

# Operating System and System Programming

Software College of SCU

四川大学软件学院 左航

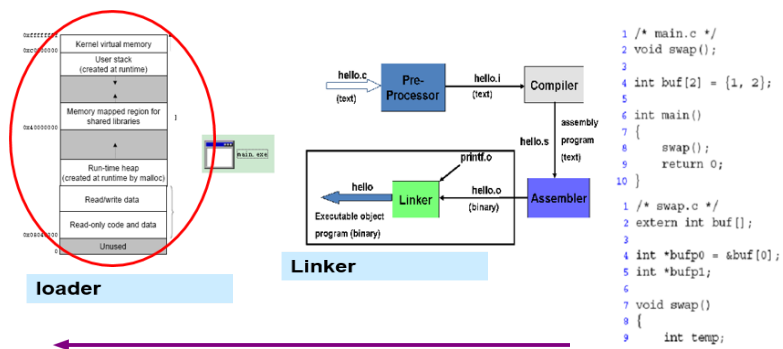
1

- Question type
- 单选: 10\*2分
- 简答: 2\*5分
- 问答: 2\*10分

201001V1.1

2

## Review



201001V1.1

3

## Review

- Target: write correct, stable, fast and secure code.
- The lifetime of a program
  - 1. Birth: c details
  - 2. Compile: restrictions, optimization, memory allocation
  - 3. Link: link error, data and code sections
  - 4. Load: process image/virtual memory map
  - 5. Run: heap/stack stack frame, memory hierarchy, GC, locality, cache aware programming, optimization

201001V1.1

4

## 1. Birth: c details

### • 编码:

- 0x11----对应的二进制是00...00010001
- 正负整数: 补码 以8bit为例子 8bit一共256中编码
  - 其中 0~127 对应00000000~01111111
  - 负数部分: -1: 对应1 1111111 -127 对应1 0000001
  - 特殊编码: 10000000 本-0, 用于表示-128

+/- S	1	1	1	1	1	1	1
-------	---	---	---	---	---	---	---

补码: -128~127

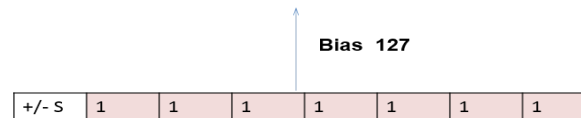
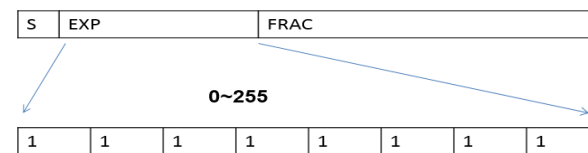
201001V1.1

5

## 1. Birth: c details

### • 编码:

- 运算: 精度, 溢出,
- 浮点数IEEE 754:  $E = \text{exp} + \text{bias}$ ,  $\text{bias} = 2^{(8-1)} - 1$ ,

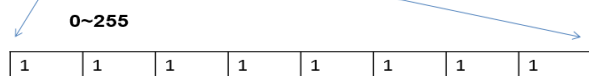


-127~128

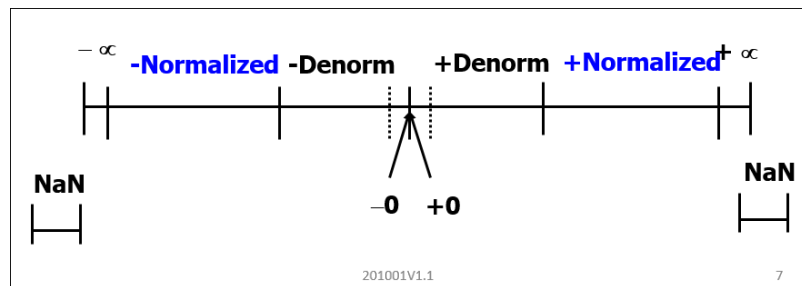
201001V1.1

6

## 1. Birth: c details



为表达数轴所以数据, 将指数分为3部分, 0, 1~254, 255



201001V1.1

7

## 1. Birth: c details

### • Normalized Values 规约形式:

- exp 1~254

### • Denormalized Values 非规约形式:

- exp = 000...0
  - 表示0: exp = 000...0, frac = 000...0
  - 趋近于0的数: exp = 000...0, frac ≠ 000...0
- exp = 111...1
  - Not-a-Number (NaN: sqrt(-1)): exp = 111...1, Mantissa(尾数) = 000...0
  - ∞ (infinity): exp = 111...1, Mantissa(尾数) = 000...0

201003V1.2

8

## 1. Birth: c details

- 1. Birth: c details
- There are 6 operator
  - ONE'S COMPLEMENT ( ~ ),
  - AND ( & ),
  - OR ( | ),
  - EXCLUSIVE OR ( ^ ),
  - SHIFT ( << and >> ),
- Except for shifts, bit operations are performed independently on each bit position.

201001V1.1

9

## 1. Birth: c details

- Bit operator 位运算符：对每个变量的bit而不是变量整体进行操作
  - 位非ONE'S COMPLEMENT ( ~ ),
  - 位与AND ( & ),
  - 位或OR ( | ),
  - 位异或EXCLUSIVE OR ( ^ ),

```
int x=7;
x=~x;
~ 00...0000111    (decimal 7)
= 11... 1111000    (decimal 8)
```

```
int x=7;
if(!x)//逻辑非，对变量整体
printf ("Oh,no!");
```

201003V1.2

10

## 1. Birth: c details

- &(ampersand)位与
  - A bitwise AND. For example:
- Use:
  - 保证第n个bit不变，其它bit变为0：mask 第n位是1，其余为0
  - 如果要保留2进制最低3bit不变，怎么设计mask

```
  0 1 0 x
AND 0 0 0 1
=   0 0 0 x
```

```
000....00111
```

201003V1.2

11

## 1. Birth: c details

- |(pipe)位或
  - A bitwise OR. For example:
  - Use:
    - 保证第n个bit变成1，其它bit不变：mask 第n位是1，其余为0
- ^ (caret) 位异或
  - A bitwise EXclusive OR
  - Result is 1 if either but not both of the two bits is 1
  - For example

```
  0 1 0 X
OR   0 0 0 1
=   0 1 0 1
```

```
  0 0 1 0
XOR  1 0 1 0
=   1 0 0 0
```

201003V1.2

12

## 1. Birth: c details

- `char x=8;`
- `char y=15;`
- `char z;`
- `z=x|y`
- `z= ~x&y;`

从上往下：优先级由高至低

2	~	按位取反运算符
2	++	自增运算符
2	--	自减运算符
2	*	取值运算符
2	&	取地址运算符
2	!	逻辑非运算符
6	> >=, <, <=	
7	==, !=	
8	&	
9	^	
10		
11	&&	
12		

201003V1.2

13

## 1. Birth: c details

- 指针
  - 指针的类型转换
    - `int *p; (int)p, (char*)p;`
    - `*p?` 大小结尾
  - 指针的算数运算
    - `sizeof()`
  - 指针和数组
    - 指针操作数组
    - 指针动态内存分配

201001V1.1

14

## 2. Compile: memory allocation

- 常见汇编语言及寄存器；STACK操作，CALL/RET
- 数据的存放区域
  - Stack:
    - 结合stackframe
    - 变量，数组，结构体在内存中的存放方式
  - Heap
    - 垃圾回收的算法种类的基本概念
    - 内存错误问题：
      - » 分配常见错误byte为单位
      - » 忘记释放和NULL，dangle/野指针问题
      - » 指针作为局部变量不能长久保存heap地址
- 代码的存放区域
  - 代码段

201001V1.1

15

## Link & Load

- 3. Link: link error, data and code sections
  - 链接的基本概念：符号表，重定位
  - 几种不同的链接
- 4. Load: process image/virtual memory map

201001V1.1

16

## 5. Run

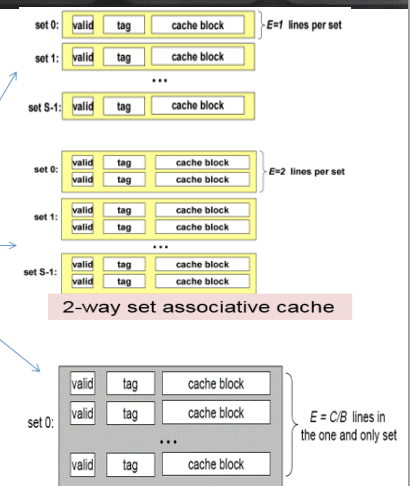
- 5. Run:
  - 优化：阿姆达尔法则；
  - 局部性（代码中对应时间空间局部性）
  - 内存层次结构的优点
  - 代码优化的具体方法及案例

201001V1.1

17

## 5. Run

- Cache优化问题
  - 命中率
  - 优化编程具体方法及案例
  - Cache的组织模式
    - Direct Mapped Cache直接映射
    - Set Associative Cache组相联
    - Fully Associative Cache全相联
  - 存储容量问题：
    - cache block存放数据



201001V1.1

18

## 5. Run

- 运行期stack
  - Stackframe的结构：局部变量位置，形式，参数位置，返回地址，ebp，返回值eax
  - 内存错误：返回局部变量地址，传值不修改实参
  - 安全问题：具体实现方案和例子
    - 指针
    - 越界
    - 缓冲溢出，

201001V1.1

19