

# ICS-LAB1 Linux下C工具应用

哈尔滨工业大学  
计算机科学与技术学院

2017年10月

# 一、实验基本信息

## ■ 实验类型：综合型实验实验目的/任务：

- 运用现代工具进行计算机软硬件系统的观察与分析
- 运用现代工具进行Linux下C语言的编程调试
- 初步掌握计算机系统的基本知识与各种类型的数据表示

## ■ 实验指导教师

- 任课教师：吴锐
- 实验室教师：王晴、王宇
- TA：何发哲

## ■ 实验班级、人数与分组

- 1603007、1603008、1603009
- 一人一组

- **实验学时： 3， 15:30-18:00**
- **实验学分： 2， 本次实验按100分计算， 折合成总成绩的2分。**
- **实验地点： G712、 G710**
- **实验环境与工具：**
  - X64 CPU； 2GHz； 2G RAM； 256GHD Disk 以上
  - Windows7 64位以上； VirtualBox/Vmware 11以上； Ubuntu 16.04 LTS 64位/优麒麟 64位；
  - Visual Studio 2010 64位以上； CodeBlocks； vi/vim/gpedit+gcc
- **学生实验准备： 禁止准备不合格的学生做实验**
  - 个人笔记本电脑
  - 实验环境与工具所列明软件
  - 参考手册: Linux环境下的命令； GCC手册； GDB手册

## 二、实验要求

- 学生应穿鞋套进入实验室
- 进入实验室后在签到簿中签字
- 实验安全与注意事项
  - 禁止使用笔记本电脑以外的设备
  - 学行生不得自行开关空调、投影仪
  - 学生不得自打开窗户
  - 不得使用实验室内的其他实验箱、示波器、导线、工具、遥控器等
  - 认真阅读消防安全撤离路线
  - 突发事件处理：第一时间告知教师，同时关闭电源插排开关。
- 遵守学生实验守则，爱护实验设备，遵守操作规程，精心操作，注意安全，严禁乱拆乱动。
- 实验结束后要及时关掉电源，对所用实验设备进行整理，设备摆放和状态恢复到原始状态。
- 桌面整洁、椅子归位，经实验指导教师允许后方可离开

## 三、实验预习

- 上实验课前，必须认真预习实验指导书
- 了解实验的目的、实验环境与硬件工具、实验操作步骤，复习与实验有关的理论知识。
- 在Windows下编写 `hellowin.c`，显示 “Hello 1160300199学霸”（可用记事本、VS、CB等，换成学生自己信息）
- 在Linux下编写 `hellolinux.c`，显示 “Hello 1160300199学霸”（可用VI、VIM、EMACS、GEDIT等，换成学生自己信息）
- 编写 `showbyte.c` 以16进制显示文件`hello.c`等的內容：每行16个字符，上一行为字符，下一行为其对应的16进制形式。
- 编写 `datatype.c`，定义C所有类型的全局变量，并赋初值。如整数可以是学号(数字部分)，字符串可以是你的姓名，浮点数可以是身份证号的数字部分。主程序打印每个变量的变量名、变量值、变量地址、变量对应16进制的内存各字节。

# 四、实验内容与步骤

## ■ 1.环境建立

- 安装Visual Studio 2010 64位以上的开发工具，运行Hello.c
- 安装CodeBlocks，运行Hello.
- 安装VirtualBox/Vmware
- 安装Ubuntu16.04，安装中文输入法（搜狗输入法），**用户名为学号！**
  - **打开终端term，输入 Hello 1160300199学霸，并截屏。**
- 使用Gcc/GDB编译并运行hello.c

## ■ 2.Windows 软硬件系统观察分析

- 查看计算机基本信息：截图。OS版本号、cpu类型与主频、内存、计算机名、OS的ID
- 查看设备管理器信息：按链接列出设备，找出所有的键盘鼠标设备
  - 笔记本有触摸板、触摸屏的也要列出。截屏
  - 认识计算机的总线系统与连接

- Windows下C盘根目录文件列表，按从大到小排序，显示所有隐藏文件与目录。截图，写出各隐藏文件与目录的字节数（鼠标右键文件属性可查）
- 计算机系统信息（软硬件资源）、计算机管理（磁盘各分区）
- 任务管理器（选择列）、资源监视器（无Pid）、性能监视器
- IP及网络查看（可略过）：IPCONFIG/all netstat -ano/-o等
- CPUZ HDINFO Aida64 Everest SiSoftware 鲁大师 pcmark/3dmark/as ssd benchmark/hdtune/ATTO Disk Benchmarks StressMyPC压力测试

### ■ 3.Linux下软硬件系统观察分析

- TOP / htop 参数d q c s S i n 显示参数PID NI RES SHR S %CPU %MEM TIME
- cat /proc/cpuinfo lscpu
- cat /proc/meminfo free -h free -m
- df vmstat iostat sudo fdisk -l du du -sh du /etc -sh
- Ifconfig ping netstat nslookup route arp -a traceroute mtr

### ■ 4. 64位Linux下32位编译运行环境建立

- 略 -m32

## ■ 5.以16进制形式查看程序Hello.c

- Windows/Linux下用工具winhex查看hellowin.c。
- Linux下运行 `od -Ax -tcx1 hello.c` 看hellolinux.c。 `hexdump -C` 文件名
- Linux下编译运行 showbyte.c
- 请比较两个文件的大小，分析Linux与Windows下文本文件区别。
- 如果用文本编辑器交换打开后效果如何？
- Windows与Linux交叉复制粘贴呢？ 源程序存成utf-8格式呢？

## ■ 6.程序的生成 Hello.c

- Cpp、Gcc、As、ld
- 观察每一步的生成文件
- `cpp hello.c > hello.i`      `gcc -E hello.c -o hello.i` 去掉include试一下
- `gcc -S hello.c -o hello.s`
- `as hello.s -o hello.o`      `gcc -c hello.s -o hello.o`
- `ld hello.o -lc -o hello.out`      `gcc hello.o -o hello.out`
- nano/cat/more/gedit 看内容      File 文件名      看文件类型

## ■ 7. 64位Linux下32位编译运行

- 略



## ■ 8. 计算机系统的基本信息获取编程

- 大小端判断 `bool isLittleEndian()`
- CPU的位数/字长 `int cpuWordSize()`
- CUID (略)
- MAC (略)

## ■ 9. 计算机数据类型的本质Datatype.c

- 应包含C各种数据类型，包括指针、数组、struct、union、enum、函数main的地址、printf的地址等。
- 打印每个变量名、内容、地址、对应16进制的内存各字节

## ■ 10. 程序运行分析

- 1. f(35)
- 2. sum(0)

```
int f(int x)
{
    int s = 0;
    printf("%d_", x);
    while(x++ > 0) s += f(x);
    return max(s, 1);
}
```

```
int sum(int a[], unsigned len)
{
    int i, sum = 0;
    for (i = 0; i <= len-1; i++)
        sum += a[i];
    return sum;
}
```

- 当用len=0调用sum时，运行结果是什么？