

C / Concept

MINGW

预处理 将头文件写入包含的文件中 (test.i)
编译 生成汇编代码 (test.s)
汇编 生成二进制代码 (test.o)
链接 链接库文件生成可执行文件 (test.exe)

进制

十进制 Decimal (D) 二进制 Binary (B) 八进制 Octal (O) 十六进制 Hexadecimal (H) 【无论几进制计算，溢出都向前进 1】 【二进制：1001 可以表示 $2^4=16$ 种状态，16 个数】

进制算法 8 进制表示 $0218 = 2 * 8^2 + 1 * 8^1 + 8 * 8^0$

16 进制加法 $0x58+0x76=0xace$ (满 x 进位，余数留在原位)

原码，反码，补码 1000 0111 1111 1000 1111 1001 (取反<尾 1>不变，排除符号位，补码的补码是原码) 【有

符号数的负数符号位 1 不会发生变化，而正数的 0 会】

1101 1101 1010 0010 1010 0011 (在计算机存储中，正数用原码表示，负数用补码表示)

1001 1111 1001 0000 1001 0001

1100 0000 1011 1111 1100 0000

1000 0000 1111 1111 1000 0000

$2^{31} = 2147483648$

$2^{32} = 4294967296$

标识符

由字母 下划线 数字组成 不能数字开头

程序开始

```
#include<stdio.h>
int main(){
    return 0;
}
```

C / Core

Variables

int a=999, b=a/(a+=100)

int a=0b11001

int a=-0b11001

int a=-017

int a=-0x18

int a=2e-5

整数 (4byte) 【进制表示时没有符号位，需要开头加 -，转换成十进制计算输出】

short a=017, b=a/(a+=100)

short a=0x19

短整数 (2byte)

long c=44LU, b=c/(c+=100)

long a=0x98lu

长整数 (4byte) 【后缀 l 或 L，可搭配 u 或 U，后缀不匹配输出 0】

float a=0.66f

float a=4.4E-10

单精度浮点数 (4byte 1bit 符号位 8bits 指数位 23bits 尾数位) 【后缀 f

或 F】

double a=2.988L

双精度浮点数 (8byte) 【后缀 l 或 L】

```
char a=97
char a='z'
const char*="rre"
char a[]="rre"                字符 (1byte)    【可用为数字, ASCII 码存储:    48 (0)    65 (A)    97
(a)    】
unsigned int a=17              无符号数    【范围扩大, -2147483647 ~ -1    0 ~ 2147483647    ---> 0 -
4 294 967 295】

string a="xxx"
string a="xxx"
bool a=true
```

int a[]={1, 2, 3}; char a[3]="fa" 行数可省, 却值默认为'\0' 【数组名为首元素地址, 未初始化赋值为随机数, 字符串数组无法修改内部值但可用 strcpy, 不能通过 a++等运算符操作 数组地址】

int a[][3]={{2, 3, 4}, {4, 6, 7}}; char a[2][3]={{ "fa"}, {"do"}}; 行数可省, 却值默认为'\0' 【定义时[]里不能放变量, 只能包含一种数据类型, a[2]=&a[2][0]代表此行一维数组地址】

```
#define LD1 {clrAqua, \
clrGray, \
clrGray}
Escape sequences
```

TIPS: 从左侧编译, 从右侧赋值 // int a=b=c=0; this.d=this.e=2 错误, bc 没有声明
整数前缀: 二进制 0b, 八进制 0, 十六进制 0x
整数后缀: 无符号 U

| Constant | | |
|-------------------------|-----------|-------------|
| const int xx=3; | 限制初始化赋值一次 | |
| const int* xx=&a; | 多次赋值 | 无法修改 指向变量 a |
| int* const xx=&a; | 限制初始化赋值一次 | 可修改 指向变量 a |
| const int* const xx=&a; | 限制初始化赋值一次 | 无法修改 指向变量 a |
| Data Type | | |

char (1byte 可用为数字) ASCII 码存储: 48 (0) 65 (A) 97 (a)
"reer" (字符数+1 byte 末尾默认有一个空字符'\0', 整个字符串代表首字母的地址且地址必须为 const, 字符串中可含转义字符)
扩展类型 complex.h 复数类型 complex double a =3.0+4.0*_Complex_I; --> 3+4j
转义字符 \u UNICODE 编码 (接 16 进制) \n 换行 \r 回车 \' 单引号 \" 双引号 \\反斜线 \?问号 \0 空 (显示为空格==0) \t制表 \ddd (八进制) \xdd (十六进制)
【ASCII 码直接表示字符, 不存在十进制书写】
sizeof(int) 返回数据类型或变量的占字节数 (溢出数据范围会旋转取值, 0 算入正数范围。 对于 int 类型 4byte: 0
---> 2³¹-1 ---> -2³¹ ---> -1 2³¹+1= -2³¹)
int(999) 临时变量, 表达式结束就被清除
register int n 尽可能将变量存在寄存器中, 可能会失败 (长度小于等于整型长度, 不能&取地址, 编译器大多会忽略 register)

TIPS: 二进制不足 4byte 的在前面补 0 (负数最前方补 1) // -0b101 --> 10000000 00000000 00000000 00000101

Type Conversion

自动转换 (向高类型转换) short , char → int → long → double ← float (signed → unsigned) //

1/3.33--->1.00/3.33

强制转换 (int)x 不影响原变量, 超出类型的范围旋转取值

Operator

优先级一级 [] 数组下标 () 圆括号 . -> 获取成员

优先级二级 -负号 ~ 位取反 ++ --自增自减 * & 地址取变量 取地址符 !非 (int) 强制转换 sizeof 【同级先运

算右侧】 【++运算符所在的式子计算完后再加 a=1,a++,b=a b=2】

算术运算符 * / % > +- c=A%B c 总是小于 B (去掉 A 里 所有的 B 最后剩余的数)

【(xx++)++不能二次延迟, ++1 不能修改固定值】

左移右移 <<>>

0b101<<3= 向左移动, 溢出位移除, 移入位 0 【部分编译器

右移有所不同: 逻辑移位 (移入位 0) 算术移位 (移入原符号位)】

关系运算符 > >= < <= > == != 结果为 01 (0 为假, 非 0 为真)

位运算符 & > ^ > | 0b101&0b110=0b100 与 0b100 | 0b110=0b110 或

-0b100^0b110=-0b010 异或 ~-0b10=1 位取反 (补码取反)

逻辑运算符 && > ||

结果为 01 (优先级: 算术运算符 > 关系运算符 > 逻辑运算符)

【jj&&123&&DD (真---最右值) JJ||123||DD (真---最左值)】

条件运算符 a>b?x:y true?false?true?true1:2:3:4:5 ==4 flase 出现终止判断, 有多少 true 从后向前推多少位(冒号内容必须比问号内容多一个, 内部不能有 return) 【同级先运算右侧】

赋值运算符 = *= /= %= += -= <<= >>= &= ^= |= (赋值表达式的值: 赋值后的最左值)【同级先运算右侧, 左侧只能为变量】

逗号 , (逗号表达式的值: 最后一个表达式的值)

表达式: 创建和处理变量 (一般表达式用于括号内) // int a= (a, b, c+d) --> a=c+d 此逗号表达式内含有算术表达式

位运算: 负进制数都用补码计算, 不足 4byte 的在前面补 0 (最前方补 1) // -0b101 --> 10000000 00000000 00000000 00000101

<<左移右移 正数原码计算, 负数补码计算 printf 只有%d 能转换 位运算后的补码 (%o%x 会直接识别移位或位取反后的补码) // -0b010<<1 == -4 3777777774 ffffffff

& 位与位或 正负数都原码计算

TIPS: 随机数范围 Math.random() * (max - min + 1) + min

Statement

条件 if () { } { } 可以看成整合的一条语句, 只有一条语句时{ } 可省

if () { } else if () { } else { }

三条语句中只执行一条满足条件的语句

switch (typeof A){ case 0: xxx; break; default: xxx; break; }

匹配一个 case, 直到遇到 break 才停止执行, 所有 case 都不满足则执行 default

【不能在 case 代码块中定义变量, 判断整数 A 是否等于各个 case 整数值】

switch 内部如果用了 return 那么 switch 内部

所有的语句将不会执行

循环 while () { }

while, for 循环条件默认为真

do { } while ();

for (; A ; B) { } A-->{ }-->B

三个表达式都可省略 【第三个表达式可以为不带分号的长代码

for (; a++, b=a/(a+100), cout<<"c") for (; ;) 引号单独为空语句】

break 跳出当前循环 (不包括外部循环) continue 跳过循环到条件括号 (for 循环里跳到第三个表达式, continue 只对循环有效,

对 if 无效,)

TIPS: if(fun()) 判断括号内可以调用函数
for(!hasCommon(md,min,max); md += max;) for 内有函数时, 第三个表达式不能操作与形参名相同的变量

C / Features

作用域

文件作用域 > 大括号内 大括号外
extern int x; (提前激活 本文件或其他 c 文件的变量/函数) 【extern void fa(); 等效于 void fa(); 】
激活变量需严格对应变量声明格式 char a[]="dog" extern char a[];
static int x; 存储在静态区 (初值默认为 0) 声明和定义同时进行
全局静态变量只能在当前.c 文件上使用 (激活也无效)

Function

definition

void <function-name>(int <variable >, int <variable>){ } Header files are not suitable fro defining functions, function should be declared.

激活函数 (提前激活 本文件或其他 c 文件的函数, 形参和实参都占用内存空间) 【主函数内外都可以】

| | | | | | | | |
|------------|--------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------|-----|--|
| 变量 | int c | 【 int int a】 | | | | | |
| 普通地址 | int *p | 【 int * int *a | int a[] | int [] | int a[999] | int | |
| [888] 】 | | | | | | | |
| 指针数组地址 | char *a[10] | 【 int **a | int *a[] | | int *a[999] | 】 | |
| 二维数组地址 | int (*p)[10] | 【int (*)[10] int (*p)[10] | int a[][10] | int [][][10] | int a[999][10] | int | |
| [888][10]] | | | | | | | |

void main(int argc, char **argv) argc (命令行输入参数 个数) argv (命令行输入参数 字符串) 从控制台得到值
函数指针 int (*p)(int x,int y); 形式必须和函数完全相同 p=fun fun(a, b); (*fun)(a, b); p(a, b); (*p)(a, b);

函数递归 (函数自己调用自己的过程)
exit (0) : 正常运行程序并退出程序;
exit (1) : 非正常运行导致退出程序;
return: 返回并退出函数【return 函数时, 会执行再返回】

柯里化函数 function unCurried(x, y) { return x + y; } function curried(x) { return function(y) { return x + y; } } curried(1)(2) // 返回 3

TIPS: 形参变量相当于被赋值, 可以被改变 funciton(a,b){ a++,b++ }

Structure

Typedef

typedef <type-name> <new-type-name> Define a new type with typedef identif
// typedef int INT;

Definition

定义 (定义一个结构体指针时, 定义时指向的空间为空---calloc)
不能使用结构体数组名直接访问成员, 需要指针存储地址再进行操作

struct <struct-name> {
int num;

```

    char name[20];
    char sex;
};           Define a structure directly. ( The structure name does not occupy memory, but is a data type similar to int, )
typedef struct {
    int num;
    char name[20];
    char sex;
} <struct-name> ;           Define a structure directly with typedef keyword
struct <struct-name> {
    int num;
    char name[20];
    char sex;
} x,y;           Declare structural variables while defining structures.
struct <struct-name> {
    int num;
    char name[20];
    char sex;
} x,y;           Declare structural variables without defining structure name.

```

union 共同体，只能存在一个成员，取最大的成员所占内存空间（union 替换 struct 使用）

```
STUDENT *stu_1; //定义结构体指针变量
```

//结构体指针初始化必须赋予一个有效地址，才能进行正常的操作

```
stu_1 = (STUDENT *) malloc(sizeof(STUDENT *)); //为结构体指针 stu_1 申请内存空间
```

```

stu_1->student_id = 1234;
strcpy(stu1->student_name, "xiaoming"); //字符数组型结构体成员的赋值
stu_1->student_sex = 'M';
stu_1->student_math_score = 100;

```

List

```

strcpy(stu1.student_name, "xiaoming"); //字符数组型结构体成员的赋值
struct student stu[3];           //可以用的下标是 stu[0]--- stu[2]

```

//定义结构体数组的时候还可以同时进行初始化

```

struct student stu[ ]={ {},{ },{ } };
struct student stu[3] = {
    {1001,"张三",1,18,"1 栋 1 单元",12,30,2000},
    {1002,"李四",1,20,"2 栋 2 单元",11,15,1998},
    {1003,"王五",1,22,"3 栋 3 单元",10,15,1996}
};

```

```
my_data data[]={
    { .name = "Peter" },
    { .name = "James" },
    { .name = "John" },
    { .name = "Mike" }
};
```

```
struct HLine{
    string name;
    color level;
    double price;
    string note;
};
```

```
HLine hLines[] = {"SP", LD1, 1.07275, "test1"}, {"SD", LW1, 1.07275, "test2"};    Constant expression required
```

C / Special Features

预处理

#include <name.h> 直接去系统配置的库中寻找

#include "name.h" 先在项目当前目录寻找头文件 再去系统配置的库中寻找

#define VV #define N 100 标识符宏名 用 N 表示 100 (不能修改值, 字符串中不包含宏) 【计算时默认为 int, 需要的到 double 类型需要强制转换】

#define M(a, b, c) a*b+c 带参数标识符宏名 先替换整个式子 再替换参数 ab

#undef M 清除宏名 (不带参数)

宏定义

#ifndef cTest_Header_h

#define cTest_Header_h

//头文件内容

#endif

指针

int *p=&a; *p 取出地址对应的变量 (通过地址可以直接改变变量的值)

NULL 空值 (一个不被使用的地址, 常为 0 也可以为其他地址) 不允许访问

动态储存 (stdlib.h)

malloc(int size) 申请一个 size 字节大小的空间 不初始化 【返回空间地址-无类型需强制转换, 失败返回 NULL】

memset(void *s, int x, size n); 将申请空间地址 s 的首 n 个字节设置为 x 值

calloc(int num, int size) 申请 num 个 size 字节大小的空间 初始化为 0 用数组访问 p[10]

free(地址) 释放申请空间

位运算

数用补码存储, 补码运算 (有符号时, 正数首位 0 负数首位 1)

C / Library

输入输出

system("") 终止延迟程序执行 或 执行 cmd 命令

scanf("xxx%d", &num); 占位符+地址写入 %d %c %s %f %lf 【必须按照"xxx%d"格式原样输入】

1. %c scanf("%c%c",&a, &b); 空格, 回车, TAB 都将作为字符读入 多余数据会自动给下一个输入项 (停留在缓存区)

scanf("%c %c",&a, &b); %c 前加空格, 字符前的【空格, 回车, TAB】将忽略不作输入
2. %s scanf("%s", &a); 从地址 a 开始依次存入字符 (自动将最后的回车变'\0')
中间有空格字符串结束, 空格后的字符将作为下一个输入项 (停留在缓存区)

3. scanf 中%f (float) %lf (double) printf 中%f (float&double)

printf("dog") printf("%d%d", a, b) 不换行输出【无法打印二进制】 //printf("%d",a) ==
printf("%d", (int)a);

1. 占位符 %d (D) %x(H) %o(O) %ld(long) %hd(short) %f (小数)
 %c (字符) %s (字符串) %e (e 指数) %E (E 指数) %p (地址) %% (百分号)

2. %-7.9f -7 占位数但改变不了实际宽度 (正左负右) .9 为保留小数位 四舍五入

3. %s 必须对应一个地址 从地址开始输出, 直到遇到 '\0' 输出结束

4. 双引号里除了%d \n 以外 其他内容原样输出

gets(地址) 输入字符串 自动将 回车 变成 '\0'

puts(地址) 输出字符串 自动将 '\0' 变成 换行

getchar() 返回输入的字符

putchar(变量/值) 输出一个字符

无缓冲输入 (conio.h) getch() 显示并返回输入字符 getch()直接返回输入字符

清空缓存区的命令 fflush(stdin)

注意: 缓冲输入会自动换行

打开文件

FILE* p= fopen(文件绝对/相对路径, 打开方式) 失败返回 NULL fclose(文件指针) 【两次 open 同一个文件是不行的】

打开方式 read 读 write 写 append 追加

text 文本 (可省略 t) binary 二进制文件 +读和写

rt 只读打开文本文件

rb 只读打开二进制文件

wt 只写打开或建立一个文本文件

wt 只写打开或建立一个二进制文件 【w 打开文件时会

直接先清空文件】

at 追加打开文本文件 (在文件末尾写数据)

at 追加打开二进制文件 (在文件末尾写数据)

rt+ rb+ wt+ wt+ at+ at+ 读写打开 【w 打开配合 fprintf 会出错】

fgetc(文件指针) 获取一个字符 【每读一个, 光标后移】

fputc(字符, 文件指针) 写一个字符 【每写一个, 光标后移】

fgets(char *str, 个数, 文件指针) 从文件中读取 n-1 个字符 加上'\0'存入字符数组 str

fputs(char *str, 文件指针) 写入一个字符串

fscanf(fp, "%s %d %d %f\n", &a, &b, &c, &d); 从文件中读取指定格式数据 【每读一行, 光标后移一行】

fprintf(fp, "%s %d %d %f\n", &a, &b, &c, &d); 写入文件一行字符串

feof(fp) 文件内光标后有字符 返回 0, 没有返回非 0

rewind(fp) 将光标跳回文件头

数学 (math.h)

sqrt(2.0)=1.414 根号 2.0

pow(3.14, 2) 3.14 的平方

字符串处理函数 (string.h)

1. strlen(地址) 字符个数不算'\0'

2. strcpy(地址 a, 地址 b) b 覆盖 a (连'\0'也拷贝)

3. strcmp(地址 a, 地址 b) 依次用 a 减 b(ASCII 字符) 结果不是零就自动结束 返回 1 或 0 或 -1 【0

为完全相同】

4. strcat(地址 a,地址 b) 把 b 连接到 a 上 (默认覆盖'\0'之后的内容)

