Динамическая память

Лекция 1

Размерности

1 байт = 8 бит

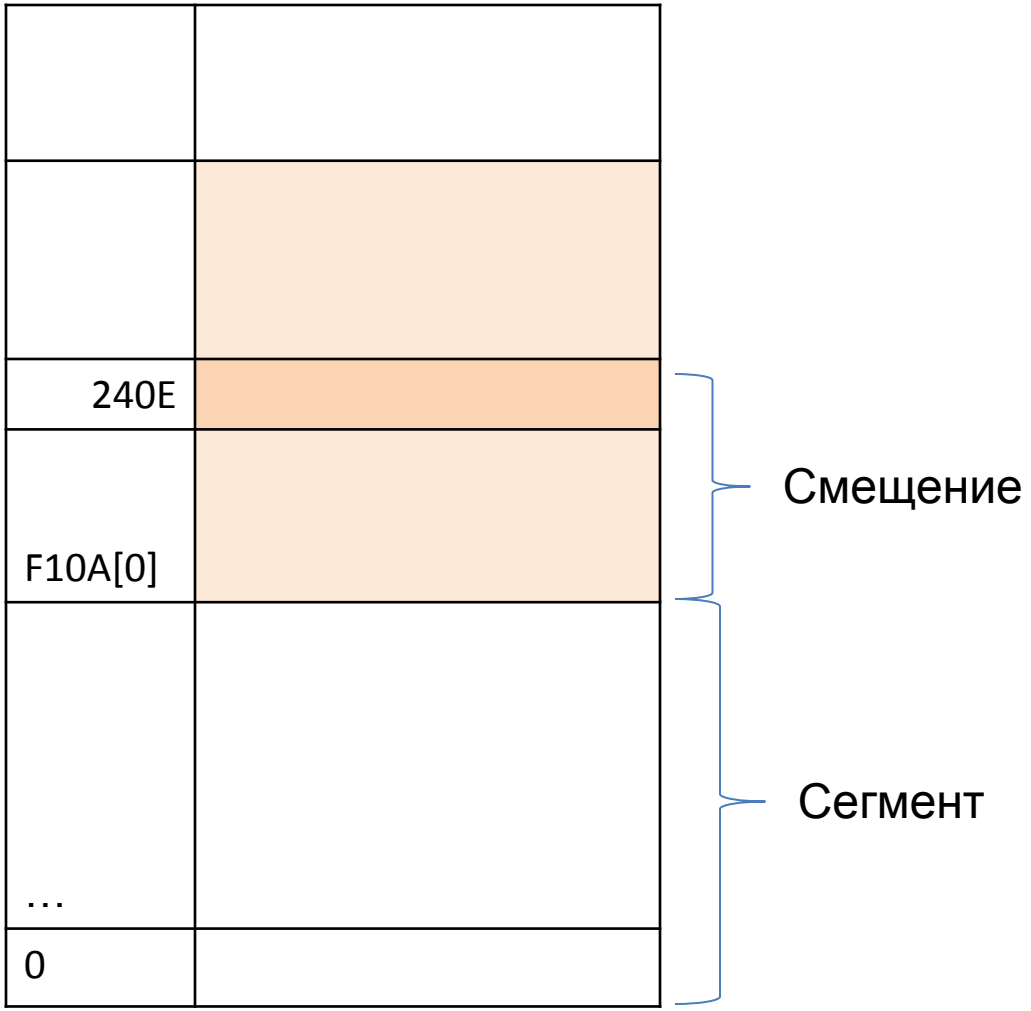
1 параграф = 2^4 байт

1 Кб = 2^{10} байт

1 Мб = 2^{20} байт

1 сегмент = 64 Кб = 2^{16} байт

Модель оперативной памяти ПК



адрес = (сегмент, смещение)

Абсолютный адрес = сегмент *16 + смещение

Пример

Адрес = (F10A, 240E)

Абс. адрес = F10A0 + 240E

```
  F10A0
+  240E
------
  F34AE
```

Модель карты памяти

- динамические переменные

- локальные переменные

- глобальные переменные

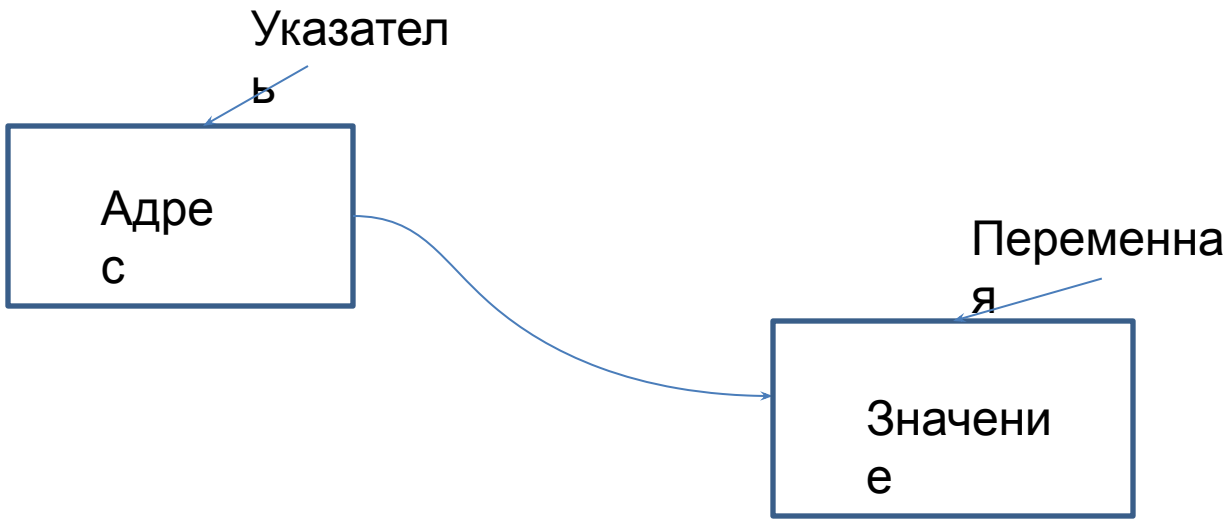
- внутреннее представление программы

Сравнение статической и динамической памяти

Параметры сравнения	Статические переменные	Динамические переменные
Способ распределения памяти	Автоматическое (во время компиляции)	Управляется программой
Место расположения	Глобальные переменные – в сегменте данных, локальные – в сегменте стека	В динамической памяти (куче)
Способ доступа	По имени (идентификатор)	По адресу (указатель на место расположения в памяти)

Указатель

Указатель – это переменная, значением которой является адрес области памяти



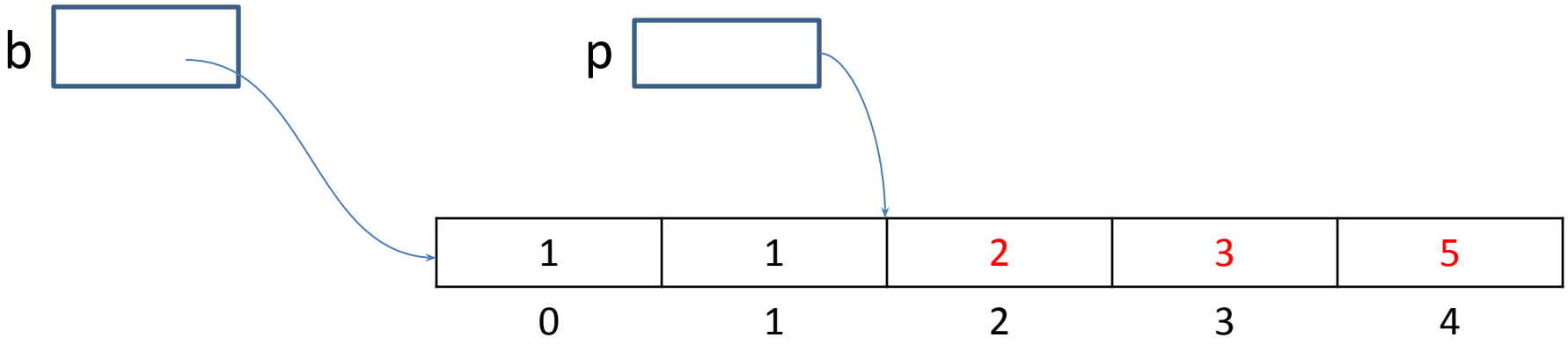
Описание указателей

На Паскале	На Си

var
p : pointer;
t : ^integer;
n: integer;
…
n := t^;
	int *t;
	int n;
	…
	n = *t;
	//разыменование
	t = &n; //адрес

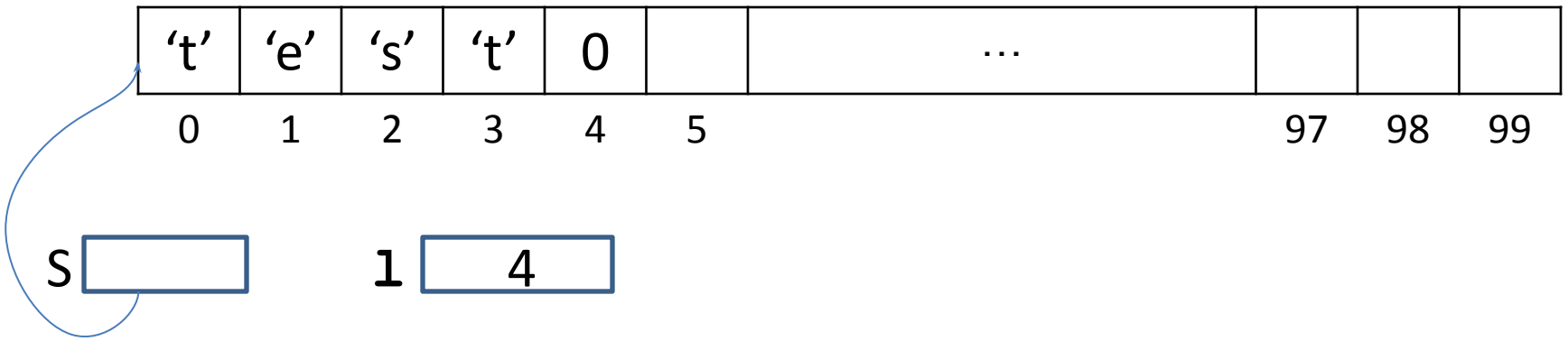
Указатели и массивы

```
int b[5] = {1, 1};
int *p, i;
for (i = 2; i < 5; i++)
   b[i] = b[i-1]+b[i-2];
//------------------
for (p = b+2; p != b+5; p++)
   *p = *(p-1) + *(p-2);
```



Строки в Си

```
#include <string.h>
…
char S[100];
int l;
strcpy (S, ”test”);
l = strlen(S);
```



Функции работы с динамической памятью

Функции	Прототипы и краткое описание
malloc	**void * malloc (unsigned s);** Возвращает указатель на начало области динамической памяти длиной в **s** байт. При неудачном завершении возвращает значение *NULL*.
calloc	**void * calloc (unsigned n, unsigned m);** Возвращает указатель на начало области обнуленной динамической памяти , выделенной для размещения *n* элементов по *m* байт каждый. При неудачном завершении возвращает значение *NULL*.
realloc	**void * realloc (void * p, unsigned ns);** Изменяет размер блока ранее выделенной памяти до размера *ns* байт. *p* - адрес начала изменяемого блока. Если *p* = *NULL* (память раньше не выделялась), то функция выполняется как *malloc*.
free	**void * free (void *p);** Освобождает ранее выделенный участок динамической памяти, адрес первого байта которого равен значению *p*.

Пример работы с динамической памятью

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
    float *t;
    int i, n;
    printf("\nn=");
    scanf("%d",&n);
    t= (float *)malloc(n*sizeof(float));
    for(i = 0; i < n; i++) {
        printf ("x[%d]=", i);
        scanf("%f",&(t[i]));
    }
    for(i = 0; i < n; i++) {
        if (i % 2 == 0) printf ("\n");
        printf("\tx[%d]=%f", i, t[i]);
    }
    free (t);
    return 0;
}
```

Пример 2

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
int main() {
   char *s, *s1;
   int n;
   s = (char *)malloc(100);
   scanf(”%s”, s);
   for(n = 0; s[n]; n++);
   s1 = (char *)malloc(n*2 + 1);
   strcpy(s1, s);
   strcpy(s1 + n, s);
   printf(”%s”, s1);
   free(s);
   free(s1);
   return 0;
}
```

Пример 3.

```
void swap (int *x, int *y)
{
    int a;
    a = *x;
    *x = *y;
    *y = a;
}
…
int main()
{
    int a, b;
    …
    swap(&a, &b); // обмен значений двух переменных
    …
    return 0;
}
```

Структуры в Си

struct <имя типа> **{**<поля>**}**

```
struct student {
   char *name;
   int age;
};
struct student x, y, *z;
…
x.age = 19;
x.name = (char *)malloc(20);
scanf (“%s”, x.name);
z = &x;
printf  (“age = %d\n”,  (*z).age);
printf  (“age = %d\n”,  z->age);
```