

الاسبوع الثاني والعشرون

إدارة الذاكرة

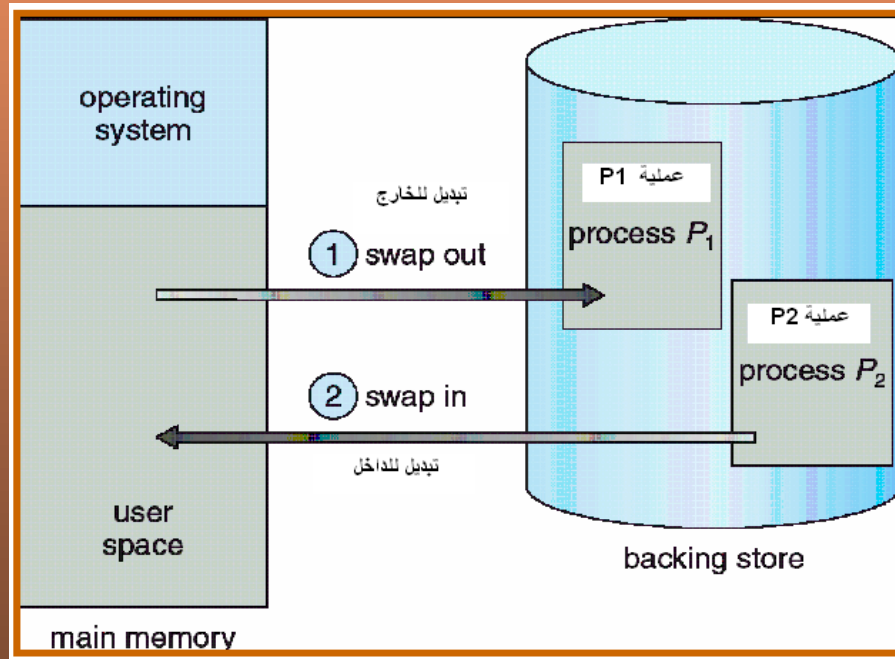
Memory

Management

التبديل (المقيضة) Swapping

تتكون الذاكرة من جزء محجوز من قبل نظام التشغيل (عادة الجزء السفلي) والجزء المتبقي منها يستغل من قبل المستخدم ويعتبر User area .

الشكل (36) يوضح آلية التبديل للعمليات ،إذا كان أكثر من عملية موجودة في النظام أو بمعنى آخر من نوع البرمجة المتعددة فعندما ينتهي تنفيذ عملية موجودة في الذاكرة يتم طردها منها إلى القرص الصلب ويسمى هذا الإجراء بالتبديل للخارج (Swap out) ويتم جلب عملية أخرى من القرص الصلب وتحل محل الاولى في الذاكرة لغرض التنفيذ ويسمى هذا الإجراء بالتبديل للداخل Swap in .



الشكل (36) آلية التبديل للعمليات swapping

الإجراءات أعلاه تتم من قبل المرسل (Dispatcher) ومن وظائفه :

- 1- إجراء تبديل للخارج (swap out) للعملية الحالية داخل الذاكرة ، وإجراء تبديل للداخل (swap in) للعملية المطلوبة .
- 2- إعادة تحميل قيم السجلات (سجل الحد limit register ، سجل القاعدة relocation register) .
- 3- إعطاء السيطرة إلى العملية التي تم اختيارها للتنفيذ .

تخصيص الذاكرة المتجاورة (المتلامس) Contiguous Memory Allocation

1- التخصيص ذو الجزء الواحد Single Partition Allocation

في هذا الأسلوب توجد عملية واحدة فقط يجري تنفيذها في الذاكرة في كل مرة سواء كانت صغيرة أو كبيرة وكما في الشكل (37) .



وبما أن الذاكرة فيها نظام التشغيل والعملية المنفذة حاليا ، لذا يستوجب حماية نظام التشغيل من قبل برنامج المستخدم ، أو ربما نحتاج لوضع الحماية لعملية مستخدم من برنامج مستخدم آخر وكما في الشكل (38). لذا تم إضافة جزء مادي (hardware) للحماية يحتوي على سجلين :

- 1- سجل الحد Limit register : يحمل حجم برنامج المستخدم .
- 2- سجل القاعدة Relocation register : يحمل قيمة أصغر عنوان فيزيائي مسموح به في الذاكرة.

الشكل (37) ذاكرة مخصصة لعملية واحدة فقط

ملاحظة : أي عنوان منطقي يتولد من قبل المعالج يجب أن يكون أقل من قيمة سجل الحد .

مثال :

العنوان المنطقي = 450

حجم البرنامج = 500

أصغر عنوان فيزيائي مسموح = 1000

الحل :

سجل الحد = 500

سجل القاعدة = 1000

هل : العنوان المنطقي أقل من سجل الحد ؟

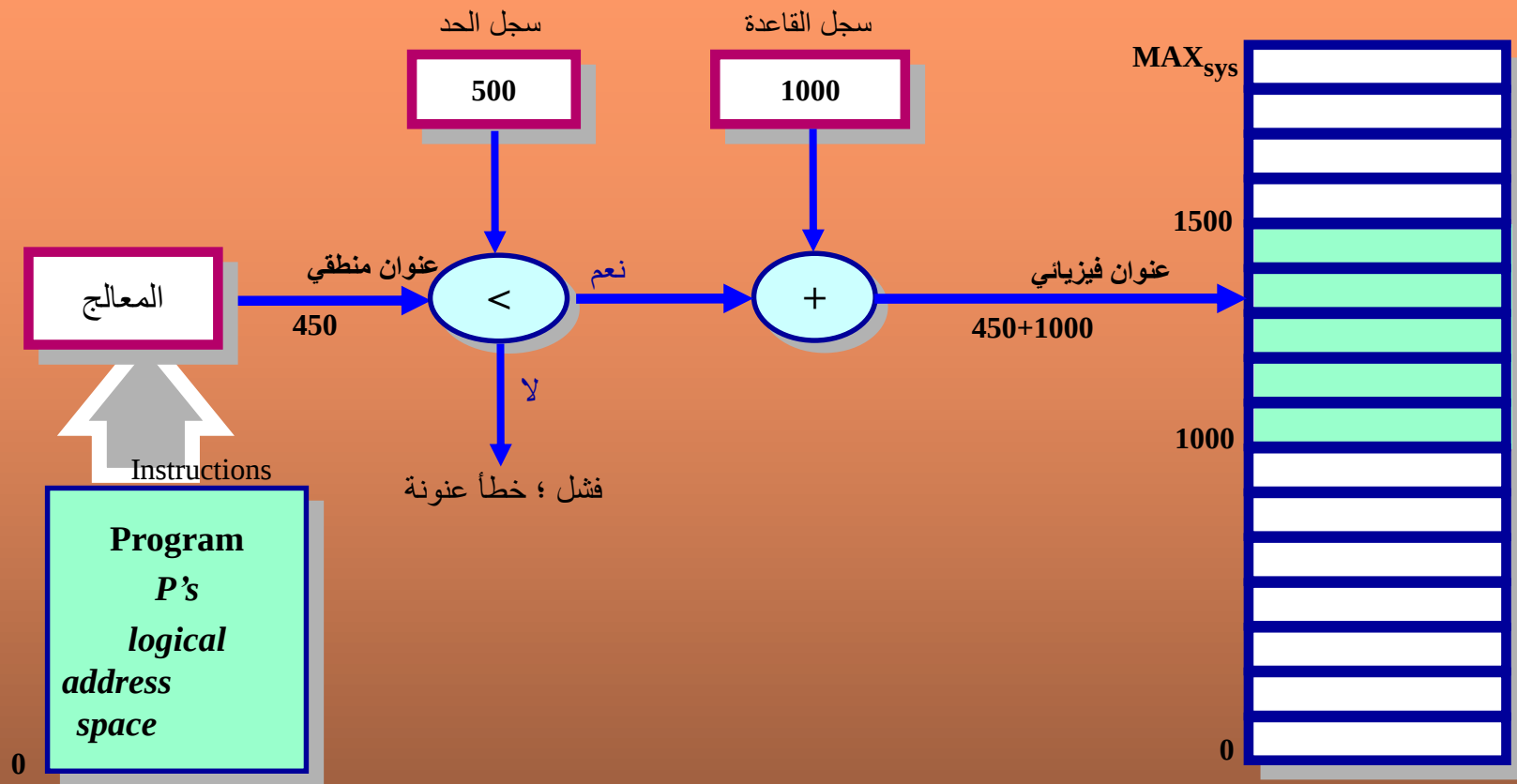
هل : 450 أقل من 500 ؟ الجواب نعم

إذن يتم : جمع العنوان المنطقي مع سجل القاعدة للوصول إلى الذاكرة (عنوان فيزيائي)

العنوان الفيزيائي = $1000 + 450$

$1450 =$

إذن العنوان الفيزيائي الناتج (1450) يقابل العنوان المنطقي (450) الذي ولده المعالج .



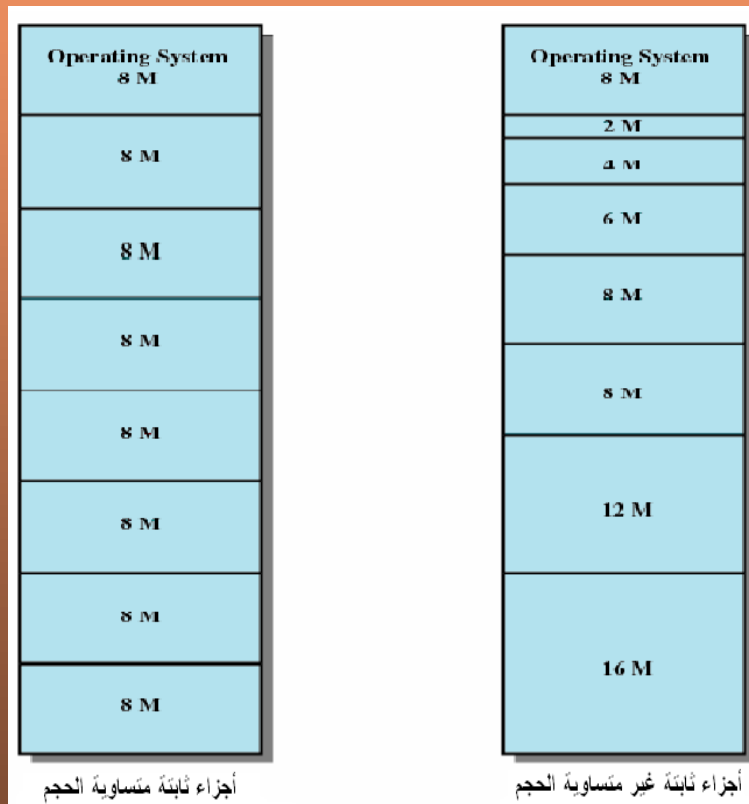
الشكل (38) الجزء المادي لحماية نظام التشغيل وبرنامج المستخدم

2- التخصيص ذو الأجزاء المتعددة Multiple – Partition Allocation

الأسلوب (1) أعلاه كان يدعم عملية واحدة فقط في الذاكرة في كل مرة وغير مرغوب فيه ، ولكن المرغوب هو وجود أكثر من مستخدم ، لذا تم تطوير الأسلوب (1) لكي يتم تنفيذ عدد من العمليات في الذاكرة ويعني انه عندما تتوقف إحدى العمليات من اجل انتظار إدخال/إخراج ، تستطيع عملية أخرى من استخدام المعالج وبذلك تحسن من نسبة استغلال المعالج ، بحيث يتم تقسيم الذاكرة إلى عدد من الأجزاء الثابتة الحجم:

1-2: التخصيص ذو الأجزاء المتعددة الثابتة الحجم

Multiple Fixed-Sized Partition (MFT) :



الأجزاء الثابتة الحجم إما أن تكون متساوية بالحجم أو غير متساوية بالحجم ، في الشكل (39) كل جزء يجب أن يخصص لعملية واحدة فقط ، بحيث يتم اختيار عملية من الطابور الخاص بالعمليات وتخصيصها لجزء ثابت فارغ .

مثال:

ذاكرة بحجم 100 KB ، ومجموعة من العمليات ($P_1=2KB$, $P_2=5KB$, $P_3=6KB$, $P_4=20KB$) ، كيف يتم تخصيص العمليات أعلاه وإدارة الذاكرة باستخدام التخصيص ذو الأجزاء المتعددة الثابتة متساوية الحجم علما أن حجم الجزء الواحد (20 KB) ؟.

ملاحظة :

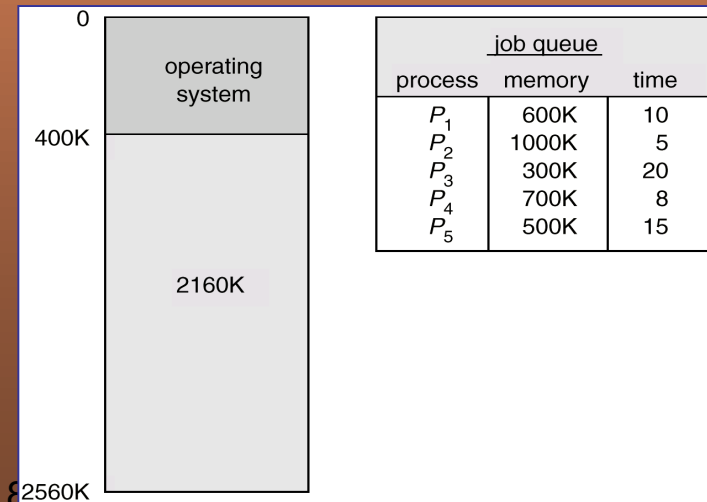
لو كان ($P_5=8KB$) من ضمن العمليات أعلاه ، فكيف يخصص لها جزء من الأجزاء الثابتة ؟

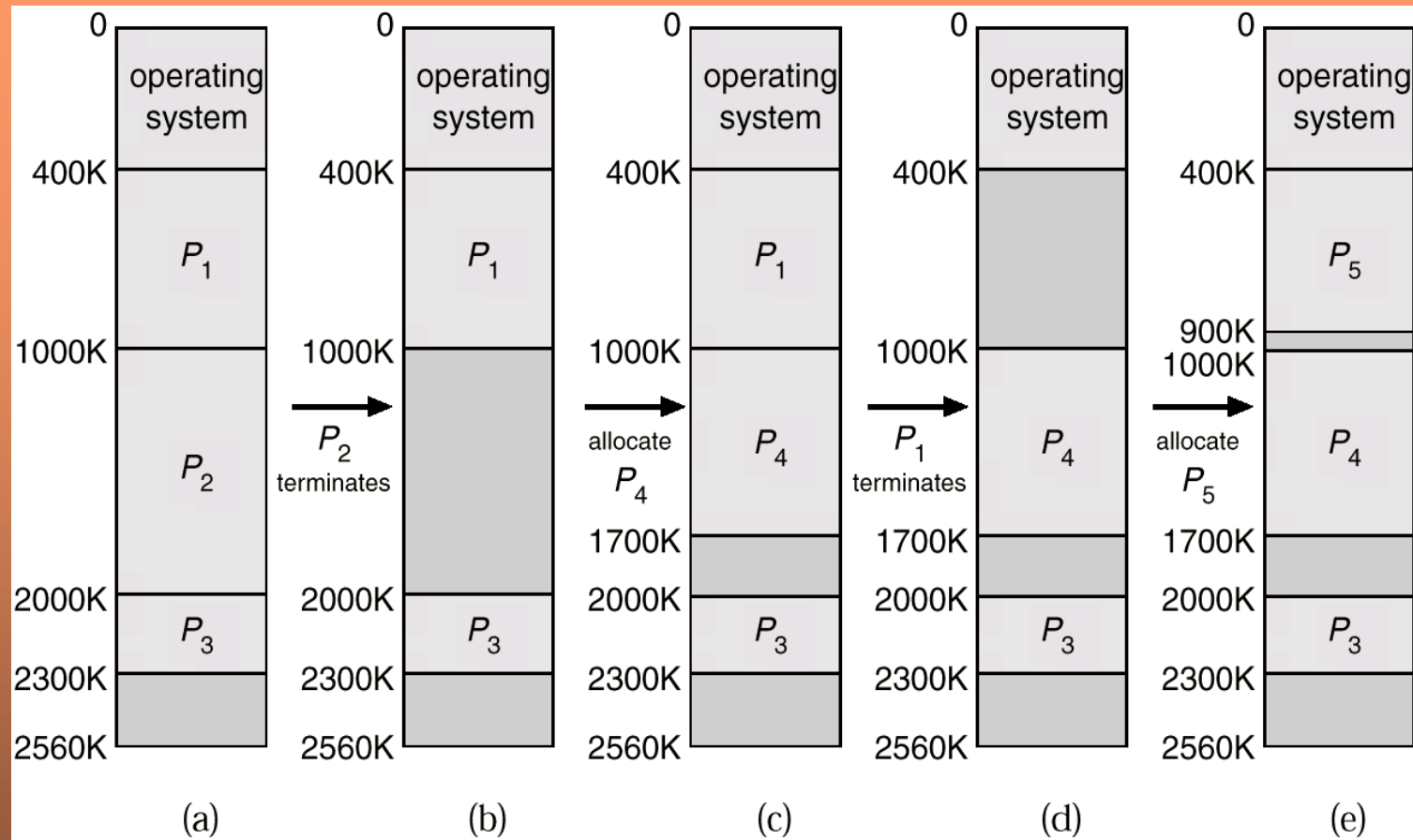
2-2: التخصيص ذو الأجزاء المتعددة المتغيرة Multiple Variable Partition ومختصره : (MVT)

نظام التشغيل يحتفظ بجدول يشير فيه إلى الأجزاء الفارغة وإلى الأجزاء المشغولة حاليا من قبل العمليات . في البداية تعتبر الذاكرة كلها فارغة لإشغالها من قبل برامج المستخدم ، على اعتبار أن الذاكرة كلها كتلة أو جزء واحد ويسمى hole .

مثال : إذا كانت لديك المعطيات التالية :

حجم الذاكرة = 2560 KB ، نظام التشغيل يشغل من الذاكرة (400 KB) ، معطاة طابور الإدخال أدناه وجدولة القادم أولا يخدم أولا (FCFS) . كيف يتم تخصيص العمليات الموجودة في الطابور باستخدام التخصيص ذو الأجزاء المتعددة المتغيرة .





الشكل (40) مراحل تخصيص عمليات إلى الذاكرة

التفسخ (التجزؤ أو التشضي) الخارجي والداخلي (External and Internal Fragmentation)

1- التفسخ الداخلي Internal Fragmentation

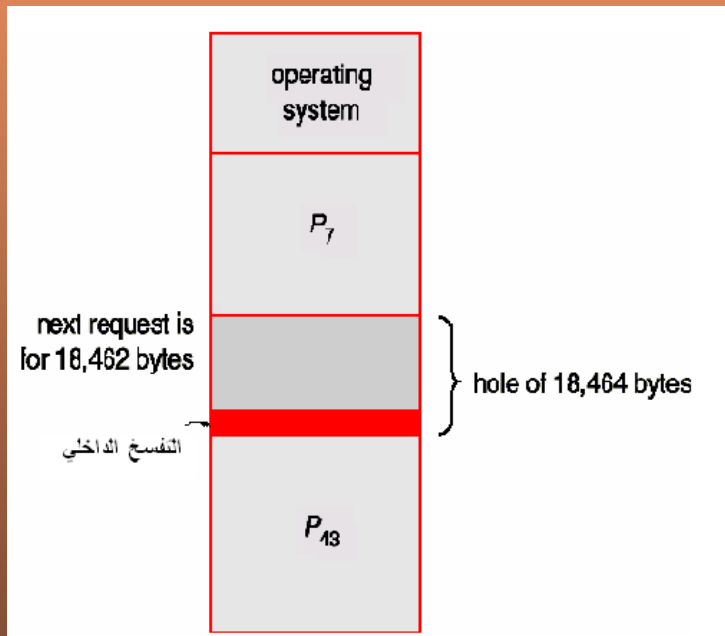
عبارة عن فراغ يحصل مع التخصيص ذو الأجزاء المتعددة الثابتة الحجم (MFT) عندما يكون حجم الجزء المخصص من الذاكرة اكبر من حجم الذاكرة المطلوبة (حجم العملية) ، وبمعنى آخر الفرق بين هذين الرقمين يمثل التفسخ الداخلي . كما في الشكل (41) .

مثال:

حجم الجزء المخصص (18.464 بايت) لعملية حجمها (18.462 بايت) . احسب حجم التفسخ الداخلي ؟

الحل:

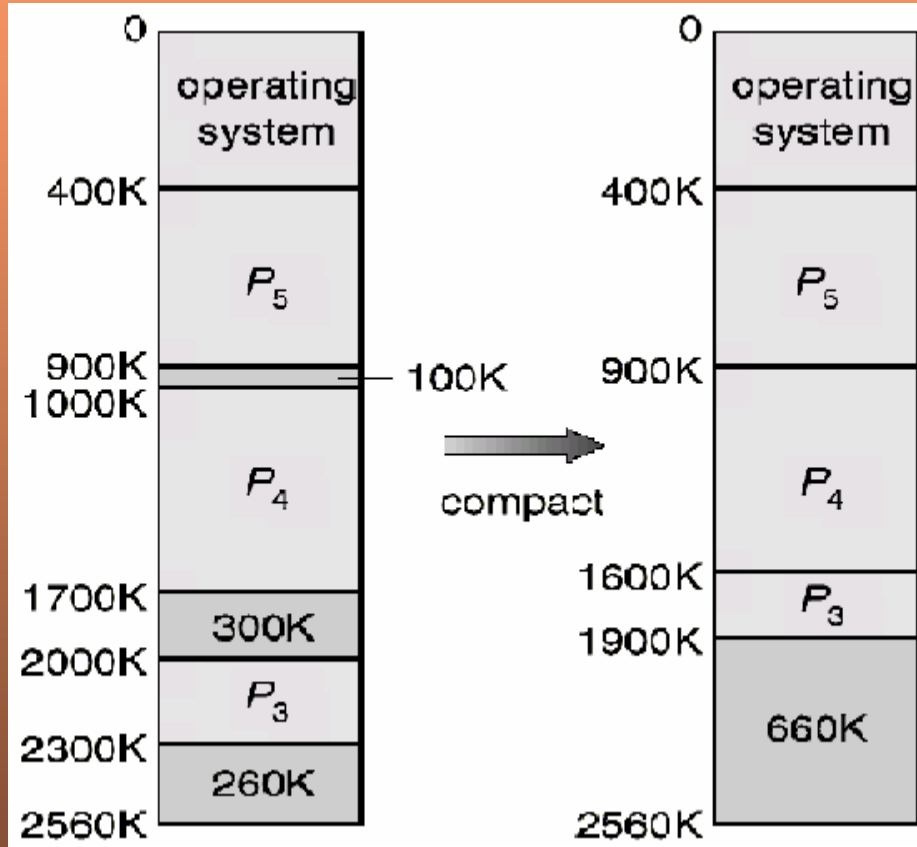
$$\text{حجم التفسخ الداخلي} = 18.462 - 18.464 = 2 \text{ بايت}$$



شكل (41) يوضح التفسخ الداخلي

2- التفسخ الخارجي External Fragmentation

يحصل مع التخصيص ذو الأجزاء المتعددة المتغيرة (Multiple Variable Partition) ، عندما تكون الذاكرة كلها كتلة واحدة (hole) ، مع وجود مجموعة من العمليات (processes) يتم تحميلهم إلى الذاكرة وطردهم منها ، إجراءات التحميل والطرد تولد فراغات صغيرة تسمى بالتفسخ الخارجي وعادة تكون هذه الفراغات غير متجاورة مع بعضها البعض . كما في الشكل (40).



الكبس Compaction

نظام التشغيل يمكن أن يجدول التفسخ الخارجي (External Fragmentation) ويخصص عملية process جديدة ، وإذا لم يكن حجم الفراغ كافياً للعملية فإن نظام التشغيل يعالج هذه الفراغات من خلال جمعها بفراغ واحد في الذاكرة كما في الشكل (42) . على العكس فإن التفسخ الداخلي (Internal Fragmentation) لا يتم جدولته من قبل نظام التشغيل ولا يخصص له عملية ولا يعالج بالكبس .

شكل (42) يوضح الكبس للتفسخ الخارجي

اسئلة اختبارية :

- س1: ما هي وظائف المرسل Dispatcher ضمن اجراءات التبديل Swapping ؟ .
- س2: اذكر انواع التخصيص ذو الاجزاء المتعددة في ادارة الذاكرة وخصائص كل نوع ؟ .
- س3: عرف التفسخ الداخلي والتفسخ الخارجي ؟ .
- س4: ما المقصود بالكبس Compaction في الذاكرة ؟ .