

АиСД лекция 2

Устройство памяти компьютера

Вопросы, которые нужно обсудить

- Все ли расписались за технику безопасности?
- Как домашка?
- Что было сложно решить?

Основные компоненты памяти компьютера

- Регистры
- КЭШ
- Оперативная память
- Внешняя память(постоянная память)

Зачем нужны разные виды памяти

- Скорость доступа
- Стоимость хранения
- Время хранения

Как хранятся целые числа?

$$121_{10} = 1111001_2$$

0 1 1 1 1 0 0 1

Как работают системы счисления

Переведите в нужную систему счисления:

$$121_{10} = X_2$$

$$78_{10} = X_5$$

$$100_{10} = X_3$$

$$555_{10} = X_{16}$$

Как работают системы счисления

Ответы:

$$121_{10} = 111001_2$$

$$78_{10} = 303_5$$

$$100_{10} = 10201_3$$

$$555_{10} = 22B_{16}$$

Как хранятся вещественные числа?

float или с плавающей точкой

Экспоненциальная запись

$$(-1)^S \times 1.M \times 10^E$$

S(ign) - знак, M(antis) - мантисса, E(xponent) -
ЭКСПОНЕНТА

Как хранятся вещественные числа?

$$101.01 = 1.0101 * 10^2$$

$$0.0101 = 1.01 * 10^{-3}$$

Тип	Размер	Знак	Экспонента	Мантисса
float	32 бита	1 бит	8 бит	23 бита
double	64 бита	1 бит	11 бит	52 бита
long double	80 бит	1 бит	15 бит	52 бита
long double	128 бит	1 бит	15 бит	112 бит

Как сравнить два вещественных числа

```
>>> 0.1 + 0.2 == 0.3  
False
```

Спрашивается почему?

Как сравнить два вещественных числа

Вот так надо сравнивать

```
>>> accuracy = 10.0 ** (-9)
>>> abs(0.1 + 0.2 - 0.3) <= accuracy
True
```

Как хранятся ссылки

```
int x = 1;
int &y = x;
cout << &x << " " << x << endl; \\ 0x7ffc05c4e3ac 1
cout << &y << " " << y << endl; \\ 0x7ffc05c4e3ac 1
y = 5;
cout << &x << " " << x << endl; \\ 0x7ffc05c4e3ac 5
cout << &y << " " << y << endl; \\ 0x7ffc05c4e3ac 5
```

Как хранятся массивы

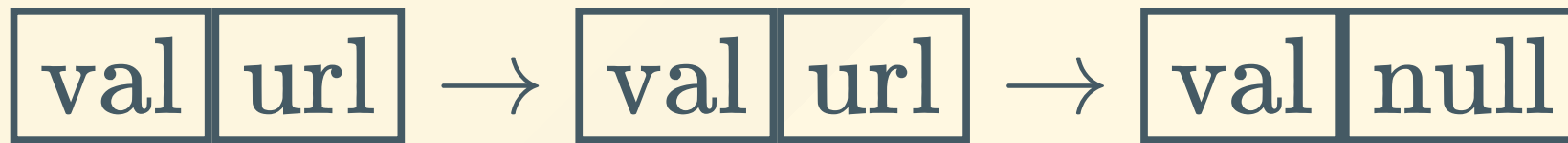
```
int main() {  
    int n = 5;  
    int* array = new int[n];  
    for (int i=0; i<n; i++) {  
        array[i] = i;  
    }  
    for (int i=0; i<n; i++) {  
        cout << array[i] << " "; // 0 1 2 3 4  
    }  
    delete [] array;  
    return 0;  
}
```

Как хранятся массивы массивов

```
int n = 5;
int** array = new int*[n];
for (int i=0; i<n; i++) {
    array[i] = new int[n];
}
...
array[i][j] = 5;
...
for (int i=0; i<n; i++) {
    delete[] array[i];
}
delete [] array;
```

Как хранятся списки

Односвязный список



Двусвязный список



Пример односвязного списка

```
class ListNode:  
    def __init__(self, value, next=None):  
        self.value = value  
        self.next = next  
  
c = ListNode("C")  
b = ListNode("B", c)  
a = ListNode("A", b)
```


Пример односвязного списка

```
current = a
print(current.value, current.next)
while current.next:
    current = current.next
    print(current.value, current.next)
# A <__main__.ListNode object at 0x7fbeb695ff10>
# B <__main__.ListNode object at 0x7fbeb695ffd0>
# C None
```

Побитовые операции

a	b	operator	result
1100	1010	& and	1000
1100	1010	or	1110
1100	1010	^ xor	0110
1100		! not	0011

Побитовые операции

Логические сдвиги

```
>>> 1 << 2      # 0001 << 2 == 0100
4
>>> 4 >> 1      # 0100 >> 1 == 0010
2
>>> 4 & (1 << 2) == 1      # 0100 & (0001 << 2)
True
```

Побитовые операции

$$11 \wedge 7 = x_1$$

$$11 | 7 = x_2$$

$$11 \text{ xor } 7 = x_3$$

$$15 \oplus 16 = x_4$$

$$15 \& 16 = x_5$$

Побитовые операции

$$11 \wedge 7 = 3$$

$$11 | 7 = 15$$

$$11 \text{ xor } 7 = 12$$

$$15 \oplus 16 = 31$$

$$15 \& 16 = 0$$

Спасибо за внимание

bulat.zar-1203@yandex.ru

https://vk.com/suai_it