

# 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 计算学部

学    号 1190200208

班    级 1936602

学    生 李旻翀

指 导 教 师 刘宏伟

实 验 地 点 G708

实 验 日 期 2021.3.18

## 计算机科学与技术学院

# 目 录

第 1 章 实验基本信息 .....	- 4 -
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 -
第 2 章 WINDOWS 软硬件系统观察分析 .....	- 6 -
2.1 查看计算机基本信息 (2 分) .....	- 6 -
2.2 设备管理器查看 (2 分) .....	- 8 -
2.3 隐藏分区与虚拟内存之分页文件查看 (2 分) .....	- 9 -
2.4 任务管理与资源监视 (2 分) .....	- 10 -
2.5 计算机硬件详细信息 (2 分) .....	- 11 -
第 3 章 LINUX 软硬件系统观察分析 .....	- 13 -
3.1 计算机硬件详细信息 (3 分) .....	- 13 -
3.2 任务管理与资源监视 (3 分) .....	- 14 -
3.3 LINUX 下网络系统信息 (4 分) .....	- 14 -
第 4 章 以 16 进制形式查看程序 HELLO.C .....	- 16 -
4.1 请查看 HELLOWIN.C 与 HELLOLINUX.C 的编码 (3 分) .....	- 16 -
4.2 请查看 HELLOWIN.C 与 HELLOLINUX.C 的回车 (3 分) .....	- 16 -
第 5 章 程序的生成 CPP、GCC、AS、LD .....	- 18 -
5.1 请提交每步生成的文件 (4 分) .....	- 18 -
第 6 章 计算机系统的基本信息获取编程 .....	- 19 -
6.1 请提交源程序文件 (10 分) .....	- 19 -
第 7 章 计算机数据类型的本质 .....	- 20 -
7.1 请提交源程序文件 DATATYPE.C (10 分) .....	- 20 -
第 8 章 程序运行分析 .....	- 21 -
8.1 SUM 的分析 (20 分) .....	- 21 -
8.2 FLOAT 的分析 (20 分) .....	- 21 -
第 9 章 总结 .....	- 23 -
9.1 请总结本次实验的收获 .....	- 23 -

9.2 请给出对本次实验内容的建议.....	- 23 -
参考文献.....	- 25 -

## 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 以上;

#### 1.2.3 开发工具

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

### 1.3 实验预习

上实验课前, 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 1190200208 李旻翀”。

在 Linux 下编写 hellolinux.c, 显示 “Hello 1190200208 李旻翀”。

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

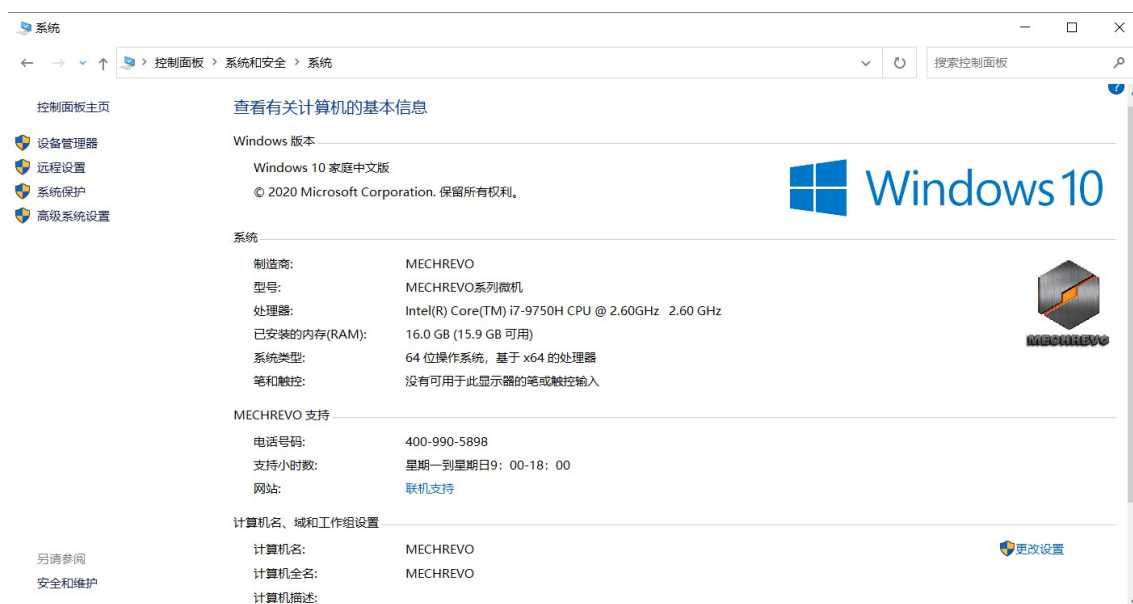
(数字部分)，字符串可以是你的姓名，浮点数可以是身份证号的数字部分。主程序打印每个变量的变量名、变量值、变量地址、变量对应 16 进制的内存各字节。

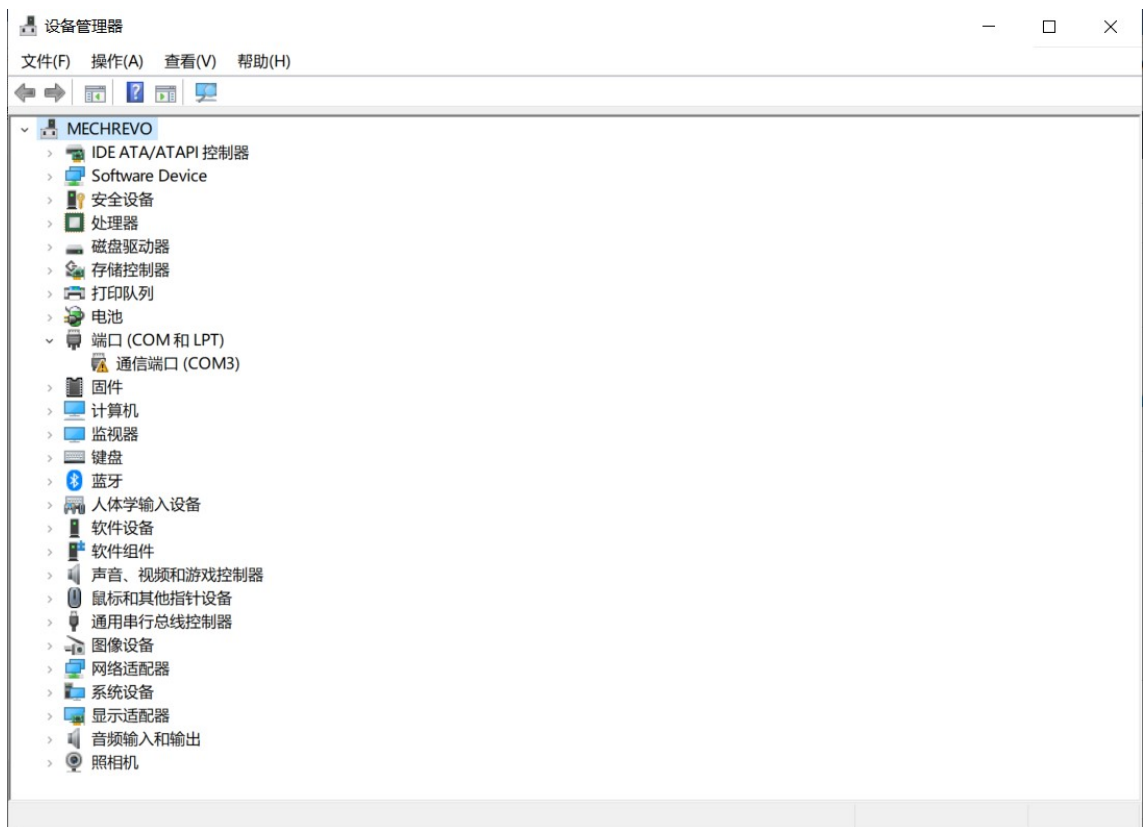
## 第 2 章 Windows 软硬件系统观察分析

总分 10 分

### 2.1 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)





(a)

```
管理员: 命令提示符
Microsoft Windows [版本 10.0.19041.867]
(c) 2020 Microsoft Corporation. 保留所有权利。

C:\WINDOWS\system32>systeminfo

主机名: MECHREVO
OS 名称: Microsoft Windows 10 家庭中文版
OS 版本: 10.0.19041 暂缺 Build 19041
OS 制造商: Microsoft Corporation
OS 配置: 独立工作站
OS 构建类型: Multiprocessor Free
注册的所有人: LMC117
注册的组织: 暂缺
产品 ID: 00342-35525-67803-AAOEM
初始安装日期: 2020-12-20, 23:01:30
系统启动时间: 2021-03-17, 18:35:45
系统制造商: MECHREVO
系统型号: Z2 Air-G Series GK5CP6X
系统类型: x64-based PC
处理器: 安装了 1 个处理器。
[01]: Intel64 Family 6 Model 158 Stepping 10 GenuineIntel ~2601 Mhz
BIOS 版本: American Megatrends Inc. N.1.07, 2019-07-15
Windows 目录: C:\WINDOWS
系统目录: C:\WINDOWS\system32
启动设备: \Device\HarddiskVolume3
系统区域设置: zh-cn; 中文(中国)
输入法区域设置: en-us; 英语(美国)
时区: (UTC+08:00) 北京, 重庆, 香港特别行政区, 乌鲁木齐
物理内存总量: 16,240 MB
可用的物理内存: 5,463 MB
虚拟内存: 最大值: 26,992 MB
虚拟内存: 可用: 12,769 MB
虚拟内存: 使用中: 14,223 MB
页面文件位置: C:\pagefile.sys
域: WORKGROUP
登录服务器: \\MECHREVO
修补程序: 安装了 8 个修补程序。
[01]: KB4601554
[02]: KB4577586
[03]: KB4580325
[04]: KB4589212
[05]: KB4593175
[06]: KB4598481
[07]: KB5000802
[08]: KB5000858
```

(b)

图 3-1 Windows 下计算机基本信息

## 2.2 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: MECHREVO\基于 ACPI x64 的电脑\Microsoft ACPI-Compliant System\PCI Express 根复合体\Intel(R) 300 Series Chipset Family LPC Controller (HM370) - A30D\PS/2 标准键盘

鼠标 1: MECHREVO\基于 ACPI x64 的电脑\Microsoft ACPI-Compliant



System\PCI Express 根复合体\Intel(R) 串行 IO I2C 主机控制器-A368\I2C HID 设备\HID-compliant mouse

鼠标 2(若有):MECHREVO\基于 ACPI x64 的电脑\Microsoft ACPI-Compliant System\PCI Express 根复合体\符合 USB xHCI 的主机控制器\USB 根集线器 (USB 3.0)\USB 输入设备\HID-compliant mouse

## 2.3 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): EFI 系统分区 – 300MB 恢复分区 581MB

写出 pagefile.sys 的文件大小 (Byte): 11,274,289,152 Byte



C 盘根目录下其他隐藏的系统文件名字为: \$WinREAgent / Recovery / ProgramData

## 2.4 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

2.System

任务管理器						
文件(F) 选项(O) 查看(V)						
进程 性能 应用历史记录 启动 用户 详细信息 服务						
名称	PID	状态	用户名	CPU	内存(活动...)	UAC 虚拟化
系统中断	-	正在运行	SYSTEM	01	0 K	
系统空闲进程	0	正在运行	SYSTEM	95	8 K	
System	4	正在运行	SYSTEM	00	20 K	
Registry	148	正在运行	SYSTEM	00	14,280 K	不允许
RuntimeBroker.exe	480	正在运行	LMC117	00	7,016 K	已禁用
Code.exe	504	正在运行	LMC117	00	32,524 K	已禁用
smss.exe	576	正在运行	SYSTEM	00	152 K	不允许
services.exe	832	正在运行	SYSTEM	00	4,796 K	不允许
csrss.exe	928	正在运行	SYSTEM	00	980 K	不允许
wininit.exe	996	正在运行	SYSTEM	00	72 K	不允许
lsass.exe	1044	正在运行	SYSTEM	00	6,396 K	不允许
svchost.exe	1244	正在运行	SYSTEM	00	10,900 K	不允许
chrome.exe	1264	正在运行	LMC117	00	6,060 K	已禁用
fontdrvhost.exe	1276	正在运行	UMFD-0	00	60 K	已禁用
svchost.exe	1364	正在运行	NETWOR...	00	9,180 K	不允许
LMS.exe	1380	正在运行	SYSTEM	00	1,088 K	不允许
CompPkgSrv.exe	1396	正在运行	LMC117	00	892 K	已禁用
svchost.exe	1412	正在运行	SYSTEM	00	2,072 K	不允许
svchost.exe	1440	正在运行	LMC117	00	5,668 K	已禁用
RuntimeBroker.exe	1504	正在运行	LMC117	00	1,984 K	已禁用
chrome.exe	1508	正在运行	LMC117	00	11,012 K	已禁用
...	...	...	...	...	...	...

## 2.5 计算机硬件详细信息 (2 分)

CPU 个数: 1 物理核数: 6 逻辑处理器个数: 12

L1 Cache 大小: 384KB L2 Cache 大小: 1.5MB L3 Cache 大小: 12.0MB

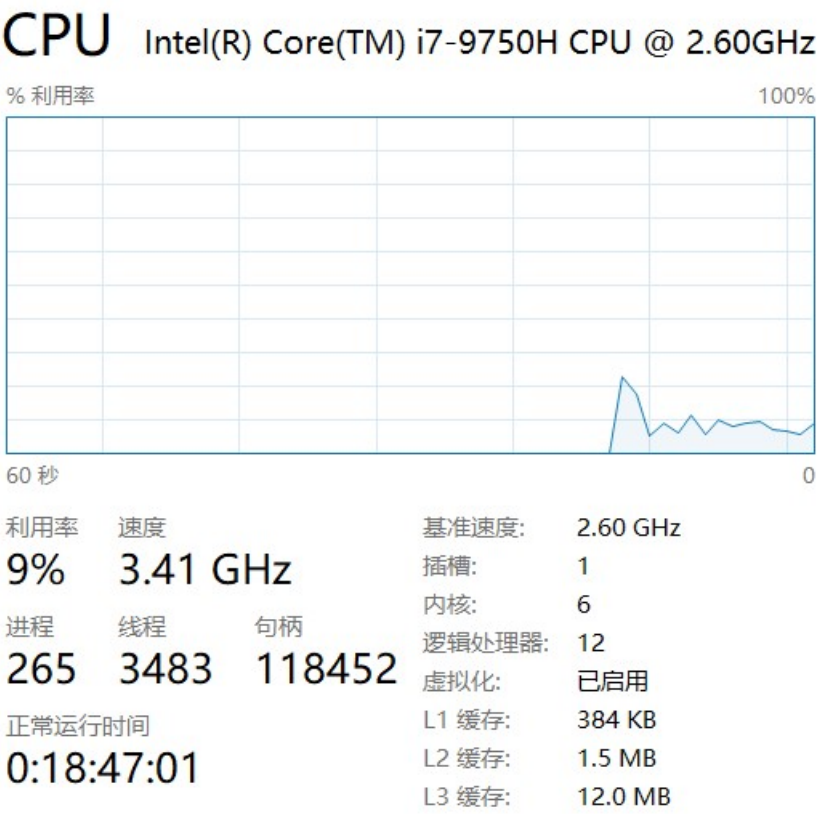


图 3-2 Windows 下计算机硬件详细信息

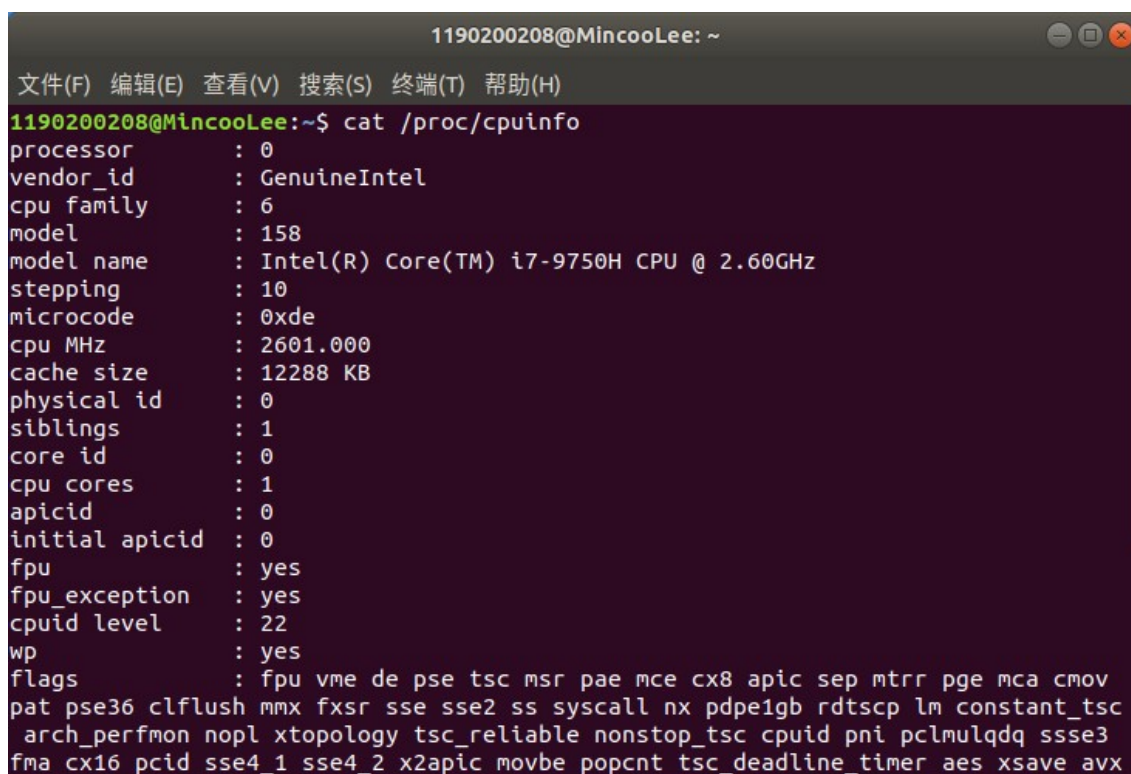
## 第 3 章 Linux 软硬件系统观察分析

总分 10 分

### 3.1 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: 2006344    Used: 1355880    Swap: 969960



```
1190200208@MincooLee: ~
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)
1190200208@MincooLee:~$ cat /proc/cpuinfo
processor       : 0
vendor_id      : GenuineIntel
cpu family     : 6
model          : 158
model name     : Intel(R) Core(TM) i7-9750H CPU @ 2.60GHz
stepping       : 10
microcode      : 0xde
cpu MHz        : 2601.000
cache size     : 12288 KB
physical id    : 0
siblings       : 1
core id        : 0
cpu cores      : 1
apicid         : 0
initial apicid : 0
fpu            : yes
fpu_exception  : yes
cpuid level    : 22
wp             : yes
flags           : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov
pat pse36 clflush mmx fxsr sse sse2 ss syscall nx pdpe1gb rdtscp lm constant_tsc
arch_perfmon nopl xtopology tsc_reliable nonstop_tsc cpuid pni pclmulqdq ssse3
fma cx16 pcid sse4_1 sse4_2 x2apic movbe popcnt tsc_deadline_timer aes xsave avx
```

```

1190200208@MincooLee: ~
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)
top - 15:16:06 up 46 min,  1 user,  load average: 0.34, 0.09, 0.09
任务: 313 total,  2 running, 246 sleeping,  0 stopped,  0 zombie
%Cpu(s):  0.9 us,  1.8 sy,  0.0 ni, 97.4 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
KiB Mem : 2006344 total,  114060 free, 1355880 used,  536404 buff/cache
KiB Swap:  969960 total,  877544 free,   92416 used.  476432 avail Mem

进程  USER      PR  NI   VIRT   RES   SHR  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
5344 1190200+  20   0 3071588 207092 92076 S   1.7  10.3   0:20.62 gnome-shell
6637 1190200+  20   0  46172   4220  3484 R   1.7   0.2   0:00.62 top
553  root      -51   0     0     0     0 S   0.9   0.0   0:00.87 irq/16-vmwgfx
5219 1190200+  20   0 507296  98728 45732 R   0.9   4.9   0:09.24 Xorg
5252 1190200+  20   0 429636  33692 20192 S   0.9   1.7   0:00.22 fcitx
5692 1190200+  20   0 621172  32544 26324 S   0.9   1.6   0:02.34 sogoupinyinServ
6059 1190200+  20   0 1195268 102264 65824 S   0.9   5.1   0:00.63 sogoupinyinServ
1  root      20   0  160020   8516  6616 S   0.0   0.4   0:02.71 systemd
2  root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 kthreadd
3  root      0 -20     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_gp
4  root      0 -20     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_par_gp
5  root      20   0     0     0     0 I   0.0   0.0   0:01.28 kworker/0:0-eve
6  root      0 -20     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.00 kworker/0:0H-kb
9  root      0 -20     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.00 mm_percpu_wq
10 root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.27 ksoftirqd/0
11 root      20   0     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.99 rcu_sched
12 root      rt   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.01 migration/0

```

图 4-1 Linux 下计算机硬件详细信息

### 3.2 任务管理与资源监视 (3 分)

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

1.PID: 1            Command: systemd

2.PID: 2            Command: kthreadd

### 3.3 Linux 下网络系统信息 (4 分)

写出本虚拟机的 IPv4 地址: 192.168.162.130

mac 地址: 00:0c:29:8c:79:7f



```
1190200208@MincooLee: ~
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) ...
正在设置 net-tools (1.60+git20161116.90da8a0-1ubuntu1) ...
正在处理用于 man-db (2.8.3-2ubuntu0.1) 的触发器 ...
1190200208@MincooLee:~$ ifconfig -a
ens33: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.162.130 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.162.255
    inet6 fe80::d63a:69e8:43e3:25b0 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:0c:29:8c:79:7f txqueuelen 1000 (以太网)
    RX packets 8782 bytes 11008128 (11.0 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 2592 bytes 261726 (261.7 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 695 bytes 50506 (50.5 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 695 bytes 50506 (50.5 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

1190200208@MincooLee:~$
```

图 4-1 Linux 下网络系统信息

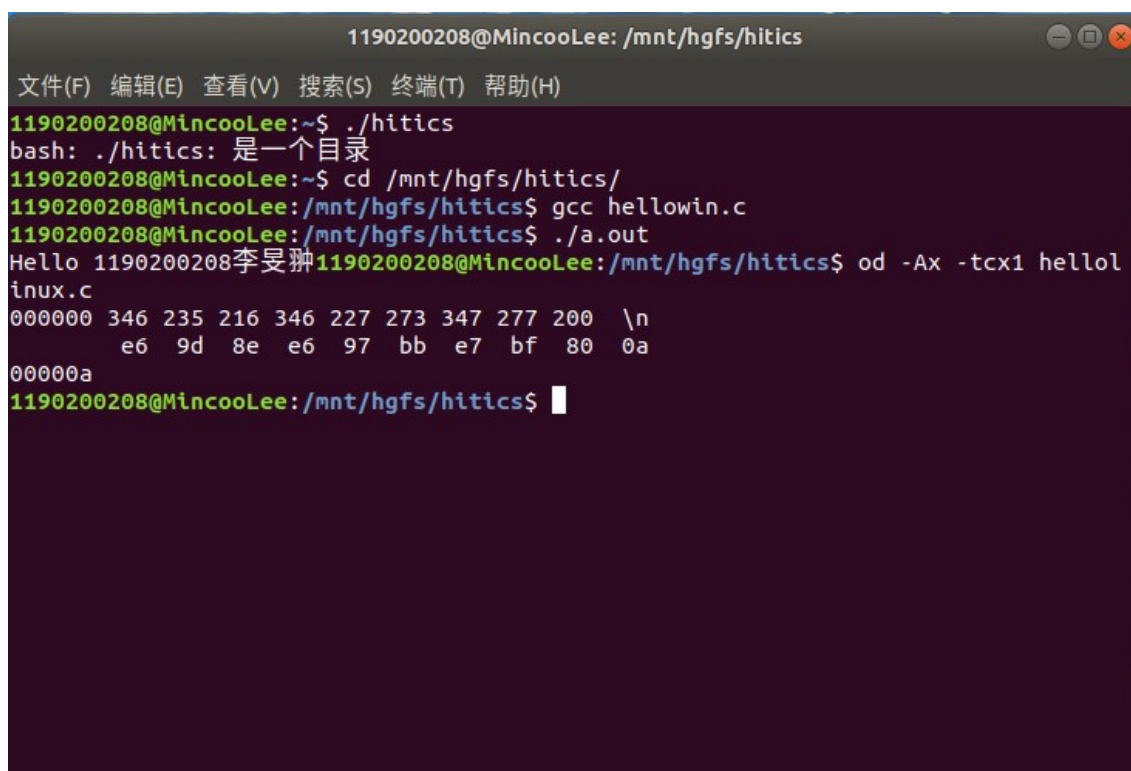
## 第 4 章 以 16 进制形式查看程序 Hello.c

总分 6 分

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

HelloWin.c 采用\_\_ANSI (ISO-8859-1) \_\_编码, HelloLinux.c 采用\_UTF-8\_编码, 你的姓名\_\_李旻翀\_\_分别编码为: \_E6 9D 8E E6 97 BB E7 BF 80\_与\_ E6 9D 8E E6 97 BB E7 BF 80 0A\_。

HelloWin.c 在 Linux 下用 gcc 缺省模式编译后运行结果为: \_\_ Hello 1190200208?????\_。



```
1190200208@MincooLee: /mnt/hgfs/hitcs
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)
1190200208@MincooLee:~$ ./hitcs
bash: ./hitcs: 是一个目录
1190200208@MincooLee:~$ cd /mnt/hgfs/hitcs/
1190200208@MincooLee:/mnt/hgfs/hitcs$ gcc hellowin.c
1190200208@MincooLee:/mnt/hgfs/hitcs$ ./a.out
Hello 1190200208李旻翀1190200208@MincooLee:/mnt/hgfs/hitcs$ od -Ax -tcx1 helloworld.c
000000 346 235 216 346 227 273 347 277 200  \n
          e6 9d 8e e6 97 bb e7 bf 80 0a
00000a
1190200208@MincooLee:/mnt/hgfs/hitcs$
```

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

Windows 下的回车编码为: \_0D 0A\_\_\_\_\_, Linux 下的回车编码为: \_\_0A\_\_\_\_\_。

交叉打开文件 (在一个操作系统下, 打开另一个系统中创建的文本文件) 的效果是 \_\_\_\_\_ linux 下打开 window 文件, 回车符号消失: window 下打开 linux 多



了一个回车。

## 第 5 章 程序的生成 Cpp、Gcc、As、ld

总分 4 分

### 5.1 请提交每步生成的文件 (4 分)

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

## 第 6 章 计算机系统的基本信息获取编程

总分 10 分

### 6.1 请提交源程序文件

**isLittleEndian.c**

**cpuWordSize.c**

## 第 7 章 计算机数据类型的本质

总分 10 分

### 7.1 请提交源程序文件 Datatype.c

要求有 main 函数进行测试。

## 第 8 章 程序运行分析

总分 40 分

### 8.1 sum 的分析 (20 分)

运行结果：程序超时，无法得出正确结果。

原因：输入  $len = 0$  时， $len - 1$  发生溢出， $len - 1$  的值会变成  $U_{max}$ ，这时，在循环中数组  $a[]$  发生数组越界，导致程序陷入死循环。

解决方法：添加语句，使  $len$  的数值不能小于 1，不能大于数组长度。

### 8.2 float 的分析 (20 分)

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

程序分析：

输入第一组数据时，出现了输入与输出不一致的情况。这是浮点数在计算机中的存储方式造成的，在计算机中，浮点数采用二进制科学计数法存储，存在精度限制。对于该组数据，浮点数的尾数被截断且舍入后的数值为上图的运行结果，而不是输入的值。

输入第二组数据时，浮点数的尾数被截断且舍入后的数值恰好能表示输入的值，故数据未发生偏差。

使用浮点数时的注意事项：使用浮点数时无法得到精确的数值，输入和输出可能存在差异。因此，存储浮点数时若要追求更高精度，可以采用如下办法：一.存储浮点数时使用 `double` 数据类型 二.控制浮点数输入位数 三.采用数组按位存储

## 第9章 总结

### 9.1 请总结本次实验的收获

- 1.通过查看自己电脑的参数，对自己的计算机硬件有了更深入的了解
- 2.通过安装 Linux 及相关的环境配置，初步熟悉了 Linux 系统的使用
- 3.对.c 文件执行的全过程有了更深刻的理解
- 4.加深了自己对计算机系统存储数据方式的理解

### 9.2 请给出对本次实验内容的建议

讲解实验内容时可以更细致。关于实验内容的 PPT 有些杂乱，有些地方写的不知所云，可以进一步修改。

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>.