

# 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 1180300829

班 级 1803008

学 生 余 涛

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>5 -</b>
2.1 VMWARE 下中文 UBUNTU 安装（5 分） .....	5 -
2.2 UBUNTU 与 WINDOWS 目录共享（5 分） .....	7 -
<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） .....	13 -
3.4 任务管理与资源监视（2 分） .....	14 -
3.5 计算机硬件详细信息（2 分） .....	14 -
<b>第 4 章 LINUX 软硬件系统观察分析</b> .....	<b>16 -</b>
4.1 计算机硬件详细信息（3 分） .....	16 -
4.2 任务管理与资源监视（2 分） .....	16 -
4.3 共享目录的文件系统信息（3 分） .....	16 -
4.4 LINUX 下网络系统信息（2 分） .....	17 -
<b>第 5 章 以 16 进制形式查看程序 HELLO.C</b> .....	<b>18 -</b>
5.1 请查看 HELLOWIN.C 与 HELLOLINUX.C 的编码（3 分） .....	18 -
5.2 请查看 HELLOWIN.C 与 HELLOLINUX.C 的回车（3 分） .....	18 -
<b>第 6 章 程序的生成 CPP、GCC、AS、LD</b> .....	<b>19 -</b>
6.1 请提交每步生成的文件（4 分） .....	19 -
<b>第 7 章 计算机系统的基本信息获取编程</b> .....	<b>20 -</b>
7.1 请提交源程序文件（10 分） .....	20 -

<b>第 8 章 计算机数据类型的本质 .....</b>	<b>- 21 -</b>
8.1 请提交源程序文件 DATATYPE.C (10 分) .....	- 21 -
<b>第 9 章 程序运行分析.....</b>	<b>- 22 -</b>
9.1 SUM 的分析 (20 分) .....	- 22 -
9.2 FLOAT 的分析 (20 分) .....	- 22 -
<b>第 10 章 总结.....</b>	<b>- 24 -</b>
10.1 请总结本次实验的收获 .....	- 24 -
10.2 请给出对本次实验内容的建议.....	- 24 -
<b>参考文献 .....</b>	<b>- 25 -</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

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 等的内容: 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。

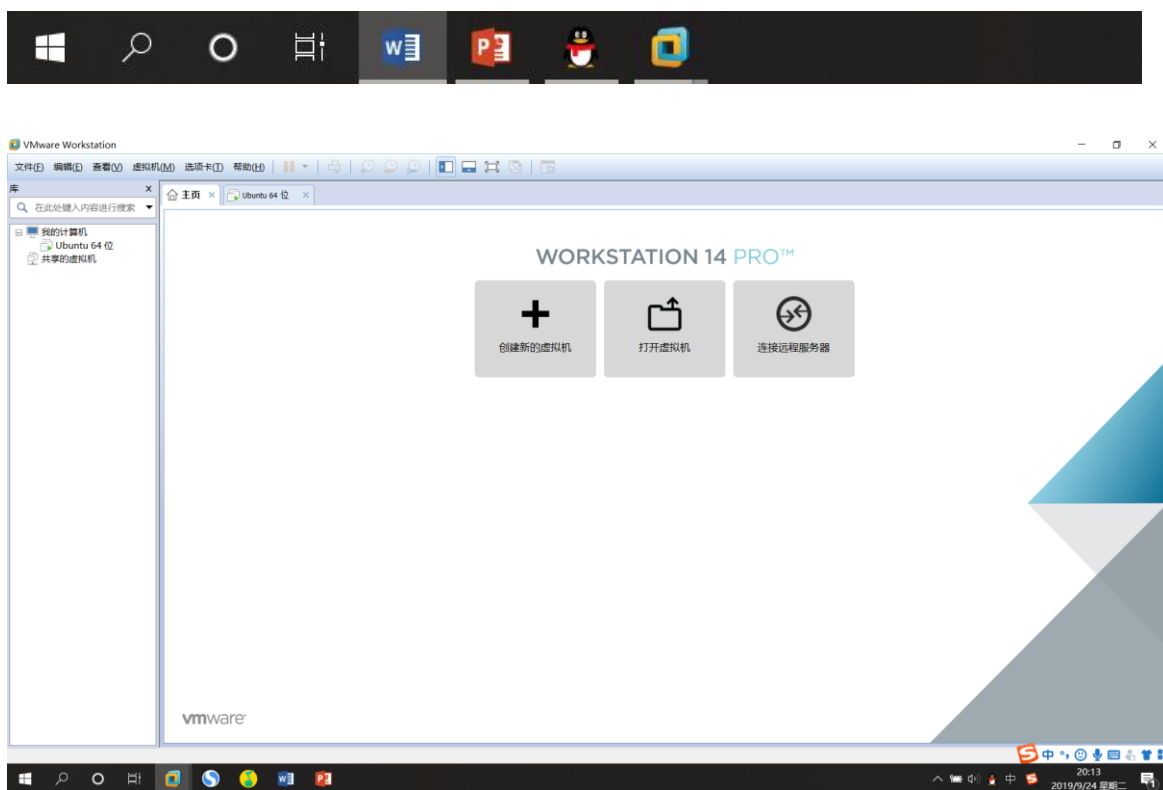
## 第 2 章 实验环境建立

### 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



## 计算机系统实验报告

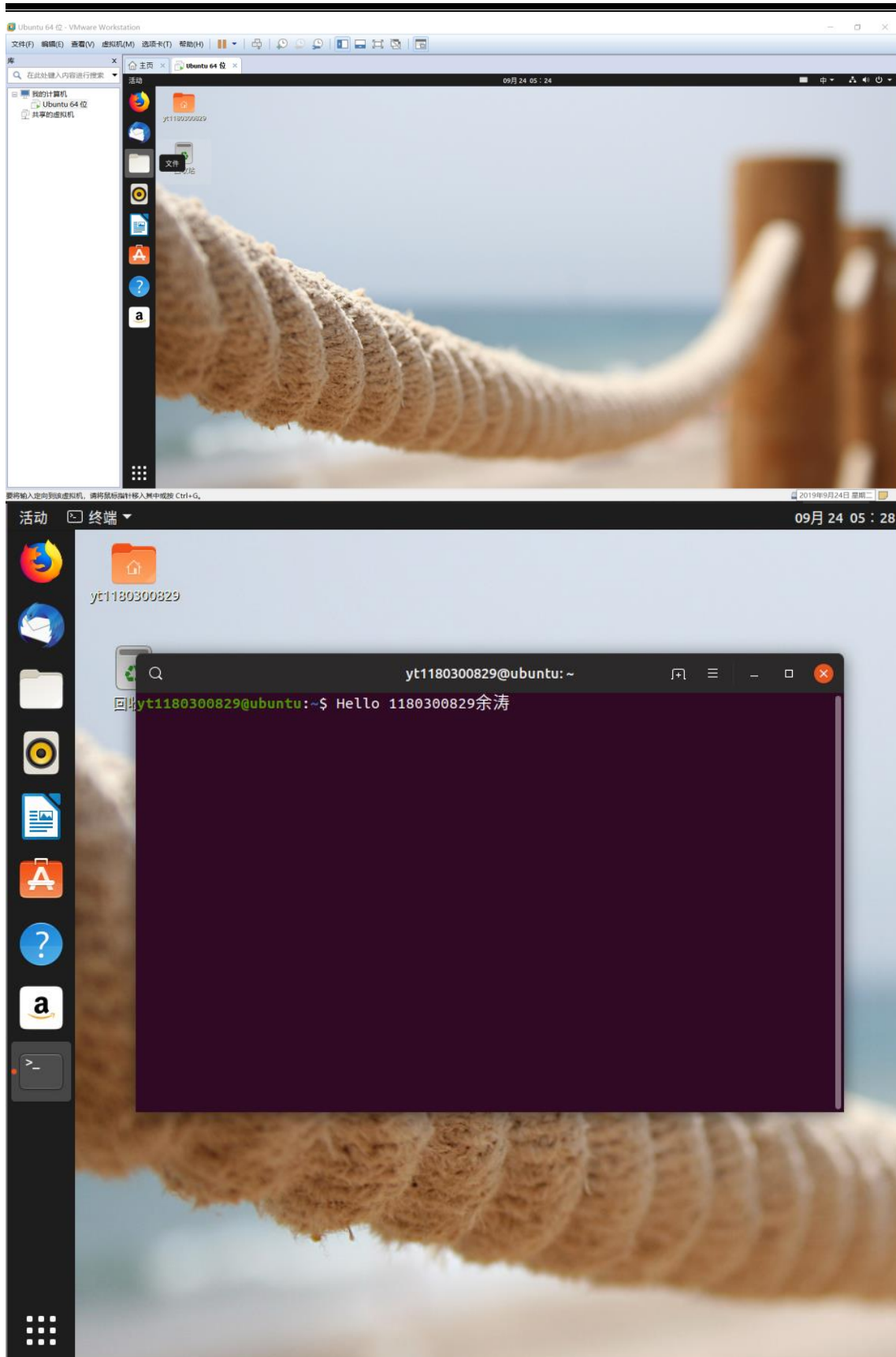


图 2-1 VMware 下中文 Ubuntu 安装效果截图

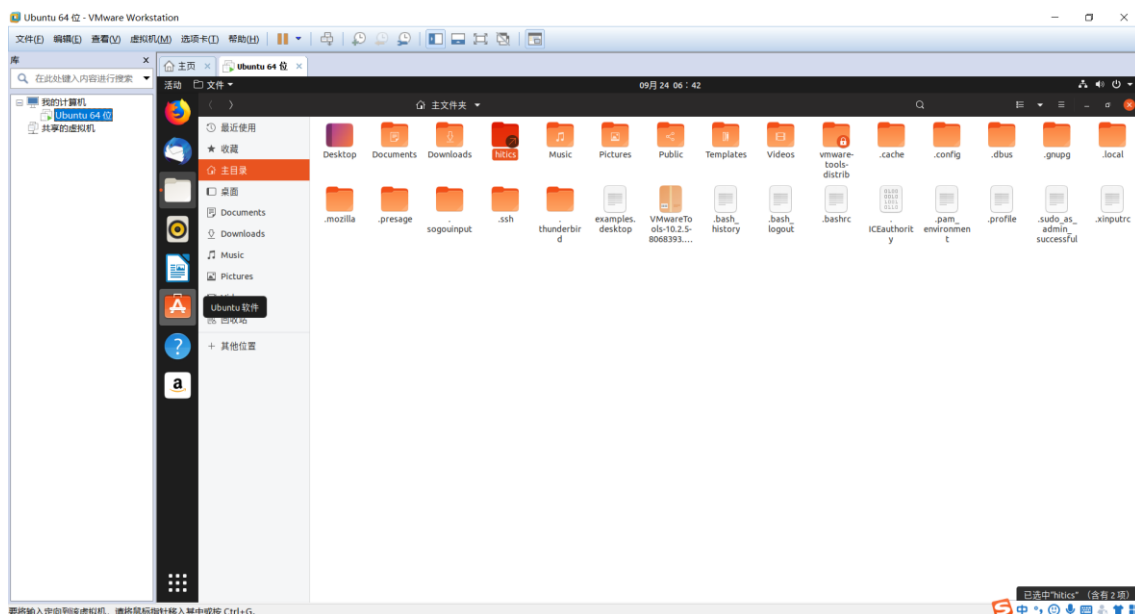
## 2.2 Ubuntu 与 Windows 目录共享 (5 分)

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 htdocs。

在 Ubuntu 下 Home 建立快捷链接 htdocs 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 htdocs。term 窗口。



## 计算机系统实验报告

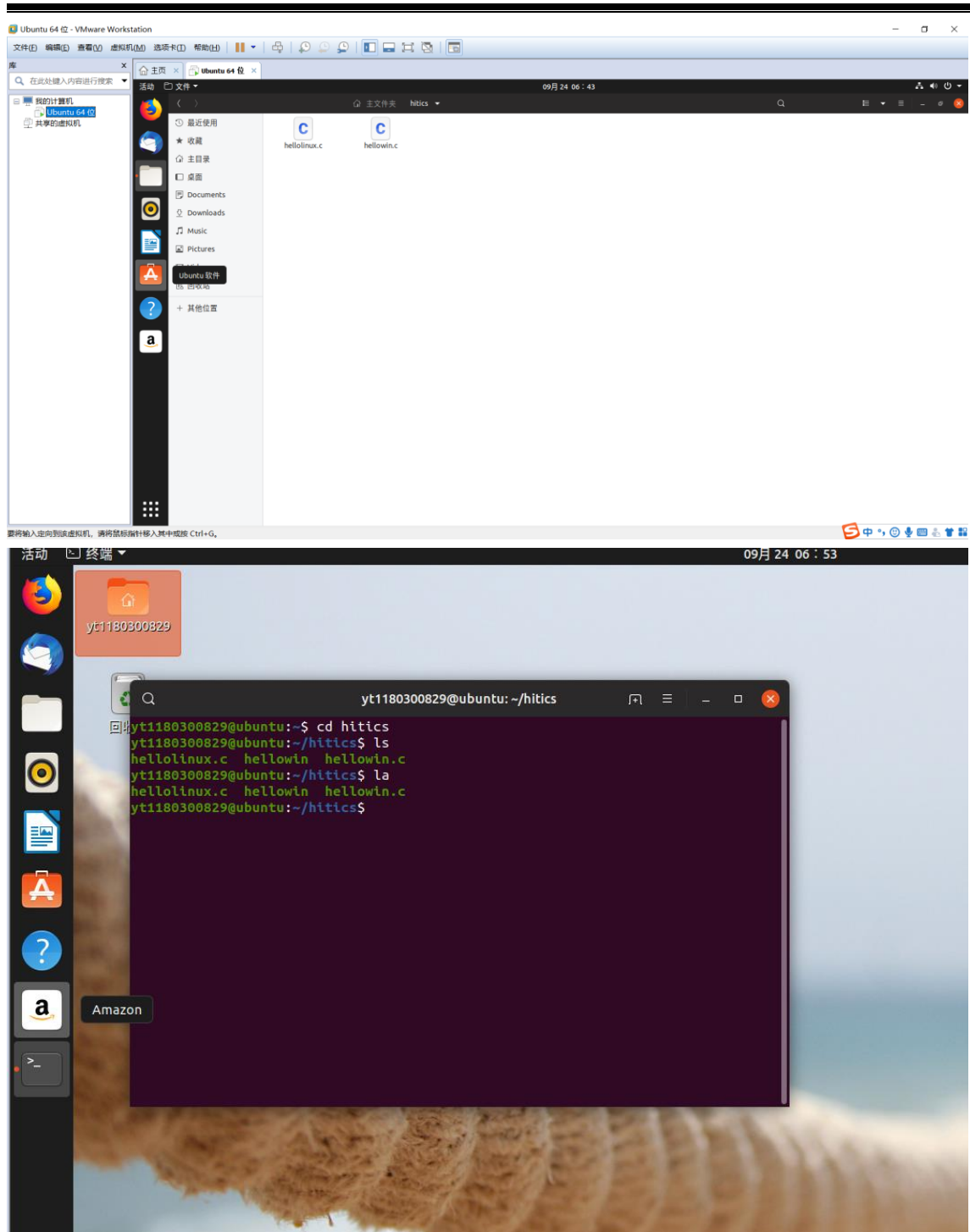


图 2-2 Ubuntu 与 Windows 共享目录截图



## 第3章 Windows 软硬件系统观察分析

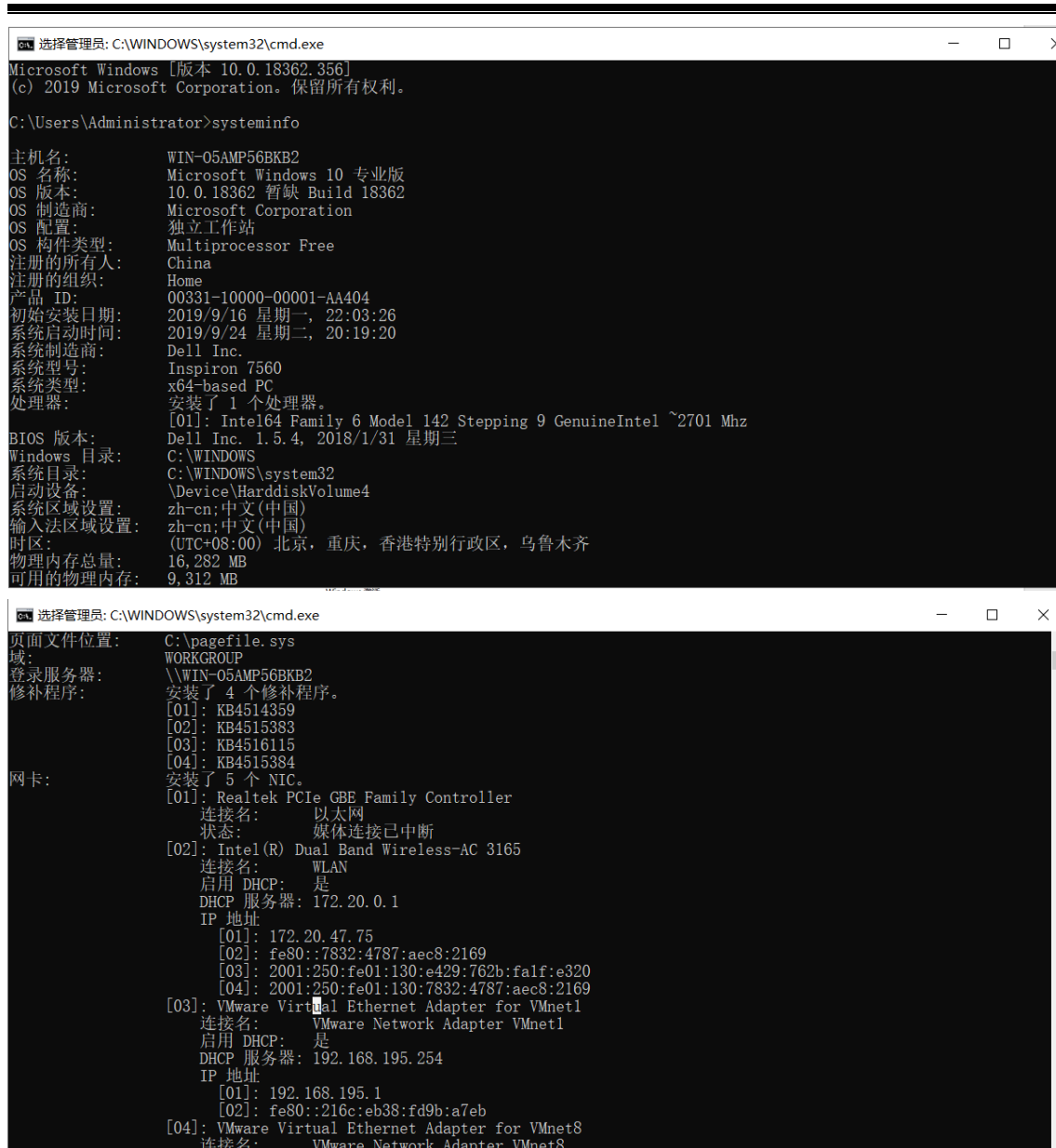
### 3.1 查看计算机基本信息 (2 分)

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)



(b)



The image contains two screenshots of a Windows command prompt window. The title bar reads "选择管理员: C:\WINDOWS\system32\cmd.exe".

The first screenshot shows the output of the `systeminfo` command. It displays various system details including the operating system version (Microsoft Windows 10.0.18362.356), manufacturer (Dell Inc.), model (Inspiron 7560), and hardware specifications like the processor (Intel i7-7700) and memory (16,282 MB).

The second screenshot shows the output of the `ipconfig` command. It displays network configuration details for the Ethernet adapter (Realtek PCIe GBE Family Controller) and the Wireless LAN adapter (Intel(R) Dual Band Wireless-AC 3165), including IP addresses, subnet masks, and default gateways.

```
选择管理员: C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 10.0.18362.356]
(c) 2019 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\Administrator>systeminfo

主机名: WIN-05AMP56BKB2
OS 名称: Microsoft Windows 10 专业版
OS 版本: 10.0.18362 暂缺 Build 18362
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: China
注册的组织: Home
产品 ID: 00331-10000-00001-AA404
初始安装日期: 2019/9/16 星期一, 22:03:26
系统启动时间: 2019/9/24 星期二, 20:19:20
系统制造商: Dell Inc.
系统型号: Inspiron 7560
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 9 GenuineIntel ~2701 Mhz
BIOS 版本: Dell Inc. 1.5.4, 2018/1/31 星期三
Windows 目录: C:\WINDOWS
系统目录: C:\WINDOWS\system32
启动设备: \Device\HarddiskVolume4
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: 16,282 MB
可用的物理内存: 9,312 MB

选择管理员: C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
页面文件位置: C:\pagefile.sys
域: WORKGROUP
登录服务器: \\WIN-05AMP56BKB2
修补程序: 安装了 4 个修补程序。
[01]: KB4514359
[02]: KB4515383
[03]: KB4516115
[04]: KB4515384
网卡: 安装了 5 个 NIC。
[01]: Realtek PCIe GBE Family Controller
连接名: 以太网
状态: 媒体连接已中断
[02]: Intel(R) Dual Band Wireless-AC 3165
连接名: WLAN
启用 DHCP: 是
DHCP 服务器: 172.20.0.1
IP 地址:
[01]: 172.20.47.75
[02]: fe80::7832:4787:aec8:2169
[03]: 2001:250:fe01:130:e429:762b:falf:e320
[04]: 2001:250:fe01:130:7832:4787:aec8:2169
[03]: VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1
连接名: VMware Network Adapter VMnet1
启用 DHCP: 是
DHCP 服务器: 192.168.195.254
IP 地址:
[01]: 192.168.195.1
[02]: fe80::216c:eb38:fd9b:a7eb
[04]: VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
连接名: VMware Network Adapter VMnet8
```

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：



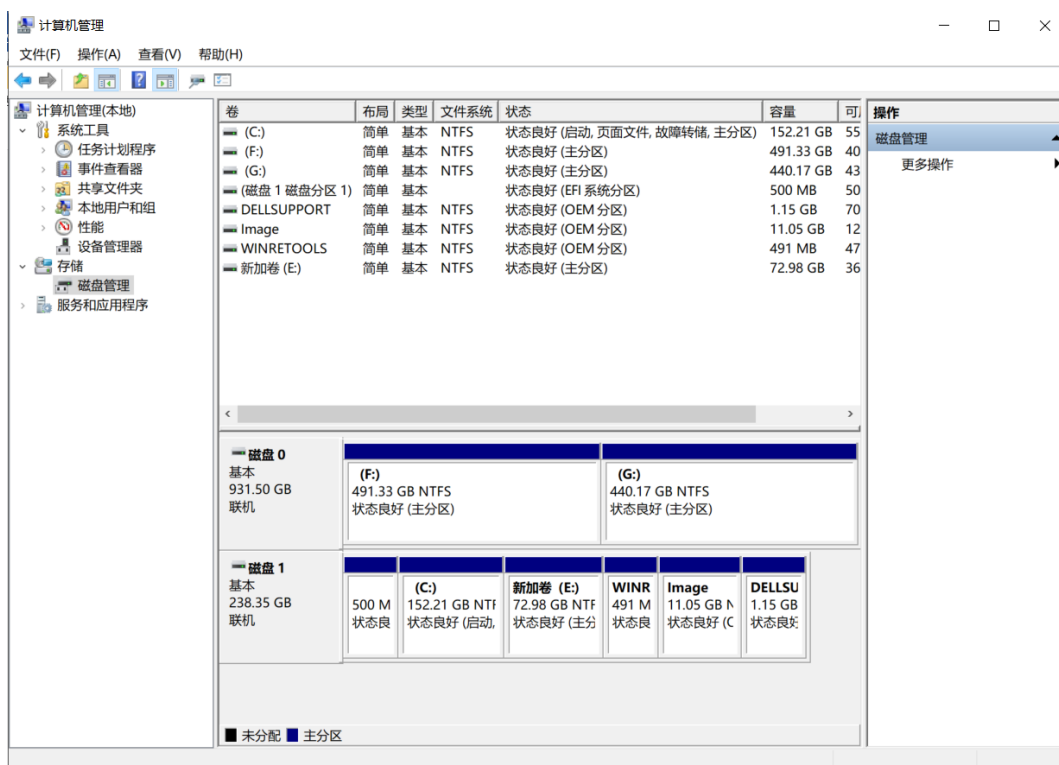
鼠标 1:



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）：



写出 pagefile.sys 的文件大小（Byte）：

1024MB

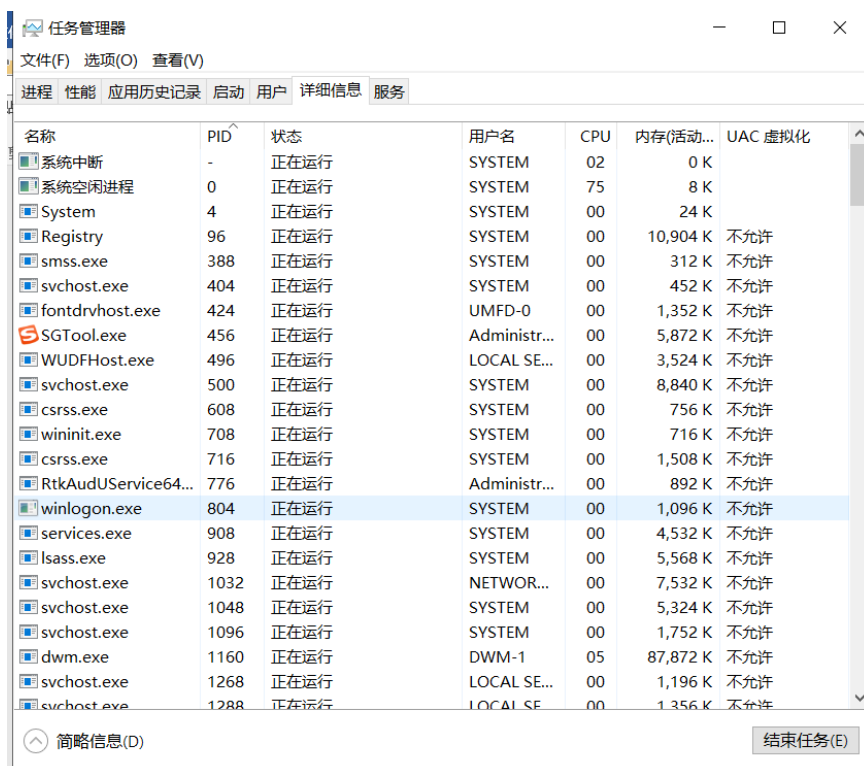
C 盘根目录下其他隐藏的系统文件名字为：





### 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: 2    逻辑处理器个数: 4

L1 Cache 大小: 128kb    L2 Cache 大小: 512kb    L3 Cache 大小: 3 Mb



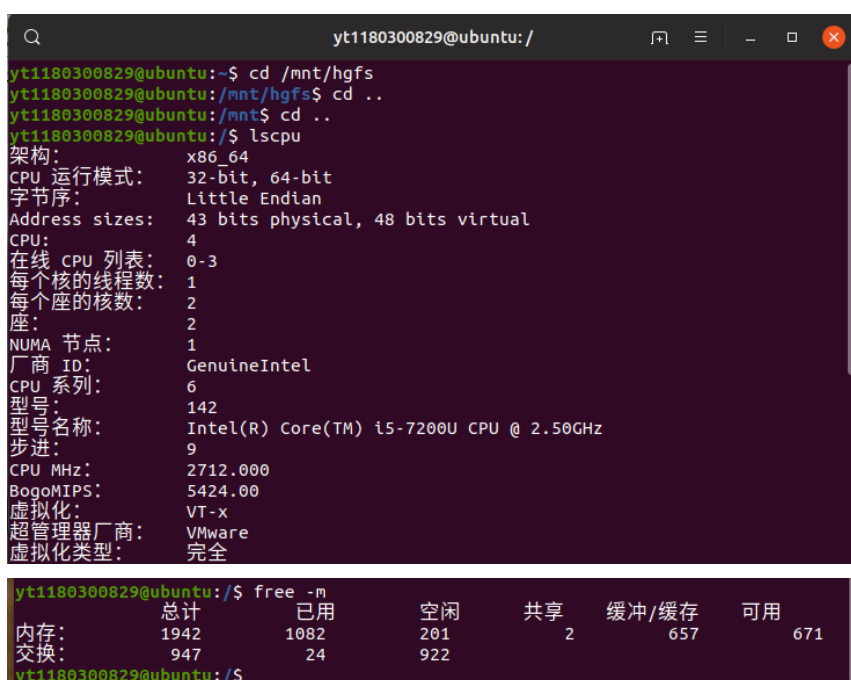
图 3-2 Windows 下计算机硬件详细信息

## 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: 2 物理核数: 2 逻辑处理器个数: 4

MEM Total: 1942 Mb Used: 1082 Mb Swap: 947 Mb



```
yt1180300829@ubuntu:/$ cd /mnt/hgfs
yt1180300829@ubuntu:/mnt/hgfs$ cd ..
yt1180300829@ubuntu:/mnt$ cd ..
yt1180300829@ubuntu:/ $ lscpu
架构: x86_64
CPU 运行模式: 32-bit, 64-bit
字节序: Little Endian
Address sizes: 43 bits physical, 48 bits virtual
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) i5-7200U CPU @ 2.50GHz
步进: 9
CPU MHz: 2712.000
BogoMIPS: 5424.00
虚拟化: VT-x
超管理器厂商: VMware
虚拟化类型: 完全

yt1180300829@ubuntu:/ $ free -m
              总计      已用      空闲      共享      缓冲/缓存      可用
内存:         1942         1082         201         2         657         671
交换:          947          24         922
```

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. 1543 systemd
2. 1544 (sd-pam)

### 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： \_\_\_\_38.9 GB\_\_\_\_ 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： \_\_\_\_ 192.167.145.144 \_\_\_\_

mac 地址： \_\_\_\_ 01:3c:47:44:96:b3 \_\_\_\_

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\_\_ iso-8859-1 \_\_编码, HelloLinux.c 采用\_\_ utf-8 \_\_ 编码, 你的姓名 \_\_ 余涛 \_\_ 分别编码为: \_\_ E4BD99E6B6 \_\_ 与 \_\_ e4bd99e6b69b \_\_。

HelloWin.c 在 Linux 下用 gcc 缺省模式编译后运行结果为: \_\_ Hello 1180300829 ζ ø s \_\_。

### 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

见附件

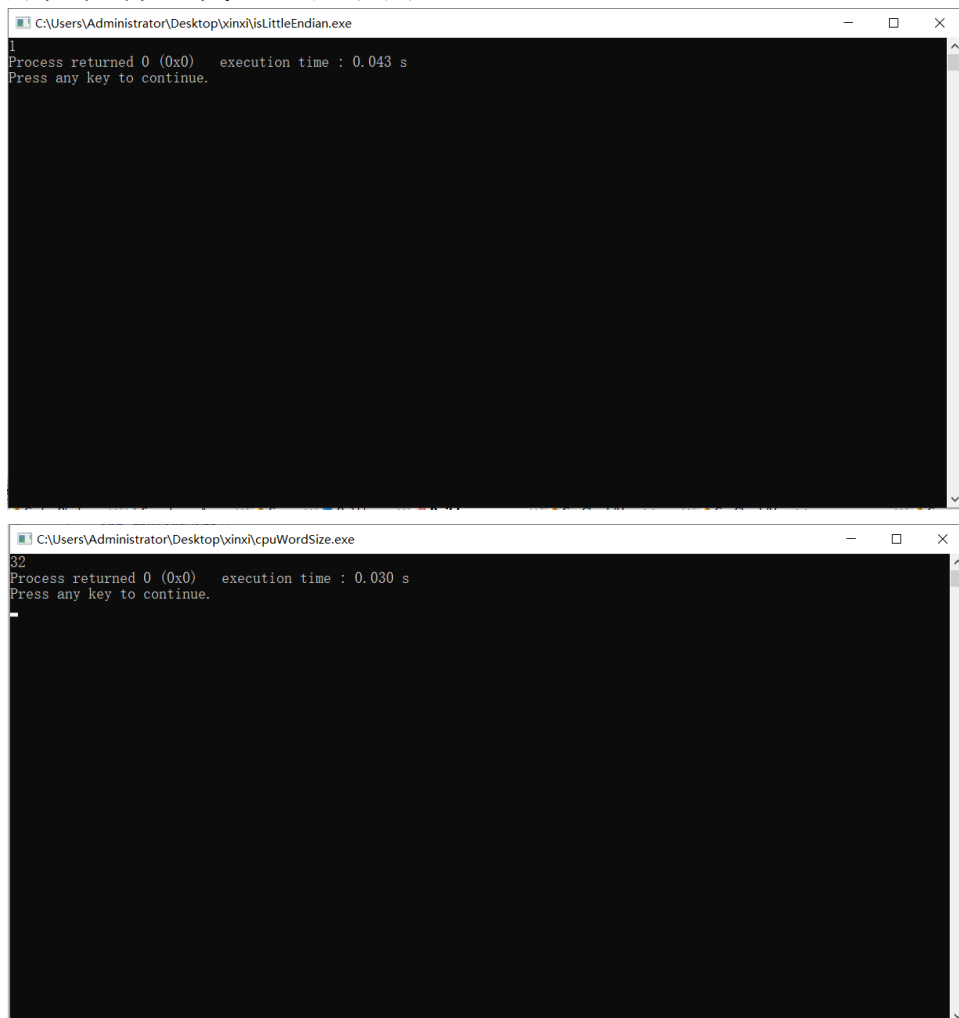
## 第 7 章 计算机系统的基本信息获取编程

### 7.1 请提交源程序文件（10 分）

**isLittleEndian.c**

**cpuWordSize.c**

源程序见附件，代码运行示例：



```
C:\Users\Administrator\Desktop\winx\isLittleEndian.exe
1
Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.043 s
Press any key to continue.

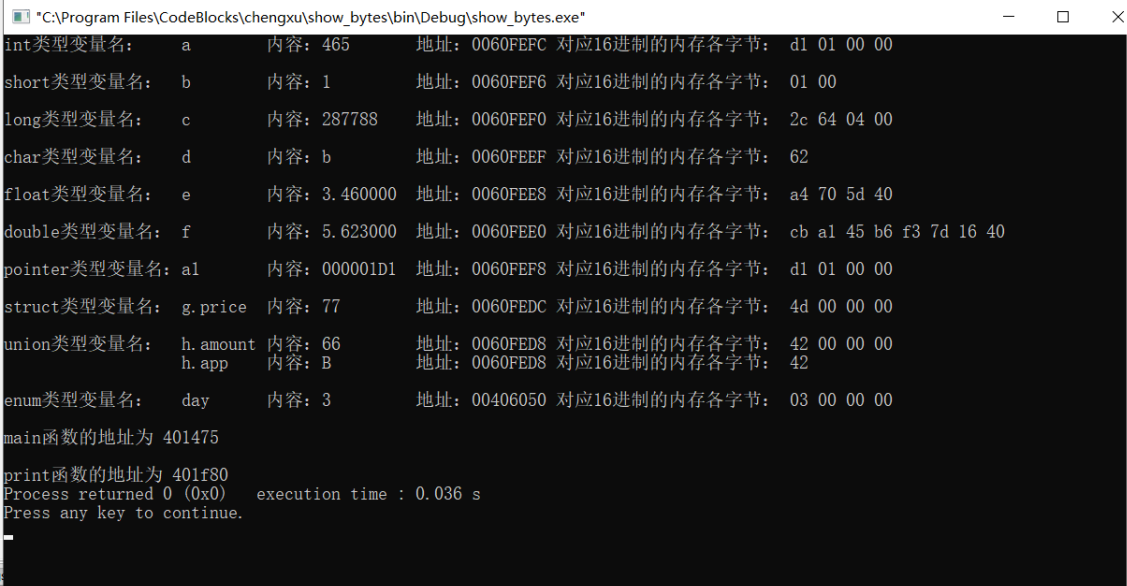
C:\Users\Administrator\Desktop\winx\cpuWordSize.exe
32
Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.030 s
Press any key to continue.
```

## 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。

源程序见附件，代码运行示例：



```
"C:\Program Files\CodeBlocks\chengxu\show_bytes\bin\Debug\show_bytes.exe"
int类型变量名:    a        内容: 465        地址: 0060FEFC 对应16进制的内存各字节: d1 01 00 00
short类型变量名:  b        内容: 1          地址: 0060FEF6 对应16进制的内存各字节: 01 00
long类型变量名:   c        内容: 287788     地址: 0060FEF0 对应16进制的内存各字节: 2c 64 04 00
char类型变量名:   d        内容: b          地址: 0060FEEF 对应16进制的内存各字节: 62
float类型变量名:  e        内容: 3.460000    地址: 0060FEE8 对应16进制的内存各字节: a4 70 5d 40
double类型变量名: f        内容: 5.623000    地址: 0060FEE0 对应16进制的内存各字节: cb a1 45 b6 f3 7d 16 40
pointer类型变量名: a1       内容: 000001D1  地址: 0060FEF8 对应16进制的内存各字节: d1 01 00 00
struct类型变量名: g.price   内容: 77        地址: 0060FEDC 对应16进制的内存各字节: 4d 00 00 00
union类型变量名:  h.amount  内容: 66        地址: 0060FED8 对应16进制的内存各字节: 42 00 00 00
                  h.app     内容: B          地址: 0060FED8 对应16进制的内存各字节: 42
enum类型变量名:   day       内容: 3         地址: 00406050 对应16进制的内存各字节: 03 00 00 00
main函数的地址为 401475
print函数的地址为 401f80
Process returned 0 (0x0)    execution time : 0.036 s
Press any key to continue.
```

## 第 9 章 程序运行分析

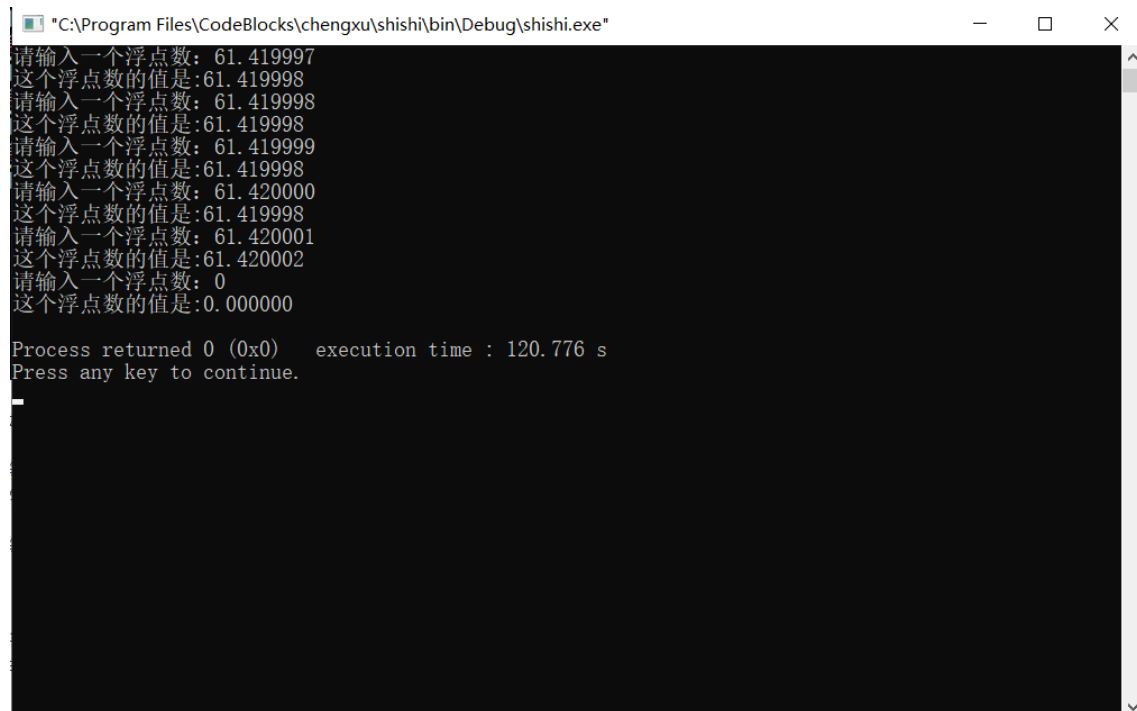
### 9.1 sum 的分析 (20 分)

结果：程序停止工作，运行结果超时。

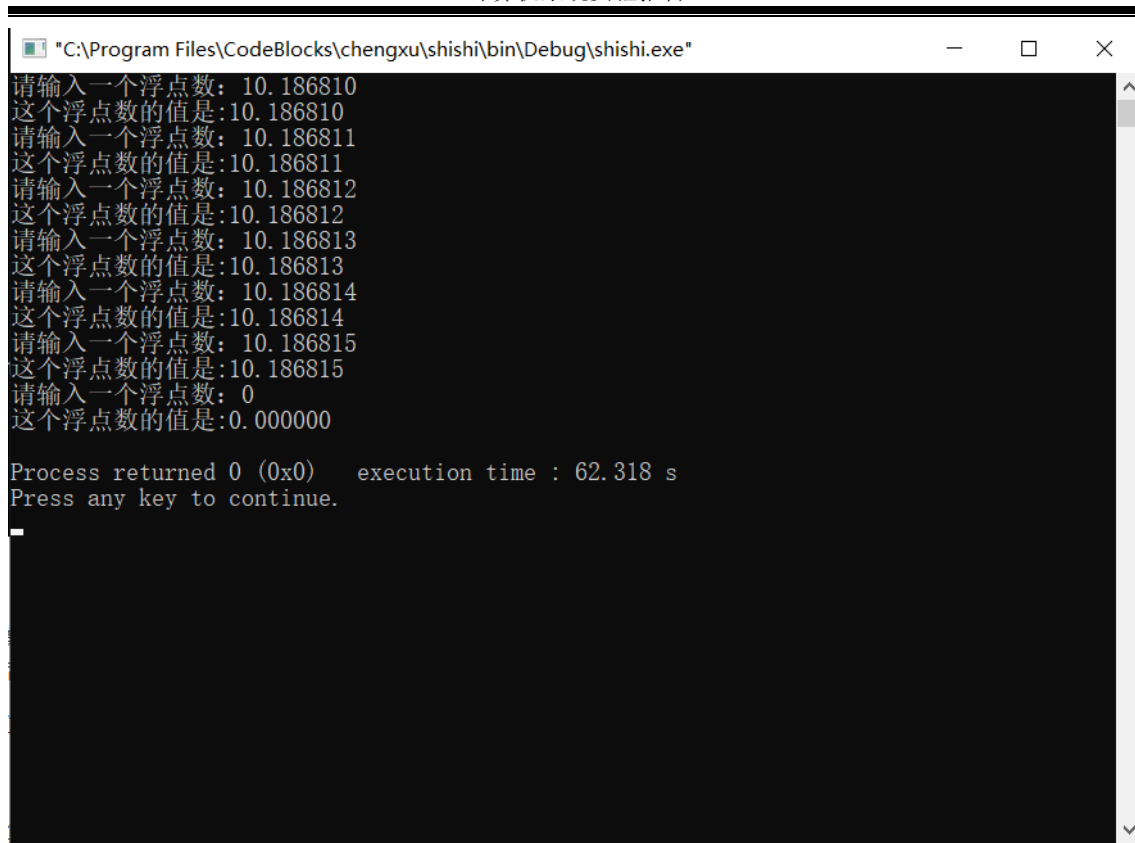
原因：当  $len=0$  时，由于  $len$  被定义为无符号数，故  $len-1$  溢出，当  $i$  与  $len-1$  在进行比较时， $len-1$  会由  $-1$  被解释为  $U_{max}$ ，16 进制编码为  $0xffffffff$ ，故程序中数组可能会产生访问越界并陷入死循环。

改进：定义  $len$  为  $int$  数据类型

### 9.2 float 的分析 (20 分)



```
"C:\Program Files\CodeBlocks\chengxu\shishi\bin\Debug\shishi.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 returned 0 (0x0)   execution time : 120.776 s
Press any key to continue.
```



```
"C:\Program Files\CodeBlocks\chengxu\shishi\bin\Debug\shishi.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 returned 0 (0x0)   execution time : 62.318 s
Press any key to continue.
```

原因如下:

第一组数据: 输入与输出不一致是 IEEE 的规定导致的。第一组数据表示为无限循环的二进制数, 但由于 float 数据类型只能存储 23 位小数, 存在精度限制, 二进制尾数会被截断且向偶数舍入后得到上图运行结果, 存在一些数据发生偏差。

第二组数据: 第二组数据尾数被截断且向偶数舍入后的值恰能表示其自身, 故数据未发生偏差。

使用浮点数时的注意事项: 由于 float 单精度浮点数在计算机中二进制的储存方式, 其无法精确表示每个数值, 因此若要追求更高精度可以使用 double 数据类型, 或者用数组按位表示。

## 第 10 章 总结

### 10.1 请总结本次实验的收获

- 1.通过学习对自己的电脑系统以及电脑配置有了更深的了解;
- 2.通过虚拟机的安装队 linux 系统有了了解;
- 3.开始学会用命令行进行系统的操作;
- 4.对计算机系统的工作原理有了更深的理解。

### 10.2 请给出对本次实验内容的建议

提前给同学足够多的对于实验部分的讲解。

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>.