

南京航空航天大学《计算机组成原理II课程设计》报告

- 姓名：郑伟林
- 班级：1619303
- 学号：061920125
- 报告阶段：PA0
- 完成日期：2021.3.6
- 本次实验，我完成了所有内容。

目录

南京航空航天大学《计算机组成原理II课程设计》报告

目录

思考题

实验内容

PA0.1 Installing a GNU/Linux VM

PA0.2 First Step into Linux

PA0.3 Installing Basic Tools

PA0.4 Installing More Tools

PA0.5 More Exploration

PA0.6 Logging in and Transferring Files via SSH

PA0.7 Acquiring Source Code for PAs

遇到的问题及解决办法

实验心得

其他备注

思考题

1. Linux and Linux?

他们的共同点是都是基于Linux内核的系统；不同点在于Debian是属于社区组织维护的发行版本，是最遵循GNU规范的Linux系统，而Ubuntu是基于Debian改进后的版本，更适合桌面用户，而RedHat是属于商业公司维护的发行版本，是收费的，而CentOS是RedHat的社区克隆版，RedHat和CentOS的稳定性都很好，适合用于服务器。

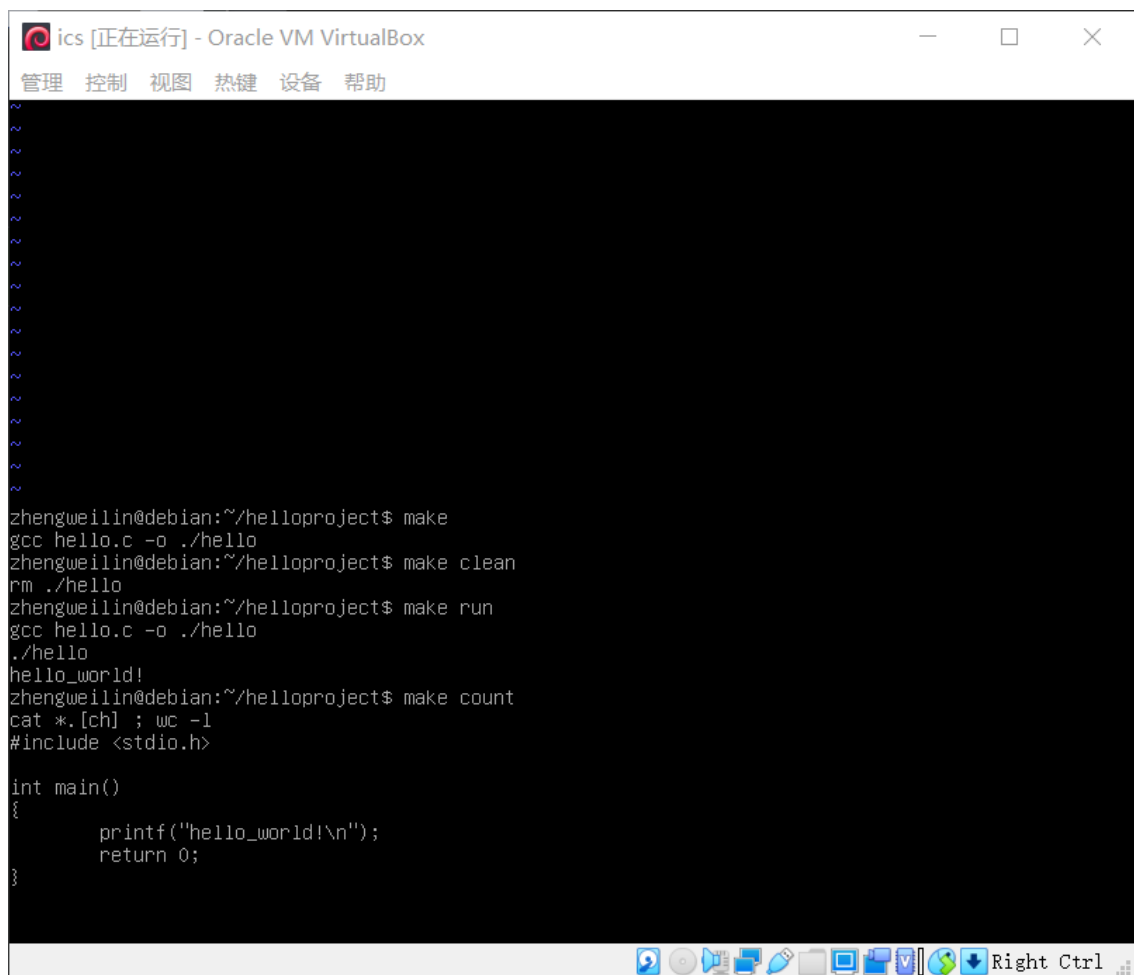
2. Can't memory be larger?

不能，32位系统内存理论上限为4GB。这是由于32位系统是针对32位CPU来使用的，位是指一次性CPU能处理的数据量，32位则为4字节，计算机通过地址总线传输数据的地址，因为是32位的，所以地址长度最大也是32位，所以它的内存寻址空间为 2^{32} 次方，即4GB左右，即32位操作系统对应的理论内存上限为4GB。所以不能超过4GB。

3. Why Windows is quite 'fat'?

Windows是拥有较为完善的图形用户界面GUI的操作系统，且默认已经安装了许多软件工具（如计算机附件、office等等），因此其系统安装盘会相对较大；而我们所做实验用到的Debian没有GUI，只有命令窗口，且默认安装的软件相对较少，系统更纯净，因此所需空间会更少。

4. Why executing the 'poweroff' command requires superuser privilege?



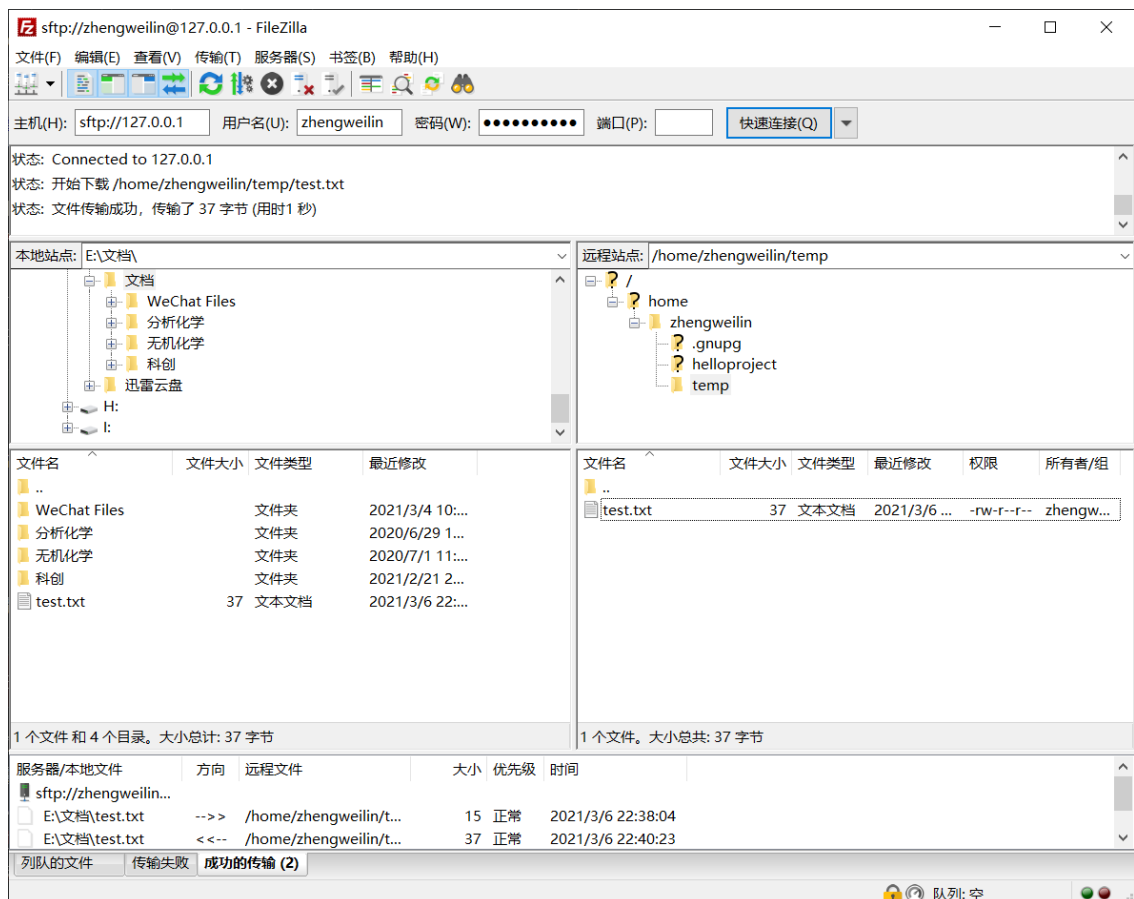
```
ics [正在运行] - Oracle VM VirtualBox
管理 控制 视图 热键 设备 帮助

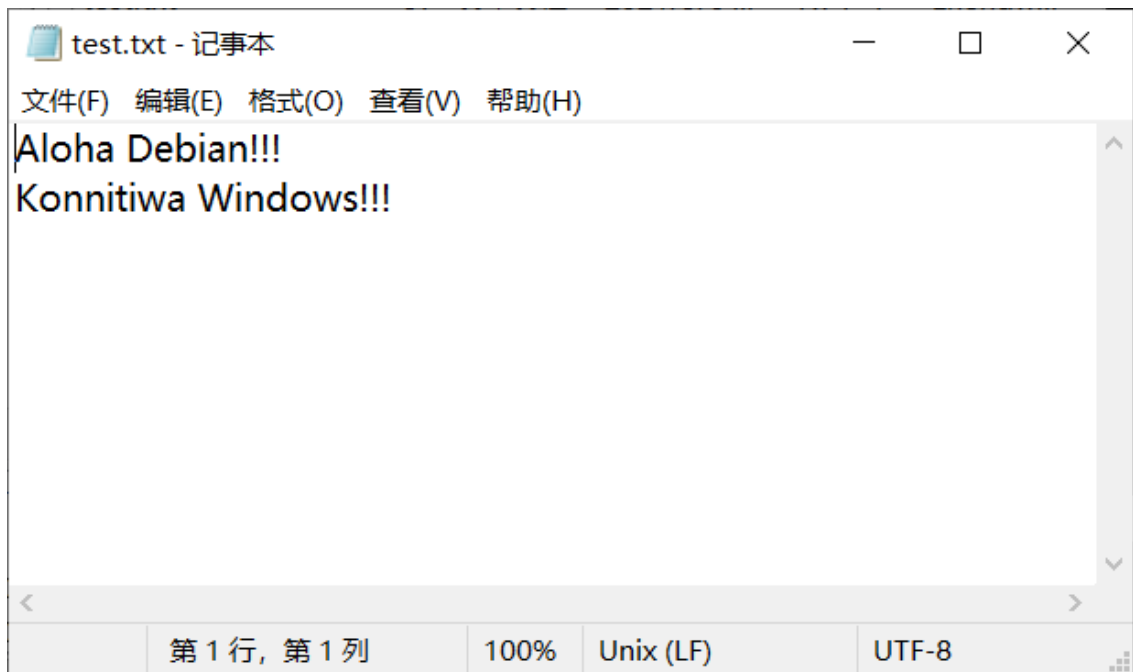
zhengweilin@debian:~/helloproject$ make
gcc hello.c -o ./hello
zhengweilin@debian:~/helloproject$ make clean
rm ./hello
zhengweilin@debian:~/helloproject$ make run
gcc hello.c -o ./hello
./hello
hello_world!
zhengweilin@debian:~/helloproject$ make count
cat *.ch ; wc -l
#include <stdio.h>

int main()
{
    printf("hello_world!\n");
    return 0;
}
```

完成 Makefile 的创建与编辑，利用 `make` 进行编译，`make clean` 进行清理项目，`make run` 进行运行项目。

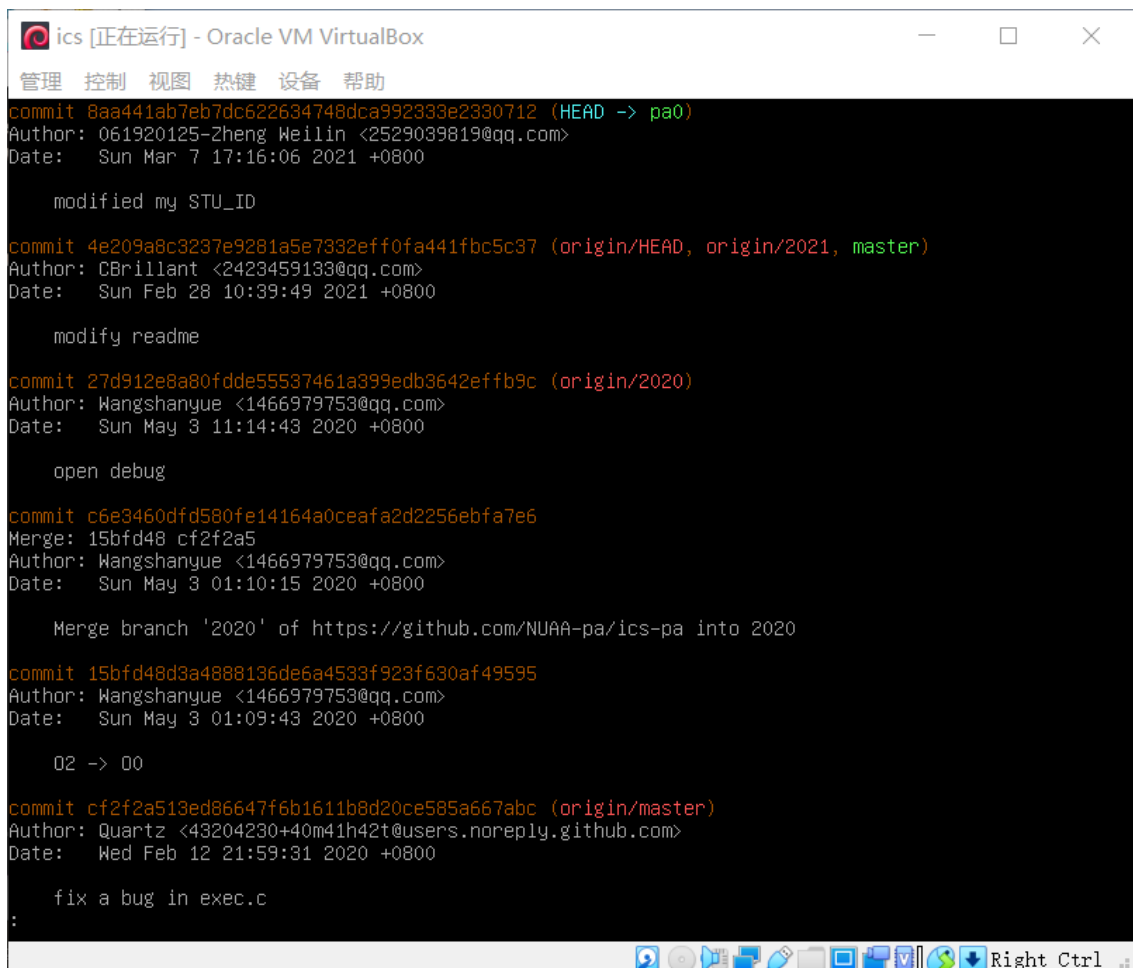
8. Have a try! (in PA0.6)





成功实现在Windows本地和Debian虚拟机的文件互传。

9. Have a try (in PA0.7)



成功修改STU_ID，并显示log。

10. What happened?

从代码到可执行文件的过程称为编译，编译中相关的各步骤安排称为构建。`make` 实际上就是利用 `Makefile` 文件来实现构建过程，使代码变为可执行文件。所以在 `Makefile` 文件中我们需要安排各个相关规则，一条规则形式如下：

目标：预置条件
步骤

目标可以是一个文件名，也可以是某个操作名字（伪目标）；预置条件也叫依赖，可以是一个文件名，也可以是其它目标名；步骤则是该目标执行的命令。当执行make命令时，会默认执行第一个目标，如果有预置条件则会先执行预置条件的目标，然后执行本目标的步骤。

利用 Makefile 就可以将构建过程写成一系列规则一键执行编译、汇编、链接等过程。

11. How will you do?

根据计算机由冯·诺依曼体系，计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五个部分组成。

我们首先得搭建算术逻辑单元和寄存器，我猜应该可以用位运算等模拟实现门电路功能制作加法器、乘法器和寄存器等，以此来完成x86指令集实现CPU功能，然后再搭建一个简单的操作系统，继而能够执行一个程序。

实验内容

PA0.1 Installing a GNU/Linux VM

1.安装 Oracle Virtual Box，并启动；

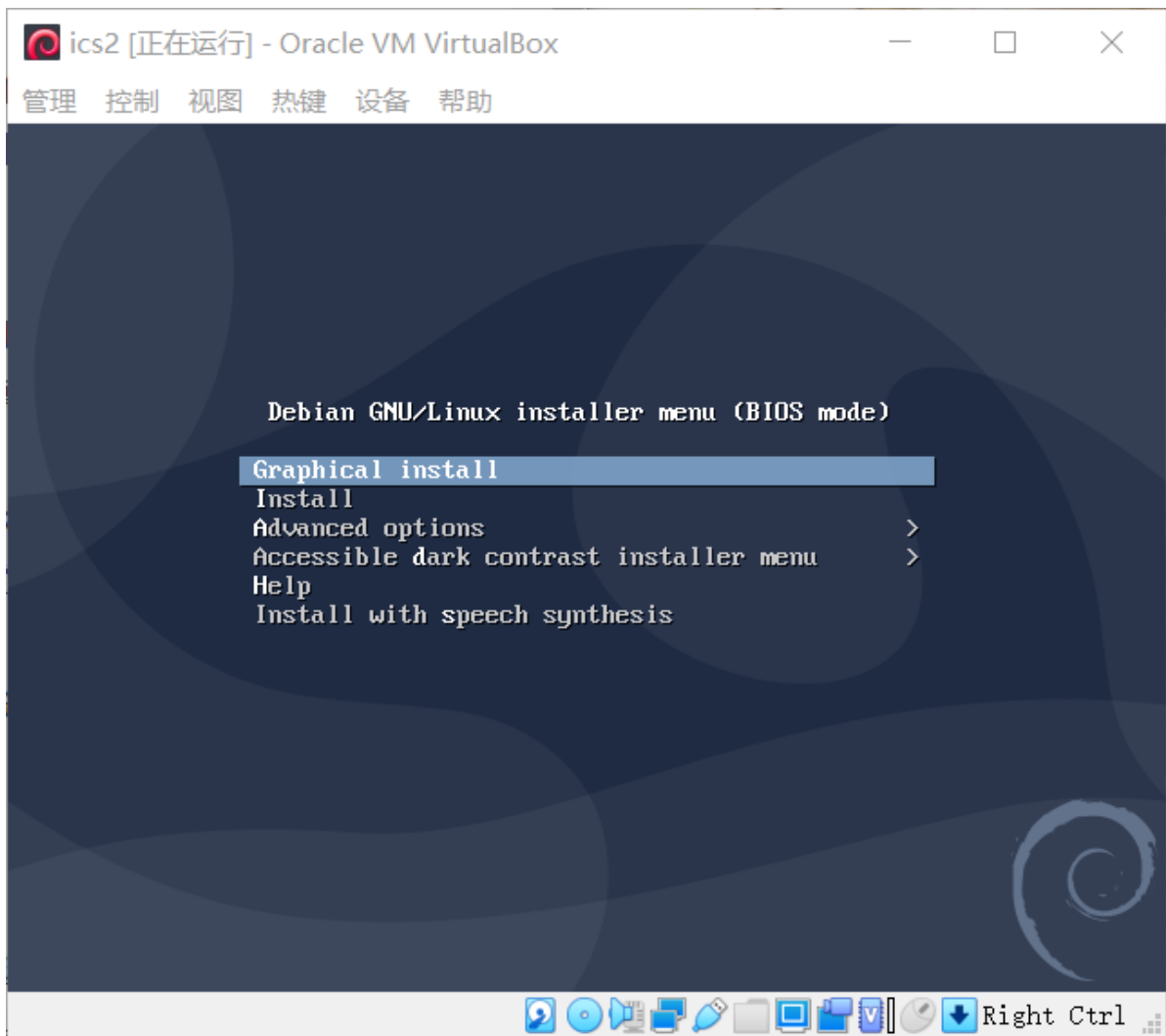


2.点击 New 新建一个新的虚拟机；

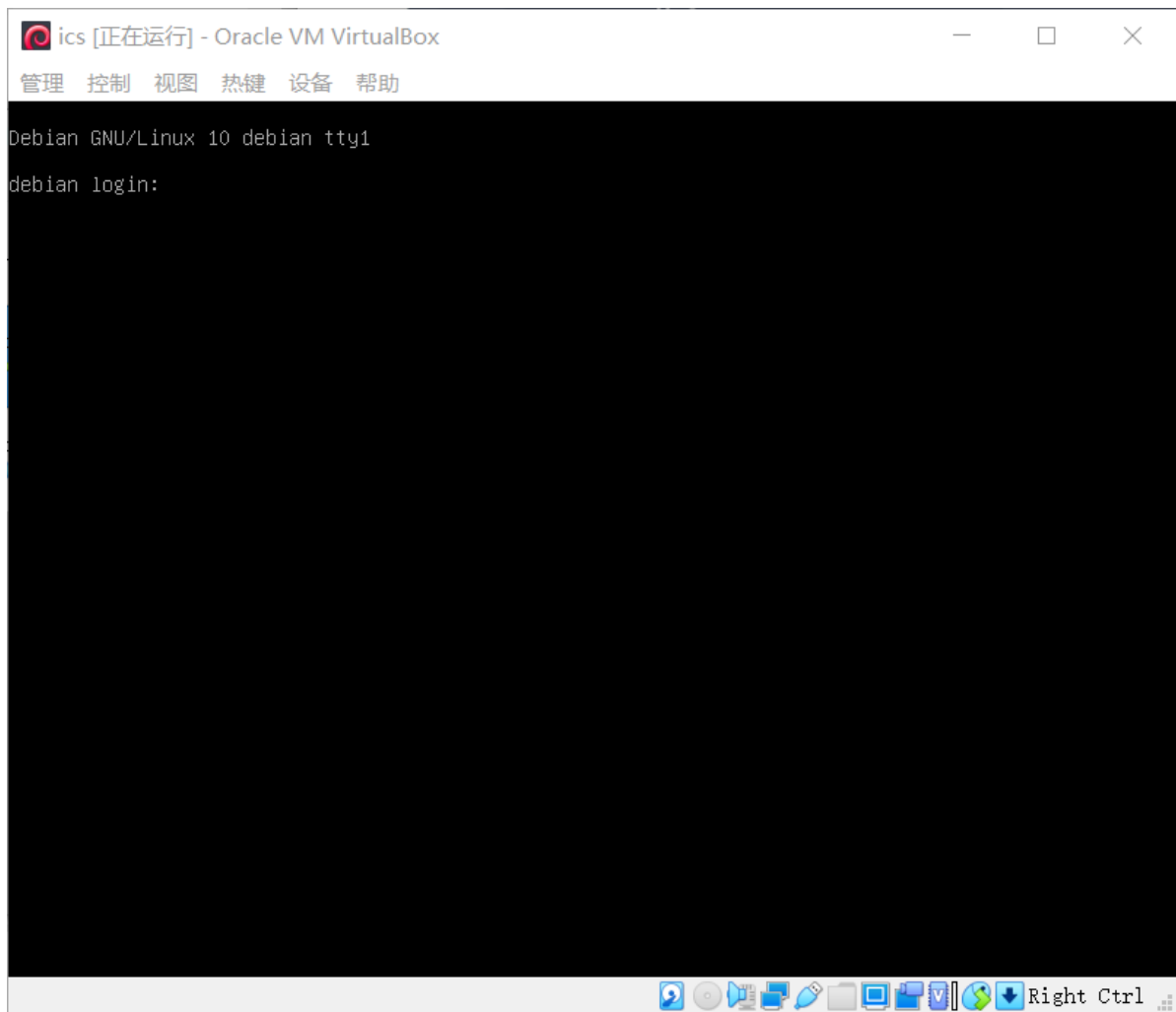
3.填入虚拟机名称 ics 和操作系统版本 Debian (32-bit)，下一步；

4.设置内存大小为4GB，下一步，选择 Create a virtual hard disk now 创建硬盘，点击创建；

5.加载Debian安装镜像，点击启动创建的虚拟机，选择电脑上下载好的ISO镜像文件，下一步；



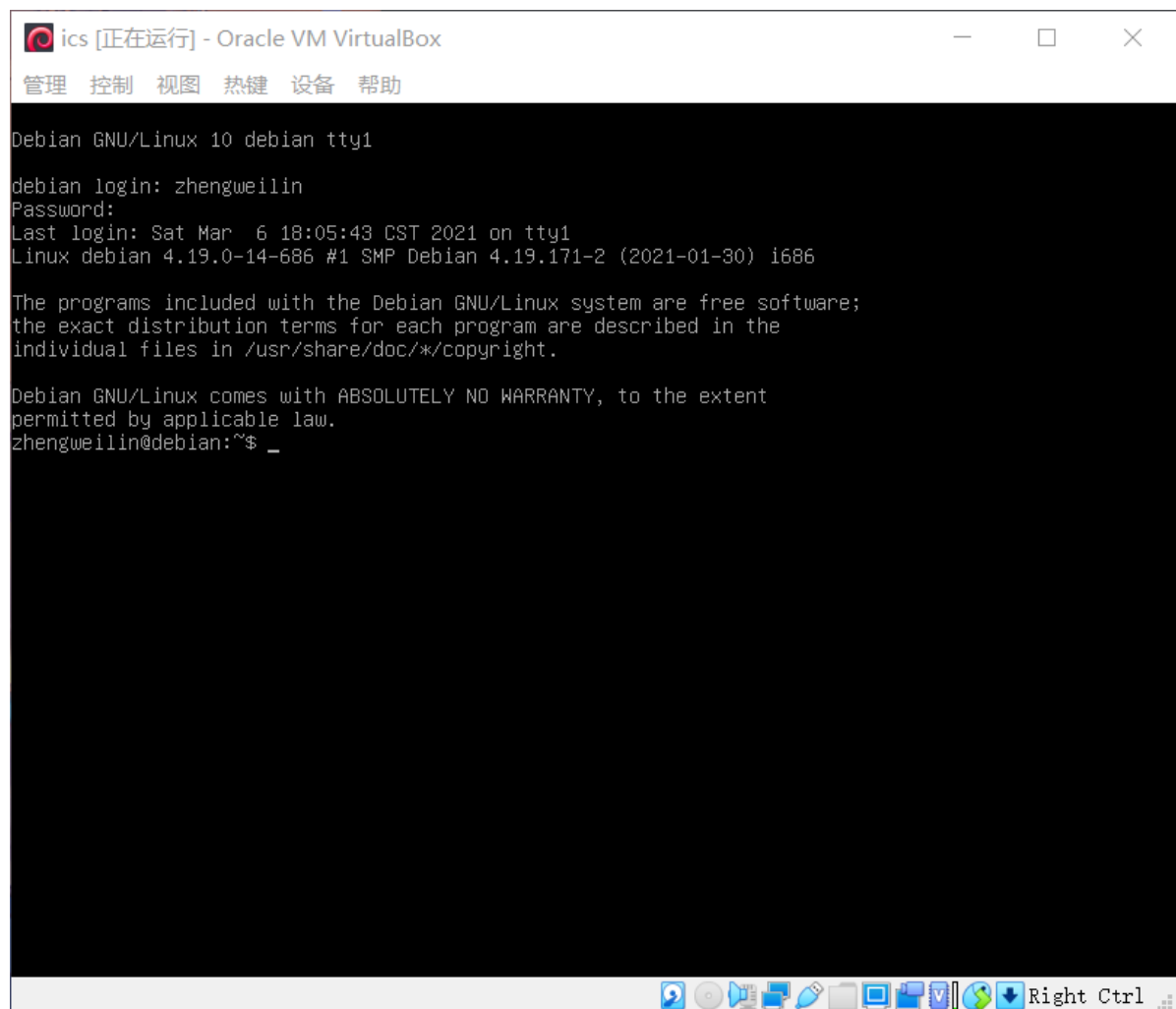
6.选择语言 English - English, 位置 other -> Asia -> China, 语言环境、键盘默认, 等待加载组件, 然后选择先不配置网络 Do not configure the network at this time, 主机名保留默认, 设置用户和密码为 zhengweilin, 分区磁盘后等待系统安装, 最后将GRUB引导安装到硬盘, 选择 /dev/sda, 重启并取出CD和打开网络。



至此PA0.1结束。

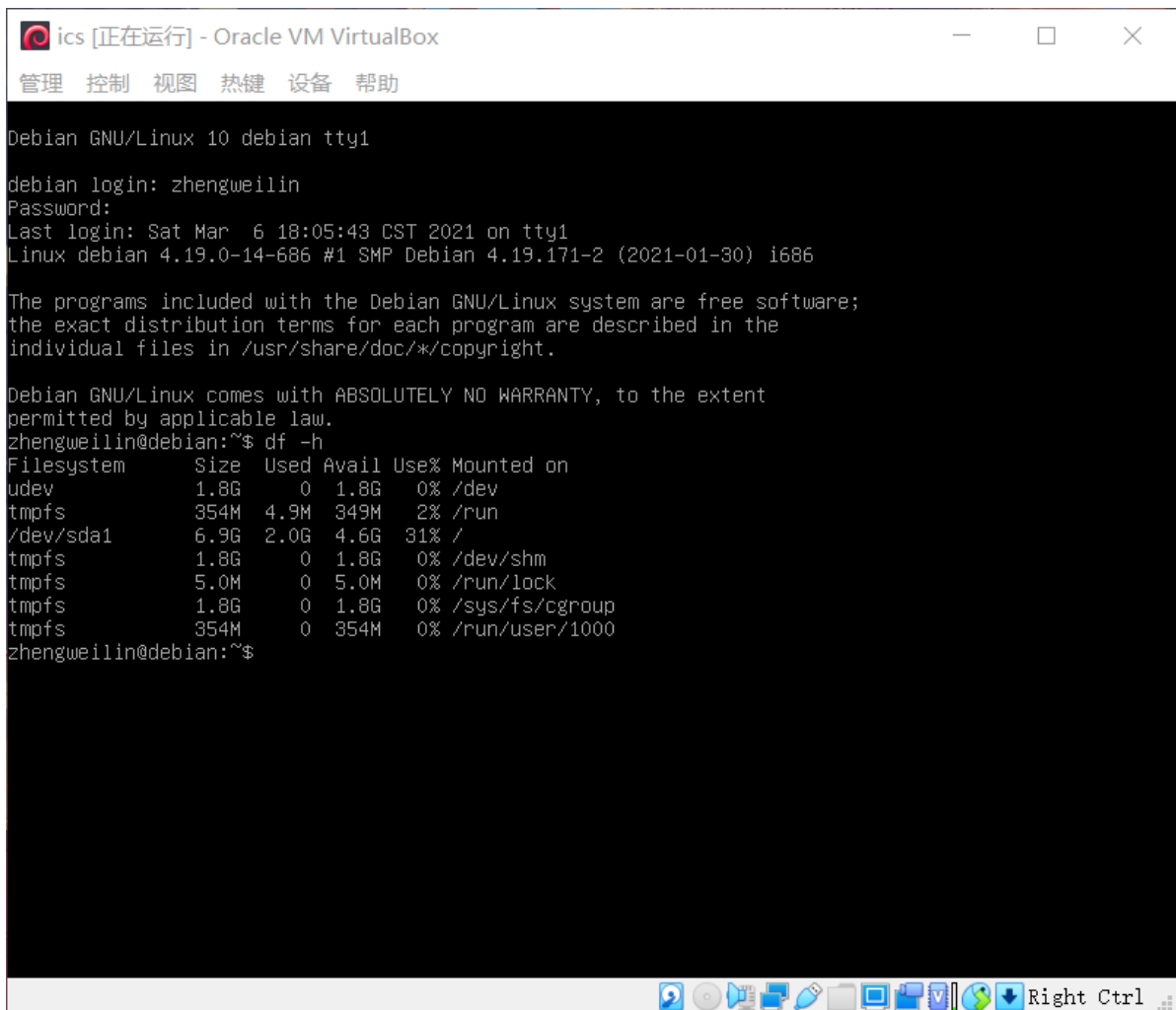
PA0.2 First Step into Linux

1.开机后输入用户和密码进行登录。



2.查看Debian占用磁盘空间。使用以下命令：

```
df -h
```



3.切换到超级用户执行关机命令。

```
su -
poweroff
```

至此PA0.2结束。

PA0.3 Installing Basic Tools

1.插入光盘，执行以下命令

```
apt-cdrom add
```

2.通过以下命令安装 `sudo`，

```
apt install sudo
```

安装完毕后先进入root用户，在执行命令添加用户拥有 `sudo` 权限，然后退出root用户

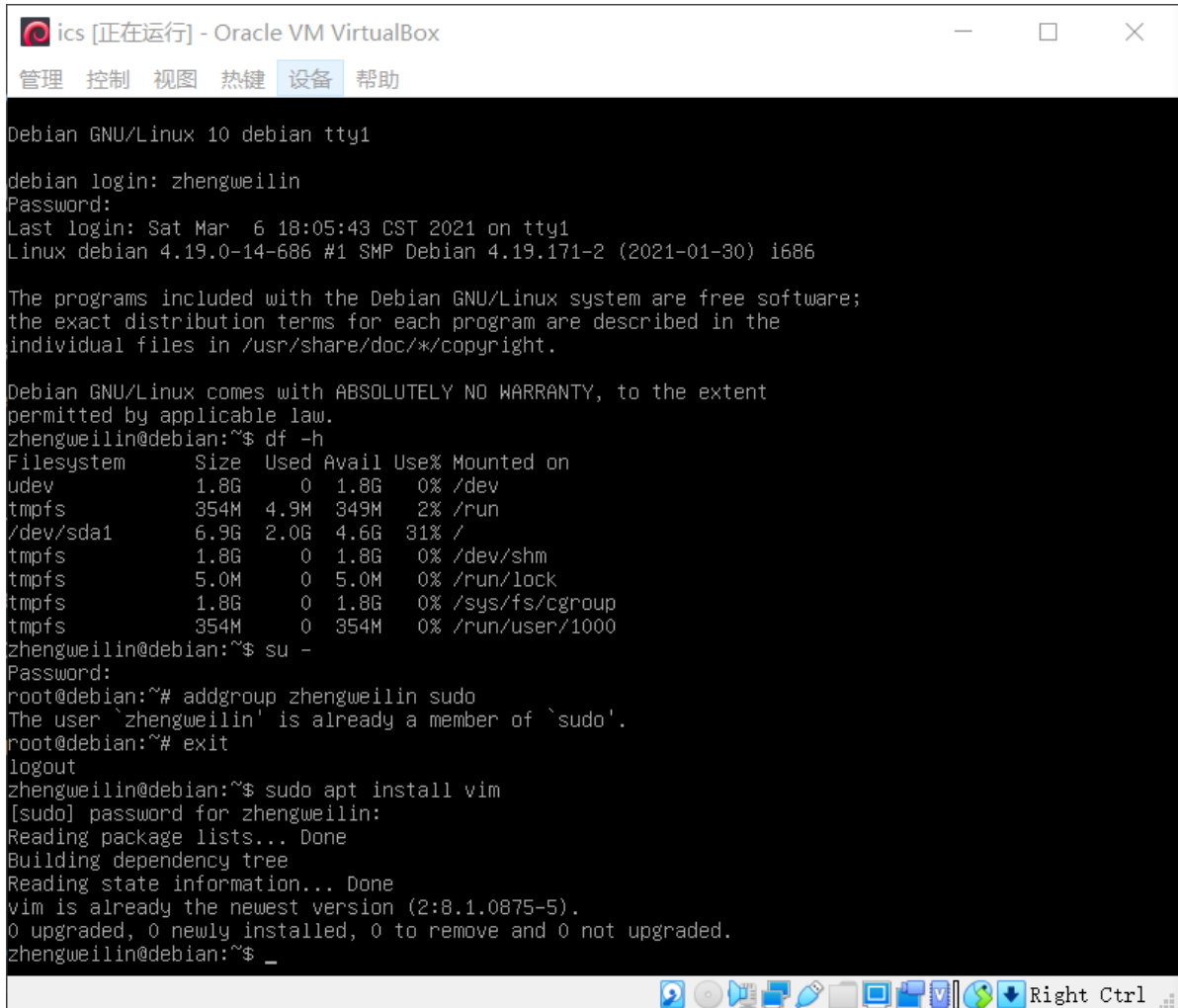
```
su -
addgroup zhengweilin sudo
exit
```

在普通用户下键入以下命令，可以关机

```
sudo poweroff
```

3.安装vim、ssh

```
sudo apt install vim  
sudo apt install openssh-server
```



```
ics [正在运行] - Oracle VM VirtualBox  
管理 控制 视图 热键 设备 帮助  
Debian GNU/Linux 10 debian tty1  
debian login: zhengweilin  
Password:  
Last login: Sat Mar  6 18:05:43 CST 2021 on tty1  
Linux debian 4.19.0-14-686 #1 SMP Debian 4.19.171-2 (2021-01-30) i686  
  
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
zhengweilin@debian:~$ df -h  
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on  
udev            1.8G   0    1.8G   0% /dev  
tmpfs           354M  4.9M  349M   2% /run  
/dev/sda1       6.9G  2.0G  4.6G  31% /  
tmpfs           1.8G   0    1.8G   0% /dev/shm  
tmpfs           5.0M   0    5.0M   0% /run/lock  
tmpfs           1.8G   0    1.8G   0% /sys/fs/cgroup  
tmpfs           354M   0   354M   0% /run/user/1000  
zhengweilin@debian:~$ su -  
Password:  
root@debian:~# addgroup zhengweilin sudo  
The user `zhengweilin' is already a member of `sudo'.  
root@debian:~# exit  
logout  
zhengweilin@debian:~$ sudo apt install vim  
[sudo] password for zhengweilin:  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
vim is already the newest version (2:8.1.0875-5).  
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
zhengweilin@debian:~$ _
```

用 `vimtutor` 命令进入vim的教学。

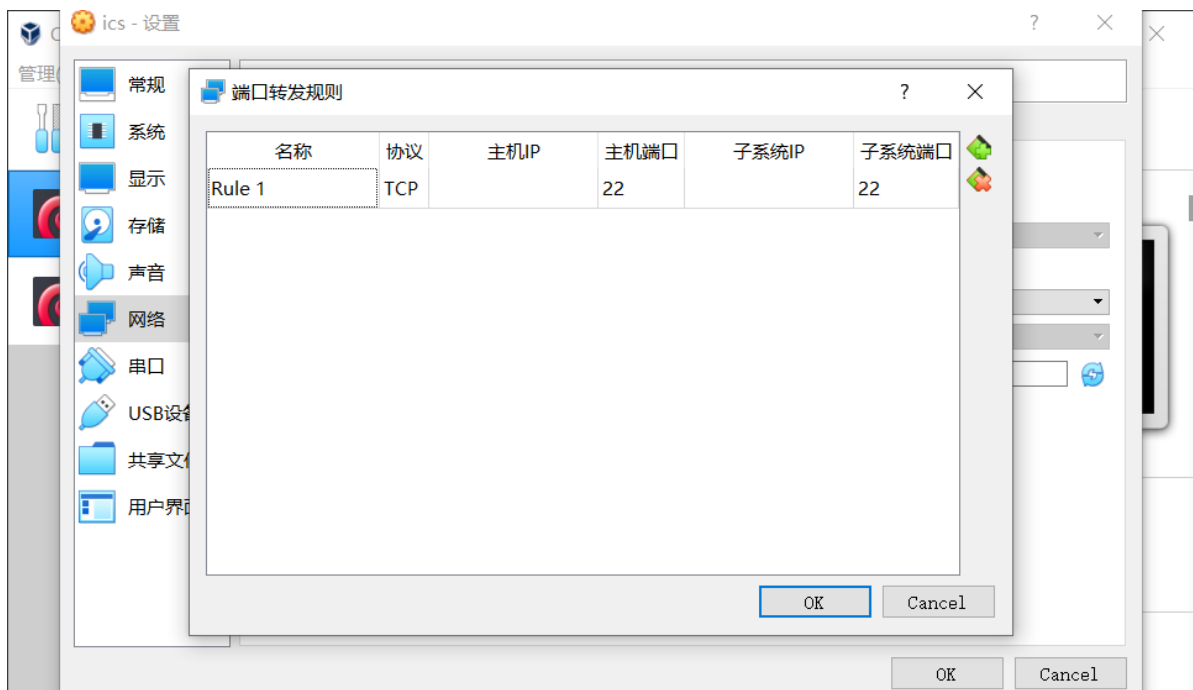
可以通过以下命令建立新文档进行vim操作练习。

```
vim test
```

至此PA0.3结束。

PA0.4 Installing More Tools

1.设置虚拟机的网络配置，将 `Host Port` 和 `Guest Port` 都设为22；



2.使用以下命令查看系统的网络适配器情况,

```
ip addr
```

之后进入/etc/network/目录修改文件, 先进行备份, 再用vim修改

```
cd /etc/network/  
sudo cp interfaces interfaces.bak  
sudo vim interfaces
```

在文件最后加上三行

```
auto enp0s3  
iface enp0s3 inet dhcp
```



```
ics [正在运行] - Oracle VM VirtualBox
管理 控制 视图 热键 设备 帮助
#
# deb cdrom:[Debian GNU/Linux 10.8.0 _Buster_ - Official i386 NETINST 20210206-10:54]/ buster main
#deb cdrom:[Debian GNU/Linux 10.8.0 _Buster_ - Official i386 NETINST 20210206-10:54]/ buster main
# Line commented out by installer because it failed to verify:
#deb http://security.debian.org/debian-security buster/updates main
# Line commented out by installer because it failed to verify:
#deb-src http://security.debian.org/debian-security buster/updates main
#
# buster-updates, previously known as 'volatile'
# A network mirror was not selected during install. The following entries
# are provided as examples, but you should amend them as appropriate
# for your mirror of choice.
#
# deb http://deb.debian.org/debian/ buster-updates main
# deb-src http://deb.debian.org/debian/ buster-updates main
#
deb http://mirrors.aliyun.com/debian/ buster main non-free contrib
deb-src http://mirrors.aliyun.com/debian/ buster main non-free contrib
deb http://mirrors.aliyun.com/debian-security buster/updates main
deb-src http://mirrors.aliyun.com/debian-security buster/updates main
deb http://mirrors.aliyun.com/debian/ buster-updates main non-free contrib
deb-src http://mirrors.aliyun.com/debian/ buster-updates main non-free contrib
deb http://mirrors.aliyun.com/debian/ buster-backports main non-free contrib
deb-src http://mirrors.aliyun.com/debian/ buster-backports main non-free contrib
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
"sources.list" [readonly] 27L, 1396C
1,1 All
```

退回vim的普通模式，用 `:wq` 保存退出，再使用以下命令更新apt源

```
sudo apt update
sudo apt upgrade -y
```

然后我们就可以轻松安装一系列的工具有了。使用如下命令一键安装：

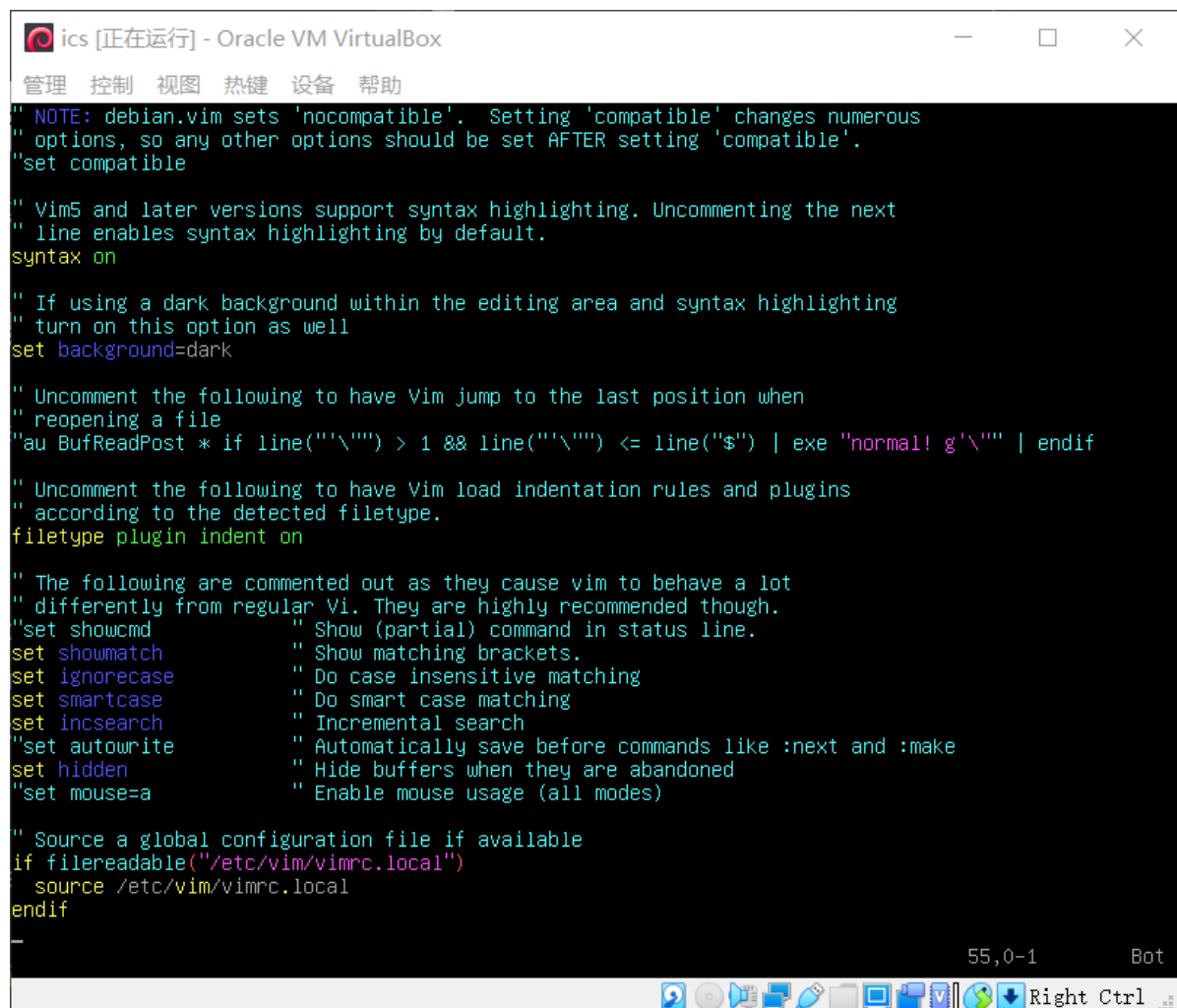
```
sudo apt install man build-essential gcc-doc gdb git gcc-multilib libreadline-dev libssl-dev qemu-system-x86 -y
```

至此PA0.4结束。

PA0.5 More Exploration

1.启用vim的更多功能以改进使用体验，通过位于/etc/vim/的vimrc配置文件来实现，先将其复制到主目录下为.vimrc，然后显示隐藏文件，再用vim修改。

```
cp /etc/vim/vimrc ~/.vimrc  
cd ~  
ls -a  
vim .vimrc
```

```
ics [正在运行] - Oracle VM VirtualBox
管理 控制 视图 热键 设备 帮助
" NOTE: debian.vim sets 'nocompatible'. Setting 'compatible' changes numerous
" options, so any other options should be set AFTER setting 'compatible'.
"set compatible

" Vim5 and later versions support syntax highlighting. Uncommenting the next
" line enables syntax highlighting by default.
syntax on

" If using a dark background within the editing area and syntax highlighting
" turn on this option as well
set background=dark

" Uncomment the following to have Vim jump to the last position when
" reopening a file
"au BufReadPost * if line("\n") > 1 && line("\n") <= line("$") | exe "normal! g'\n" | endif

" Uncomment the following to have Vim load indentation rules and plugins
" according to the detected filetype.
filetype plugin indent on

" The following are commented out as they cause vim to behave a lot
" differently from regular Vi. They are highly recommended though.
"set showcmd          " Show (partial) command in status line.
set showmatch          " Show matching brackets.
set ignorecase          " Do case insensitive matching
set smartcase          " Do smart case matching
set incsearch          " Incremental search
"set autowrite          " Automatically save before commands like :next and :make
set hidden              " Hide buffers when they are abandoned
"set mouse=a           " Enable mouse usage (all modes)

" Source a global configuration file if available
if filereadable("/etc/vim/vimrc.local")
    source /etc/vim/vimrc.local
endif

55,0-1 Bot
Right Ctrl
```

2.编写HelloWorld程序, 先用 `touch hello.c` 建立空文件, 再用 `vim hello.c` 编辑代码文件, 输入代码后保存退出, 再用命令 `gcc -o ./hello hello.c` 进行编译, 然后通过命令 `./hello` 执行程序。

4.用Make组织项目

使用如下命令建立 Make 项目

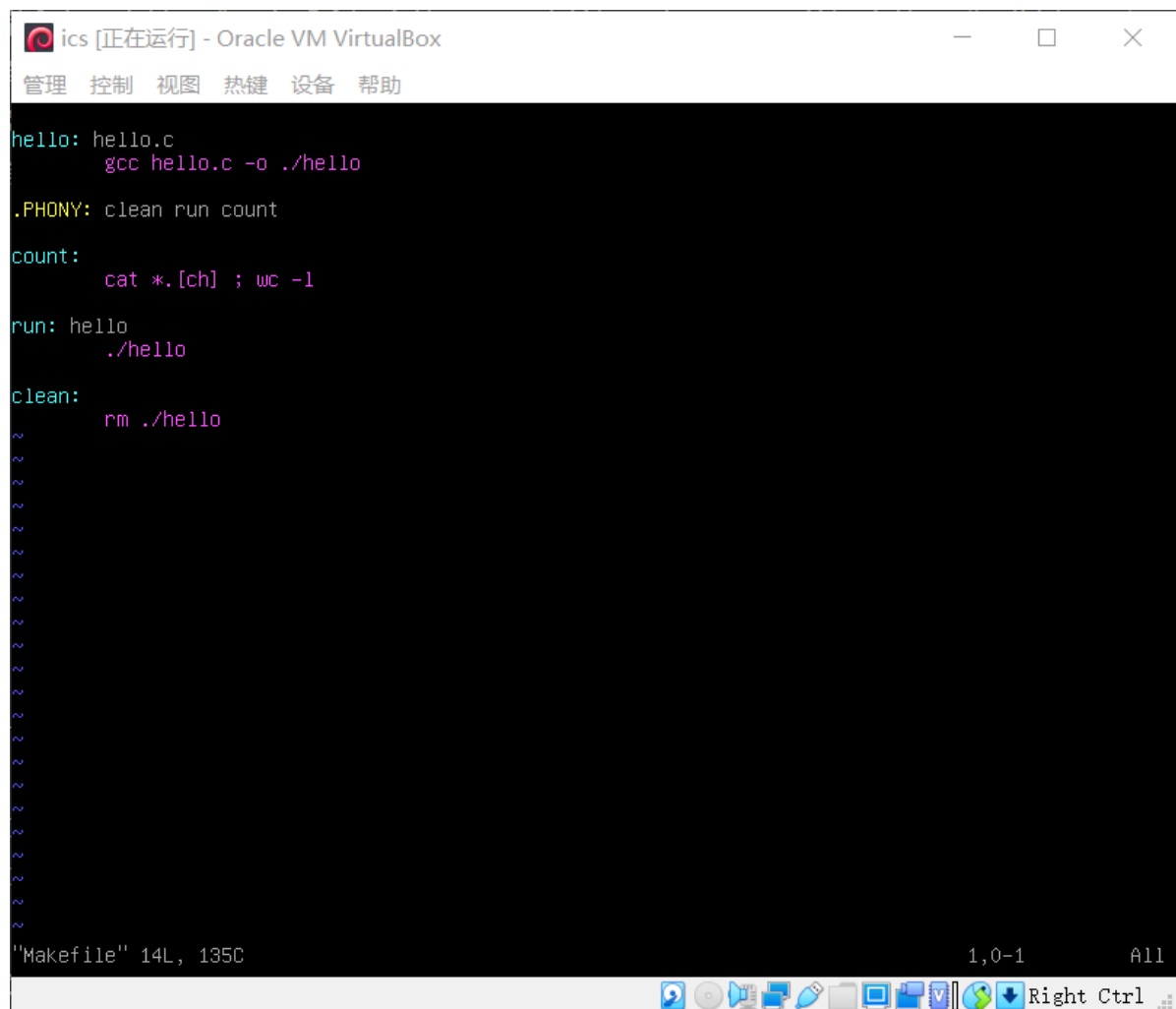
```
cd ~
mkdir helloproject/
mv hello.c helloproject/
cd helloproject/
touch Makefile
vim Makefile
```

编辑 Makefile 文件

```
hello:hello.c
    gcc hello.c -o hello

.PHONY: clean

clean:
    rm hello
```



The screenshot shows a terminal window titled "ics [正在运行] - Oracle VM VirtualBox". The terminal displays a Makefile with the following content:

```
hello: hello.c
    gcc hello.c -o ./hello

.PHONY: clean run count

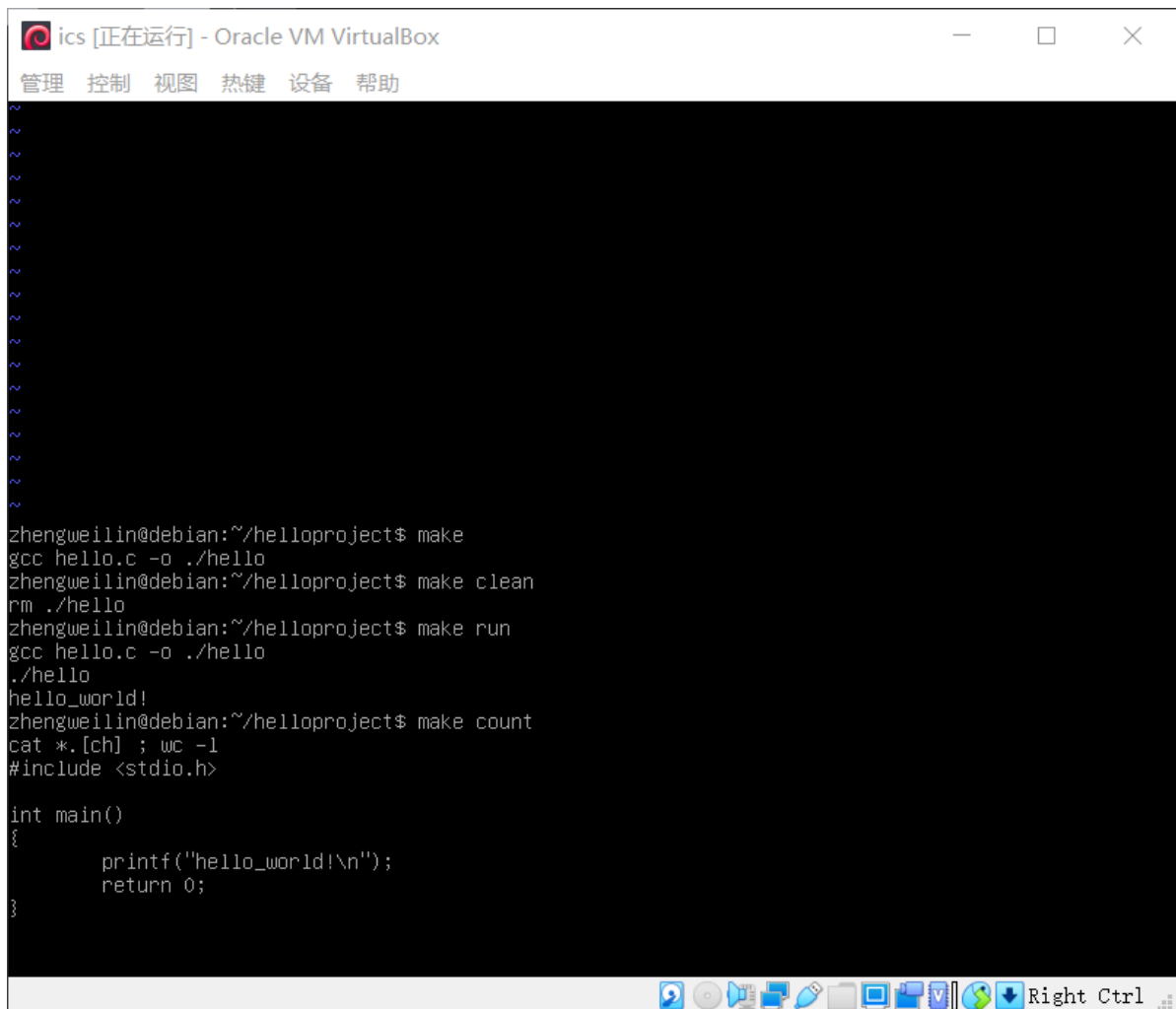
count:
    cat *.[ch] ; wc -l

run: hello
    ./hello

clean:
    rm ./hello
```

Below the Makefile, there are several tilde (~) characters representing file names. At the bottom of the terminal, the status bar shows "Makefile" 14L, 135C, "1,0-1", and "A11". The bottom of the window features a toolbar with various icons and a "Right Ctrl" button.

保存退出后可以使用 `make` 编译, `make clean` 清理, `make run` 运行



5.校时

用date命令可以查看时间，我们可以安装ntpd进行时间同步。

```
sudo apt install ntpdate
sudo ntpdate ntp.ntsc.ac.cn
```

至此PA0.5结束。

PA0.6 Logging in and Transferring Files via SSH

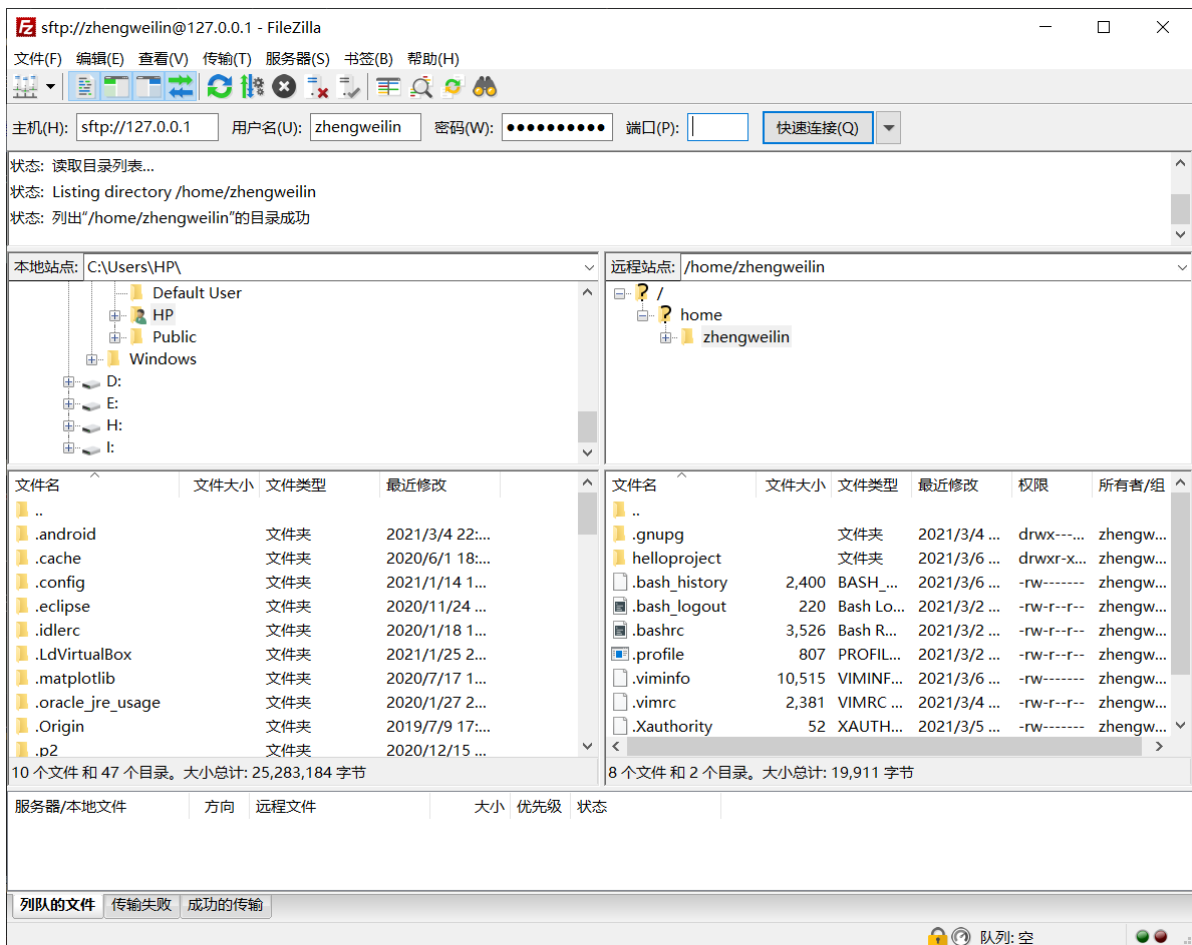
1.通过 SSH 工具登录 Debian

安装 PuTTY 软件，输入 IP address 127.0.0.1 和 Port 22，打开，登录用户。

```
zhengweilin@debian: ~  
login as: zhengweilin  
zhengweilin@127.0.0.1's password:  
Linux debian 4.19.0-14-686 #1 SMP Debian 4.19.171-2 (2021-01-30) i686  
  
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
Last login: Sat Mar 6 22:25:55 2021  
zhengweilin@debian:~$
```

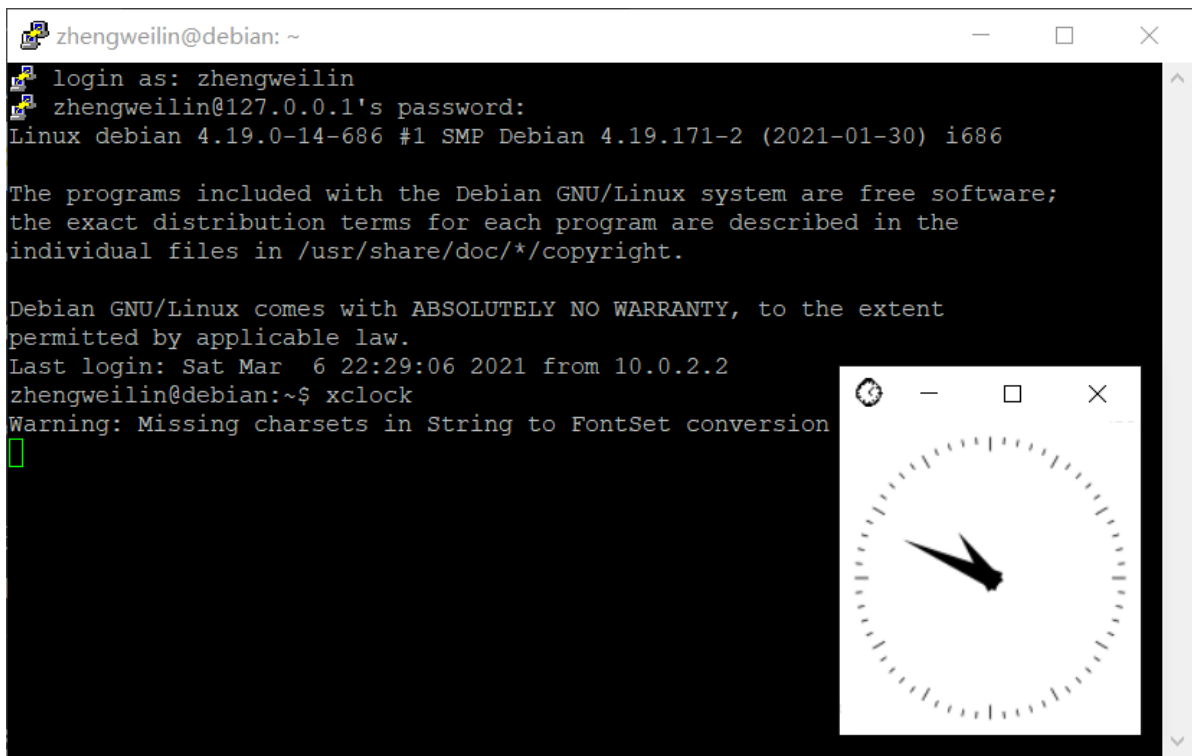
2.使用 SFTP 工具在主机和虚拟机之间传输文件

安装FileZilla软件，在Host输入sftp://127.0.0.1，输入用户和密码以及端口22，点击连接。



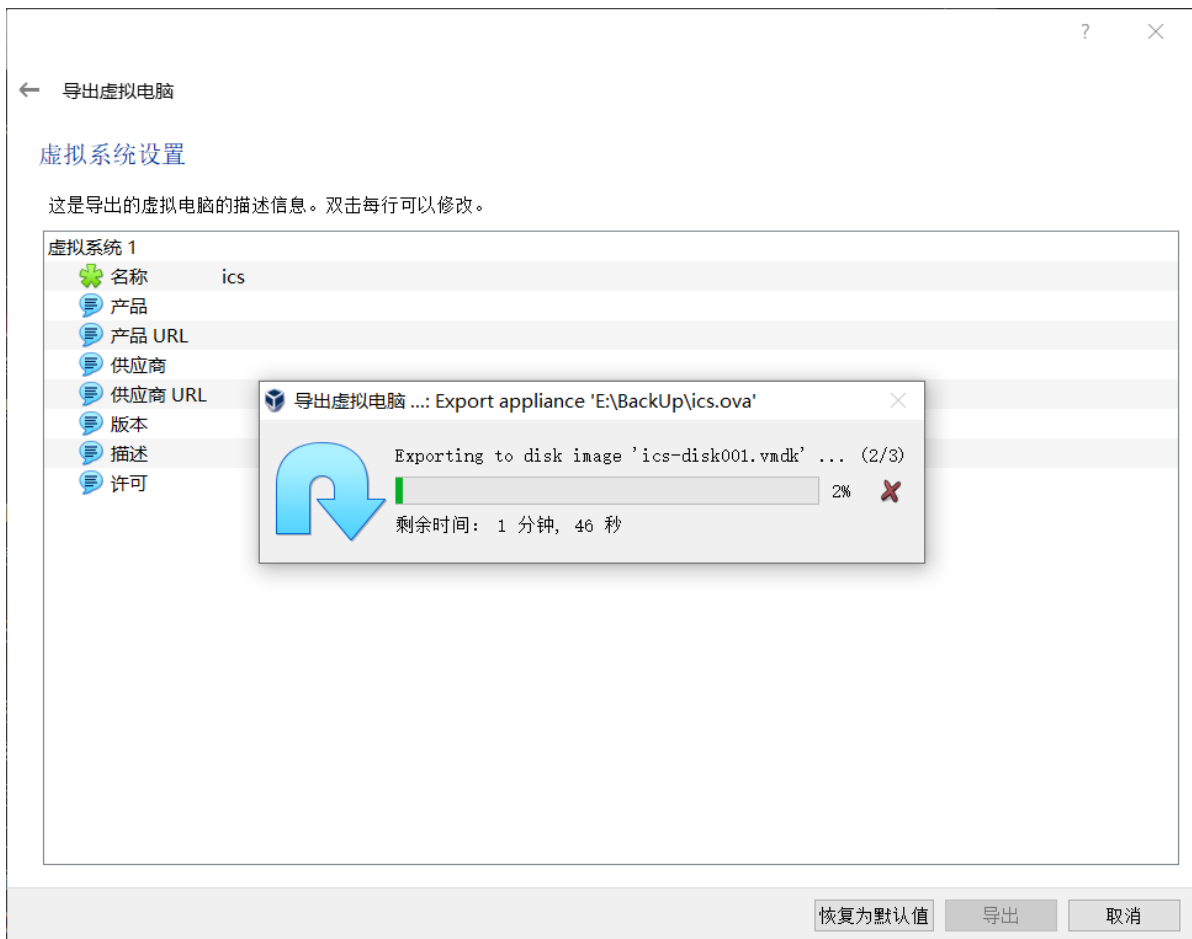
3.配置 X11 服务器

执行命令安装 `sudo apt install x11-apps` 软件，在Windows中安装 Xming，打开 Xming 后在 PuTTY 中设置SSH中勾选 `Enable x11 forwarding`，然后登录，执行 `xclock` 命令，跳出图形时钟。



4.备份虚拟机

在VM中选择虚拟机，点击管理，选择导出虚拟电脑，然后选择保存路径后一路默认等待备份完成。



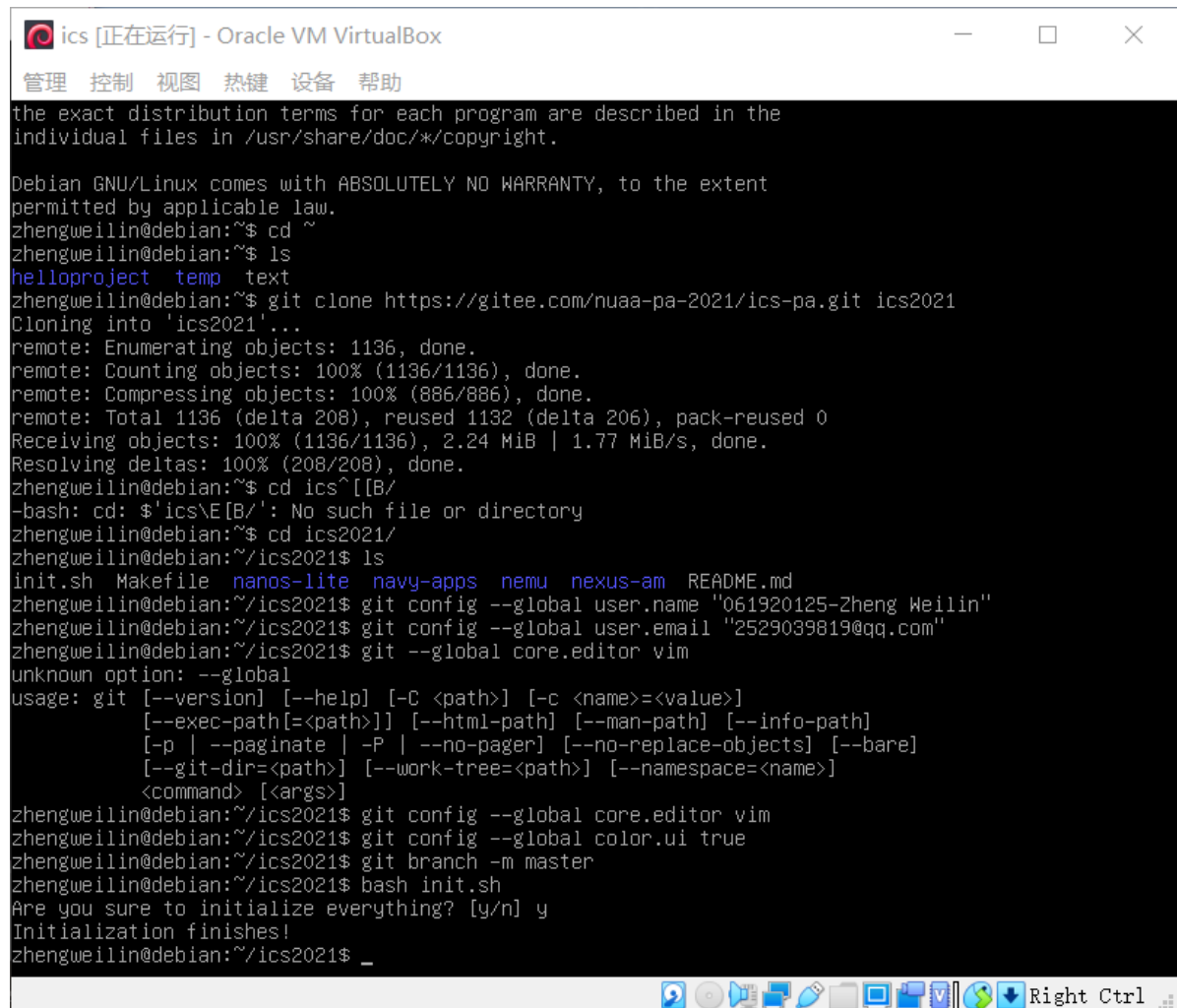
至此PA0.6结束。

PA0.7 Acquiring Source Code for PAs

1.配置 git 全局配置、从指定位置下载 PA 项目代码

先获取pa源代码，然后执行一系列的配置。

```
git clone https://gitee.com/nuaa-pa-2021/ics-pa.git ics2021
git config --global user.name "06192025-Zheng Weilin"
git config --global user.email "2529039819@qq.com"
git config --global core.editor vim
git config --global color.ui true
```



```
ics [正在运行] - Oracle VM VirtualBox
管理 控制 视图 热键 设备 帮助
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
zhengweilin@debian:~$ cd ~
zhengweilin@debian:~$ ls
helloproject  temp  text
zhengweilin@debian:~$ git clone https://gitee.com/nuaa-pa-2021/ics-pa.git ics2021
Cloning into 'ics2021'...
remote: Enumerating objects: 1136, done.
remote: Counting objects: 100% (1136/1136), done.
remote: Compressing objects: 100% (886/886), done.
remote: Total 1136 (delta 208), reused 1132 (delta 206), pack-reused 0
Receiving objects: 100% (1136/1136), 2.24 MiB | 1.77 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (208/208), done.
zhengweilin@debian:~$ cd ics2021
-bash: cd: '$'ics2021: No such file or directory
zhengweilin@debian:~$ cd ics2021/
zhengweilin@debian:~/ics2021$ ls
init.sh  Makefile  nanos-lite  navy-apps  nemu  nexus-am  README.md
zhengweilin@debian:~/ics2021$ git config --global user.name "06192025-Zheng Weilin"
zhengweilin@debian:~/ics2021$ git config --global user.email "2529039819@qq.com"
zhengweilin@debian:~/ics2021$ git --global core.editor vim
unknown option: --global
usage: git [--version] [--help] [-C <path>] [-c <name>=<value>]
      [--exec-path[=<path>]] [--html-path] [--man-path] [--info-path]
      [-p | --paginate | -P | --no-pager] [--no-replace-objects] [--bare]
      [--git-dir=<path>] [--work-tree=<path>] [--namespace=<name>]
      <command> [<args>]
zhengweilin@debian:~/ics2021$ git config --global core.editor vim
zhengweilin@debian:~/ics2021$ git config --global color.ui true
zhengweilin@debian:~/ics2021$ git branch -m master
zhengweilin@debian:~/ics2021$ bash init.sh
Are you sure to initialize everything? [y/n] y
Initialization finishes!
zhengweilin@debian:~/ics2021$ _
```

2.在 PA 项目中设置学号等个人信息、提交一次 commit

然后将项目中 nemu/Makefile.git 的 STU_ID 改为自己学号，并提交一次

```
git status
git diff
git add .
git commit
git log
```



```
ics [正在运行] - Oracle VM VirtualBox
管理 控制 视图 热键 设备 帮助

commit 00b19492f8a1ad23b9cf2030eb66c4591e64072b (HEAD -> pa0)
Author: 061920125-Zheng Weilin <2529039819@qq.com>
Date: Sun Mar 7 17:40:45 2021 +0800

    try to run project

commit bbf152b3110edef54cf77715eae42157c4419b3a
Author: tracer-ics2017 <tracer@njuics.org>
Date: Sun Mar 7 17:31:51 2021 +0800

    > gdb
    061920125
    zhengweilin
    Linux debian 4.19.0-14-686 #1 SMP Debian 4.19.171-2 (2021-01-30) i686 GNU/Linux
    17:31:51 up 42 min, 1 user, load average: 0.02, 0.05, 0.01
    44b31e13b2e7bcf10ddfc44739c0fd014ea2b99

commit 67b75b6177e1096ce3db17873fdea214bd575cf1
Author: tracer-ics2017 <tracer@njuics.org>
Date: Sun Mar 7 17:30:05 2021 +0800

    > run
    061920125
    zhengweilin
    Linux debian 4.19.0-14-686 #1 SMP Debian 4.19.171-2 (2021-01-30) i686 GNU/Linux
    17:30:05 up 40 min, 1 user, load average: 0.12, 0.07, 0.02
    24c4d585f819ff4082ac9c495458f314a6fd40ed

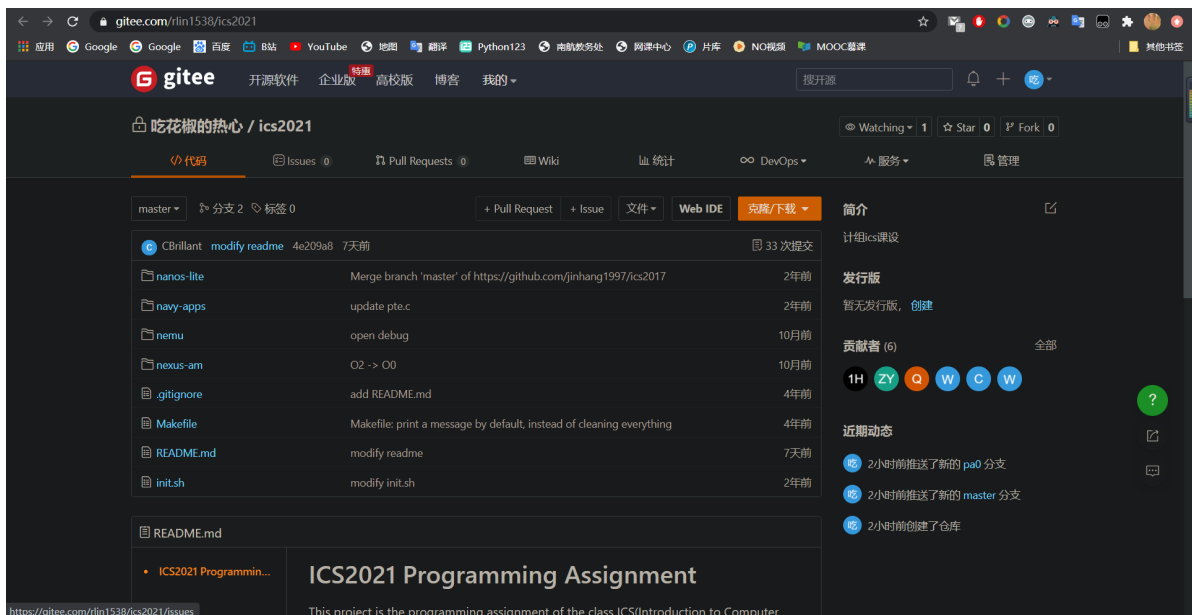
commit 3c7b614dc190a99f0fc830447b3086688cd1846d
Author: tracer-ics2017 <tracer@njuics.org>
Date: Sun Mar 7 17:30:05 2021 +0800

    > compile
    061920125
    zhengweilin
    Linux debian 4.19.0-14-686 #1 SMP Debian 4.19.171-2 (2021-01-30) i686 GNU/Linux
:~
```

3.在gitee上开创账号，上传项目并设置为私有项目

将本地项目推到网络仓库

```
git remote add myrepo https://https://gitee.com/rlin1538/ics2021
git push -u myrepo master
git push myrepo pa0
```



至此PA0.7结束。

遇到的问题及解决办法

1. 遇到的问题：配置完 `interface` 文件后，ping网站ping不上，提示 `temporary failure in name resolution`，但 `114.114.114.114` 可以ping上，后续apt源更新也无法完成。

解决方案：在Internet的帮助下，我查到该原因是域名解析失败，解决方法是：在`/etc/`目录下修改 `resolv.conf` 文件，但我发现我的系统没有该文件，于是我机智的建了一个，将以下内容填入

```
nameserver 114.114.114.114
```

再去ping时就正常了，apt以正常更新。

2. 遇到问题：打开VM后，想进入虚拟机时，虚拟机无响应片刻后退出，提示启动错误：`the vm session was closed before any attempt to power it on`，此问题经常出现。

解决方案：一开始查阅互联网，网上的方法是点菜单的 `清除`，让虚拟机变为power off的状态，但 `清除` 是灰色无法选择；之后想到用管理员权限打开VM再启动，竟然就可以了！所以之后就一直用管理员权限打开VM。但某一次手残让虚拟机异常退出后，又跳这个问题，管理员也没有，万念俱灰时我重启了电脑，再次打开VM，奇迹发生了，虚拟机状态又正常了。

3. 无

实验心得

收获很多。

首先第一次使用Linux这个大名鼎鼎的系统，虽然一开始觉得用命令行的方式很不习惯，但用多了发现还挺有意思的，尤其是在学vim的时候，感觉这种方式进行文本编辑很好玩。还有当在Linux上编写并运行第一个Hello world程序时，感觉特有成就，就像当初第一次写出Hello World程序时一样，真是爷青回啊。而用make的方式来组织项目开发更是加深我对程序开发的理解，不得不佩服发明这些东西的大牛们。最后一个时终于终于开始用github（gitee、码云等）了，开始学习这些后，以后就能够自己在这些平台上找项目学习研究了。

其他备注

无