

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

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 实验环境建立	- 6 -
2.1 VMWARE 下中文 UBUNTU 安装（5 分）	- 6 -
2.2 UBUNTU 与 WINDOWS 目录共享（5 分）	- 6 -
第 3 章 WINDOWS 软硬件系统观察分析	- 9 -
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 -
第 4 章 LINUX 软硬件系统观察分析	- 13 -
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 -
第 5 章 以 16 进制形式查看程序 HELLO.C	- 16 -
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 -
第 6 章 程序的生成 CPP、GCC、AS、LD	- 17 -
6.1 请提交每步生成的文件（4 分）	- 17 -
第 7 章 计算机系统的基本信息获取编程	- 18 -
7.1 请提交源程序文件（10 分）	- 18 -
第 8 章 计算机数据类型的本质	- 19 -
8.1 请提交源程序文件 DATATYPE.C（10 分）	- 19 -
第 9 章 程序运行分析	- 20 -

9.1 SUM 的分析（20 分）	- 20 -
9.2 FLOAT 的分析（20 分）	- 20 -
第 10 章 总结.....	- 22 -
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 -
参考文献.....	- 23 -

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

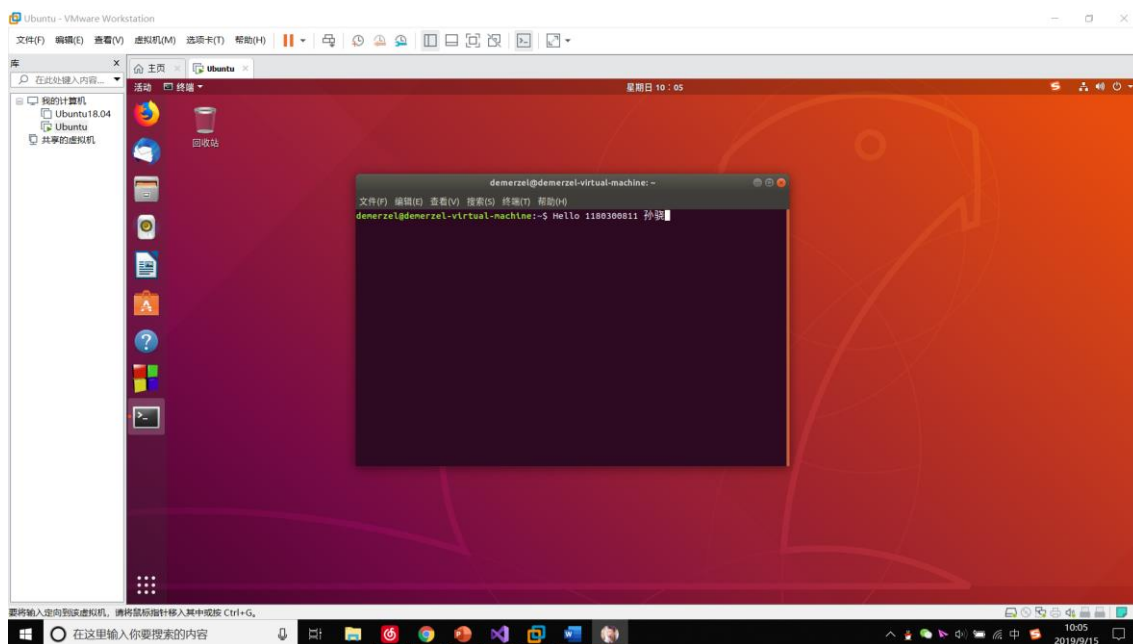


图 2-1 Vmware 下中文 Ubuntu 安装效果截图

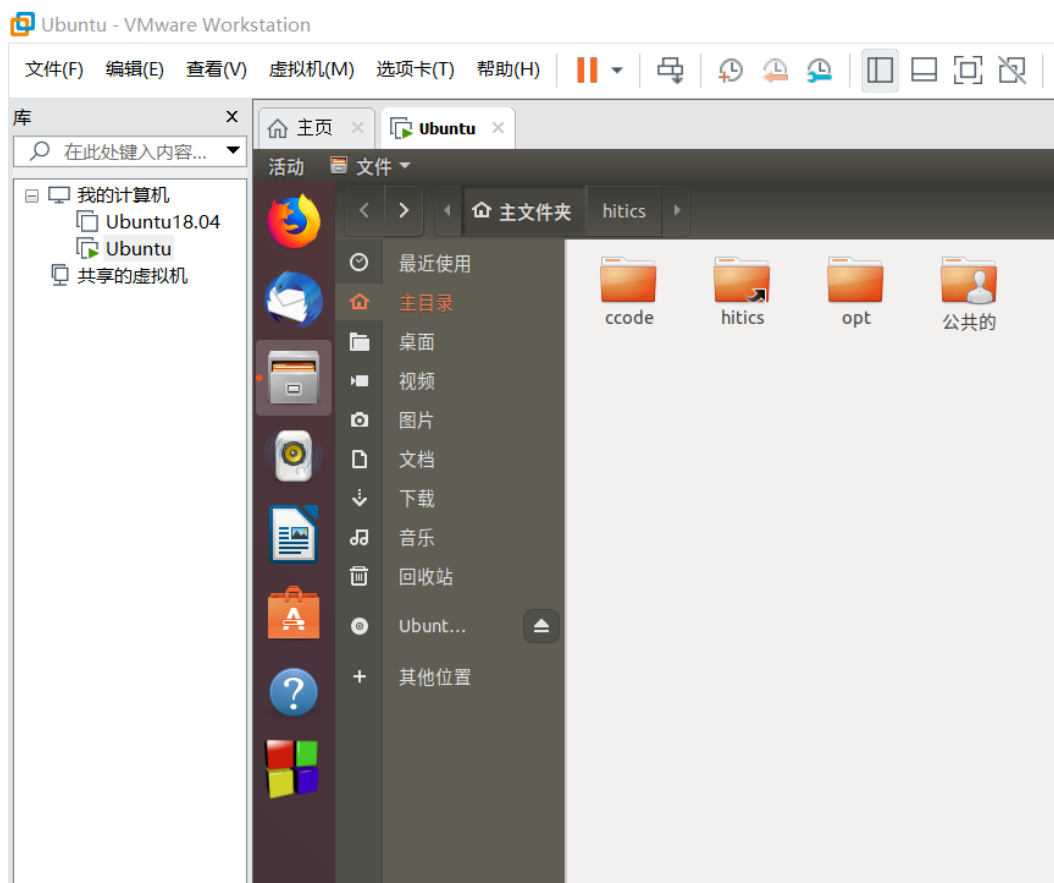
2.2 Ubuntu 与 Windows 目录共享（5 分）

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。



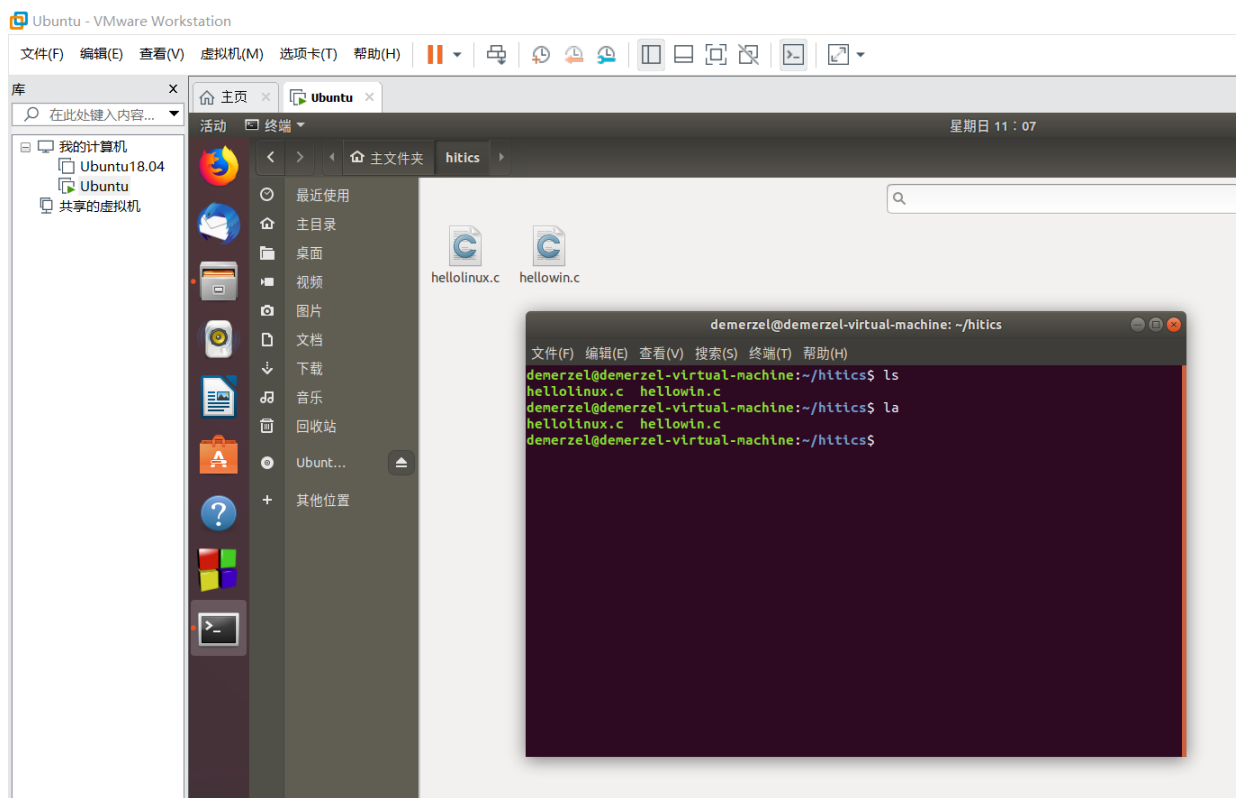


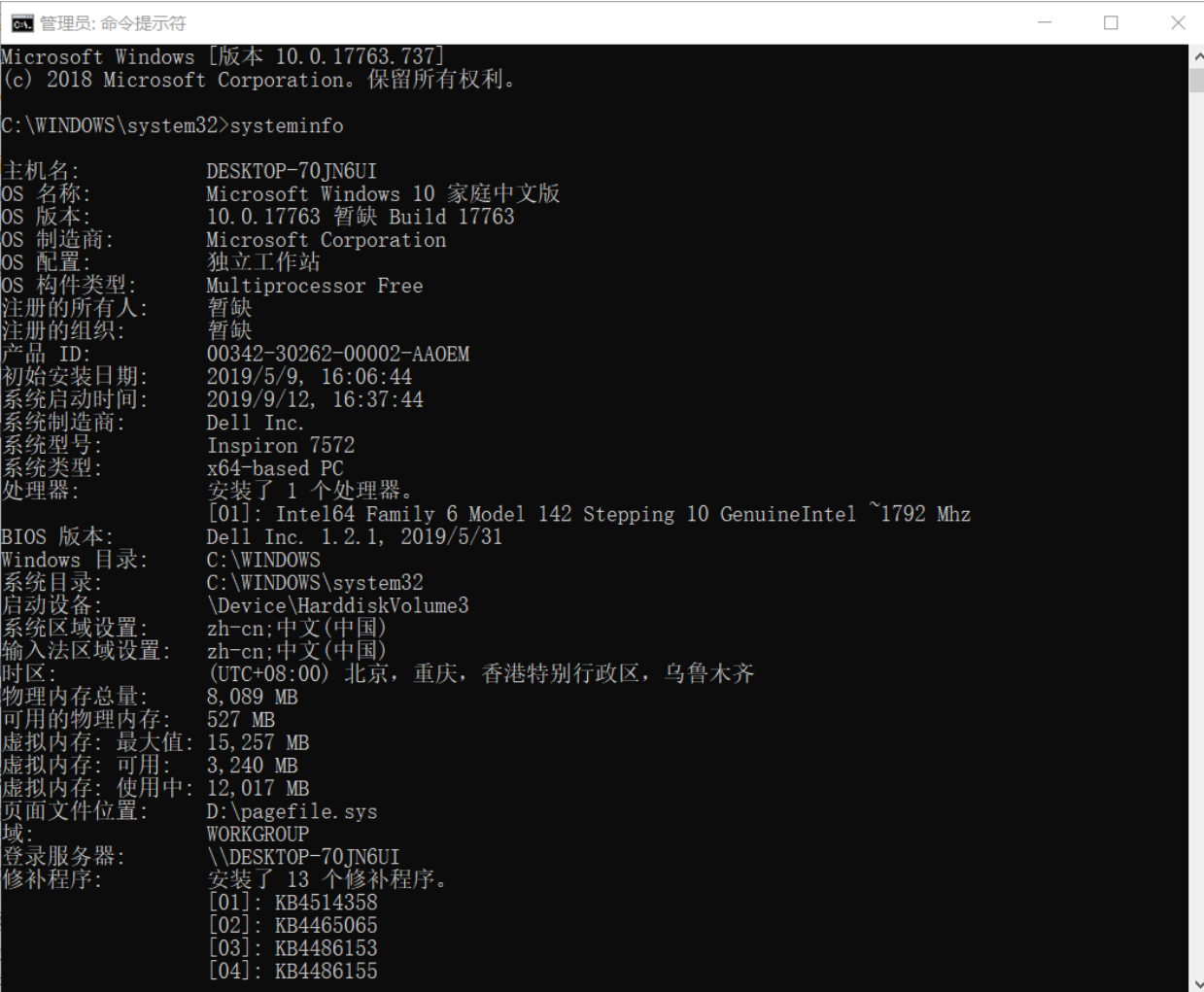
图 2-2 Ubuntu 与 Windows 共享目录截图

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)



A screenshot of the Windows System Information window. The title bar reads '管理员: 命令提示符'. The window content shows the output of the 'systeminfo' command. It lists various system details including the OS version (10.0.17763.737), manufacturer (Microsoft Corporation), system type (Multiprocessor Free), BIOS version (Dell Inc. 1.2.1), and hardware specifications like memory (8,089 MB) and processor (Intel i7-7700K).

```
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



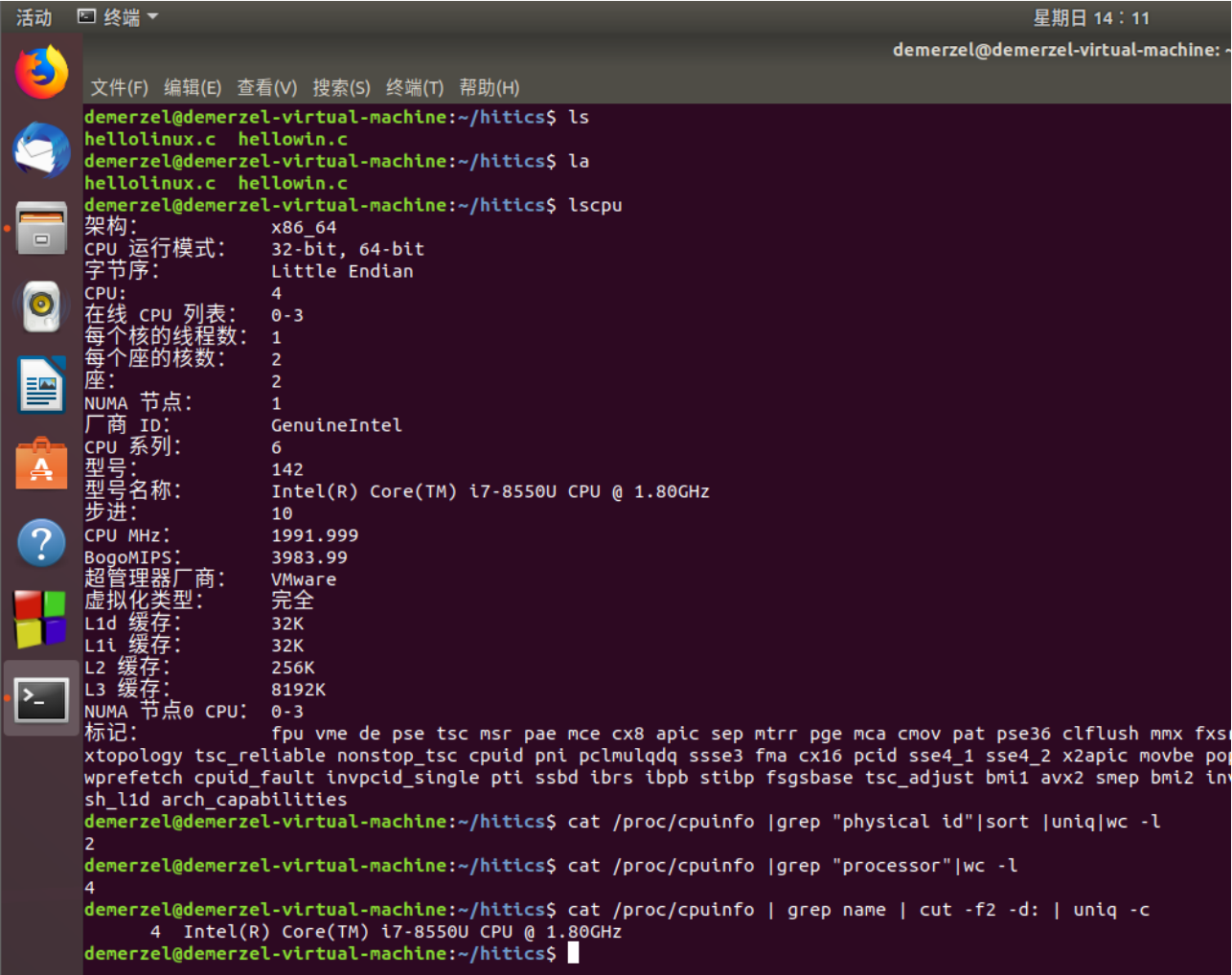
图 3-2 Windows 下计算机硬件详细信息

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)

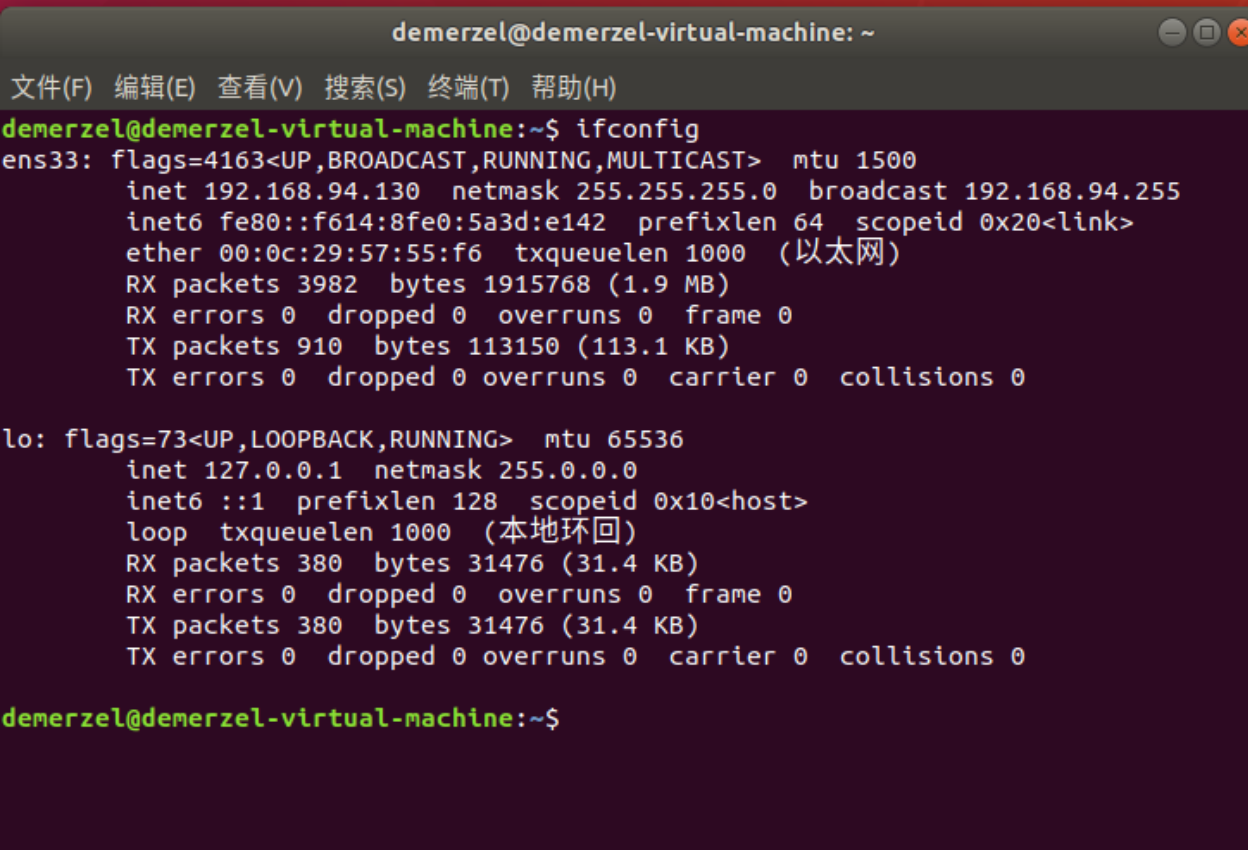
写出 Linux 下的 hitics 共享目录对应的文件系统的基本信息：

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

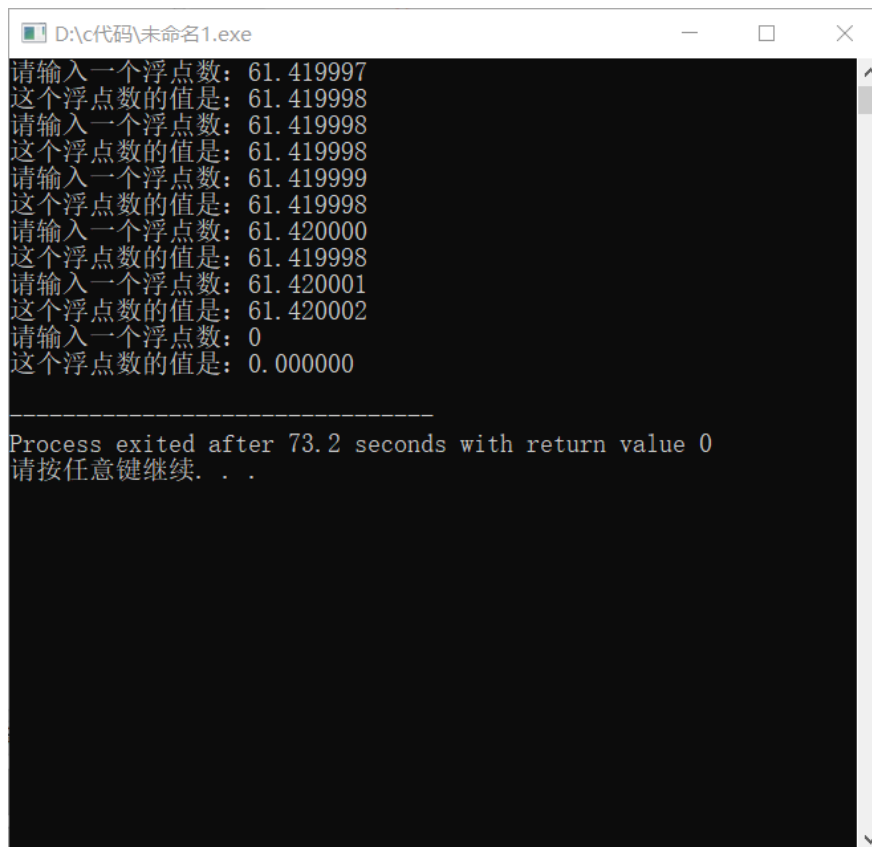
9.1 sum 的分析 (20 分)

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。

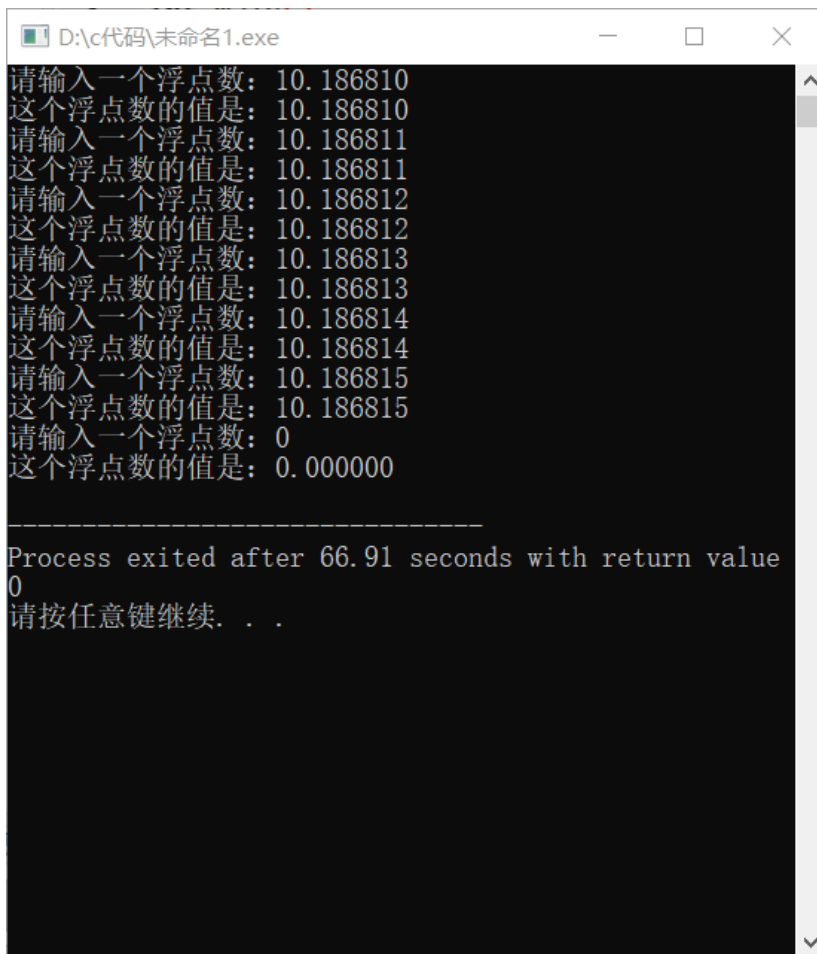
改进方法：len 由 unsigned 改为 int。

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>.