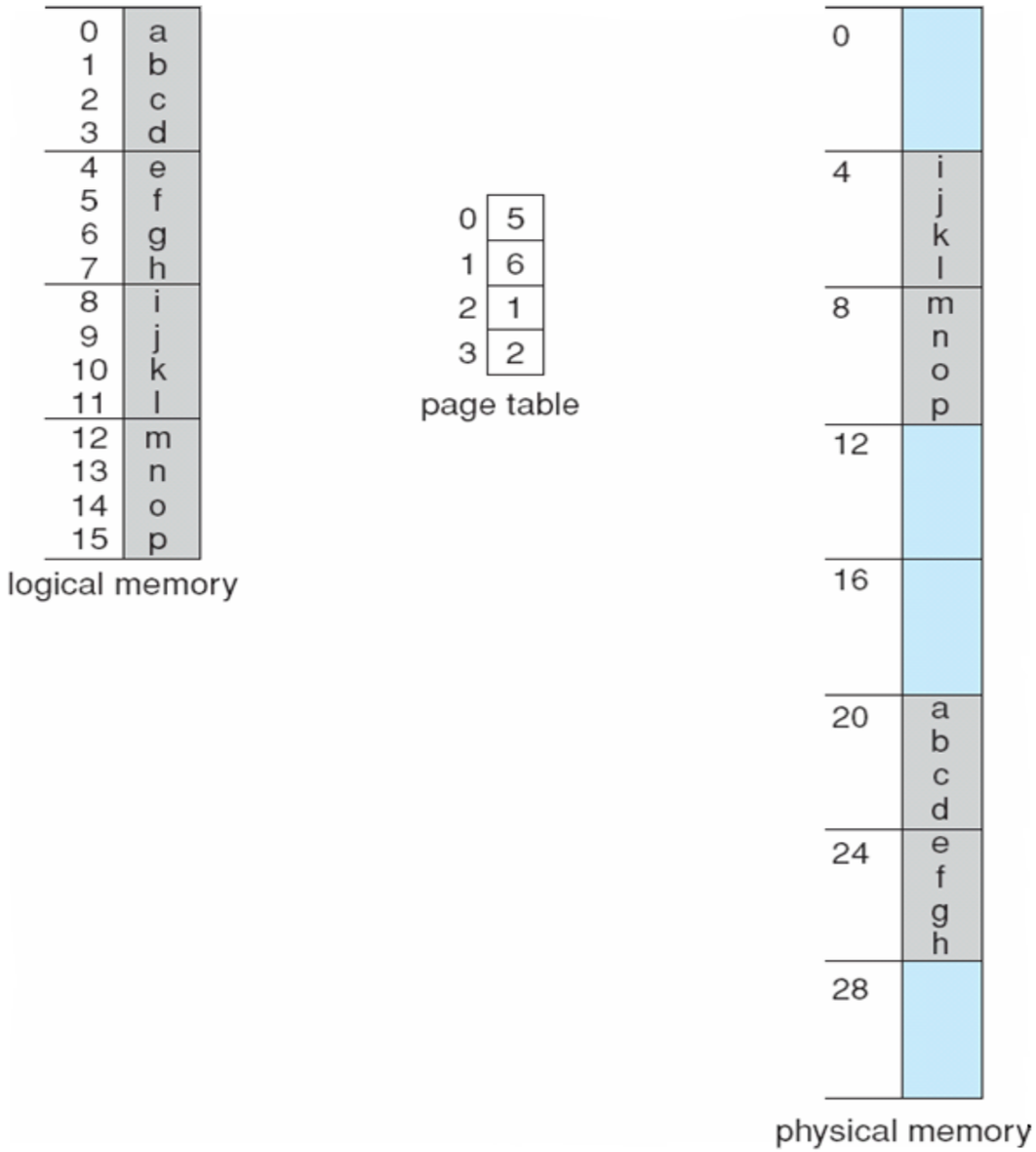
ترحيل الأجهزة



نموذج الاستدعاء من الذاكرة المنطقية والفيزيائية



ترحيل مثال

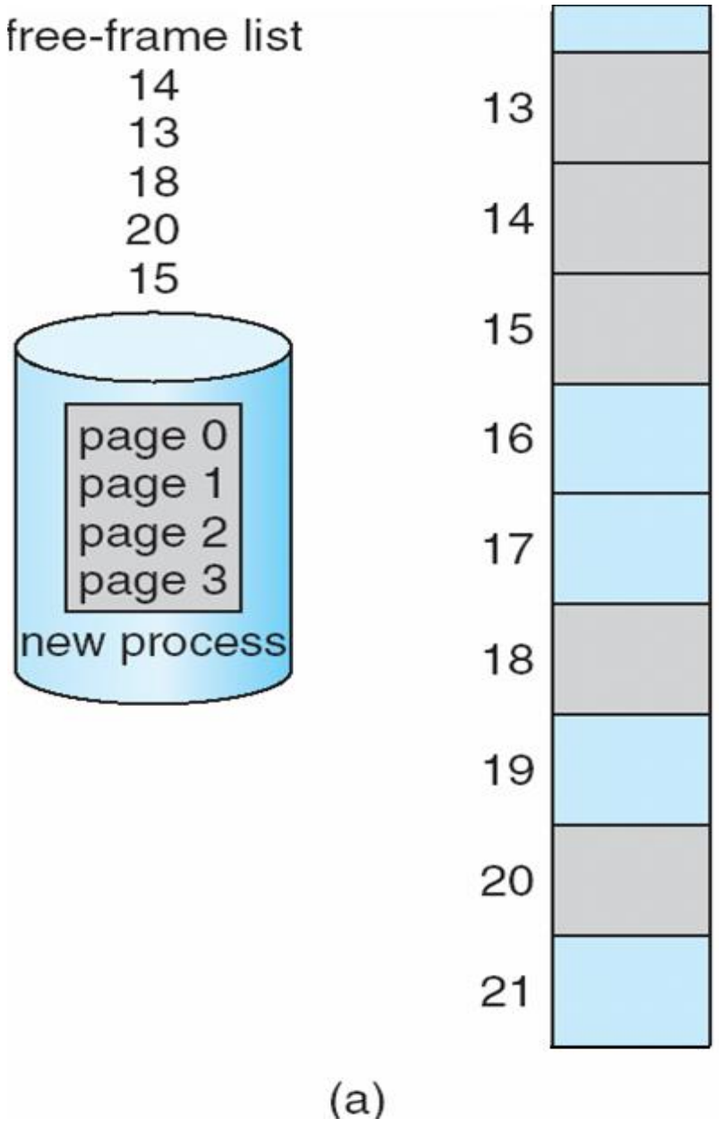


بايت الصفحات 4بايت و 32ذاكرة 4 =و م 2 =ن

(يتبع)ترحيل

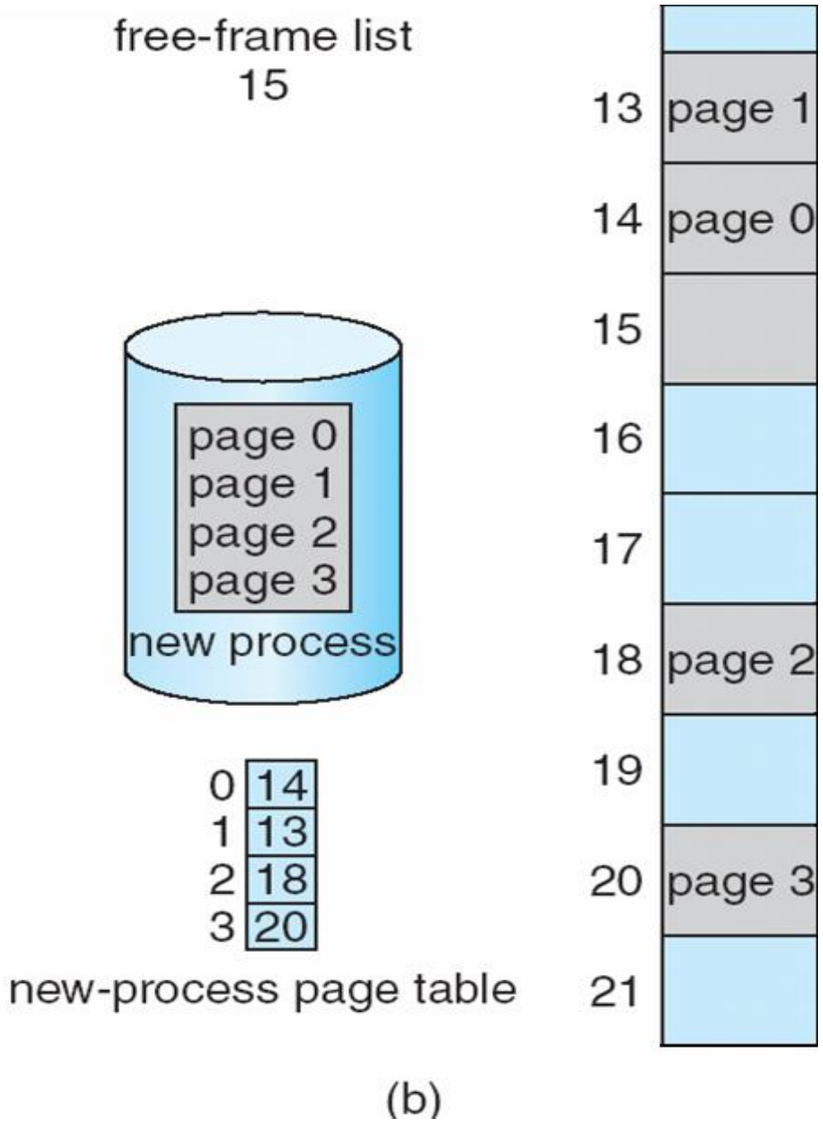
- حساب الانقسام الداخلي
  - حجم الصفحة= 2048 بايت
  - حجم عملية= 72766 بايت
  - 35 صفحات+ 1086 بايت
  - الانقسام الداخلي من 2048 - 1086 = 962 بايت
  - الإطار 1 -أسوأ حالة التشرذم = 1 بايت
  - في المتوسط تجزئة =حجم 1/2 إطار
  - لذا إطار صغير أحجام مرغوب فيه؟
  - ولكن كل إدخال جدول الصفحة يأخذ الذاكرة لتعقب
  - أحجام الصفحات تزايد مع مرور الوقت
    - سولاريس تدعم اثنين من أحجام الصفحات 8 و 4كيلو بايت وميغابايت 4
- عرض عملية والذاكرة الفعلية الآن مختلفة جدا
- قبل عملية التنفيذ يمكن فقط الوصول إلى الذاكرة الخاصة به

إطارات المجانية



(a)

قبل التخصيص



(b)

بعد تخصيص

تنفيذ الجدول الصفحة

- يتم الاحتفاظ الجدول الصفحة في الذاكرة الرئيسية
- يشير إلى الجدول الصفحة (**PTBR**)**جدول صفحة السجل قاعدة**
- يشير حجم الجدول الصفحة (**PTLR**)**جدول الصفحة طول السجل**
- وصول تعليمات اثنين من الدخول للذاكرة /في هذا المخطط يتطلب كل البيانات
  - إرشادات /واحدة للجدول صفحة واحدة للبيانات
- **aside**ويمكن حل مشكلة الوصول إلى الذاكرة اثنين عن طريق استخدام على بعد بحث سريع مخبأ الأجهزة خاص يسمى **الذاكرة الترابطية** أو **مخازن مظهر الترجمة**(**TLBs**)
- يعرف بشكل فريد كل عملية لتوفير الحماية عنوان الفضاء لتلك العملية (**ASIDs**)**معرفات عنوان الفضاء** :في كل دخول يقول TLBsبعض مخزن
  - تحتاج إلا للقضاء على كل تبديل سياق
- TLBs عادة صغيرة)من 64إلى 1024 مقالات)
- لسرعة الوصول في المرة القادمة :يتم تحميل قيمة في يقول :على ملكة جمال يقول
  - يجب النظر في سياسات الإحلال
  - يمكن لبعض إدخالات يكون **السلكية أسفل** للوصول السريع دائم

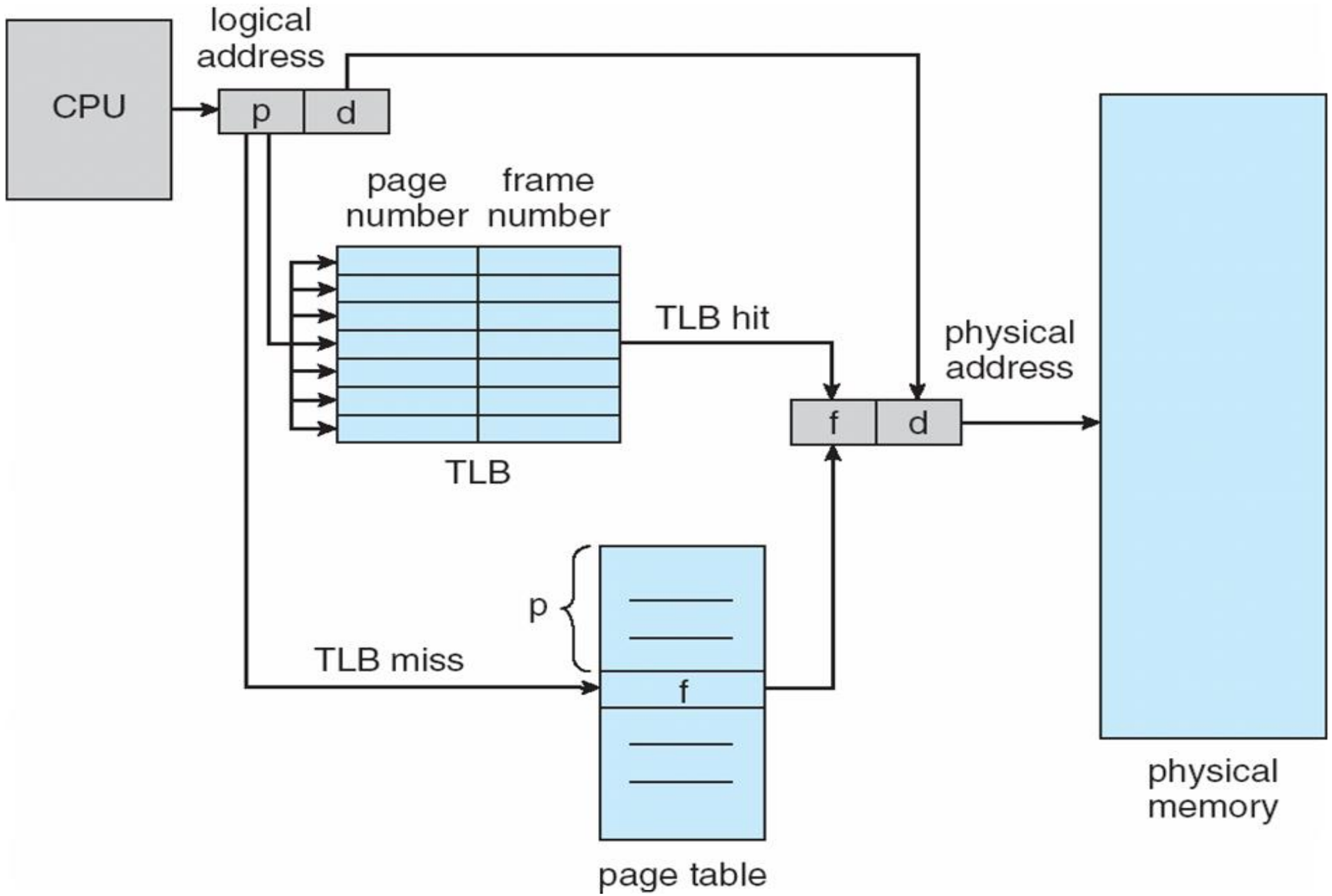
الذاكرة الترابطية

- بحث مواز -الذاكرة الترابطية

#هيكل	#الصفحة

- (ع، د)ترجمة عنوان
  - خارج #إذا ص في السجل النقابي، والحصول على إطار
  - من الجدول صفحة في الذاكرة #خلاف ذلك الحصول على إطار

ترحيل الأجهزة ويقول:



فعالية وقت وصول

- n وحدة زمنية =النقابي بحث ε
  - l ٪ من الذاكرة وقت وصول10>يمكن أن يكون
- n نسبة ضرب= α
  - l نسبة تتصل عدد السجلات النقابي .النسبة المئوية للمرات التي عدد الصفحات وجدت في سجلات النقابي -ضرب النسبة
- n للوصول الذاكرة 100ns، :للبحث يقول ε = 20ns٪، α = 80النظر
- n فعالية وقت وصول(أكل)

  أكل= (1 + ε) α + (2 + ε) (1 - α)

  = 2 + ε - α
- n للوصول الذاكرة 100ns، :للبحث يقول ε = 20ns٪، α = 80 النظر
  - l أكل= 0.80 × 100 + 0.20 × 200 = 120ns
- n للوصول الذاكرة 100ns، :للبحث يقول ε = 20ns٪، α = 99 <-النظر في نسبة أكثر واقعية ضرب
  - l أكل= 0.99 × 100 + 0.01 × 200 = 101ns

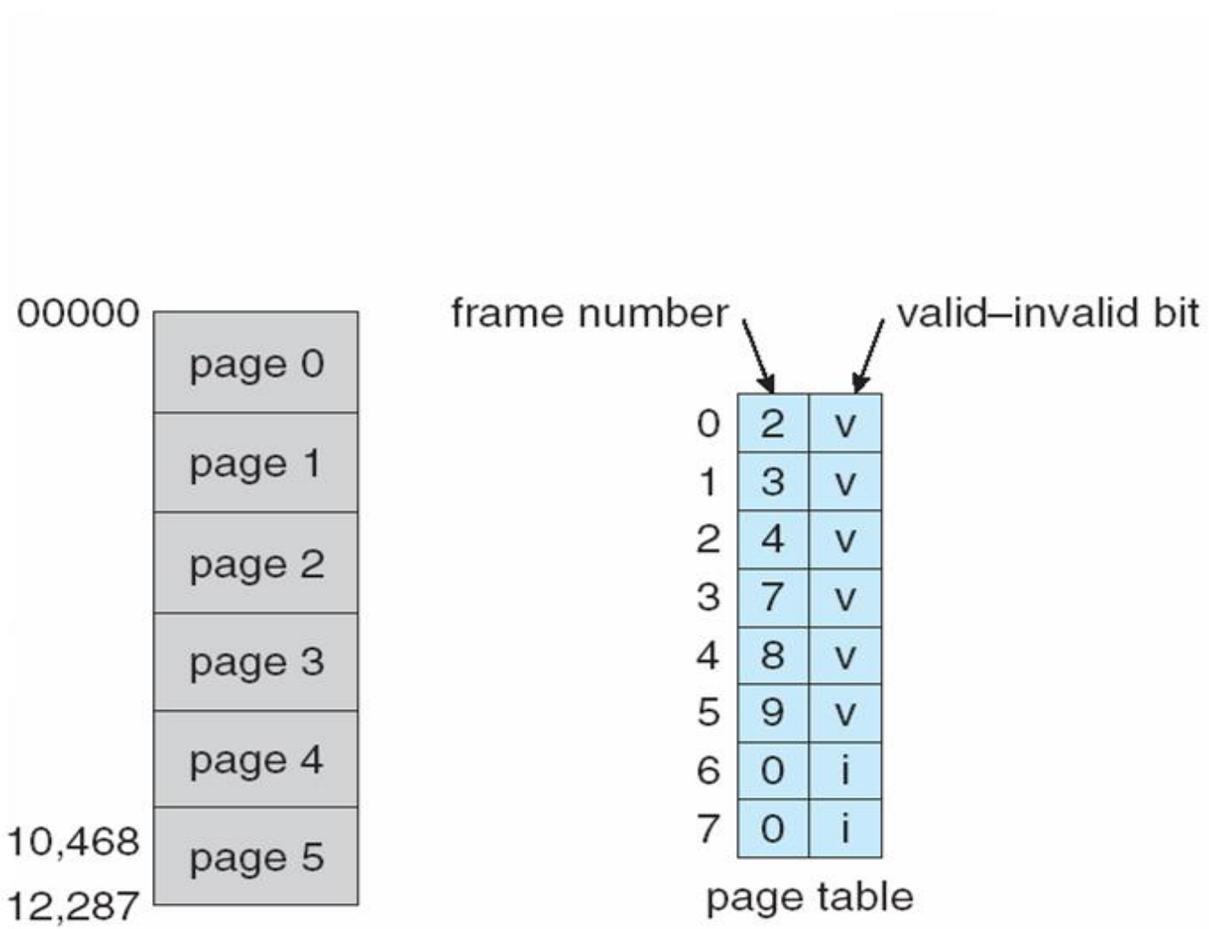
حماية الذاكرة

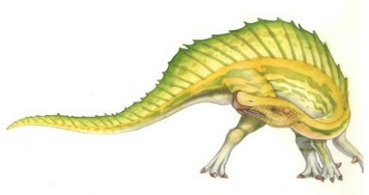
- يسمح الوصول حماية الذاكرة تنفيذها من خلال ربط حماية قليلا مع كل إطار لبيان ما إذا كان للقراءة فقط أو للقراءة والكتابة
  - ويمكن أيضا إضافة المزيد من قطع للإشارة إلى الصفحة تنفيذ فقط، وهلم جرا

- صالح-صالح الشيء تعلق على كل إدخال في جدول الصفحة:
  - يشير إلى أن الصفحة المرتبطة هي في مساحة العنوان المنطقي للعملية، وبالتالي صفحة القانونية "صالح"
  - مساحة العنوان المنطقي"يشير إلى أن الصفحة ليست في عملية "صالح"
  - أو استخدام **الصفحة جدول طول السجل** (**PTLR**)

- أي انتهاكات نتيجة في فخ إلى النواة

بت في جدول الصفحة (ط)أو غير صالح (ضد)صالح



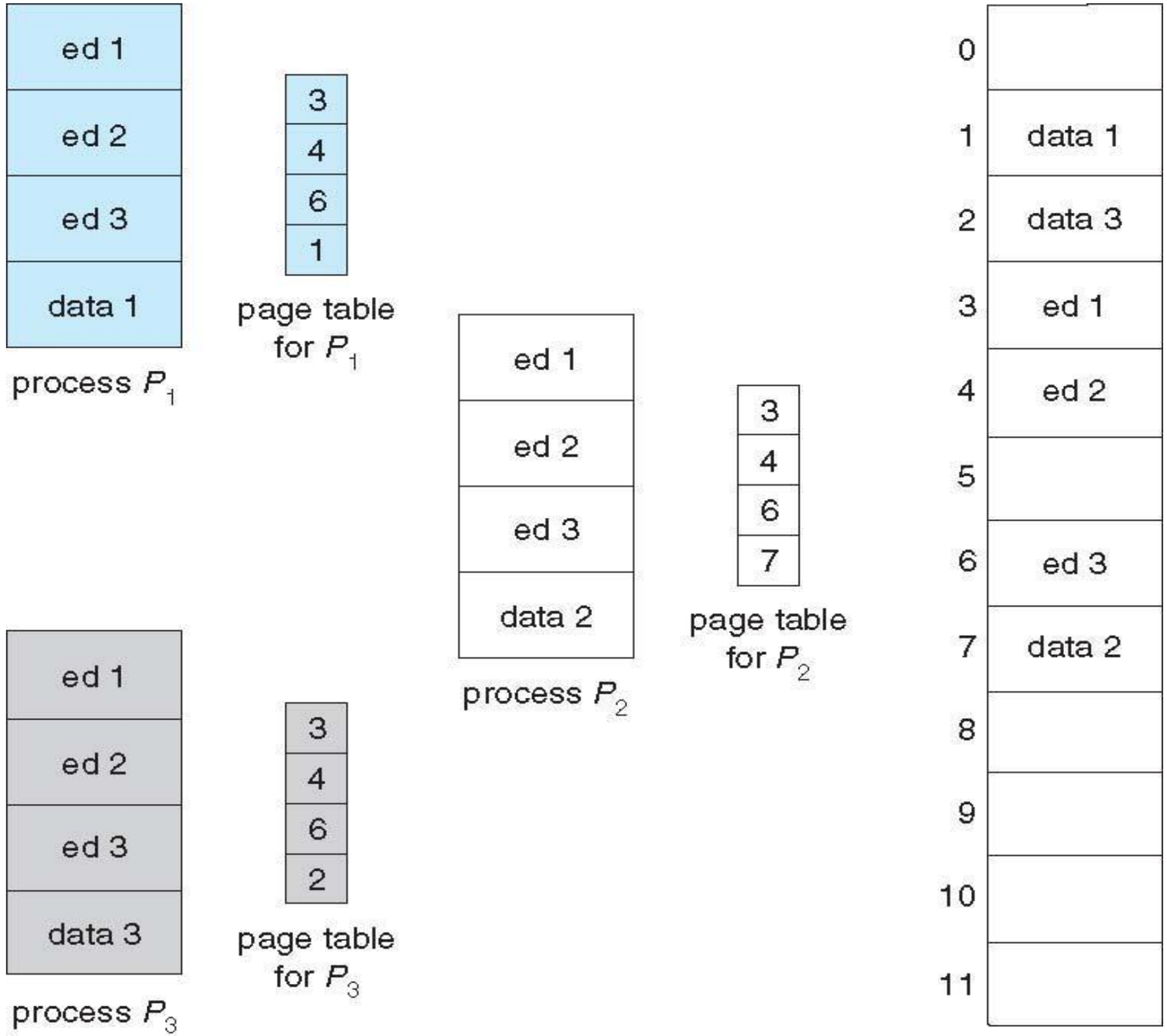


الصفحات المشتركة

- **مدونة مشتركة**
  - (أي، برامج تحرير النصوص، المجمعين، النظم النافذة)رمز مشترك بين العمليات (**عودة الدخول**)نسخة واحدة من قراءة فقط
  - وعلى غرار مواضيع متعددة تقاسم نفس مساحة عملية
  - من المفيد أيضا للاتصال بين النواتىء إذا سمح تبادل صفحات للقراءة والكتابة

- **كود الخاص والبيانات**
  - يحتفظ كل عملية على نسخة منفصلة من التعليمات البرمجية والبيانات
  - يمكن أن تظهر الصفحات لرمز الخاص والبيانات في أي مكان في مساحة العنوان المنطقي

المشتركة الصفحات مثال



هيكل جدول الصفحة

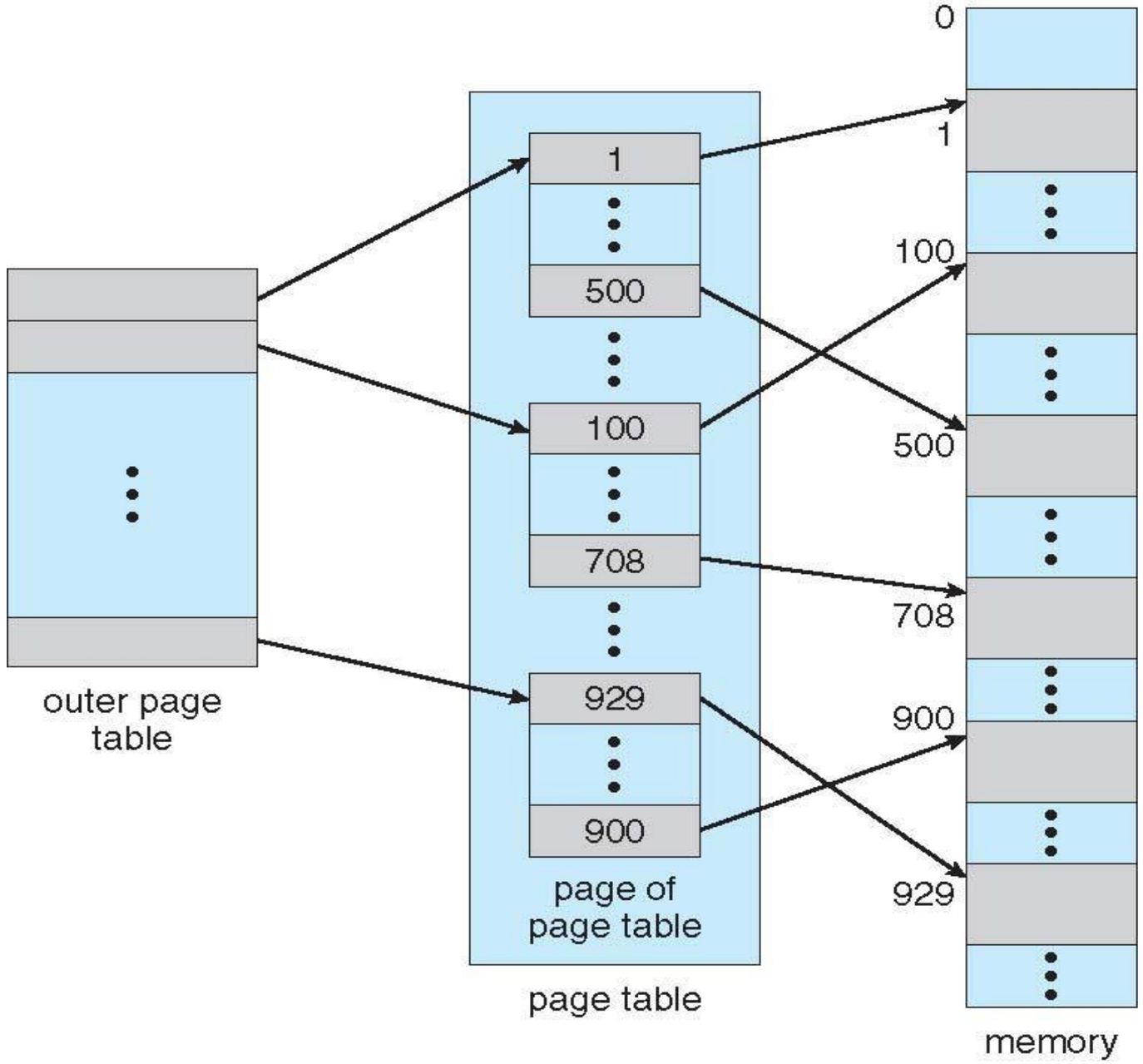
- هياكل الذاكرة لترحيل يمكن الحصول ضخمة باستخدام أساليب مباشرة إلى الأمام
  - بت كما على أجهزة الكمبيوتر الحديثة 32النظر في مساحة العنوان المنطقي
  - حجم صفحة 4كيلوبايت (2^{12})
  - إدخالات 1000000سيطرح الصفحة لديها ($2^{32} / 2^{12}$)
  - الذاكرة الفعلية لجدول الصفحة وحده /ميغابايت من مساحة العنوان 4 <-بايت 4إذا كان كل دخول هو
    - هذا المبلغ من الذاكرة تستخدم ليكلف الكثير
    - لا أريد أن تخصيص هذا متاخم في الذاكرة الرئيسية

- الهرمي ترحيل
- جداول الصفحة المجزأة
- جداول مقلوب الصفحة

جداول الصفحة الهرمية

- تفريق مساحة العنوان المنطقي في جداول متعددة الصفحات
- وهناك تقنية بسيطة لجدول صفحة من طابقين
- ثم نحن الصفحة الجدول الصفحة

اثنين على مستوى الصفحة الطاولة مخطط



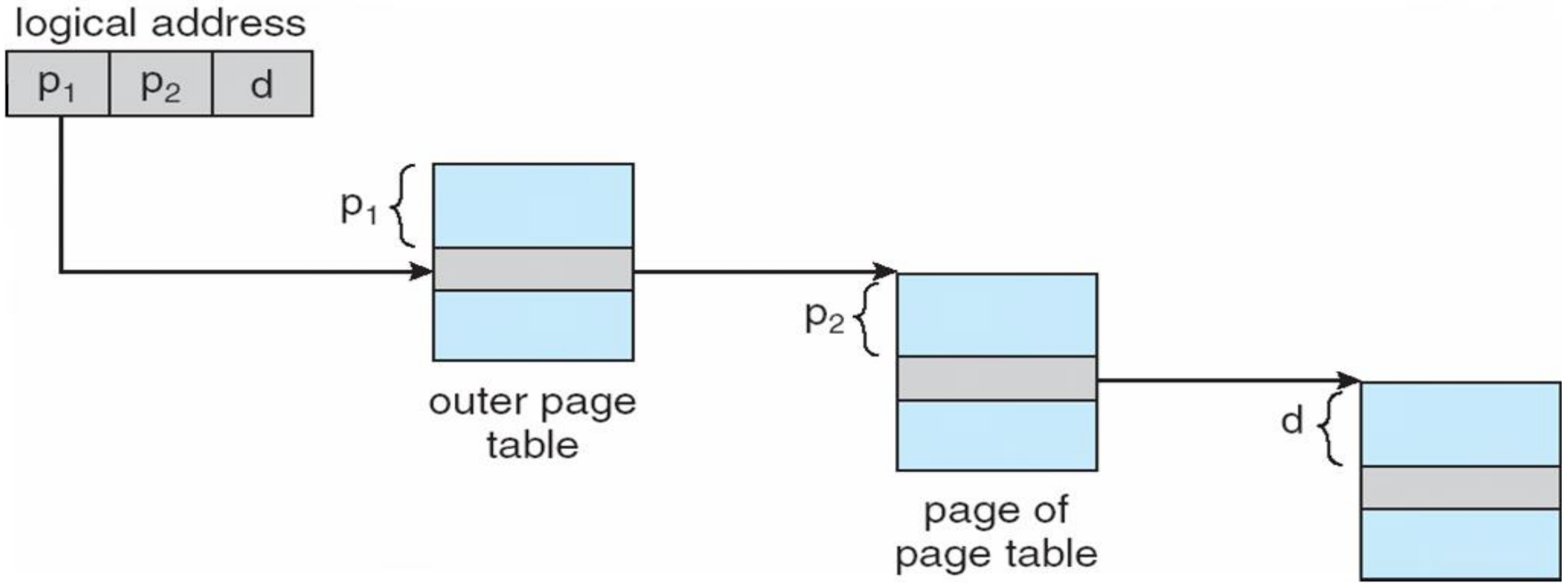
اثنين من مستوى ترحيل مثال

- يتم تقسيم العنوان المنطقي (حجم الصفحة 1K بت مع 32 على آلة) إلى:
  - عدد الصفحات التي تتكون من 22 بت
  - صفحة الإزاحة تتكون من 10 بت
- حيث يتم ترحيلها الجدول صفحة، وينقسم رقم الصفحة الى مزيد من:
  - عدد الصفحات 12 بت
  - تعويض 10 صفحة
- وهكذا، فإن عنوان المنطقي هو على النحو التالي:

رقم الصفحة		الصفحة تعويض
ص 1	ص 2	د
12	10	10

- هو النزوح داخل الصفحة الجدول صفحة الداخلي $_2$ص هو مؤشر في الجدول صفحة الخارجي، و ص $_1$أين
- المعروفة باسم **جدول الصفحات المعينة إلى الأمام**.

مخطط عنوان الترجمة



بت الفضاء المنطقي عنوان-64

- حتى مستويين مخطط الترحيل لا يكفي
- إذا كان حجم الصفحة هو 4 (2^{12})كيلوبايت
  - مقالات 2^{52}ثم لديها جدول صفحة
  - بايت 4إدخالات 2^{10}إذا كان اثنان مخطط مستوى، يمكن أن تكون جداول صفحة داخلية
  - عنوان ستبدو

الصفحة الخارجية	الصفحة الداخلية	الصفحة تعويض
ص	ص	د
1	2	
42	10	12

  - بايت 2^{44}إدخالات أو 2^{42}جدول الصفحات الخارجي لديه
  - الثانية جدول صفحة الخارجي2حل واحد هو إضافة
  - بايت في الحجم 2^{34}الثانية جدول صفحة الخارجي لا يزال 2ولكن في المثال التالي
    - ذاكرة الوصول للوصول إلى مكان واحد الذاكرة الفعلية 4وربما 4

ثلاثة مستويات نظام النداء الآلي

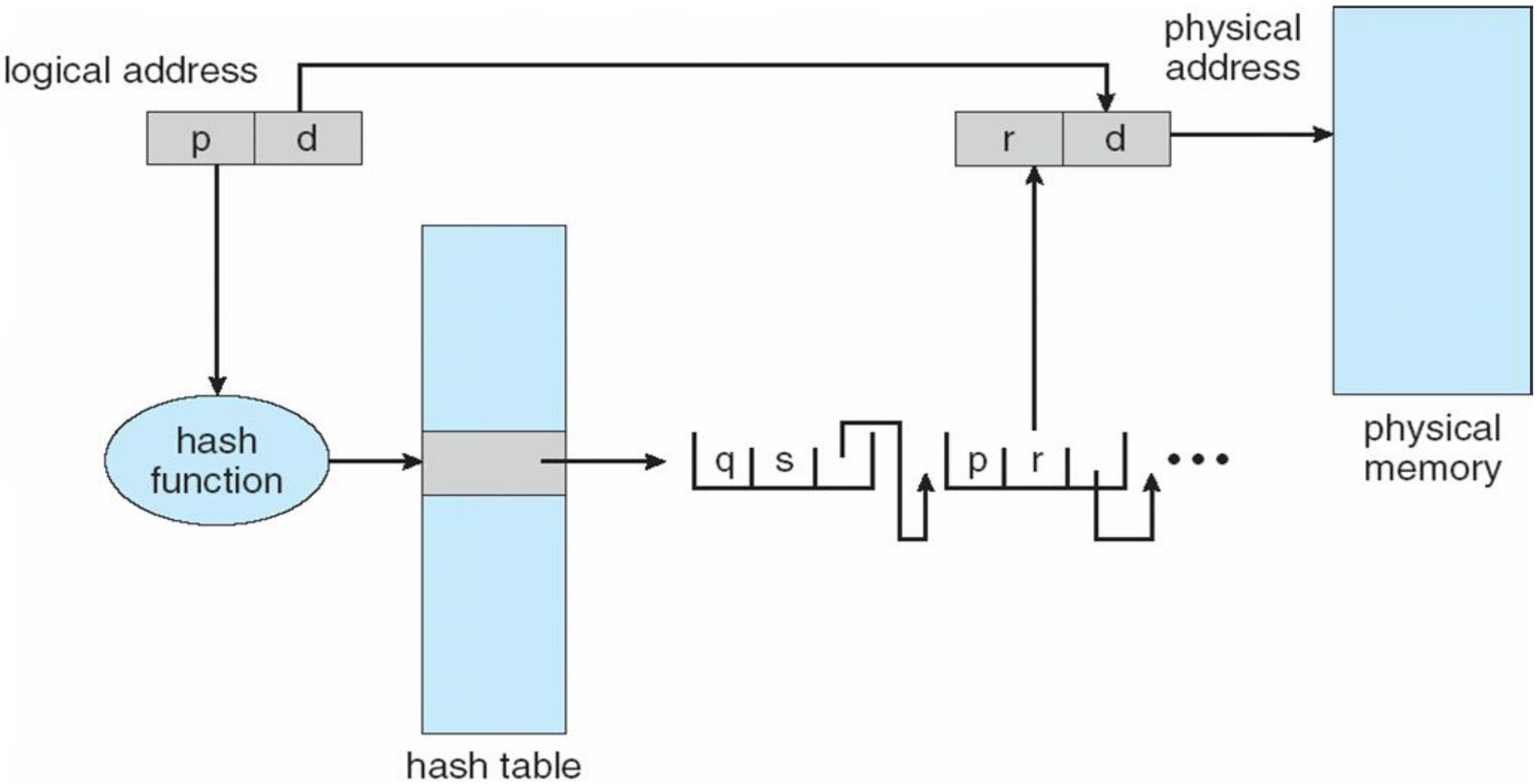
outer page	inner page	offset
p_1	p_2	d
42	10	12

2nd outer page	outer page	inner page	offset
p_1	p_2	p_3	d
32	10	10	12

جداول الصفحة المجزأة

- بت 32 <شيوعا في مساحات العناوين
- وتجزئته رقم الصفحة الظاهري في جدول الصفحة
  - ويتضمن هذا الجدول الصفحة سلسلة من العناصر تجزئة إلى نفس الموقع
- مؤشر إلى العنصر التالي (3)قيمة إطار الصفحة تعيين (2)رقم الصفحة الظاهرية (1)يحتوي كل عنصر
- تتم مقارنة أرقام الصفحات الافتراضية في هذه السلسلة البحث عن مباراة
  - إذا تم العثور على تطابق، يتم استخراج إطار البدني المقابلة
- بت **جداول صفحة مجمعة** 64الاختلاف عن عناوين
  - 1بدلا من (16مثل)على غرار تجزئته ولكن يشير كل دخول إلى عدة صفحات
  - (حيث يشير الذاكرة هي غير متجاورة ومتفرقة)مفيدة بشكل خاص لل **متناثر** مسافات عنوان

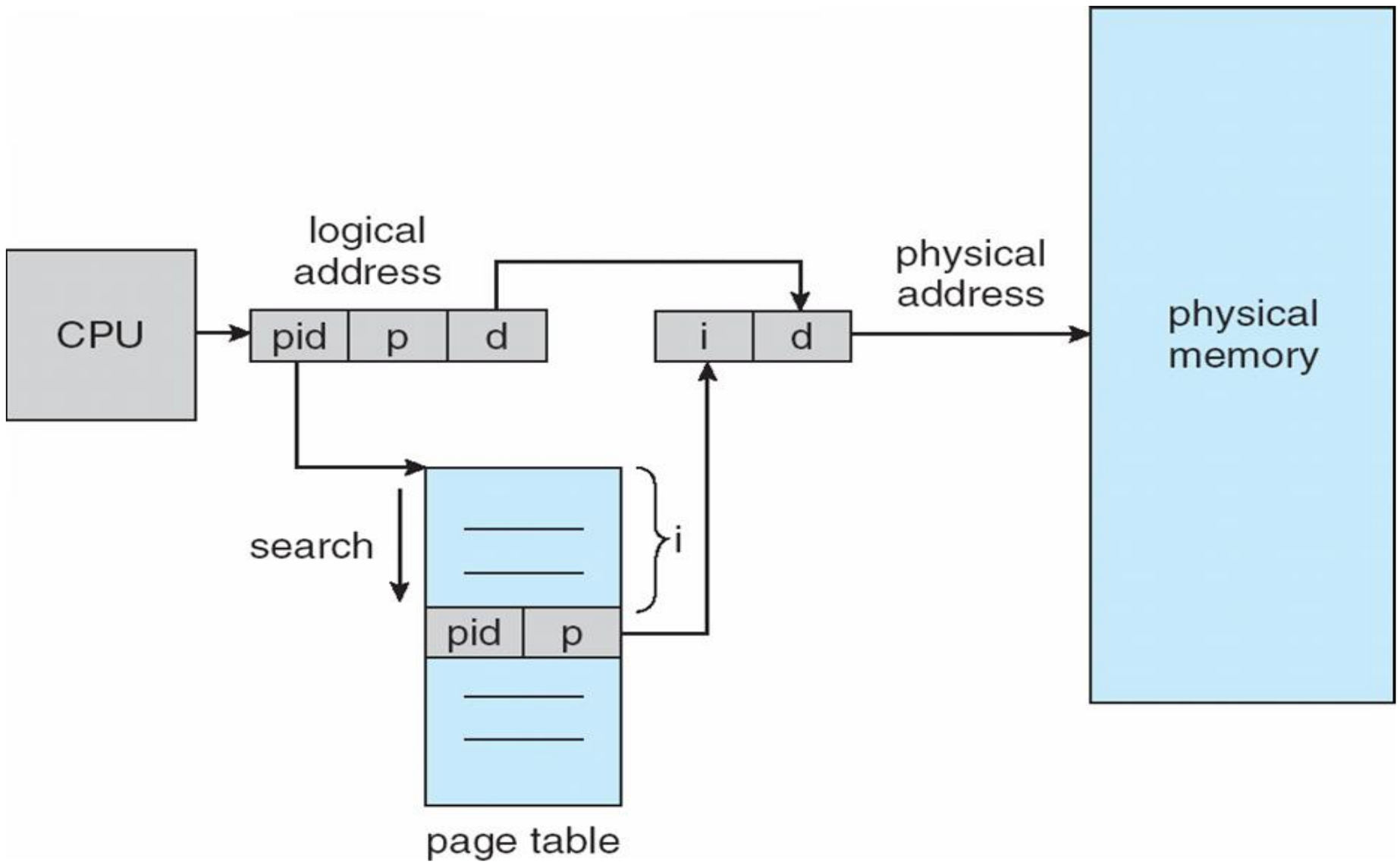
الجدول الصفحة حاشد



مقلوب الجدول الصفحة

- بدلا من كل عملية ذات جدول صفحة وتتبع كل الصفحات المنطقية الممكنة، وتتبع كل الصفحات الفعلية
- إدخال واحد لكل صفحة حقيقية من الذاكرة
- يتكون دخول العنوان الظاهري من الصفحة المخزنة في هذا الموقع الذاكرة الحقيقية، مع معلومات حول العملية التي تمتلك تلك الصفحة
- يقلل الذاكرة المطلوبة لتخزين كل جدول الصفحة، لكنه يزيد الوقت اللازم للبحث في الجدول عند حدوث مرجع صفحة
- مداخل صفحة الجدول -أو على الأكثر بضعة -استخدام جدول التجزئة للحد من البحث لواحد
  - يمكن تسريع الوصول :يقول
- ولكن كيف لتنفيذ الذاكرة المشتركة؟
  - رسم الخرائط واحدة من عنوان ظاهري إلى عنوان فعلي مشترك

مقلوب الصفحة الجدول العمارة



أوراكل سبارك سولاريس

- بت سبيل المثال نظام التشغيل المتكامل بإحكام الأب 64النظر في الحديث،
  - الأهداف هي الكفاءة، وانخفاض النفقات العامة
- على أساس التجزئة، ولكن أكثر تعقيدا
- جدولين التجزئة
  - واحد نواة واحدة لكافة العمليات المستخدم
  - كل خرائط عناوين الذاكرة من الظاهرية إلى الذاكرة الفعلية
  - ويمثل كل دخول منطقة متجاورة من الذاكرة الظاهرية معين،
    - أكثر كفاءة من وجود دخول جدول تجزئة منفصلة لكل صفحة
  - (تشير إلى عدد الصفحات يمثل دخول)كل دخول له العنوان الأساسي وتمتد
- على عمليات البحث السريعة الأجهزة (TTEs)إدخالات جدول الترجمة :يحمل يقول
  - يقيمون في منطقة عازلة تخزين الترجمة TTEsعلى مخبأ لل (TSB)
    - يتضمن دخول في صفحة الوصول إليها مؤخرا
- إشارة عنوان افتراضية تسبب بحث يقول:
  - إذا تفوت، والأجهزة يمشي مكتب تقييس الاتصالات في الذاكرة تبحث عن تتيه المقابلة لعنوان
    - والترجمة يكمل TLBإذا وجدت المباراة، وحدة المعالجة المركزية نسخ دخول تسب في
    - إذا وجدت أي مباراة، نواة توقف للبحث في جدول التجزئة
      - ، الذي يكمل MMU، المقاطعة إرجاع التحكم إلى TSBنواة ثم يخلق تتيه من جدول التجزئة المناسب ويخزنها في معالج ترجمة عنوان.

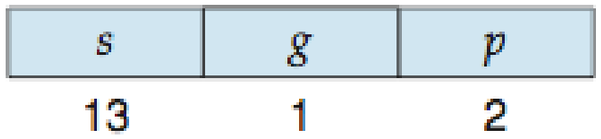
بت 64والبنى 32إنتل :على سبيل المثال

- رقائق صناعة المهيمنة
- العمارة IA-32ابت ودعت 32وحدات المعالجة المركزية بنتيوم هي
- العمارة IA-64ابت ودعت 64وحدات المعالجة المركزية إنتل الحالية هي
- العديد من الاختلافات في الرقائق، وتغطي أهم الأفكار هنا

العمارة IA-32إنتل :على سبيل المثال

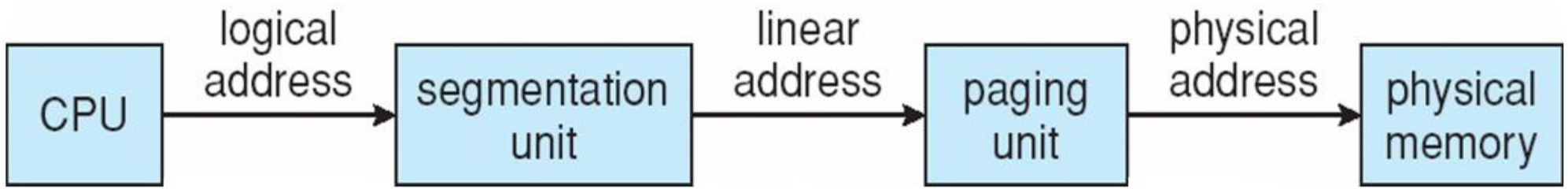
- وتؤيد كل من تقسيم وتجزئة مع الترحيل
  - كل قطعة يمكن أن يكون4 GB
  - ك شرائح لكل عملية 16ما يصل الى
  - ينقسم إلى قسمين
    - القسم الأول تصل إلى 8 K قطاعات والخاص لعملية)تبقى في **جدول واصف المحلي** (**LDT**))
    - القسم الثاني تصل إلى 8K قطاعات مشتركة بين جميع العمليات)يوضع في **جدول واصف العالمي** (**GDT**))

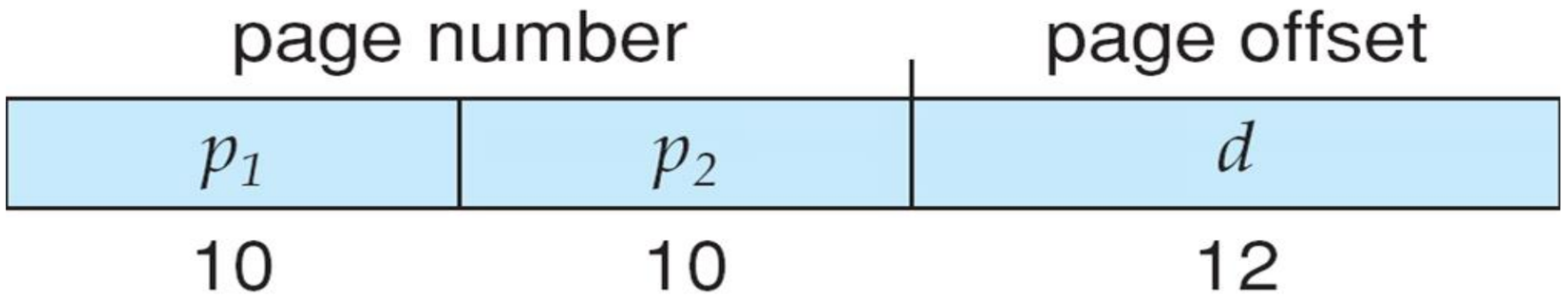
- وحدة المعالجة المركزية يولد عنوان منطقي
  - محدد نظرا لتجزئة وحدة
    - التي تنتج عناوين الخطية



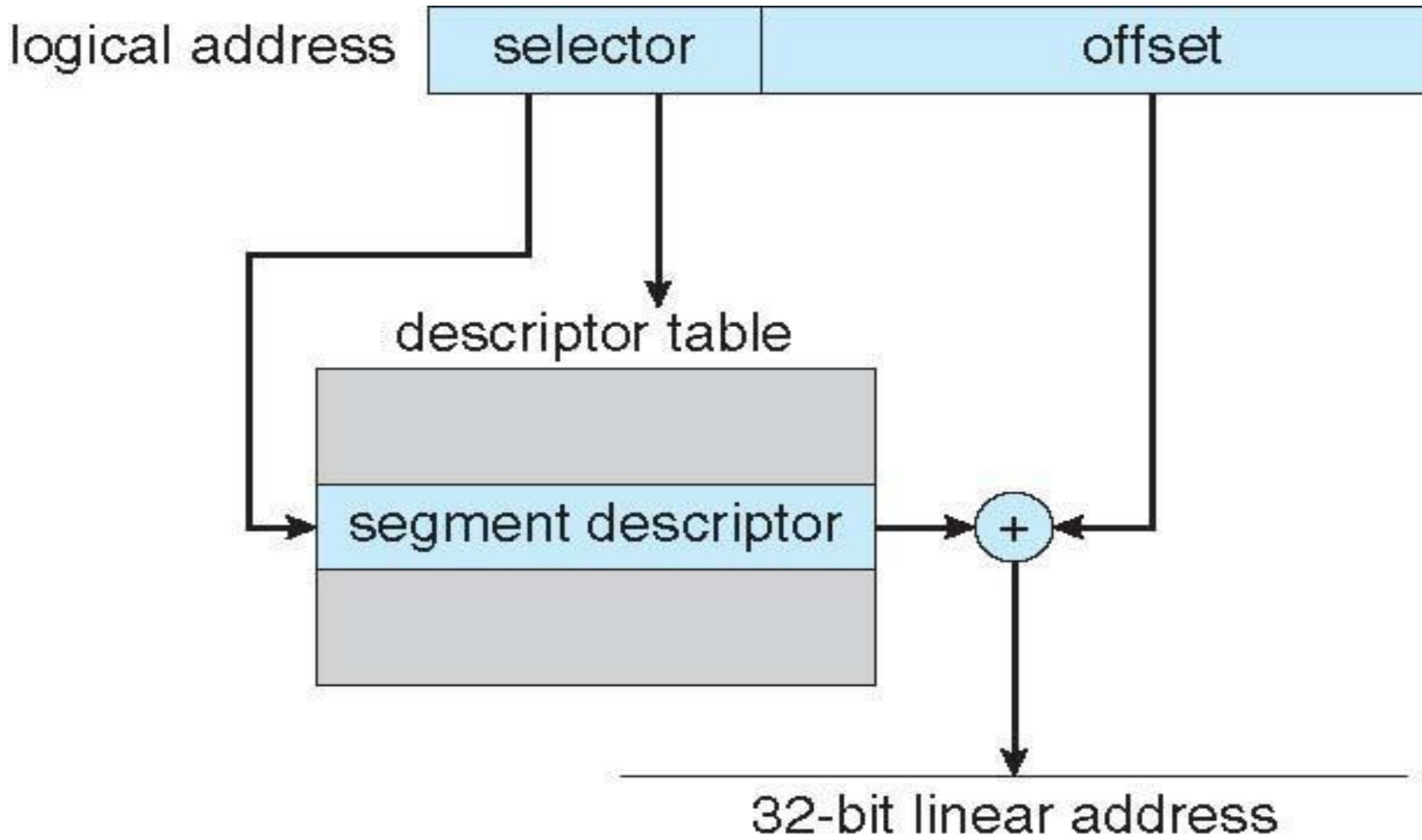
  - الذي يولد العنوان الفعلي في الذاكره الرئيسيه
    - تشكل وحدات ترحيل يعادلMMU
    - ميغابايت 4كيلو بايت أو 4يمكن أحجام الصفحات يكون

IA-32من المنطقي أن المادية ترجمة عنوان في

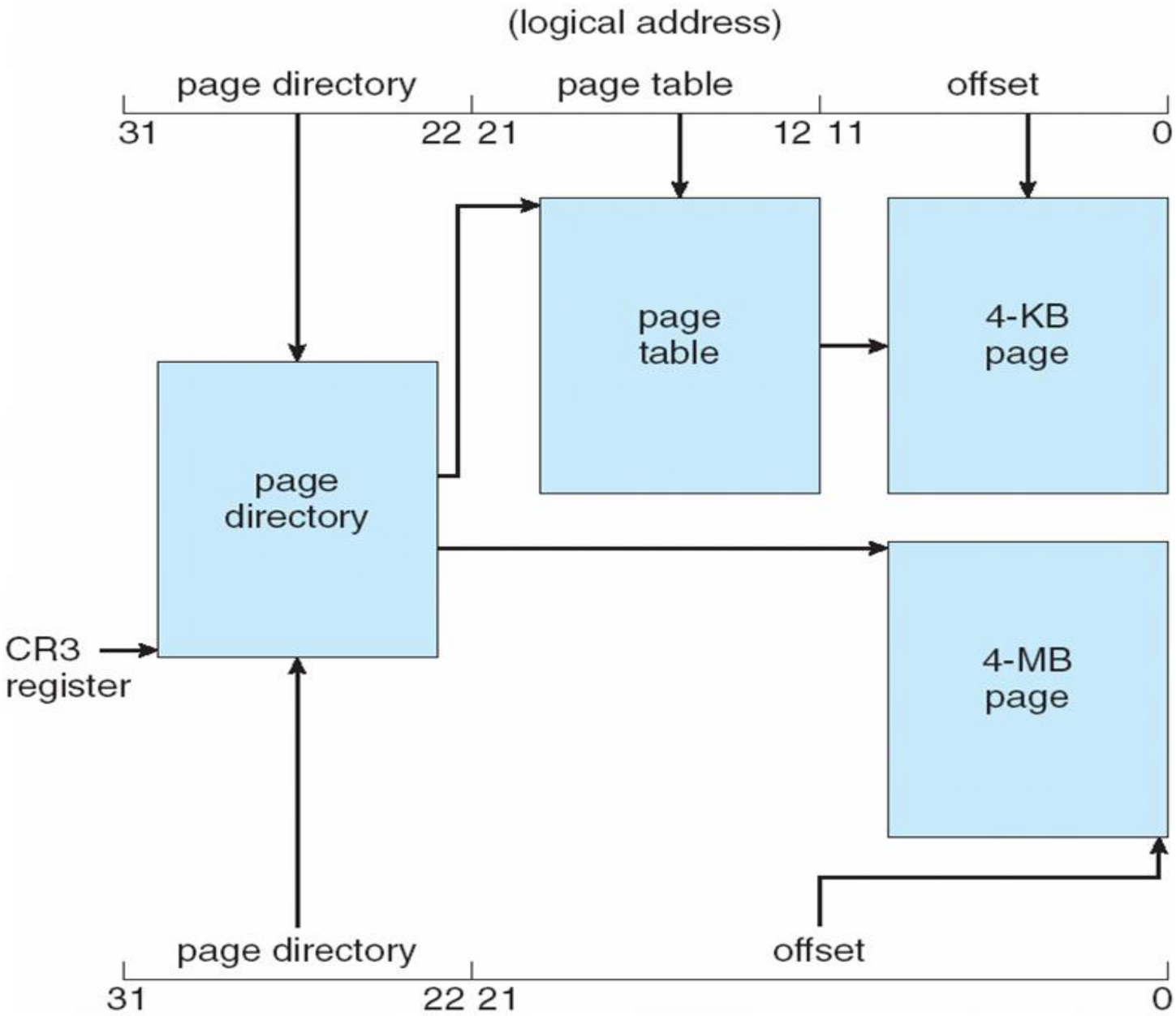




الإنقسام IA-32إنتل

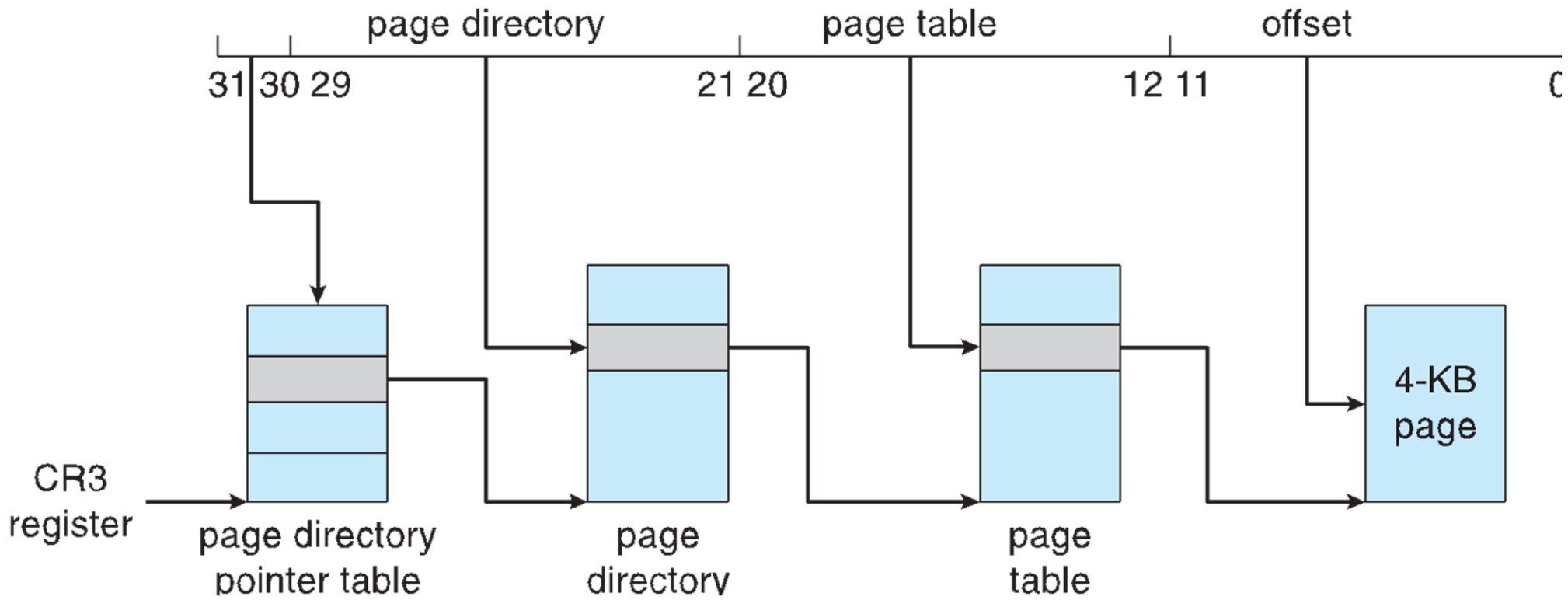


ترحيل العمارة إنتل IA-32



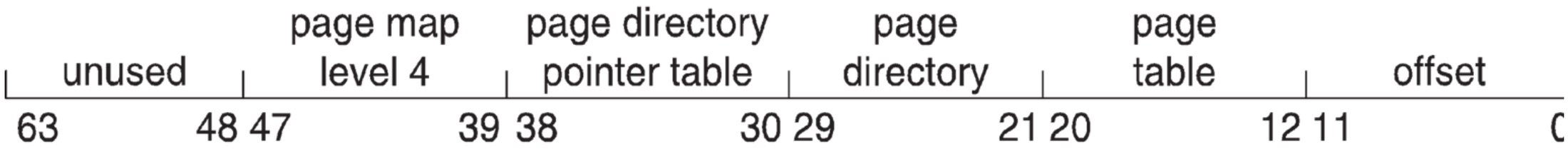
الامتدادات الصفحة عنوان IA-32إنتل

- من مساحة الذاكرة 4GBبت تطبيقات الوصول إلى أكثر من 32، مما يسمح لل(**PAE**)بت إنتل لخلق **تمديد عنوان الصفحة** 32أدت حدود عنوان
  - مستويات 3ذهب الترحيل إلى نظام من
  - اثنين من كبار بت تشير إلى **الصفحة الجدول مؤشر الدليل**
  - بت في حجم 64انتقلت صفحة الدليل وصفحة الجدول إدخالات إلى
  - من الذاكرة الفعلية 64GB -بت 36الأثر الصافي هو زيادة مساحة عنوان إلى



إنتل 64-86إكس

- الجيل الحالي معمارية إنتل إلى x86
- 64 بت هي عملاقة لفهرس الصور (إكسا بايت 16 >)
- بت 48في الممارسة العملية تنفيذ فقط معالجة
  - جيجا بايت 1ميغا بايت، 2كيلوبايت، 4أحجام الصفحات من
  - أربعة مستويات التسلسل الهرمي الترحيل
- بت 52بت والعناوين الفعلية هي 48حتى عناوين الافتراضية هي PAEويمكن أيضا استخدام



العمارة ARM :مثال

- دائرة الرقابة)منصة متنقلة المهيمن رقاقة الداخلية أبل وجوجل الروبوت الأجهزة على سبيل المثال)
- بت وحدة 32الحديثة، وكفاءة الطاقة، المعالجة المركزية
- 4 كيلوبايت و 16صفحة KB
- 1 MB و16صفحة MB (وهو ما يسمى الأقسام)
- الترحيل على مستوى واحد للأقسام، مستويين لصفحات أصغر
- مستويين من TLBs
  - المستوى الخارجي واثنين من TLBs الصغير(بيانات واحدة، تعليمة واحدة)
  - الرئيسي :الداخلية هو واحد يقول
  - أولا الداخلية محددا، على يتم فحص ، وعلى ملكة outersملكة جمال جمال طاولة الصفحة مسافة يقوم بها وحدة المعالجة المركزية