Архитектура операционных систем

Лекция 1.7

Эквивалентность семафоров, мониторов и сообщений

Реализация мониторов через семафоры

Semaphore mut_ex = 1; /* Для организации взаимоисключения */

При входе в монитор

```
void mon_enter (void){
    P(mut_ex);
}
```

При нормальном выходе из монитора

```
void mon_exit (void){
    V(mut_ex);
}
```

Semaphore c_i = 0; int f_i = 0; /* Для каждой условной переменной */

Для операции wait

```
void wait (i){
    f_i += 1;
    V(mut_ex); P(c_i);
    f_i -= 1;
}
```

Для операции signal

```
void signal_exit (i){
    if (f_i) V(c_i);
    else V(mut_ex);
}
```

Эквивалентность семафоров, мониторов и сообщений

Реализация сообщений через семафоры

Для каждого процесса: Semaphore c_i = 0;
Semaphore c_j = 0;
Один на всех: Semaphore mut_ex = 1;

Чтение

P(mut_ex)

Есть msg?

-нет – встать в очередь
– V(mut_ex)
– P(c_i)

-да – прочитать
– есть кто на запись?

-нет – V(mut_ex)

-да – удалить
– V(c_j)

буфер

Очередь на чтение

Очередь на запись

Эквивалентность семафоров, мониторов и сообщений

Реализация сообщений через семафоры

Для каждого процесса: Semaphore c_i = 0;
Semaphore c_j = 0;
Один на всех: Semaphore mut_ex = 1;

Запись

P(mut_ex)

Есть место?

-нет – встать в очередь
– V(mut_ex)
– P(c_i)

-да – записать
– есть кто на чтение?

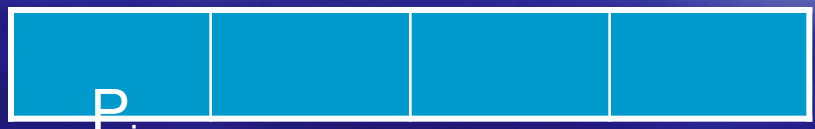
-нет – V(mut_ex)

-да – удалить
– V(c_j)

буфер

Очередь на чтение

Очередь на запись



Эквивалентность семафоров, мониторов и сообщений

Реализация семафоров через мониторы

```
Monitor sem {
    int count;
    Condition c_i;        /* для каждого процесса */
    очередь для ожидающих процессов;
    void P(void){
        if (count == 0) { добавить себя в очередь;
            c_i.wait;
        }
        count = count -1;
    }
    void V(void){
        count = count+1;
        if(очередь не пуста) { удалить процесс P_j из очереди;
            c_j.signal;
        }
    }
    { count = N; }
}
```

Эквивалентность семафоров, мониторов и сообщений

Реализация семафоров через сообщения

P: send (A, **“P, P1”**);
receive (P1, msg);

…

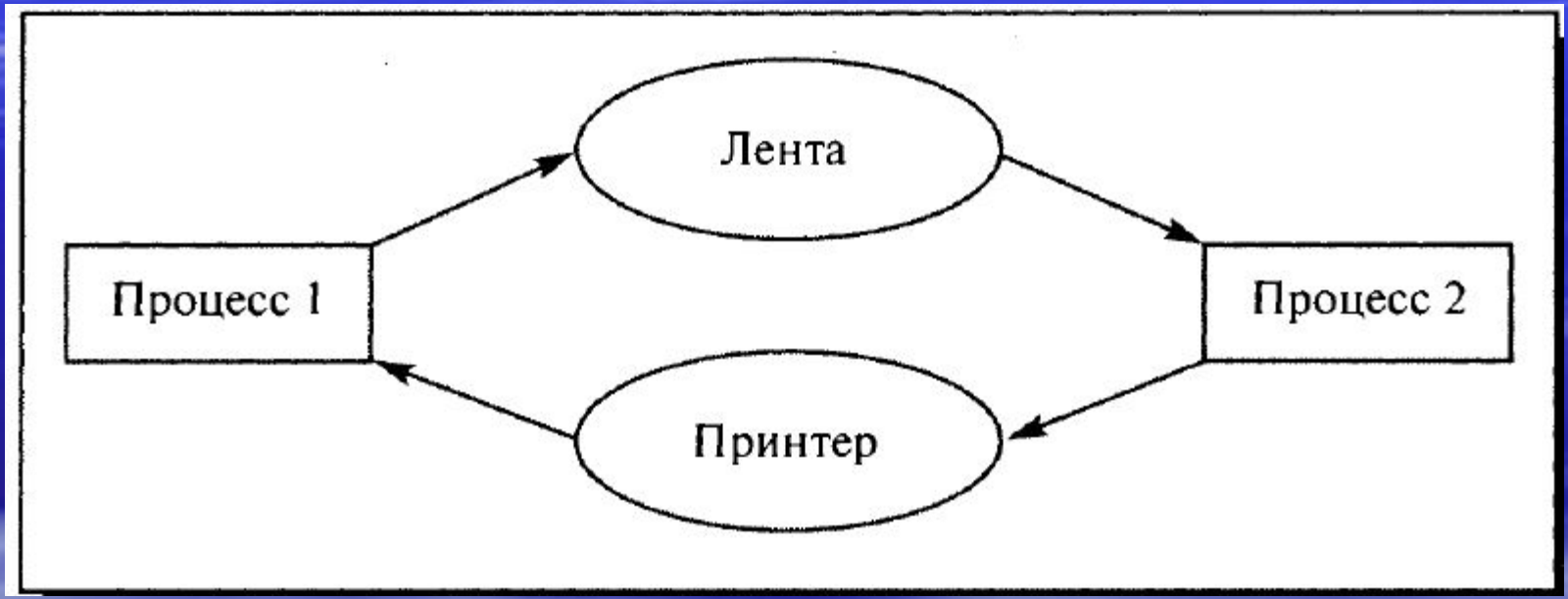
V: send (A, “V,Pm”);
receive (Pm, msg);

int count = 1;

int count = 0;


```
while(1) {
  receive (A, msg);
  if(это “P” сообщение){
     if(count > 0) {count = count -1;
        send (Pi, msg); }
     else добавить в очередь;
  }
  else if(это “V” сообщение) {
     send(Pi, msg);
     if(есть ждущие){
        удалить из очереди;
        send (Pk, msg); }
     else count = count+1;
  }
}
```

Тупики


Лента
Процесс 1
Процесс 2
Принтер

Условия возникновения тупиков

1 Взаимоисключения

2 Ожидания ресурсов

3 Неперераспределяемости

4 Кругового ожидания

Основные направления борьбы с тупиками

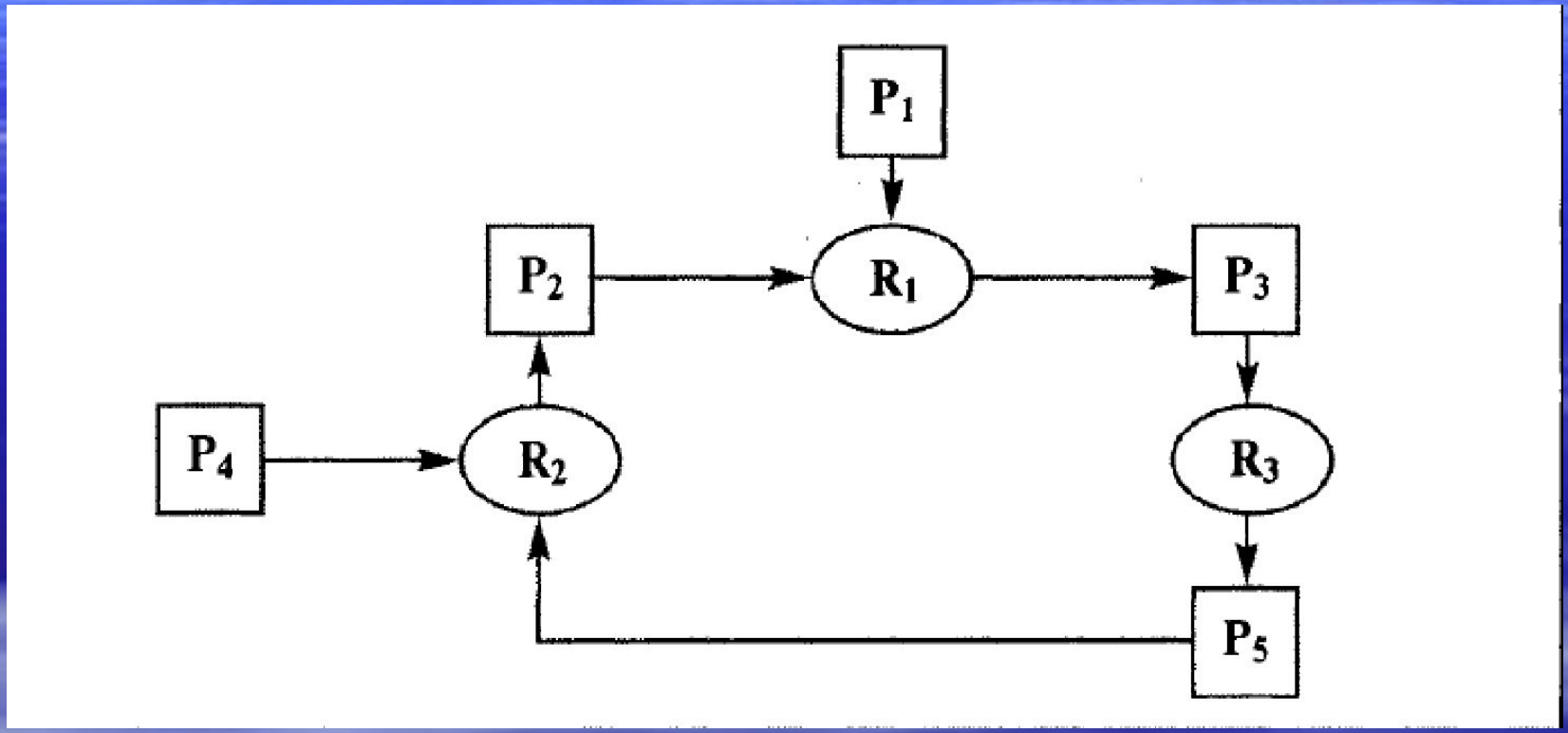
1 Игнорирование проблемы в целом

2 Предотвращение тупиков

3 Обнаружение тупиков

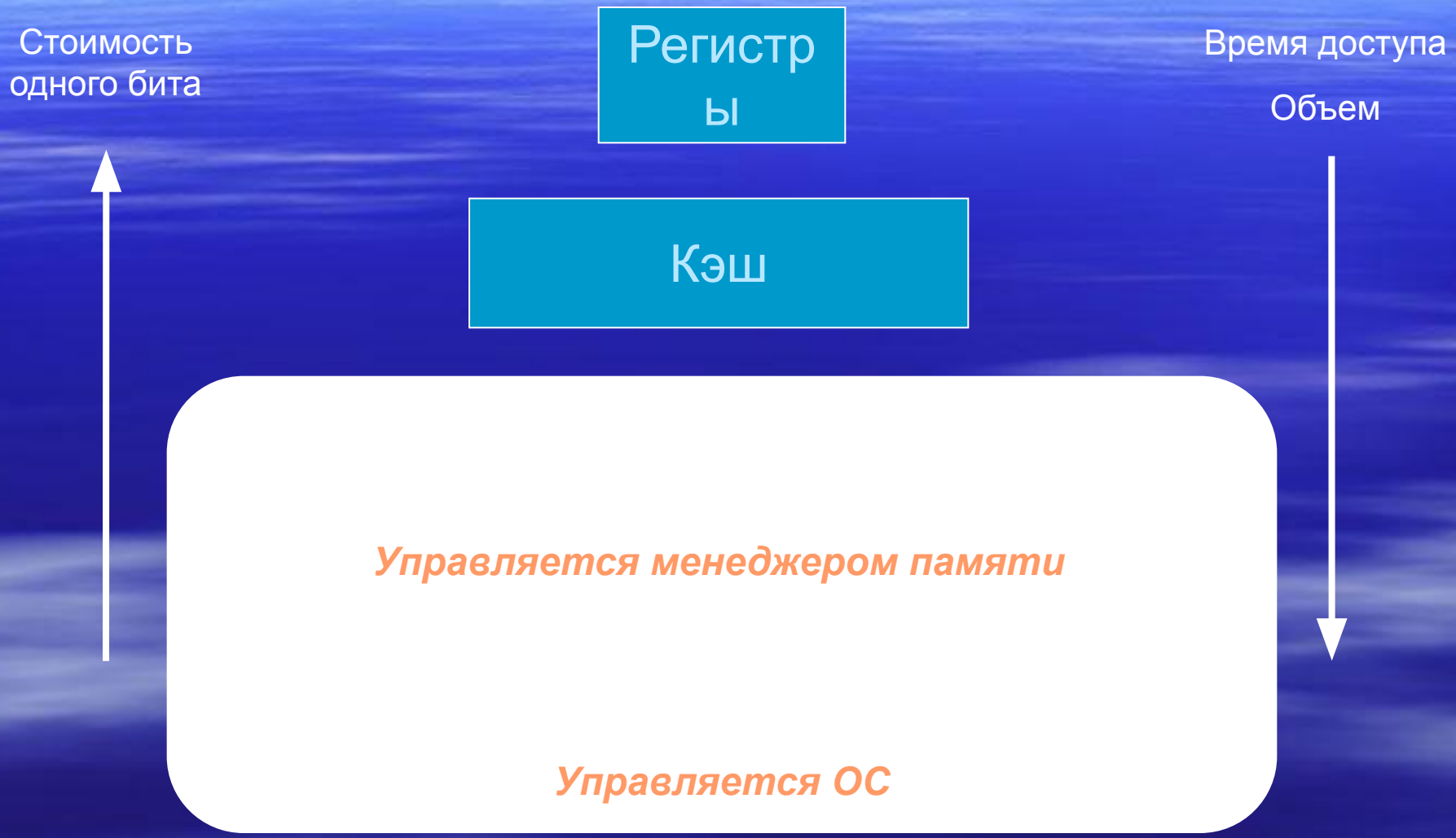
4 Восстановление после тупиков

Пользователи	Максимальная потребность в ресурсах	Выделенное пользователям количество ресурсов
Первый	9	6
Второй	10	2
Третий	3	1


P1
P2
R1
P3
P4
R2
R3
P5

Управление памятью

Иерархия памяти



Принцип локальности

Большинство реальных программ в течение некоторого отрезка времени работает с небольшим набором адресов памяти – это *принцип локальности*

Принцип локальности связан с особенностями человеческого мышления

Проблема разрешения адресов

Человеку свойственно символическое мышление. Адреса (имена) переменных описываются идентификаторами, формируя символьное адресное пространство

Как ? ↓ Когда ?

Оперативная физическая память может быть представлена в виде массива ячеек с линейными адресами.

Совокупность всех доступных физических адресов в вычислительной системе – это ее физическое адресное пространство

Связывание адресов

Логическое адресное пространство

Символьное адресное пространство – совокупность всех допустимых идентификаторов переменных

Логическое адресное пространство – совокупность всех допустимых адресов, с которыми работает процессор

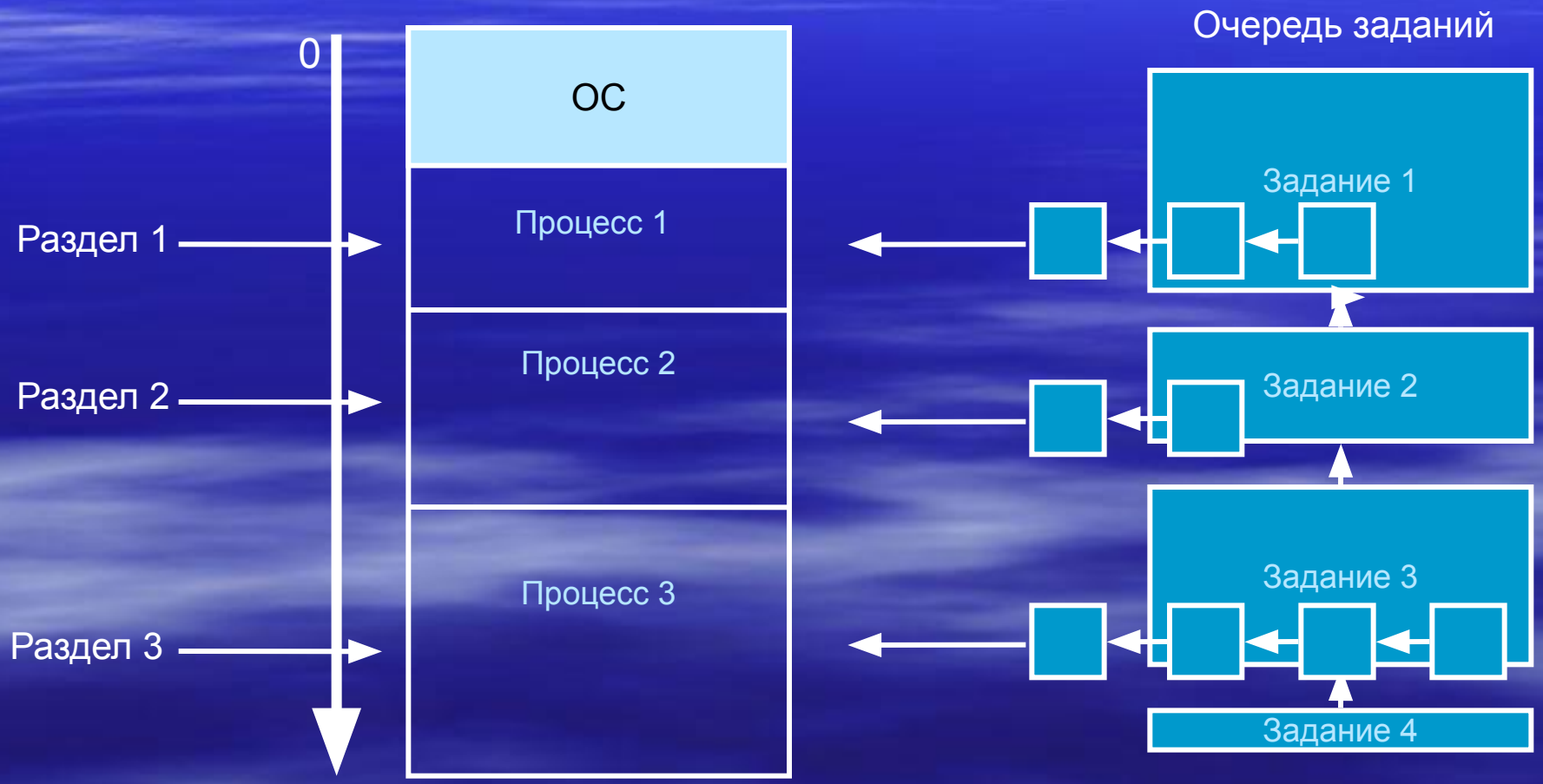
Физическое адресное пространство – совокупность всех доступных физических адресов в вычислительной системе

Функции ОС и hardware для управления памятью

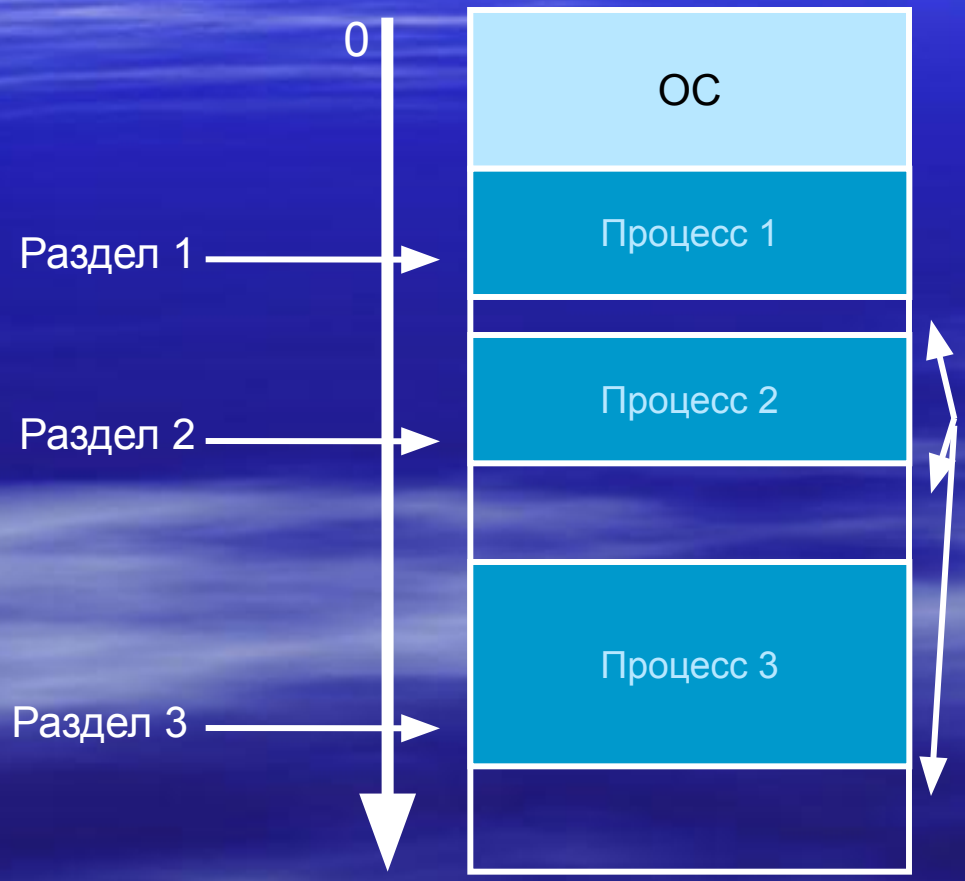
- Отображение логического адресного пространства процесса на физическое адресное пространство
- Распределение памяти между конкурирующими процессами
- Контроль доступа к адресным пространствам процессов
- Выгрузка процессов (целиком или частично) во внешнюю память
- Учет свободной и занятой памяти

Однопрограммная вычислительная система

Схема с фиксированными разделами



Внутренняя фрагментация



Внутренняя фрагментация – «потеря» части памяти, выделенной процессу, но не используемой им

Способы организации больших программ

- Оверлейная структура

  Программа разбивается на несколько частей. Постоянно в памяти находится только загрузчик оверлеев, небольшое количество общих данных и процедур, а части загружаются по очереди

- Динамическая загрузка процедур

  Процедуры загружаются в память только по мере необходимости, после обращения к ним

Оба способа основаны на применении принципа локальности