
Операционные системы

Лекция №5. Управление памятью в ОС.

Управление памятью

- Эффективное распределение памяти для размещения нескольких процессов
- Эффективное распределение памяти для обеспечения эффективного исполнения готовых процессов.

Требования к управлению памятью

- Перемещение
- Защита
- Совместное использование
- Логическая организация
- Физическая организация

Перемещение

- Программист не знает куда будет загружена программа при выполнении
- Во время выполнения программа может быть выгружена на диск и в дальнейшем загружена в память по другим адресам (перемещена)
- Ссылки на память должны быть переведены процессором и системой в реальные физические адреса.

Этот текст находится в слайде
Кафедра ИСТ,

Маракасов Ф.В. 2005. (с)

William Stollings

Перемещение (Relocate)

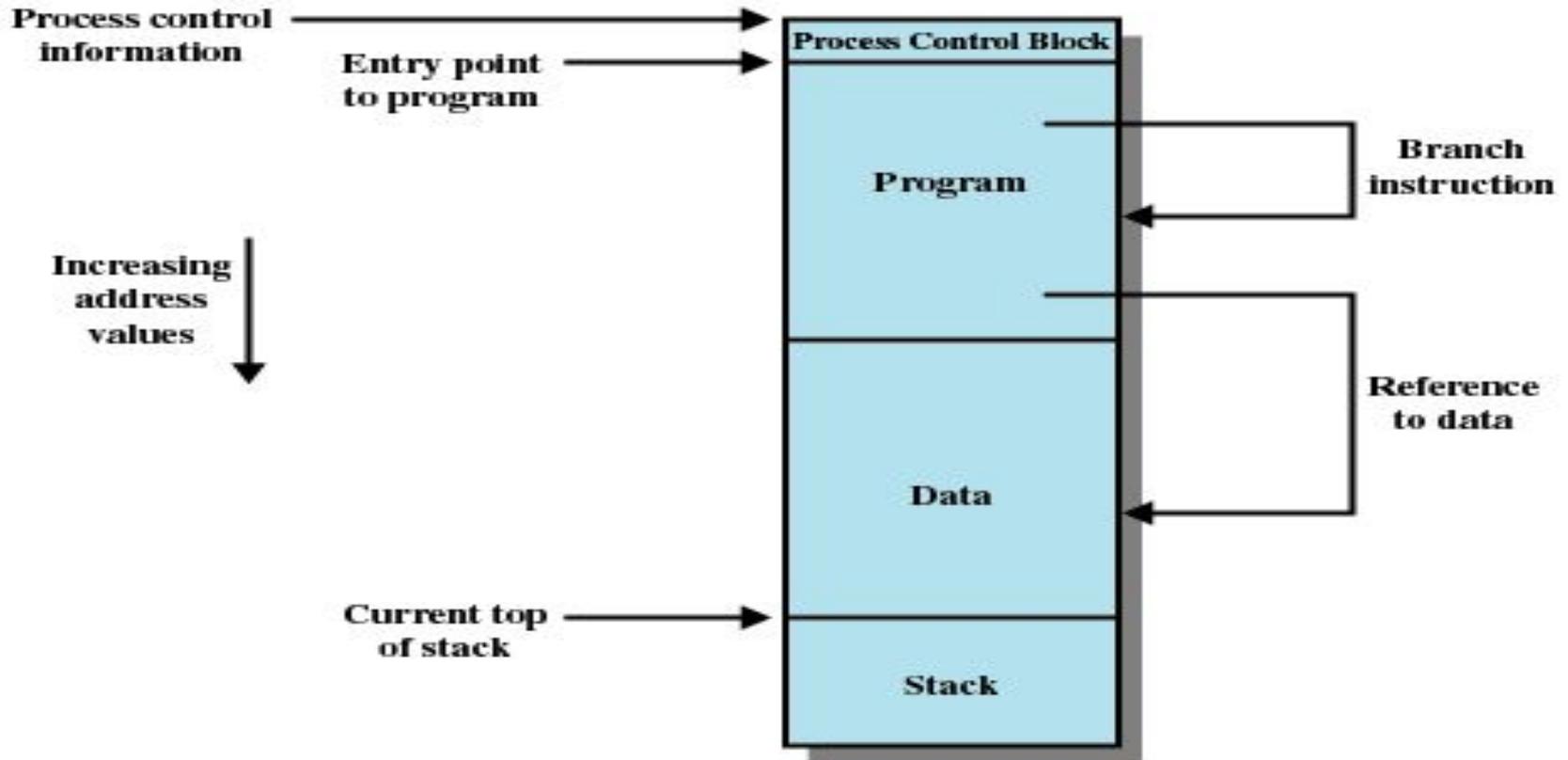


Figure 7.1 Addressing Requirements for a Process

Защита

- Процессы не должны без разрешения иметь возможности к обращениям к памяти других процессов
- Невозможно вычислить и проверить абсолютные адреса памяти при компиляции
- Защита памяти обеспечивается аппаратным обеспечением системы.
 - Операционная система не в состоянии предвидеть все обращения к памяти.
 - Использование механизма исключений (exception) для отслеживания нарушений доступа к памяти (0xEh в системах Intel)

Разделение

- Возможность нескольким процессам разделять общие адреса памяти
 - Эффективнее разделять общие блоки памяти несколькими процессами, чем создавать закрытые копии.

Логическая организация

- Программы имеют модульную структуру
- Модули могут создаваться и компилироваться независимо
- Можно установить различную степень защиты для модулей (только для чтения, только для выполнения и т.д.)
- Можно разделять модули между процессами

Физическая организация

- Двухуровневая архитектура памяти
 - Основная
 - Вторичная
- Основной задачей является эффективная организация потоков информации между основной и вторичной памятью

Распределение памяти

- Фиксированное распределение
- Динамическое распределение
- Система двойников
- Простая страничная организация
- Простая сегментная организация
- Страничная организация ВП
- Сегментная организация ВП

Фиксированное распределение

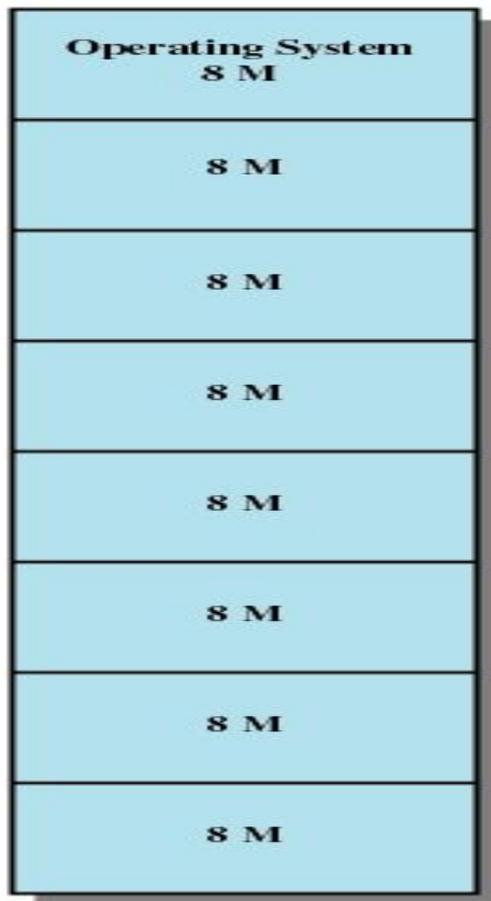
- Любой процесс, чей размер меньше или равен размеру раздела может быть загружен в свободный раздел
- Если все разделы заняты, то система может выгрузить простаивающий процесс во вторичную память
- Программы, которые не помещаются в раздел могут быть созданы с использованием оверлеев (overlays).

Кафедра ИСТ,

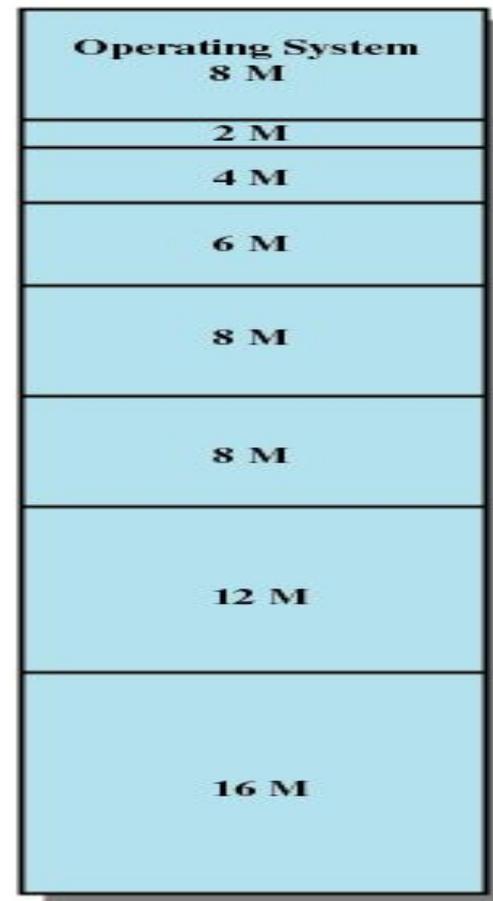
Маракасов Ф.В. 2005. (с)

William Stollings

Фиксированное распределение



(a) Equal-size partitions



(b) Unequal-size partitions

Figure 7.2 Example of Fixed Partitioning of a 64-Mbyte Memory

Алгоритм размещения при фиксированном распределении

- Разделы одинакового размера
 - Не имеет значения какой свободный раздел выбрать для использования.
- Разделы разного размера
 - Использовать наименьший раздел, способный вместить процесс
 - Очередь процессов для каждого раздела

Алгоритм размещения при фиксированном распределении

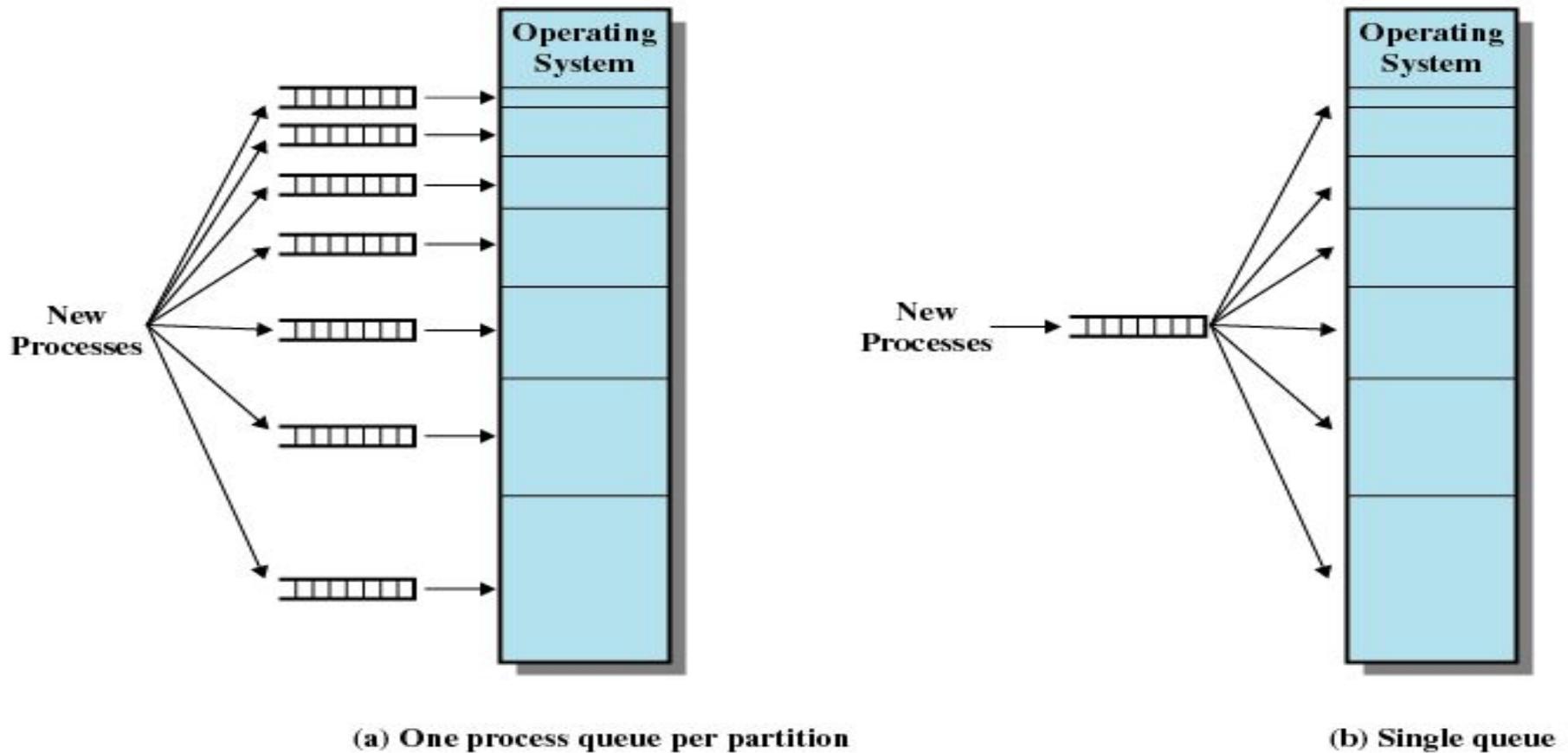


Figure 7.3 Memory Assignment for Fixed Partitioning
William Stollings

Динамическое распределение

- Разделы имеют переменную длину
- Процесс распределяет памяти ровно столько, сколько требуется
- Возможно появления «дыр» в памяти – внешняя фрагментация памяти.
- Для преодоления фрагментации используется метод уплотнения для перемещения процессов в смежные области памяти; свободная память собирается в **один блок**.

Операционные Сист. (с)
Кафедра ИСТ,

Маракасов Ф.В. 2005. (с)
William Stollings

Динамическое распределение

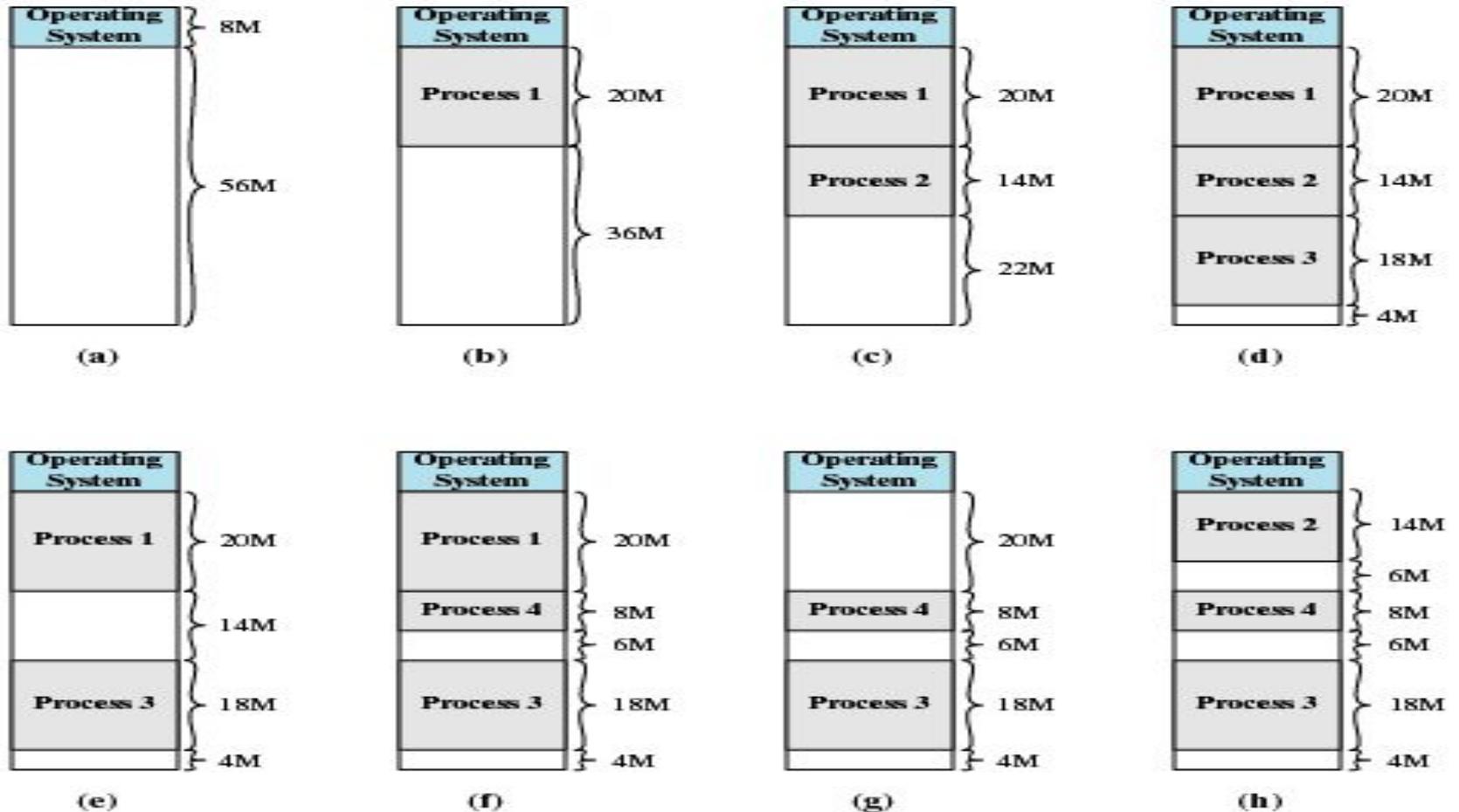


Figure 7.4 The Effect of Dynamic Partitioning

Динамическое распределение. Алгоритм размещения.

- Первый подходящий блок памяти
- Наилучший подходящий

Динамическое распределение. Алгоритм размещения.

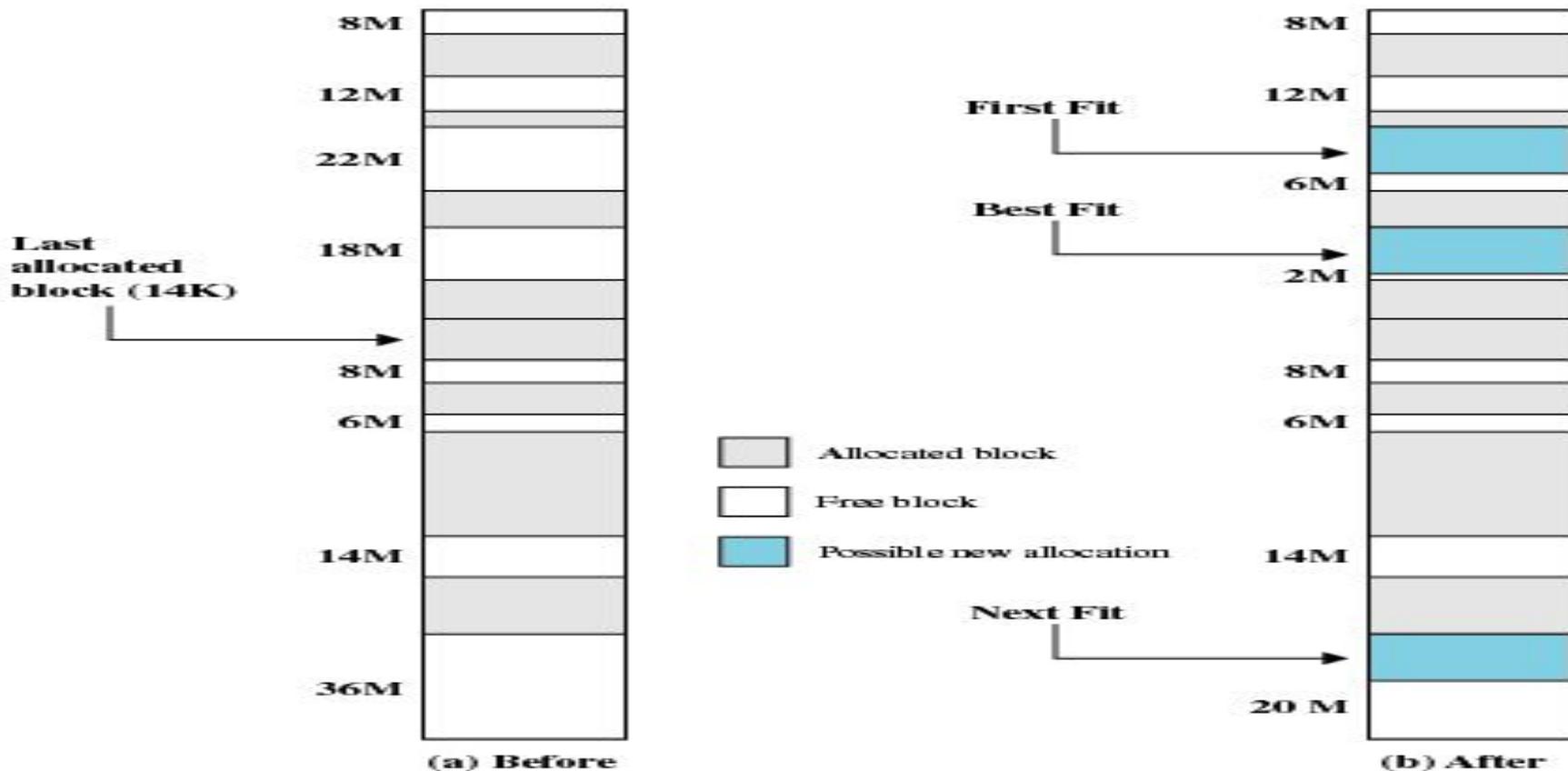


Figure 7.5 Example Memory Configuration Before and After Allocation of 16 Mbyte Block

Динамическое распределение. Система ДВОЙНИКОВ.

- Всё доступное пространство считается единым блоком размером 2^U
- При запросе размером s , таким, что $2^{U-1} < s \leq 2^U$, выделяется весь блок
- В противном случае блок разделяется на два эквивалентных двойника размерами 2^{U-1}
- Если $2^{U-2} < s \leq 2^{U-1}$, то по запросу выделяется один из двойников.

Операционные Системы
Кафедра ИСТ,

Маракасов Ф.В. 2005. (с)

William Stollings

Динамическое распределение. Система ДВОЙНИКОВ.

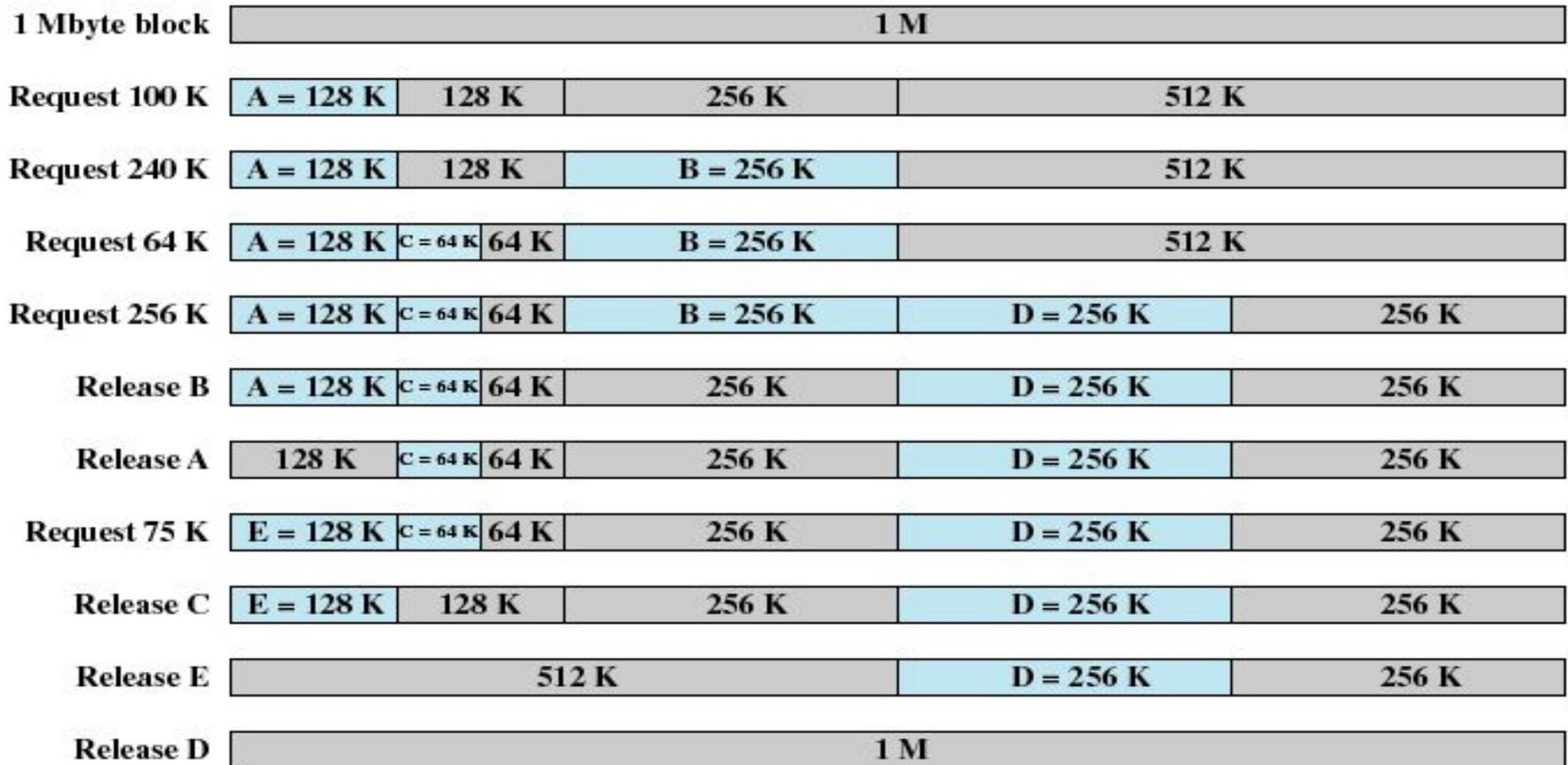


Figure 7.6 Example of Buddy System

Динамическое распределение. Система ДВОЙНИКОВ.

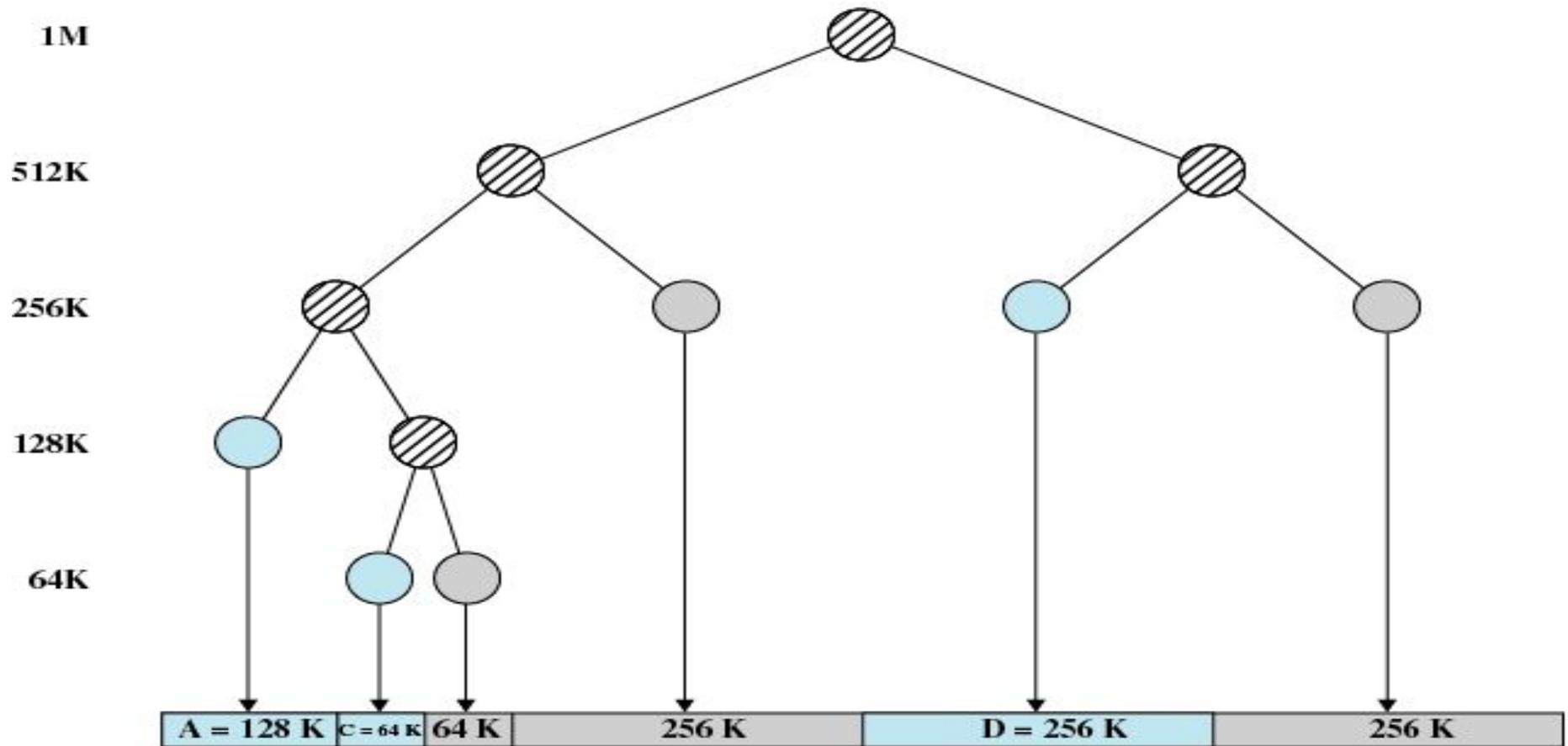


Figure 7.7 Tree Representation of Buddy System

Перемещение. Типы адресов.

- **Логический адрес (Logical).** Ссылка на ячейку памяти, не зависящая от текущего расположения данных в памяти
- **Относительный адрес (Relative).** Частный случай логического адреса, когда адрес рассчитывается относительно известной точки в программе.
- **Физический адрес (абсолютный, physical).** Действительное расположение ячейки в основной памяти.

Оверлей-опн
Кафедра ИСТ,

Маракасов Ф.В. 2005. (с)

William Stollings

Перемещение.

- Абсолютные (физические) адреса памяти известны только при загрузке программы в память.
- Процесс может перемещаться между различными разделами в результате операций свопинга
- Уплотнение также вызывает перемещение процесса в основной памяти.

Аппаратная поддержка перемещения

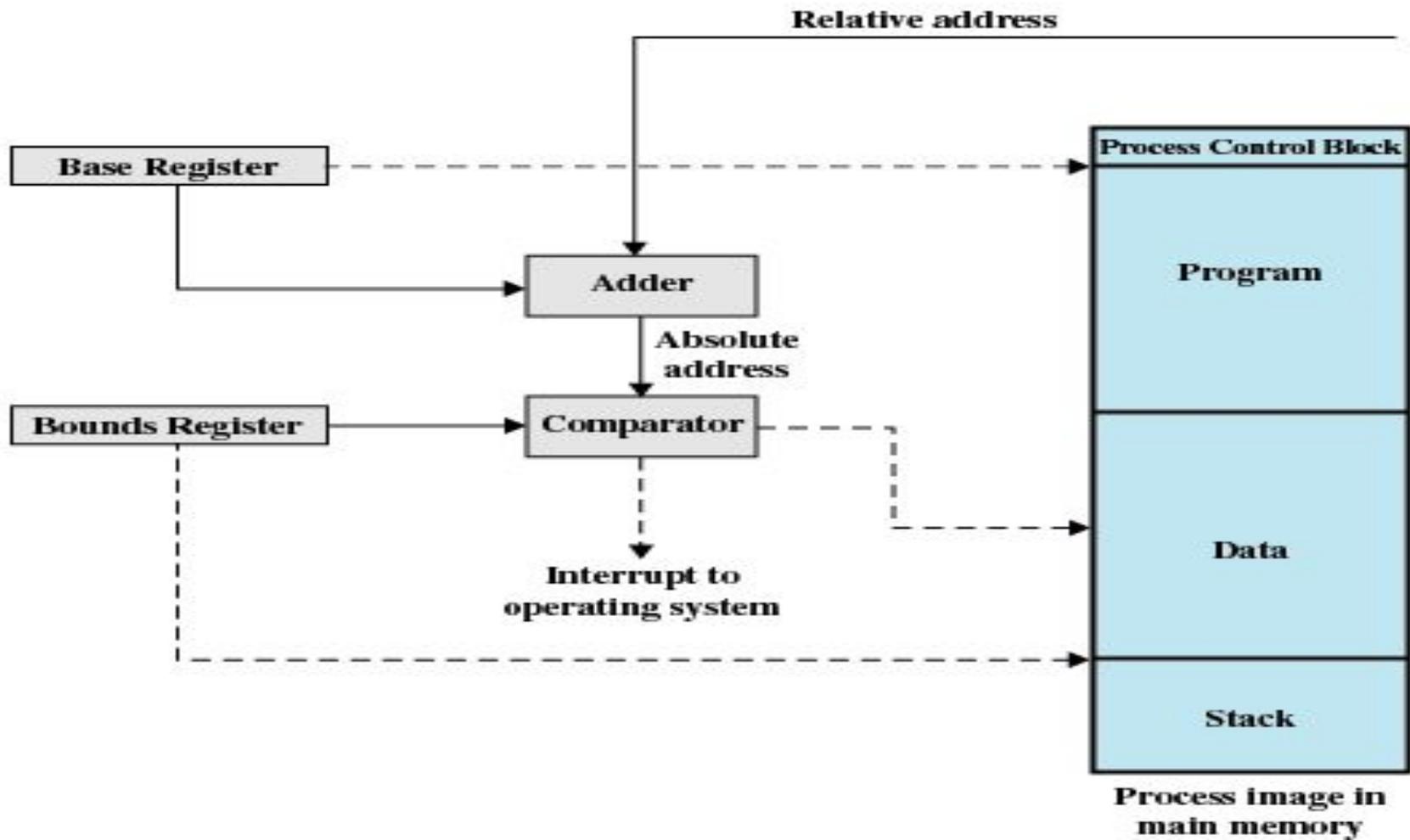
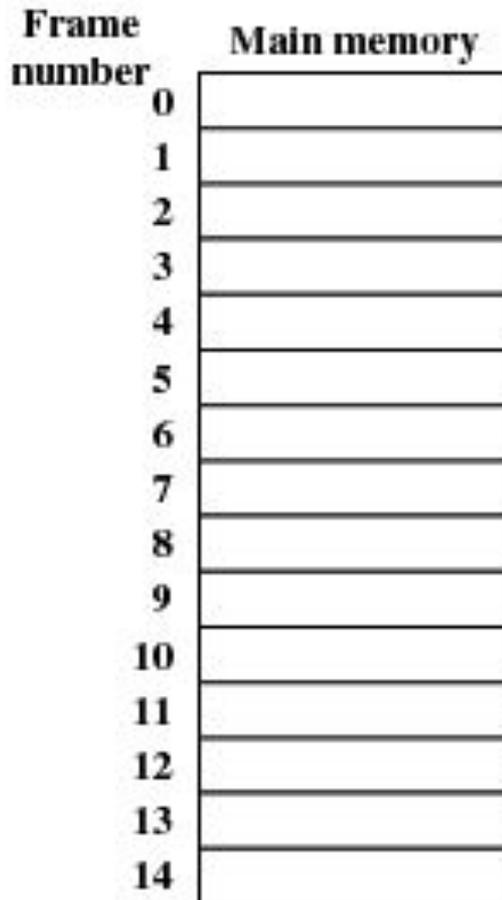


Figure 7.8 Hardware Support for Relocation

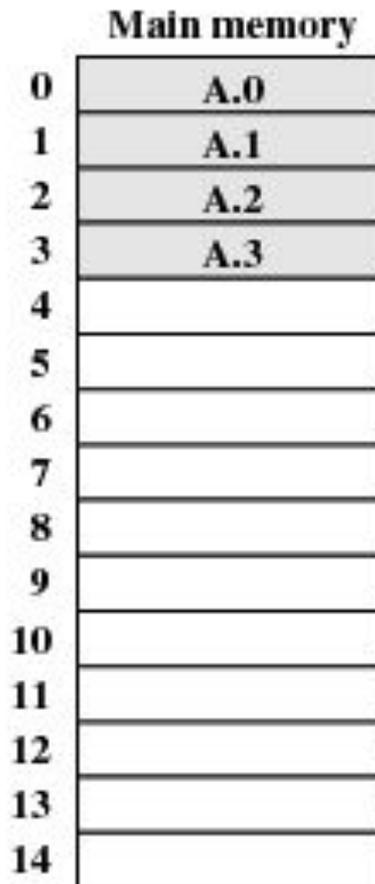
Страничная организация

- Разделение физической памяти на блоки равной длины и разделение процесса на блоки этой же длины
- Блоки процесса называются страницы (pages). Блоки основной памяти – фреймы (frames).
- Операционная система поддерживает таблицу страниц для каждого процесса
 - Содержит расположение кадра для каждой страницы процесса
 - Адрес памяти представлен адресом страницы и смещением внутри страницы.

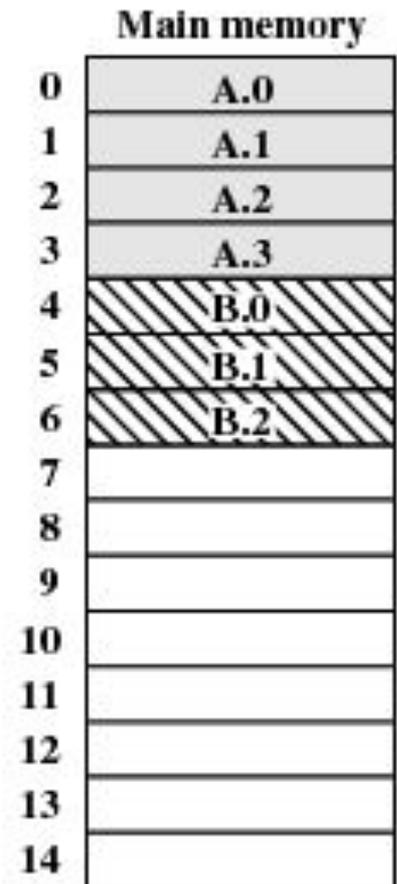
Страничная организация. Распределение памяти.



(a) Fifteen Available Frames

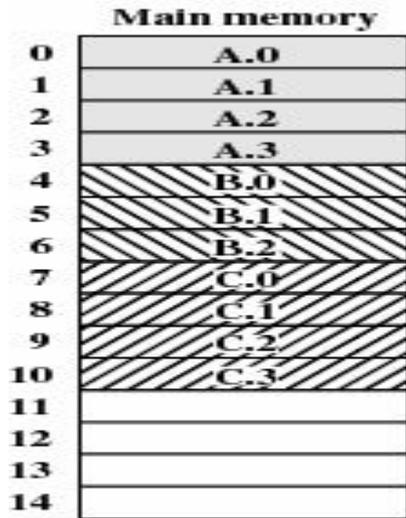


(b) Load Process A

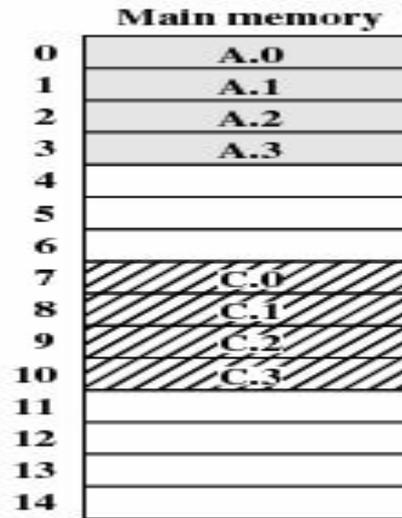


(c) Load Process B

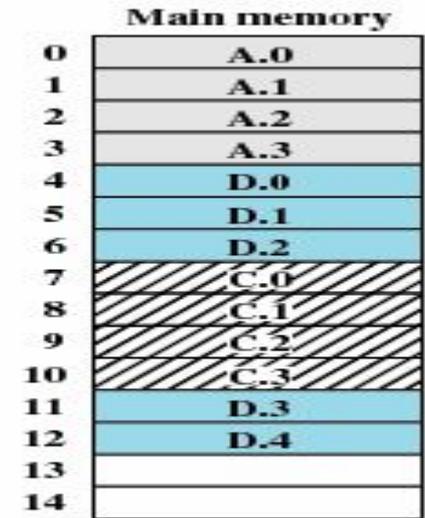
Страничная организация. Распределение памяти.



(d) Load Process C



(e) Swap out B



(f) Load Process D

0	0
1	1
2	2
3	3

Process A
page table

0	N
1	N
2	N

Process B
page table

0	7
1	8
2	9
3	10

Process C
page table

0	4
1	5
2	6
3	11
4	12

Process D
page table

13
14

Free frame
list

Сегментация

- Сегменты программы могут иметь разный размер
- Существует максимальный размер сегмента
- Адрес состоит из двух частей: номера сегмента и смещения внутри сегмента
- Так как сегменты имеют переменный размер, сегментация похожа на динамическое распределение.

Операционные Системы (с)
Кафедра ИСТ,

Маракасов Ф.В. 2005. (с)

William Stollings

Получение логического адреса в различных организациях

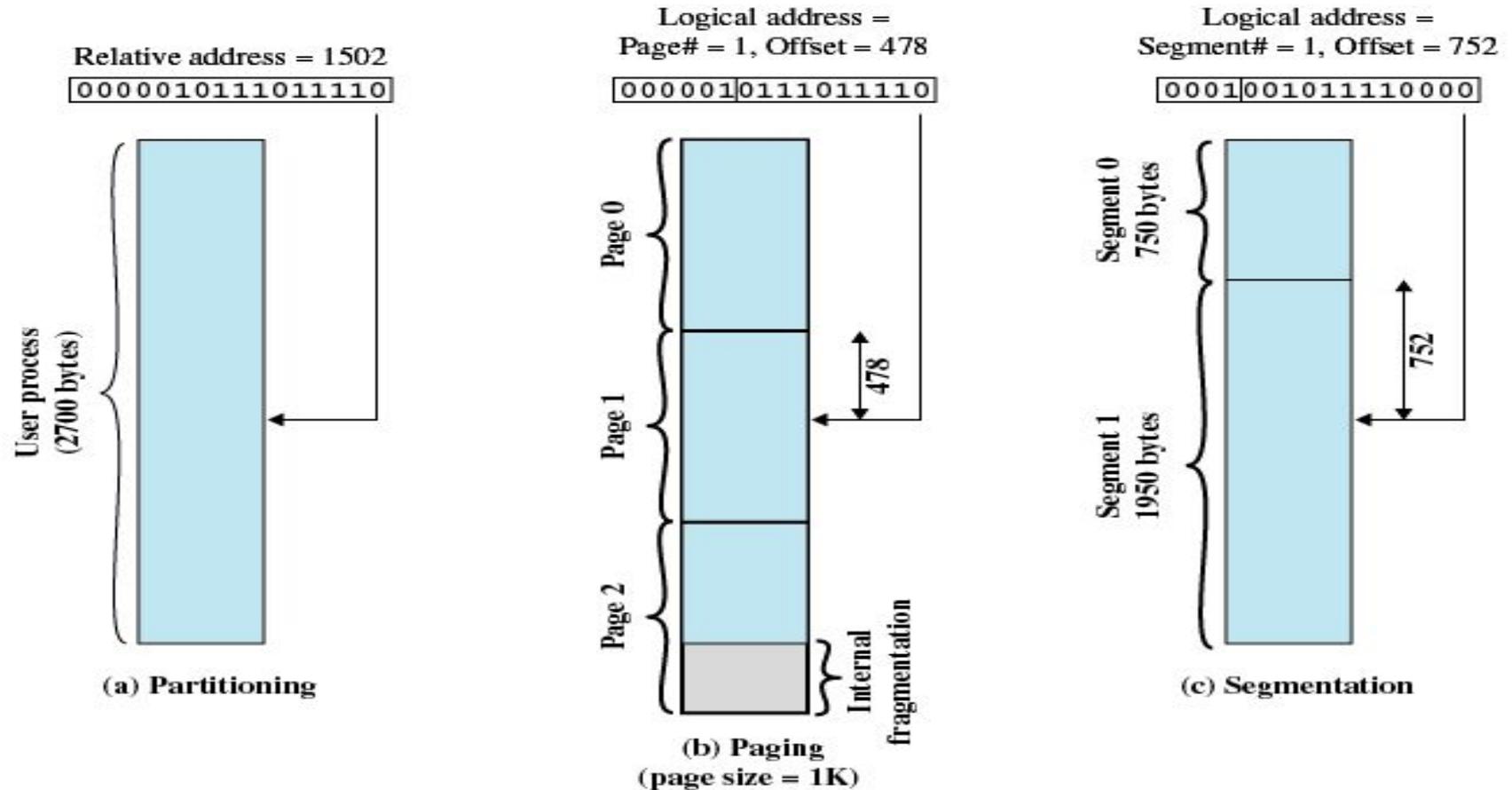
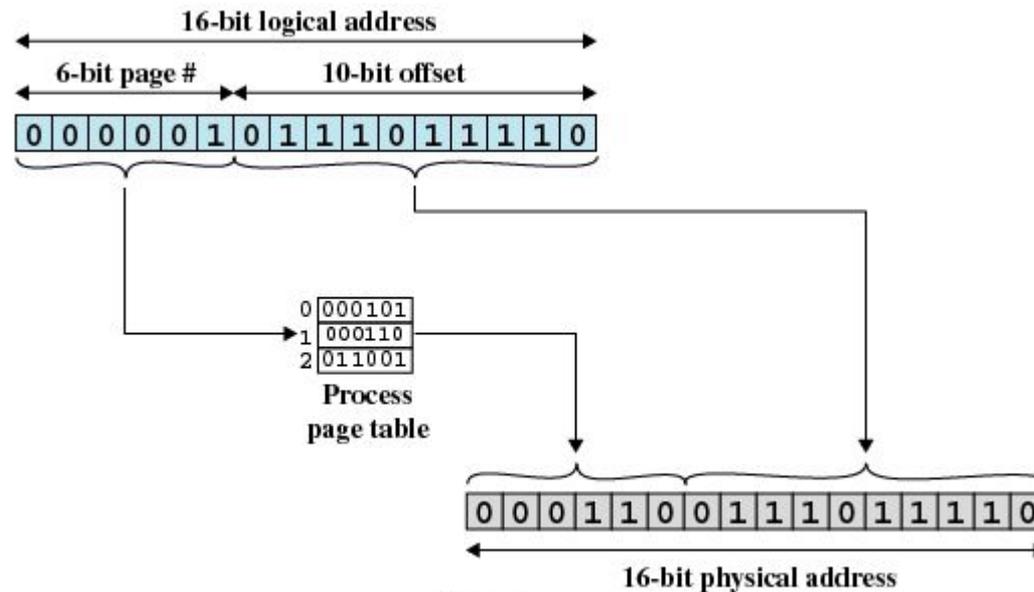


Figure 7.11 Logical Addresses

Трансляция логических адресов. Страничная организация.



(a) Paging

Трансляция логических адресов. Сегментная организация.

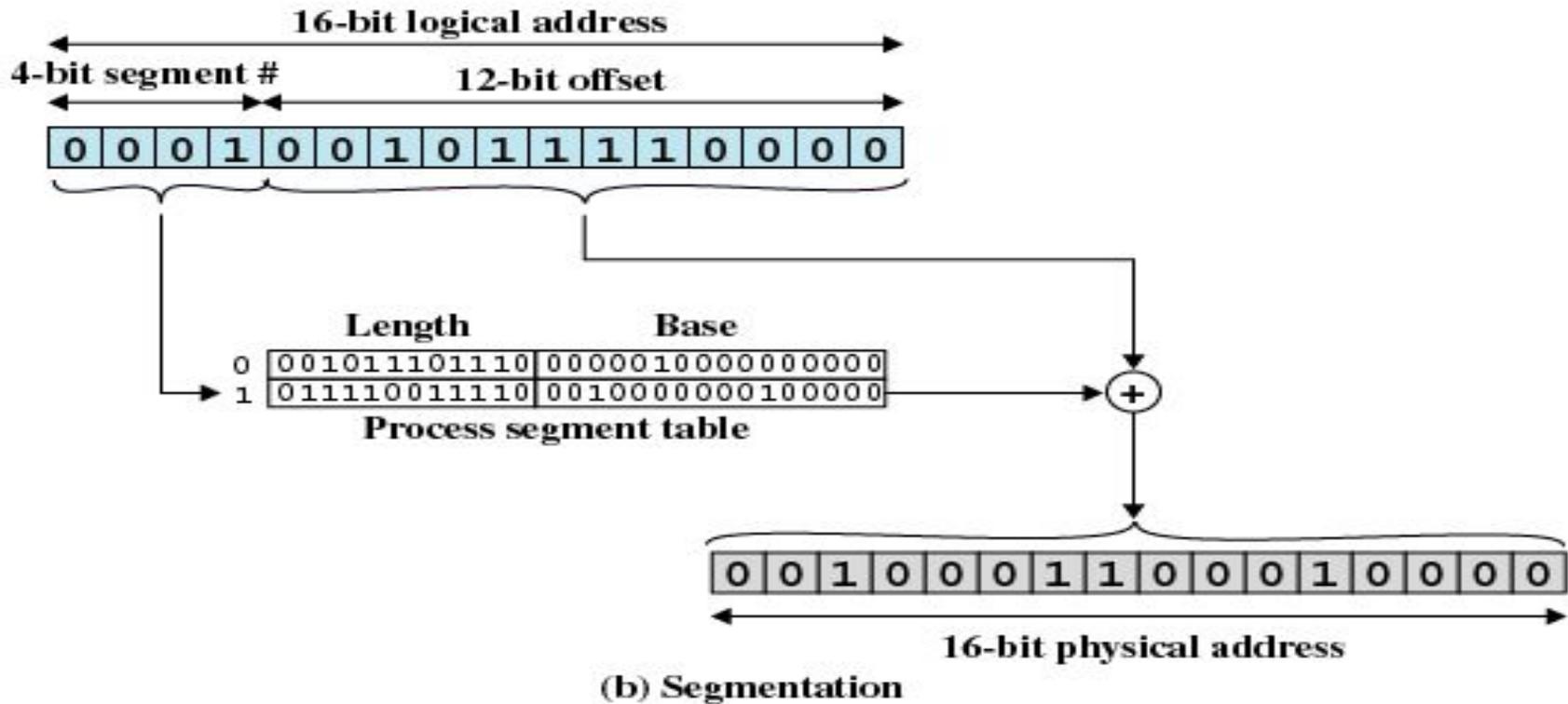


Figure 7.12 Examples of Logical-to-Physical Address Translation

Список литературы

1. Столлингс, Вильям. **Операционные системы**, 4-е издание. «Вильямс», 2002.