

# 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 计算机系

学 号 1180300811

班 级 1803008

学 生 孙骁

指 导 教 师 吴锐

实 验 地 点 G709

实 验 日 期 2019-9-21

## 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>- 9 -</b>
3.1 查看计算机基本信息（2 分） .....	- 9 -
3.2 设备管理器查看（2 分） .....	- 10 -
3 隐藏分区与虚拟内存之分页文件查看（2 分） .....	- 11 -
3.4 任务管理与资源监视（2 分） .....	- 11 -
3.5 计算机硬件详细信息（2 分） .....	- 11 -
<b>第 4 章 LINUX 软硬件系统观察分析 .....</b>	<b>- 13 -</b>
4.1 计算机硬件详细信息（3 分） .....	- 13 -
4.2 任务管理与资源监视（2 分） .....	- 14 -
4.3 共享目录的文件系统信息（3 分） .....	- 14 -
4.4 LINUX 下网络系统信息（2 分） .....	- 14 -
<b>第 5 章 以 16 进制形式查看程序 HELLO.C.....</b>	<b>- 16 -</b>
5.1 请查看 HELLOWIN.C 与 HELLOLINUX.C 的编码（3 分） .....	- 16 -
5.2 请查看 HELLOWIN.C 与 HELLOLINUX.C 的回车（3 分） .....	- 16 -
<b>第 6 章 程序的生成 CPP、GCC、AS、LD.....</b>	<b>- 17 -</b>
6.1 请提交每步生成的文件（4 分） .....	- 17 -
<b>第 7 章 计算机系统的基本信息获取编程.....</b>	<b>- 18 -</b>
7.1 请提交源程序文件（10 分） .....	- 18 -
<b>第 8 章 计算机数据类型的本质 .....</b>	<b>- 19 -</b>
8.1 请提交源程序文件 DATATYPE.C（10 分） .....	- 19 -
<b>第 9 章 程序运行分析.....</b>	<b>- 20 -</b>

9.1 SUM 的分析（20 分） .....	- 20 -
9.2 FLOAT 的分析（20 分） .....	- 20 -
<b>第 10 章 总结.....</b>	<b>- 22 -</b>
10.1 请总结本次实验的收获.....	- 22 -
10.2 请给出对本次实验内容的建议.....	- 22 -
<b>参考文献.....</b>	<b>- 23 -</b>

## 第 1 章 实验基本信息

### 1.1 实验目的

1. 运用现代工具进行计算机软硬件系统的观察与分析
2. 运用现代工具进行 Linux 下 C 语言的编程调试
3. 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

i7-8550U X64 CPU; 1.80GHz; 2G RAM; 256GHD Disk

#### 1.2.2 软件环境

Windows10 64 位; Vmware 15.1.0; Ubuntu 18.04 LTS

#### 1.2.3 开发工具

Visual Studio 2019 ; CodeBlocks; 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

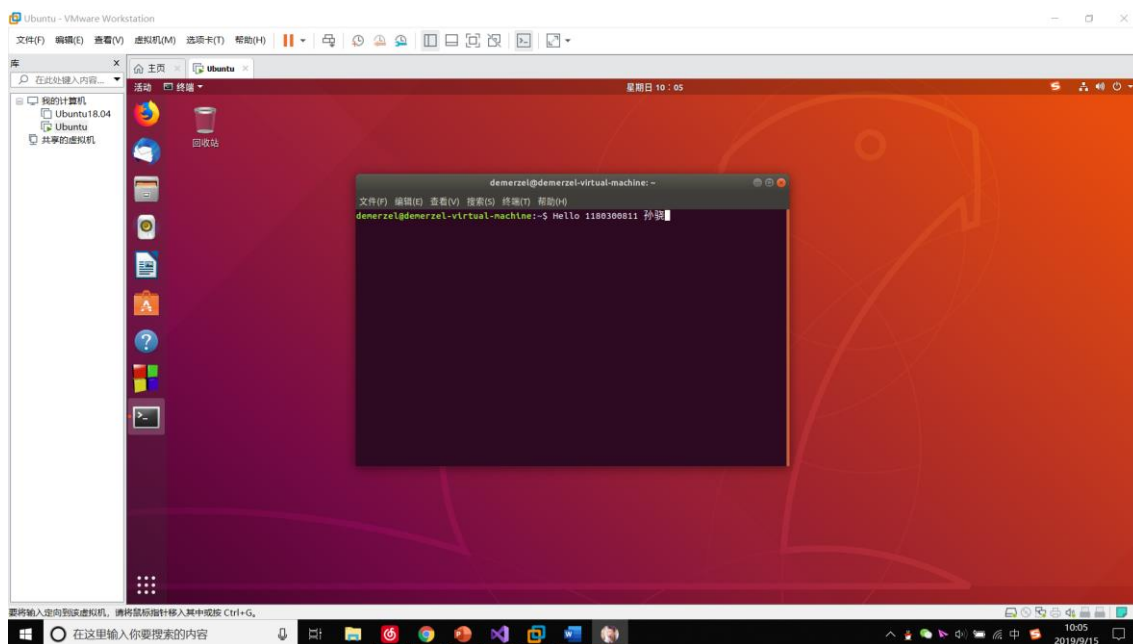


图 2-1 Vmware 下中文 Ubuntu 安装效果截图

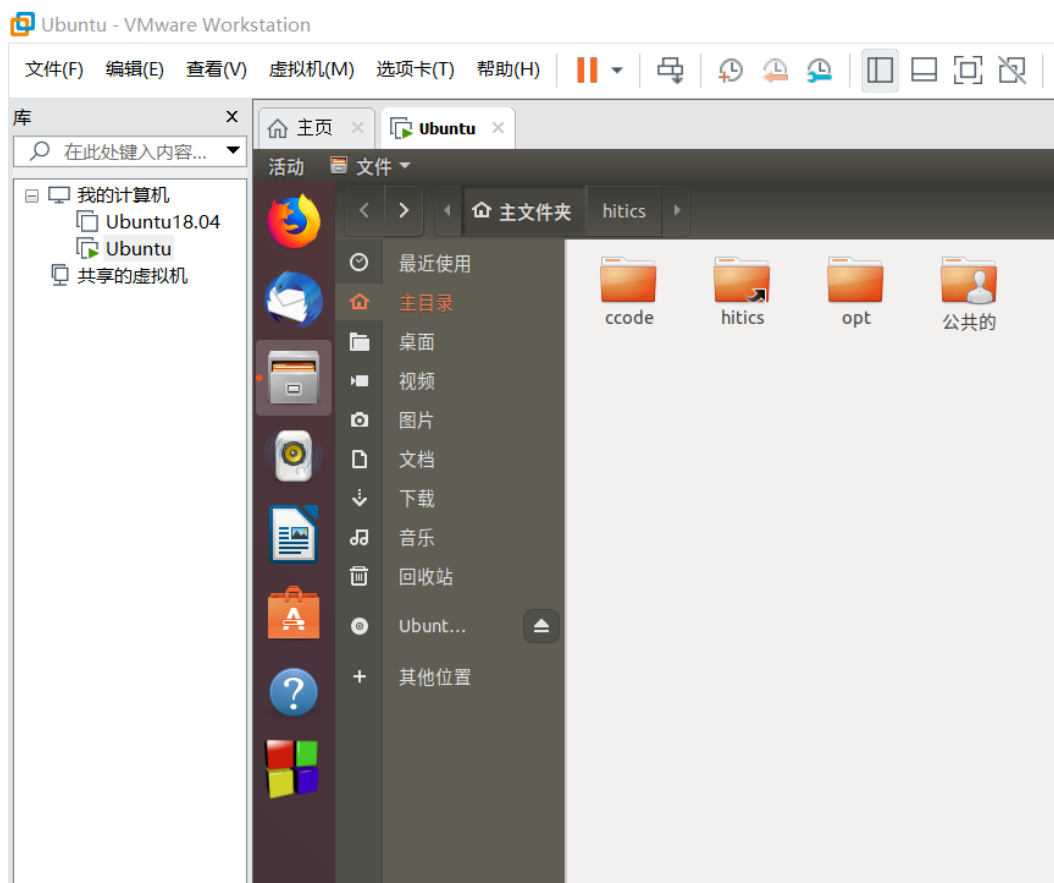
### 2.2 Ubuntu 与 Windows 目录共享（5 分）

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。



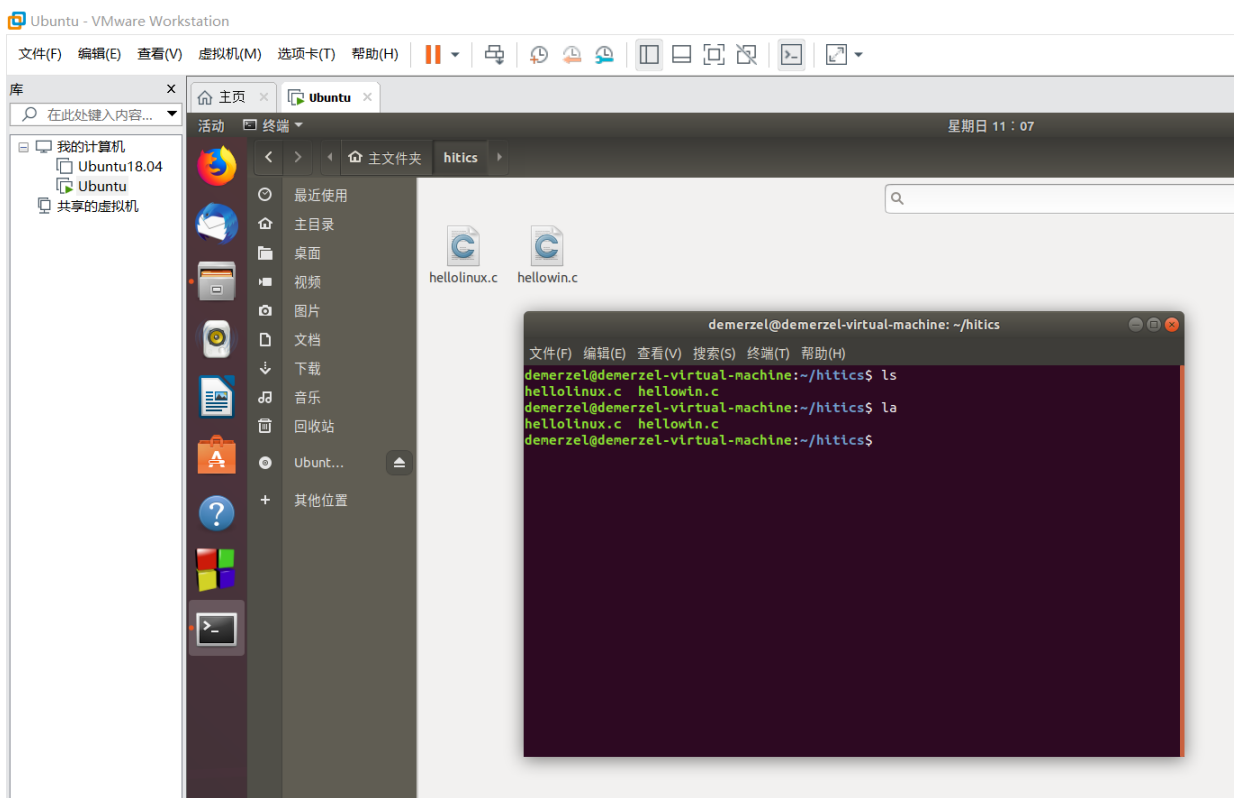


图 2-2 Ubuntu 与 Windows 共享目录截图

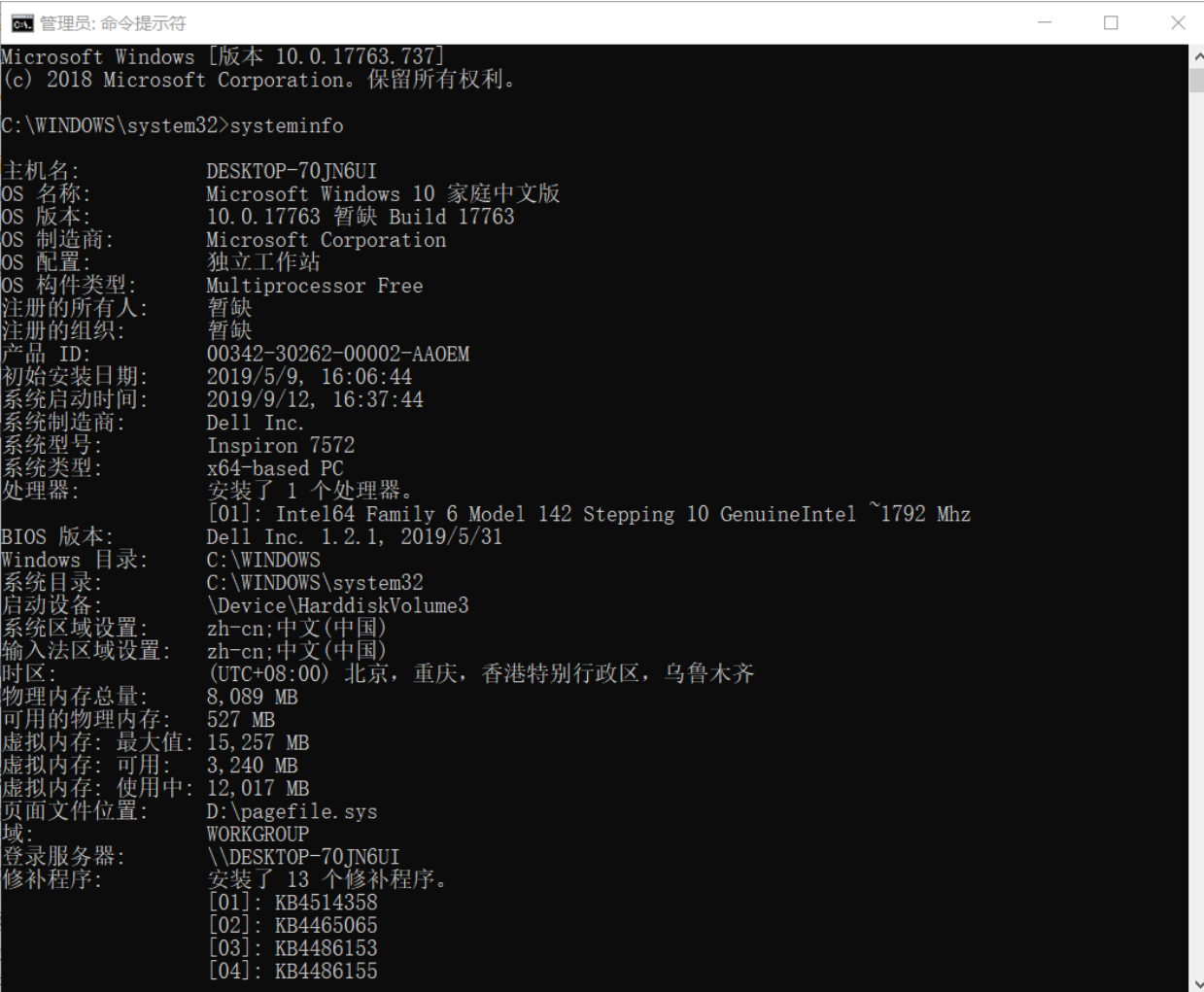


## 第 3 章 Windows 软硬件系统观察分析

### 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)





The screenshot shows the Windows System Information window. The title bar reads '管理员: 命令提示符'. The main content area displays the following information:

```
Microsoft Windows [版本 10.0.17763.737]
(c) 2018 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\WINDOWS\system32>systeminfo

主机名:                DESKTOP-70JN6UI
OS 名称:                Microsoft Windows 10 家庭中文版
OS 版本:                10.0.17763 暂缺 Build 17763
OS 制造商:              Microsoft Corporation
OS 配置:                独立工作站
OS 构件类型:            Multiprocessor Free
注册的所有人:          暂缺
注册的组织:              暂缺
产品 ID:                00342-30262-00002-AAOEM
初始安装日期:           2019/5/9, 16:06:44
系统启动时间:           2019/9/12, 16:37:44
系统制造商:             Dell Inc.
系统型号:               Inspiron 7572
系统类型:               x64-based PC
处理器:                 安装了 1 个处理器。
                        [01]: Intel64 Family 6 Model 142 Stepping 10 GenuineIntel ~1792 Mhz
BIOS 版本:              Dell Inc. 1.2.1, 2019/5/31
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:          zh-cn; 中文(中国)
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:            8,089 MB
可用的物理内存:          527 MB
虚拟内存: 最大值:        15,257 MB
虚拟内存: 可用:           3,240 MB
虚拟内存: 使用中:         12,017 MB
页面文件位置:            D:\pagefile.sys
域:                       WORKGROUP
登录服务器:              \\DESKTOP-70JN6UI
修补程序:                安装了 13 个修补程序。
                        [01]: KB4514358
                        [02]: KB4465065
                        [03]: KB4486153
                        [04]: KB4486155
```

(a)

(b)

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-70JN6UI >> 键盘 >> HID Keyboard Device

鼠标 1: DESKTOP-70JN6UI >> 鼠标和其他指针设备 >> HID-compliant mouse

鼠标 2 (若有): DESKTOP-70JN6UI >> 鼠标和其他指针设备 >> PS/2 兼容

鼠标

### 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):

(磁盘 1 磁盘分区 1) 500MB;

(磁盘 1 磁盘分区 4) 954MB;

DELLSUPPORT 1167MB;

Image 12359MB

写出 pagefile.sys 的文件大小 (Byte): 7168MB

C 盘根目录下其他隐藏的系统文件名字为: pagefile.sys / 79A66610B4DF / AMTAG.BIN / dell.sdr / SYSTAG.BIN

### 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: 128KB   L2 Cache 大小: 1024KB   L3 Cache 大小: 8MB



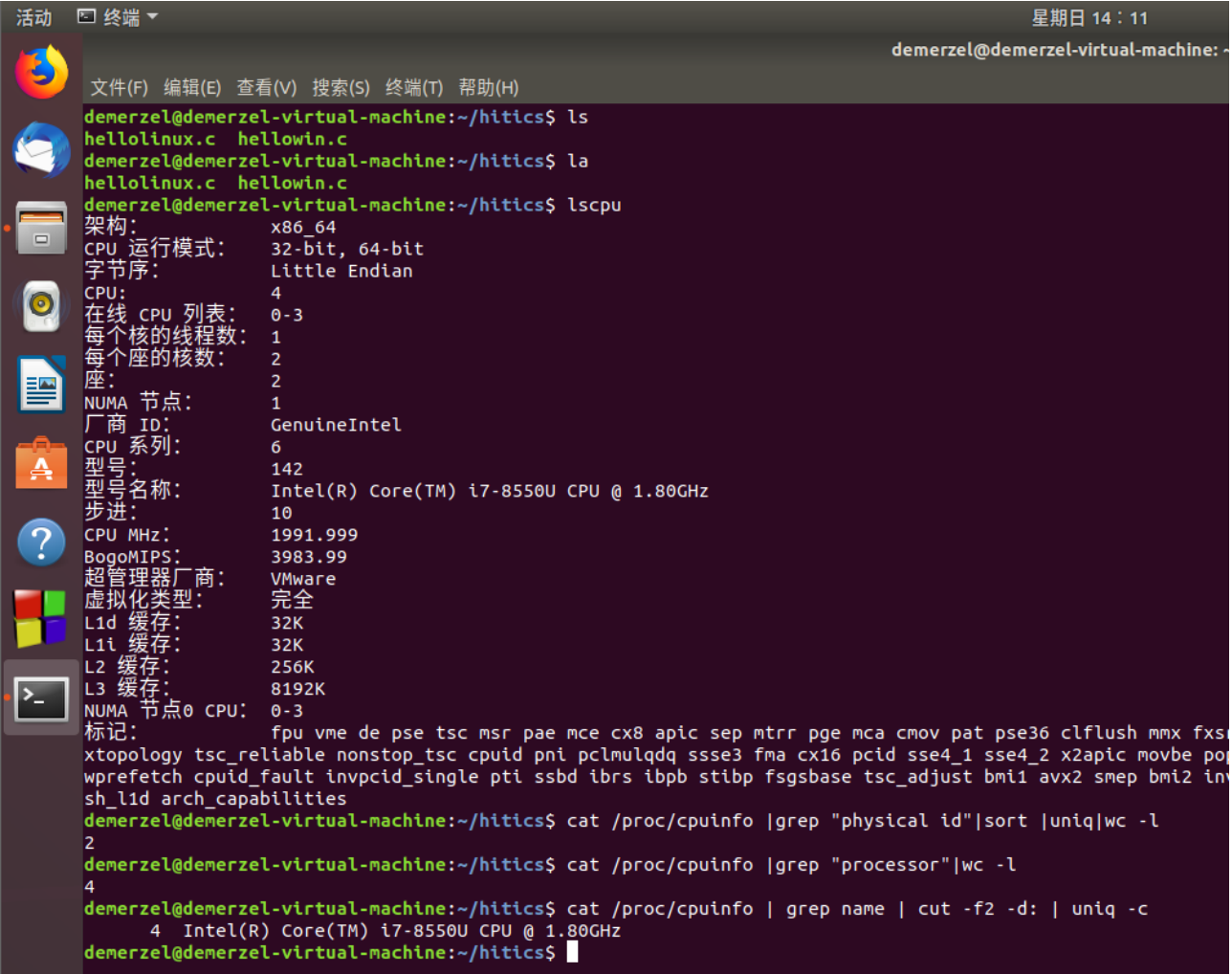
图 3-2 Windows 下计算机硬件详细信息

## 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: 4      物理核数: 2      逻辑处理器个数: 4

MEM    Total: 6253332KB Used: 2395768KB Swap: 969960KB



```
活动 终端
demerzel@demerzel-virtual-machine: ~
demerzel@demerzel-virtual-machine:~/hitics$ ls
hellolinux.c  hellowin.c
demerzel@demerzel-virtual-machine:~/hitics$ la
hellolinux.c  hellowin.c
demerzel@demerzel-virtual-machine:~/hitics$ lscpu
架构: x86_64
CPU 运行模式: 32-bit, 64-bit
字节序: Little Endian
CPU: 4
在线 CPU 列表: 0-3
每个核的线程数: 1
每个座的核数: 2
座: 2
NUMA 节点: 1
厂商 ID: GenuineIntel
CPU 系列: 6
型号: 142
型号名称: Intel(R) Core(TM) i7-8550U CPU @ 1.80GHz
步进: 10
CPU MHz: 1991.999
BogoMIPS: 3983.99
超管理器厂商: VMware
虚拟化类型: 完全
L1d 缓存: 32K
L1i 缓存: 32K
L2 缓存: 256K
L3 缓存: 8192K
NUMA 节点0 CPU: 0-3
标记: fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx fxsr
xtopology tsc_reliable nonstop_tsc cpuid pni pclmulqdq ssse3 fma cx16 pcid sse4_1 sse4_2 x2apic movbe po
wprefetch cpuid_fault invpcid_single pti ssbd ibrs ibpb stibp fsgsbase tsc_adjust bmi1 avx2 smep bmi2 inv
sh_lid arch_capabilities
demerzel@demerzel-virtual-machine:~/hitics$ cat /proc/cpuinfo |grep "physical id"|sort |uniq|wc -l
2
demerzel@demerzel-virtual-machine:~/hitics$ cat /proc/cpuinfo |grep "processor"|wc -l
4
demerzel@demerzel-virtual-machine:~/hitics$ cat /proc/cpuinfo | grep name | cut -f2 -d: | uniq -c
4 Intel(R) Core(TM) i7-8550U CPU @ 1.80GHz
demerzel@demerzel-virtual-machine:~/hitics$
```

```
demerzel@demerzel-virtual-machine:~/hitics$ free -m
              总计          已用          空闲          共享          缓冲/缓存          可用
内存:         6106         1469         3768           12           869         4382
交换:          947           0          947
demerzel@demerzel-virtual-machine:~/hitics$ cat /proc/meminfo
MemTotal:        6253332 kB
MemFree:         3857564 kB
MemAvailable:    4487184 kB
Buffers:         50192 kB
Cached:         772376 kB
SwapCached:        0 kB
Active:         1305448 kB
Inactive:        451356 kB
Active(anon):    935564 kB
Inactive(anon):   11636 kB
Active(file):    369884 kB
Inactive(file):  439720 kB
Unevictable:      16 kB
Mlocked:         16 kB
SwapTotal:       969960 kB
SwapFree:        969960 kB
Dirty:           28 kB
Writeback:        0 kB
```

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 systemd
2. 2 kthreadd

## 4.3 共享目录的文件系统信息 (3 分)

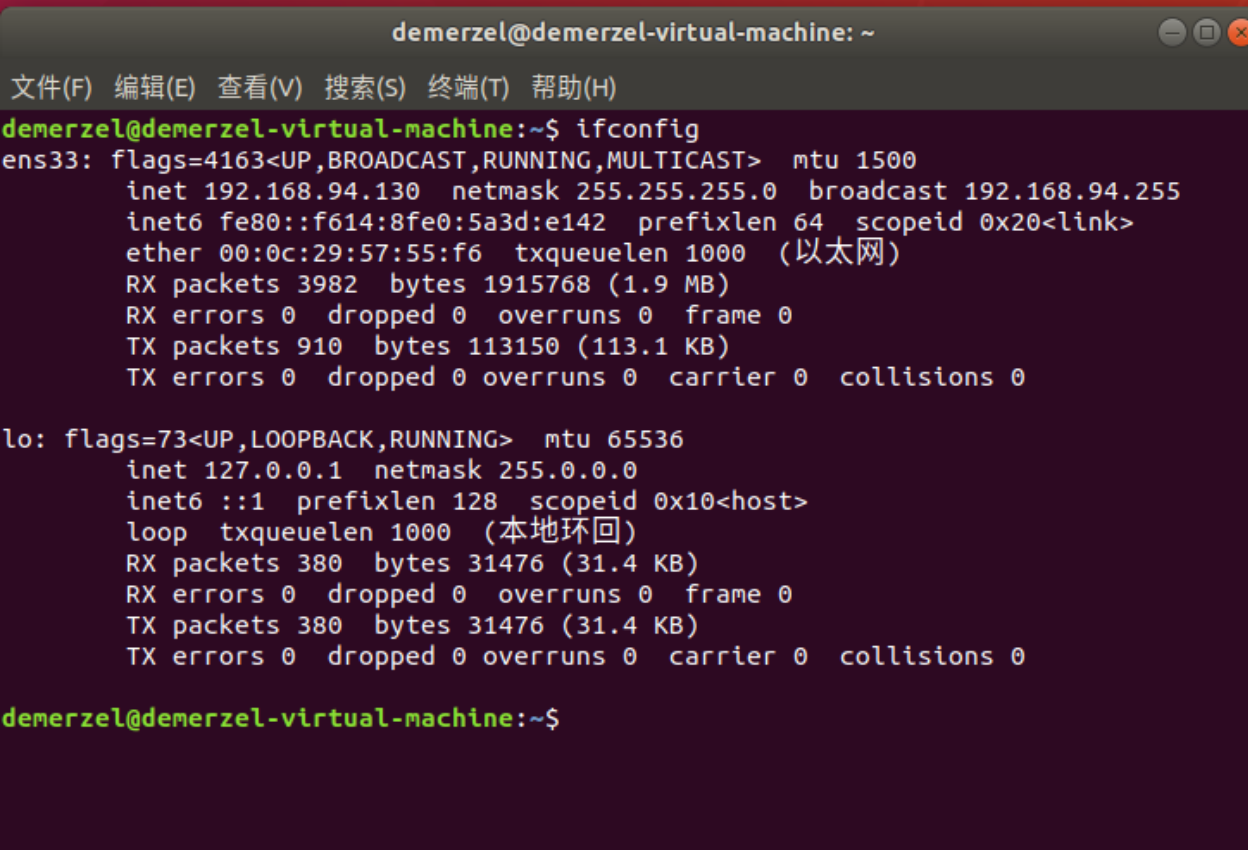
写出 Linux 下的 hitics 共享目录对应的文件系统的基本信息：

名称: vmhgfs-fuse 容量: 632GB 挂载点: /mnt/hgfs

## 4.4 Linux 下网络系统信息 (2 分)

写出本虚拟机的 IPv4 地址: 192.168.94.130

mac 地址: 00:0c:29:57:55:f6



```
demerzel@demerzel-virtual-machine: ~  
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)  
demerzel@demerzel-virtual-machine:~$ ifconfig  
ens33: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500  
    inet 192.168.94.130  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.94.255  
    inet6 fe80::f614:8fe0:5a3d:e142  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>  
    ether 00:0c:29:57:55:f6  txqueuelen 1000  (以太网)  
    RX packets 3982  bytes 1915768 (1.9 MB)  
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0  
    TX packets 910  bytes 113150 (113.1 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 380  bytes 31476 (31.4 KB)  
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0  
    TX packets 380  bytes 31476 (31.4 KB)  
    TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0  
  
demerzel@demerzel-virtual-machine:~$
```

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\_\_ansi\_\_编码, HelloLinux.c 采用\_\_utf-8\_\_编码, 你的姓名孙骁, 分别编码为: CB EF E6 E7 与 E5 AD 99 E9 AA 81。

HelloWin.c 在 Linux 下用 gcc 缺省模式编译后运行结果为: Hello 11803008116L。

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

Windows 下的回车编码为: 0d0a, Linux 下的回车编码为: 0a。  
交叉打开文件的效果是 windows 下打开 HelloLinux.c 无换行,  
Linux 下打开 HelloWin.c 姓名为乱码。



## 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

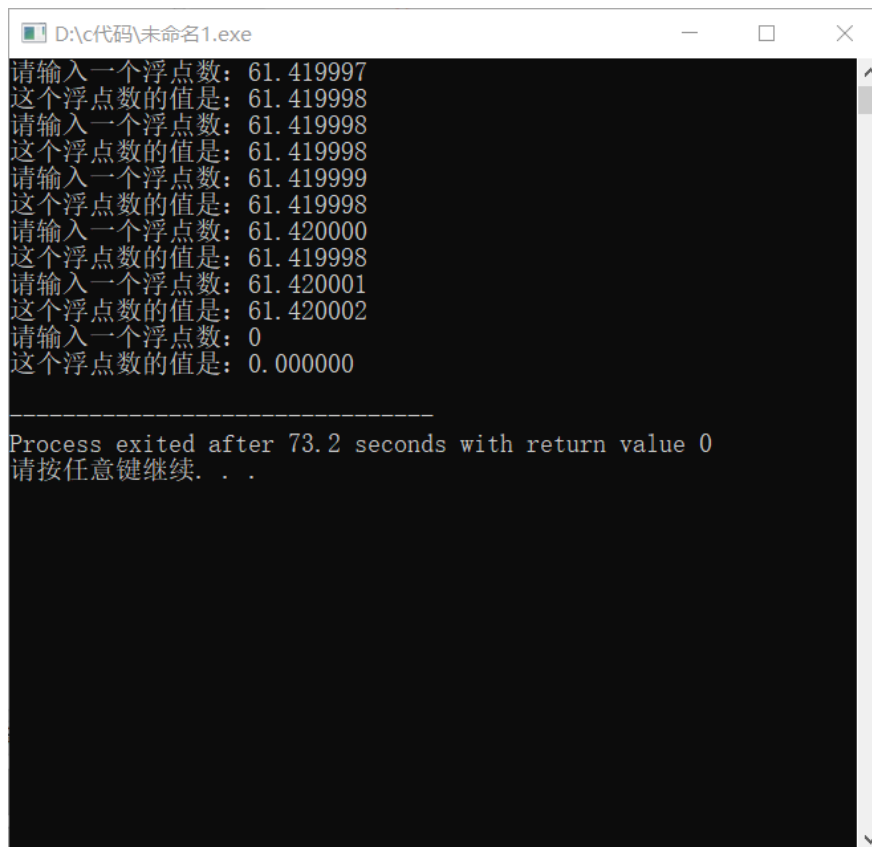
### 9.1 sum 的分析 (20 分)

运行结果：程序终止工作，运行超时。

原因分析：由于 len 被定义为无符号数，当 len=0 时，len-1 的值被解释成 Umax，16 进制编码为 0xffffffff，可能产生数组越界并陷入死循环。

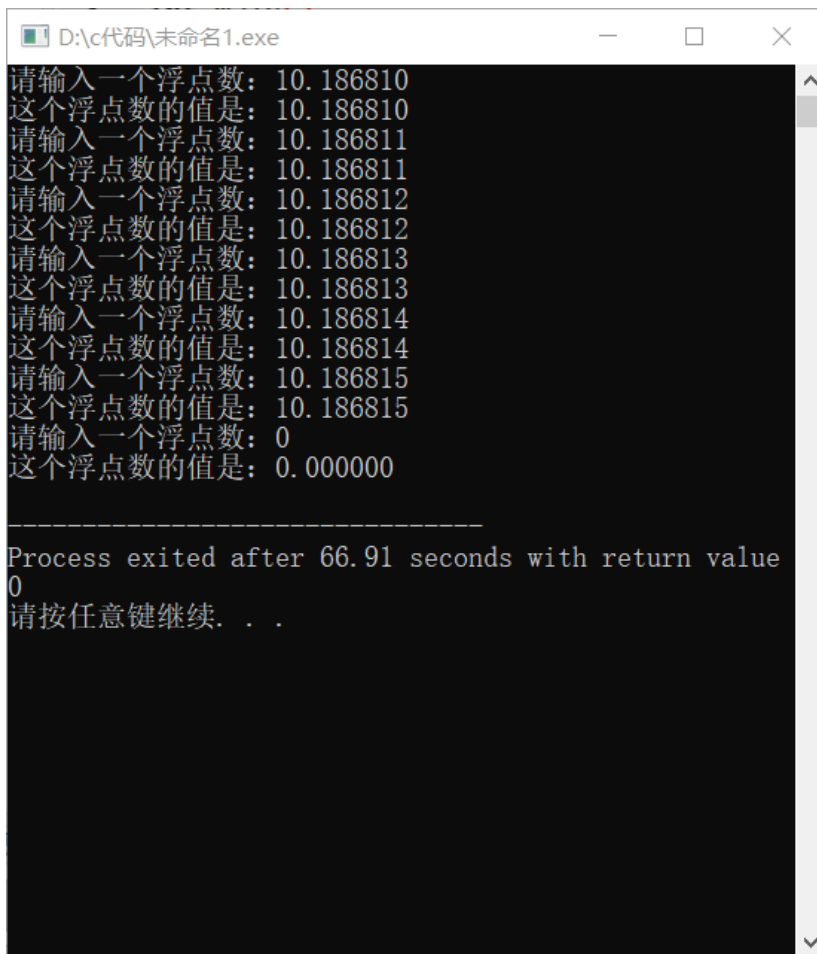
改进方法：len 由 unsigned 改为 int。

### 9.2 float 的分析 (20 分)



```
D:\c代码\未命名1.exe
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

-----
Process exited after 73.2 seconds with return value 0
请按任意键继续. . .
```



```
D:\c代码\未命名1.exe
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

-----
Process exited after 66.91 seconds with return value
0
请按任意键继续. . .
```

原因:

第一组数据: 第一组中的数据表示为无限循环的二进制小数, 但 float 类型只能保存 23 位, 有精度限制, 61.419997~61.420000 的二进制均为 01000010 01110101 10101110 00010100, 故打印的数值一样。

第二组数据: 第二组数据也被截断, 但舍入后恰能表示自身, 所以未产生偏差。

改进: 由于 float 表示的精度有限, 在追求高精度的计算时, 应采用 double 双精度型表示数据而不是 float 单精度型。

## 第 10 章 总结

### 10.1 请总结本次实验的收获

1.初次接触到 Linux 系统,认识到了终端代码的强大,通过 term 上的命令语句,我对这方面的知识有了初步的认识。

2.本次实验让我对计算机内部的编码有了更深的认识,知道了 c 文件编译执行的过程并不是那么的简单。

3.实验过程中我接触了很多陌生的知识,通过大量的查阅资料,有效地解决了很多问题。

### 10.2 请给出对本次实验内容的建议

实验内容与课堂教学脱节比较大,课堂上更注重理论的探究,而具体如何在计算机上实现涉及的不多,导致实验初期需要查阅大量的资料,实际操作的效率不高。

注:本章为酌情加分项。

## 参考文献

- [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] 湛颖. 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>.