

# 哈尔滨工业大学

# 实验报告

## 实 验（一）

题 目 Linux 下 C 工具应用

专 业 计算机类

学 号 1170300821

班 级 1703008

学 生 罗瑞欣

指 导 教 师 郑贵滨

实 验 地 点 G712

实 验 日 期 2018.09.10

## 计算机科学与技术学院

# 目 录

<b>第 1 章 实验基本信息 .....</b>	<b>- 4 -</b>
1.1 实验目的.....	- 4 -
1.2 实验环境与工具.....	- 4 -
1.2.1 硬件环境.....	- 4 -
1.2.2 软件环境.....	- 4 -
1.2.3 开发工具.....	- 4 -
1.3 实验预习.....	- 4 -
<b>第 2 章 实验环境建立 .....</b>	<b>- 6 -</b>
2.1 VMWARE 下中文 UBUNTU 安装（5 分） .....	- 6 -
2.2 UBUNTU 与 WINDOWS 目录共享（5 分） .....	- 6 -
<b>第 3 章 WINDOWS 软硬件系统观察分析 .....</b>	<b>- 8 -</b>
3.1 查看计算机基本信息（2 分） .....	- 8 -
3.2 设备管理器查看（2 分） .....	- 8 -
3 隐藏分区与虚拟内存之分页文件查看（2 分） .....	- 9 -
3.4 任务管理与资源监视（2 分） .....	- 9 -
3.5 计算机硬件详细信息（2 分） .....	- 9 -
<b>第 4 章 LINUX 软硬件系统观察分析 .....</b>	<b>- 11 -</b>
4.1 计算机硬件详细信息（3 分） .....	- 11 -
4.2 任务管理与资源监视（2 分） .....	- 11 -
4.3 共享目录的文件系统信息（3 分） .....	- 12 -
4.4 LINUX 下网络系统信息（2 分） .....	- 12 -
<b>第 5 章 以 16 进制形式查看程序 HELLO.C.....</b>	<b>- 13 -</b>
5.1 请查看 HELLOWIN.C 与 HELLOLINUX.C 的编码（3 分） .....	- 13 -
5.2 请查看 HELLOWIN.C 与 HELLOLINUX.C 的回车（3 分） .....	- 13 -
<b>第 6 章 程序的生成 CPP、GCC、AS、LD.....</b>	<b>- 14 -</b>
6.1 请提交每步生成的文件（4 分） .....	- 14 -
<b>第 7 章 计算机系统的基本信息获取编程.....</b>	<b>- 15 -</b>
7.1 请提交源程序文件（10 分） .....	- 15 -
<b>第 8 章 计算机数据类型的本质 .....</b>	<b>- 16 -</b>
8.1 请提交源程序文件 DATATYPE.C（10 分） .....	- 16 -
<b>第 9 章 程序运行分析.....</b>	<b>- 17 -</b>

9.1 SUM 的分析（20 分） .....	- 17 -
9.2 FLOAT 的分析（20 分） .....	- 17 -
<b>第 10 章 总结.....</b>	<b>- 19 -</b>
10.1 请总结本次实验的收获.....	- 19 -
10.2 请给出对本次实验内容的建议.....	- 19 -
<b>参考文献.....</b>	<b>- 20 -</b>

## 第 1 章 实验基本信息

### 1.1 实验目的

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

### 1.2 实验环境与工具

#### 1.2.1 硬件环境

X64 CPU; 2GHz; 2G RAM; 256GHD Disk 以上

#### 1.2.2 软件环境

Windows7 64 位以上; VirtualBox/Vmware 11 以上; Ubuntu 16.04 LTS 64 位/  
优麒麟 64 位;

#### 1.2.3 开发工具

Visual Studio 2010 64 位以上; CodeBlocks; vi/vim/gpedit+gcc

### 1.3 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、实验环境与软硬件工具、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。

## 第 2 章 实验环境建立

### 2.1 Vmware 下中文 Ubuntu 安装（5 分）

安装 Ubuntu，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（用真实学号姓名代替）。

截图：要求有 Windows 状态行，Vmware 窗口，Ubuntu 窗口，终端 term 窗口，输入的“Hello 1160300199 学霸”信息

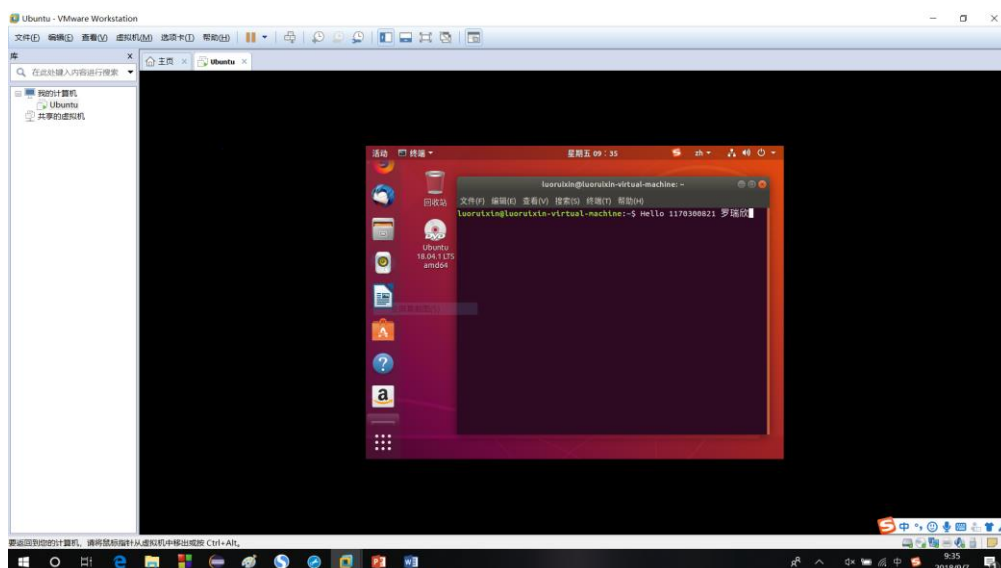


图 2-1 Vmware 下中文 Ubuntu 安装效果截图

### 2.2 Ubuntu 与 Windows 目录共享（5 分）

在 Windows 下建立一目录，将 helloworld.c 拷贝到此目录。在 vmware 下设置 Ubuntu 共享 hitics。

在 Ubuntu 下 Home 建立快捷链接 hitics 指向此共享目录,并在此目录建立 helloworld.c。

打开终端 term，进入此目录，输入 “ls -la” 指令。

截图：要求有 Ubuntu 的“文件”应用打开“Home”，能看到 hitics。term 窗口。

```
luoruixin@luoruixin-virtual-machine:~$ cd /home/luoruixin/hitics
luoruixin@luoruixin-virtual-machine:~/hitics$ ls -la
总用量 6
drwxrwxrwx 1 root root  0 9月  7 14:43 .
dr-xr-xr-x 1 root root 4192 9月  7 15:47 ..
-rwxrwxrwx 1 root root 112 9月  7 14:43 helloworld.c
-rwxrwxrwx 1 root root 120 9月  7 10:05 helloworld.c
luoruixin@luoruixin-virtual-machine:~/hitics$
```

图 2-2 Ubuntu 与 Windows 共享目录截图

## 第3章 Windows 软硬件系统观察分析

### 3.1 查看计算机基本信息 (2分)

截图：控制面板->系统      命令行 systeminfo 执行结果(至少包含启动设备行)

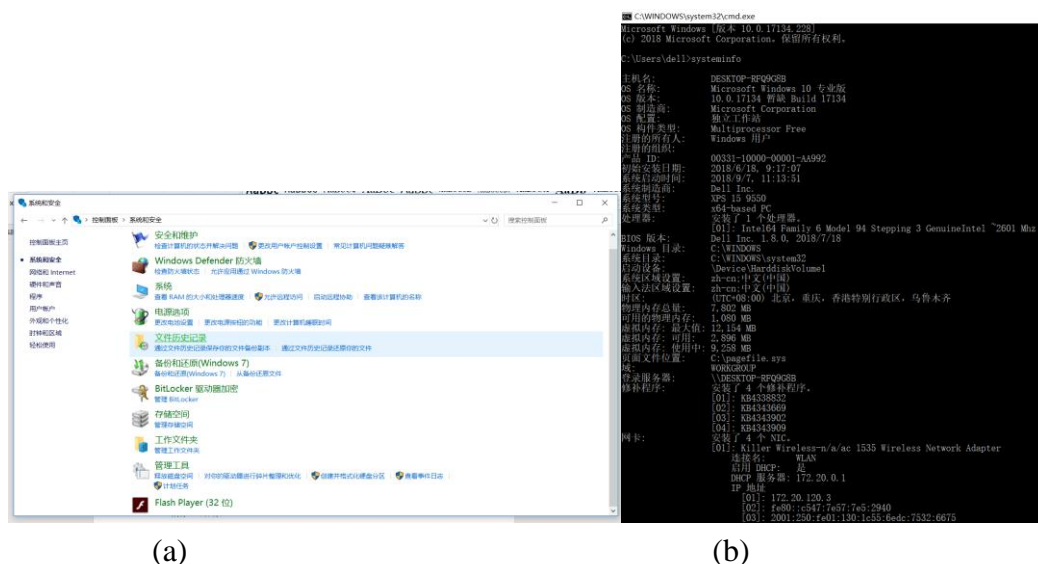


图 3-1 Windows 下计算机基本信息

### 3.2 设备管理器查看 (2分)

按链接列出设备，找出所有的键盘鼠标设备。写出每一个设备的从根到叶节点的路径。

键盘:DESKTOP-RFQ9G8B 基于 ACPI×64 的电脑 Microsoft ACPI-Complaint system PCI Express 根复合体 Intel(R) 100 Series/C230 Series Chipset Family LPC Controller (HM170) - A14E PS/2 标准键盘

鼠标 1: DESKTOP-RFQ9G8B 基于 ACPI×64 的电脑 Microsoft ACPI-Complaint system PCI Express 根复合体 Intel(R) 100 Series/C230 Series



Chipset Family LPC Controller (HM170) - A14E PS/2 兼容鼠标

鼠标 2 (若有):

### 3 隐藏分区与虚拟内存之分页文件查看 (2 分)

写出计算机主硬盘的各隐藏分区的大小 (MB): 913MB、11MB

写出 pagefile.sys 的文件大小 (Byte): 3.6507222e10

C 盘根目录下其他隐藏的系统文件名字为: ProgramData、OneDriveTimp、adobeTemp

### 3.4 任务管理与资源监视 (2 分)

写出你的计算机的 PID 最小的两个任务的名称、描述。

1. 系统空闲进程 处理器空闲时间百分比

2. System NT Kernel&System

### 3.5 计算机硬件详细信息 (2 分)

CPU 个数: 1 物理核数: 4 逻辑处理器个数: 8

L1 Cache 大小: 256KB L2 Cache 大小: 1MB L3 Cache 大小: 6MB

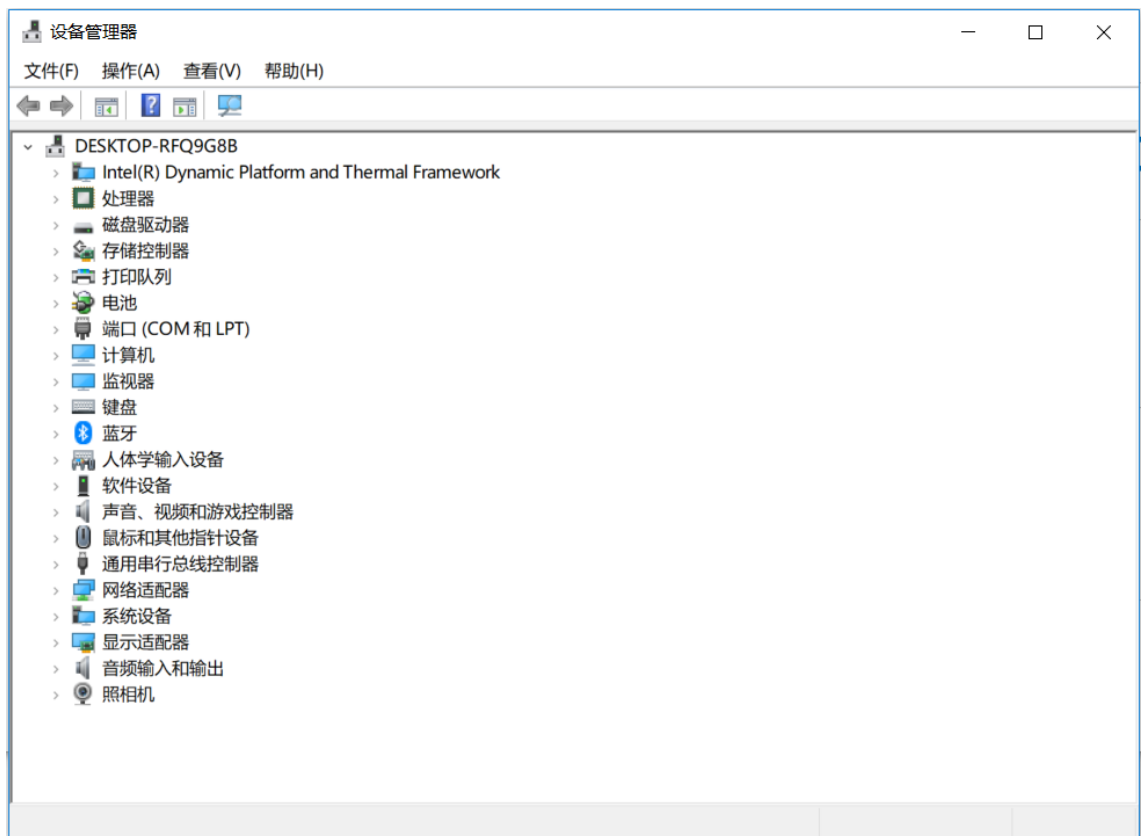


图 3-2 Windows 下计算机硬件详细信息

## 第 4 章 Linux 软硬件系统观察分析

### 4.1 计算机硬件详细信息 (3 分)

CPU 个数: 1 物理核数: 1 逻辑处理器个数: 1

MEM Total: 4015712 Used: 1446152 Swap: 969960

top - 17:09:34 up 1:33, 1 user, load average: 0.00, 0.00, 0.00

任务: 276 total, 1 running, 211 sleeping, 0 stopped, 0 zombie

%Cpu(s): 0.7 us, 0.7 sy, 0.0 ni, 98.5 id, 0.0 wa, 0.0 hi, 0.0 si, 0.0 st

KiB Mem : 4015712 total, 1794216 free, 1446152 used, 775344 buff/cache

KiB Swap: 969960 total, 969960 free, 0 used. 2318944 avail Mem

进程	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
1637	luoruix+	20	0	3007128	201840	92556 S	12.5	5.0	0:20.35	gnome-shell
1495	luoruix+	20	0	485940	88264	45424 S	6.2	2.2	0:05.70	Xorg
2454	luoruix+	20	0	51356	4148	3412 R	6.2	0.1	0:00.01	top
1	root	20	0	159872	9156	6724 S	0.0	0.2	0:02.81	systemd
2	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.02	kthreadd
4	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	kworker/0:0H
6	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	mm_percpu_wq
7	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.16	ksoftirqd/0
8	root	20	0	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.48	rcu_sched
9	root	20	0	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	rcu_bh
10	root	rt	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.00	migration/0
11	root	rt	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.01	watchdog/0
12	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.00	cpuhp/0
13	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.00	kdevtmpfs
14	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	netns
15	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.00	rcu_tasks_kthre
16	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.00	kauditd
17	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.00	khungtaskd
18	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.00	oom_reaper
19	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	writeback
20	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.00	kcompactd0
21	root	25	5	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.00	ksmd
22	root	39	19	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.01	khugepaged
23	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	crypto
24	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	kintegrityd
25	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	kblockd
26	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	ata_sff
27	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	md
28	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	edac-poller
29	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	devfreq_wq
30	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	watchdogd
32	root	20	0	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.61	kworker/0:1
34	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.00	kswapd0
35	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.00	ecryptfs-kthrea
77	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	kthrotld
78	root	0	-20	0	0	0 I	0.0	0.0	0:00.00	acpi_thermal_pm
79	root	20	0	0	0	0 S	0.0	0.0	0:00.01	scsi_eh_0

图 4-1 Linux 下计算机硬件详细信息

### 4.2 任务管理与资源监视 (2 分)

写出 Linux 下的 PID 最小的两个任务的 PID、名称 (Command)。

1. 1 、 /sbin/init aut
2. 2 、 [kthreadd]

#### 4.3 共享目录的文件系统信息 (3 分)

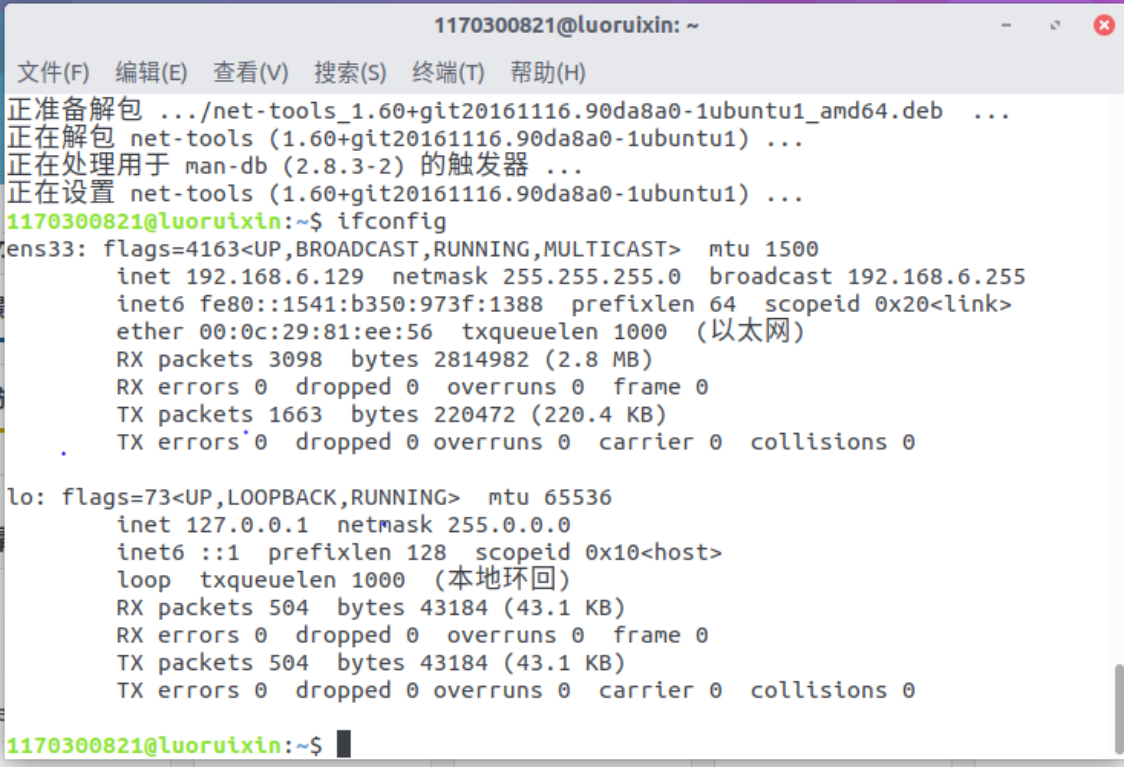
写出 Linux 下的 hitics 共享目录对应的文件系统的基本信息:

名称: hitics 容量: 25.2KB 挂载点: /home/luoruixin

#### 4.4 Linux 下网络系统信息 (2 分)

写出本虚拟机的 IPv4 地址: 192.168.6.0

mac 地址: 00:0C:29:FF:FA:79



```
1170300821@luoruixin: ~  
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)  
正准备解包 .../net-tools_1.60+git20161116.90da8a0-1ubuntu1_amd64.deb ...  
正在解包 net-tools (1.60+git20161116.90da8a0-1ubuntu1) ...  
正在处理用于 man-db (2.8.3-2) 的触发器 ...  
正在设置 net-tools (1.60+git20161116.90da8a0-1ubuntu1) ...  
1170300821@luoruixin:~$ ifconfig  
ens33: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
    inet 192.168.6.129 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.6.255  
    inet6 fe80::1541:b350:973f:1388 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>  
    ether 00:0c:29:81:ee:56 txqueuelen 1000 (以太网)  
    RX packets 3098 bytes 2814982 (2.8 MB)  
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
    TX packets 1663 bytes 220472 (220.4 KB)  
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536  
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0  
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>  
    loop txqueuelen 1000 (本地环回)  
    RX packets 504 bytes 43184 (43.1 KB)  
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
    TX packets 504 bytes 43184 (43.1 KB)  
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
1170300821@luoruixin:~$
```

图 4-1 Linux 下网络系统信息

## 第 5 章 以 16 进制形式查看程序 Hello.c

### 5.1 请查看 HelloWin.c 与 HelloLinux.c 的编码 (3 分)

HelloWin.c 采用\_\_GB2312\_\_编码, HelloLinux.c 采用\_\_UTF-8\_\_编码, 你的姓名罗瑞欣\_\_分别编码为: \_\_C2D0E/C8F00/D0C00\_\_与 \_\_%u7F57%u745E%u6B23\_\_。

HelloWin.c 在 Linux 下用 gcc 缺省模式编译后运行结果为: \_\_\_\_\_  
Hello 1170300821?????。

### 5.2 请查看 HelloWin.c 与 HelloLinux.c 的回车 (3 分)

Windows 下的回车编码为: \_\_0D\_\_, Linux 下的回车编码为: \_\_0A\_\_。

交叉打开文件的效果是\_\_\_\_\_windows 文件在 Linux 里汉字输出乱码\_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_Linux 文件在 Windows 里汉字输出乱码\_\_\_\_\_。

## 第 6 章 程序的生成 Cpp、Gcc、As、ld

### 6.1 请提交每步生成的文件 (4 分)

hello.i hello.s hello.o hello.out

## 第 7 章 计算机系统的基本信息获取编程

### 7.1 请提交源程序文件（10 分）

**isLittleEndian.c**

**cpuWordSize.c**

## 第 8 章 计算机数据类型的本质

### 8.1 请提交源程序文件 Datatype.c (10 分)

要求有 main 函数进行测试。



## 第 9 章 程序运行分析

### 9.1 sum 的分析 (20 分)

(1) 结果：无输出，陷入死循环，编译器强制停止程序。

(2) 原因：len-1 成为无符号数中最大的，i 是 int 变量，与 unsigned 比较时，被视为无符号型，所以 i 始终  $\leq \text{len}-1$ ，陷入死循环。

(3) 改进：在函数中加入判断 len 是否小于 0 的语句，如果小于 0，则跳出函数。

### 9.2 float 的分析 (20 分)

(1) 运行结果：

请输入一个浮点数:61.419997	请输入一个浮点数:10.186810
这个浮点数的数值是:61.419998	这个浮点数的数值是:10.186810
请输入一个浮点数:61.419998	请输入一个浮点数:10.186811
这个浮点数的数值是:61.419998	这个浮点数的数值是:10.186811
请输入一个浮点数:61.419999	请输入一个浮点数:10.186812
这个浮点数的数值是:61.419998	这个浮点数的数值是:10.186812
请输入一个浮点数:61.420000	请输入一个浮点数:10.186813
这个浮点数的数值是:61.419998	这个浮点数的数值是:10.186813
请输入一个浮点数:61.420001	请输入一个浮点数:10.186814
这个浮点数的数值是:61.420002	这个浮点数的数值是:10.186814
请输入一个浮点数:61.420002	请输入一个浮点数:10.186815
这个浮点数的数值是:61.420002	这个浮点数的数值是:10.186815
请输入一个浮点数:0	请输入一个浮点数:0
这个浮点数的数值是:0.000000	这个浮点数的数值是:0.000000

(2) 分析：

左侧输入的数字在计算机中的表现形式：

1. **1.11101011010111000010011** 10110001100011011010110000101 (进位)
2. **1.11101011010111000010011** 11110100101010011000101010101 (进位)
3. **1.11101011010111000010100** 00110111110001010110100100101 (舍去)
4. **1.11101011010111000010100** 0111101011100001010001111011 (舍去)
5. **1.11101011010111000010100** 101111011111101001001100011 (进位)

6. **1.11101011010111000010101** 0000000100011001000001001011 （舍去）

标红部分为 float 类型能够在计算机内表示的 23 位 frac 部分，超过部分舍入。取舍后对应各输出小数。

对于右方输入，计算机内对应二进制形式为：

1. **1.010001011111101001011000111**1011100010010000110101011 （进位）

2. **1.010001011111101001011011000**0111111110001000011101101 （舍去）

3. **1.010001011111101001011101001**010001101000000000010111 （进位）

4. **1.010001011111101001011111010**000011010111011110111 （舍去）

5. **1.010001011111101001100001010**1101010001101111010110001 （进位）

6. **1.010001011111101001100011011**100110110110011011111001 （进位）

浮点数的表示遵循 IEEE754 规范，其中小数位的表示有限，在十进制数转化为二进制小数时，有时会超出表示范围，自动舍入，进而影响精度。小数点之前的数越大，能够保存的有效小数位就越短，可以印证 float 类型有效数字为 7-8 位的结论。

（3）需要注意的地方：

Float 表示精度有限，7-8 位有效数字，后面的位数精度不能保证，无论是浮点类型的储存还是计算，都应明确这一点。需要更高精度的操作时，应使用 double 或其他更高精度的类型

## 第 10 章 总结

### 10.1 请总结本次实验的收获

学会的知识有：

- 1.虚拟机的安装
- 2.ubuntu 终端中的基本操作命令
- 3.Windows 终端中的基本操作命令
- 4.使用 gedit 和 vim 进行文本的基本操作
- 5.使用 gcc 对 c 程序进行编译
- 6.在 win 或 ubuntu 下查看系统的硬件信息

### 10.2 请给出对本次实验内容的建议

希望老师能够在平常上课的时候,结合实验的考察内容,给予学生一定的启示,这样学生在进行实验的时候不至于一头雾水,比如说本次实验中的判断机器的大小端和机器字长,如果老师能够给与更好的指示,相信学生能够在老师的指示的方向下,更加高效地完成任务。

注：本章为酌情加分项。

## 参考文献

### 为完成本次实验你翻阅的书籍与网站等

- [1] 林来兴. 空间控制技术[M]. 北京: 中国宇航出版社, 1992: 25-42.
- [2] 辛希孟. 信息技术与信息服务国际研讨会论文集: A 集[C]. 北京: 中国科学出版社, 1999.
- [3] 赵耀东. 新时代的工业工程师[M/OL]. 台北: 天下文化出版社, 1998 [1998-09-26]. <http://www.ie.nthu.edu.tw/info/ie.newie.htm> (Big5) .
- [4] 谌颖. 空间交会控制理论与方法研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 1992: 8-13.
- [5] KANAMORI H. Shaking Without Quaking[J]. Science, 1998, 279 (5359): 2063-2064.
- [6] CHRISTINE M. Plant Physiology: Plant Biology in the Genome Era[J/OL]. Science , 1998 , 281 : 331-332[1998-09-23]. <http://www.sciencemag.org/cgi/collection/anatmorp>.