

《计算与编程》第五次作业报告

王超 12031012

第一题

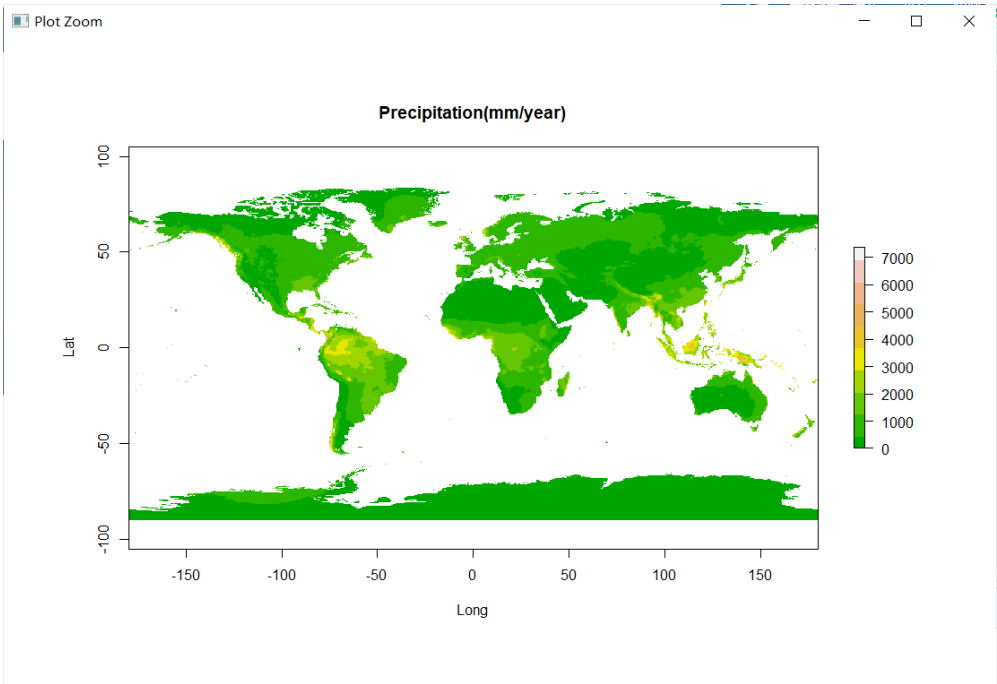
思路 and 结果:

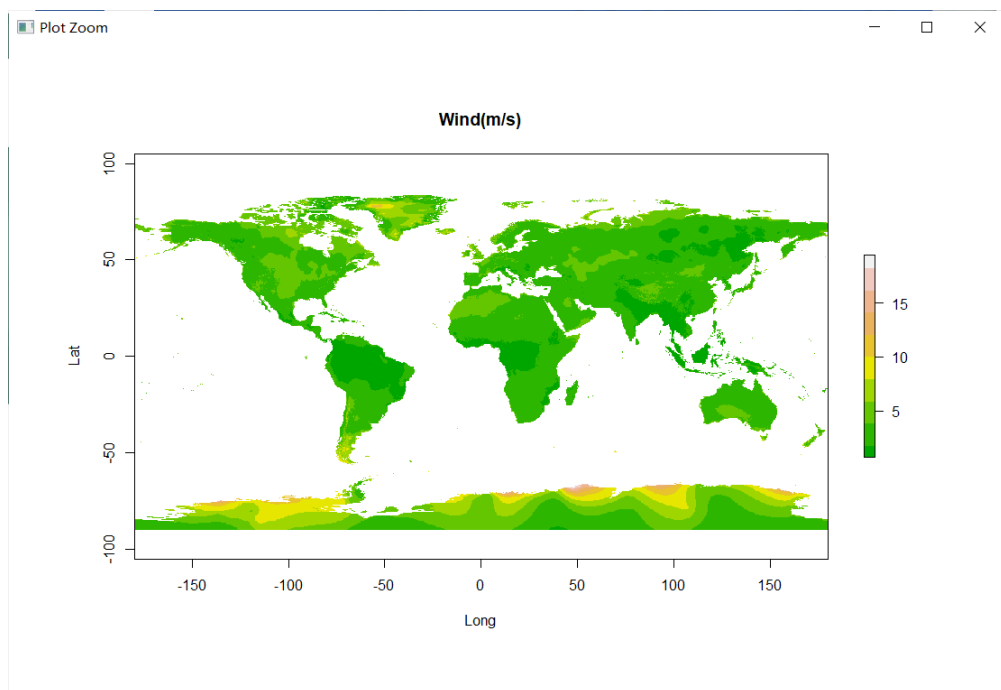
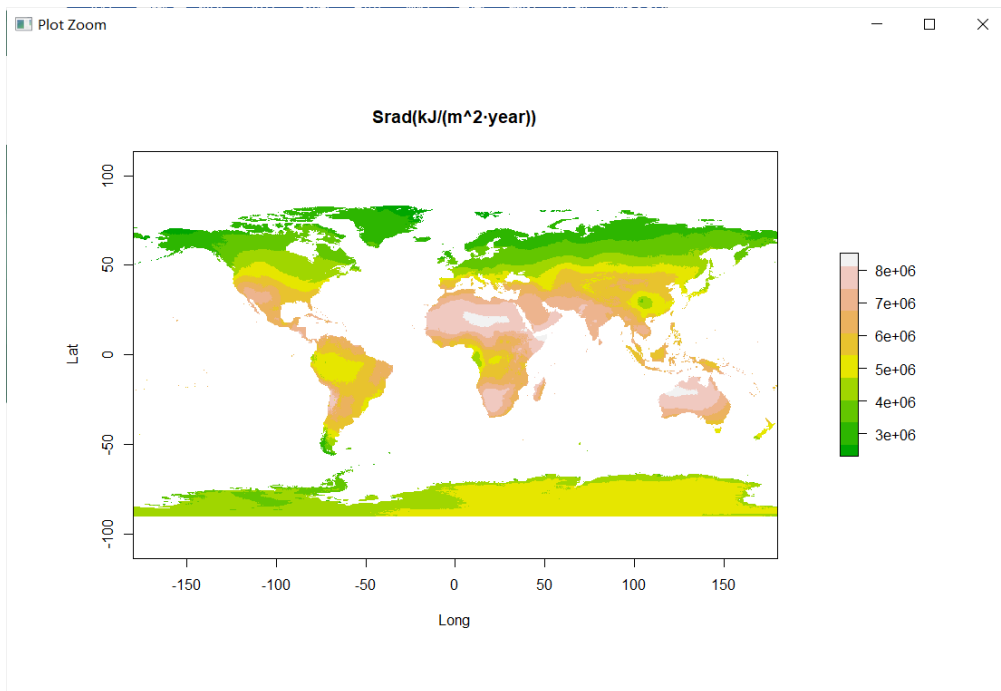
1.1

相关变量的单位:

precipitation (mm)	prec 10m	prec 5m	prec 2.5m	prec 30s
solar radiation ($\text{kJ m}^{-2} \text{ day}^{-1}$)	srad 10m	srad 5m	srad 2.5m	srad 30s
wind speed (m s^{-1})	wind 10m	wind 5m	wind 2.5m	wind 30s

定义一个可以读取某路径下的所有 tiff 文件的函数，然后用 raster () 来读取对应文件，分别求年总降水，年总太阳辐射强度以及年均风速，plot 结果如下:

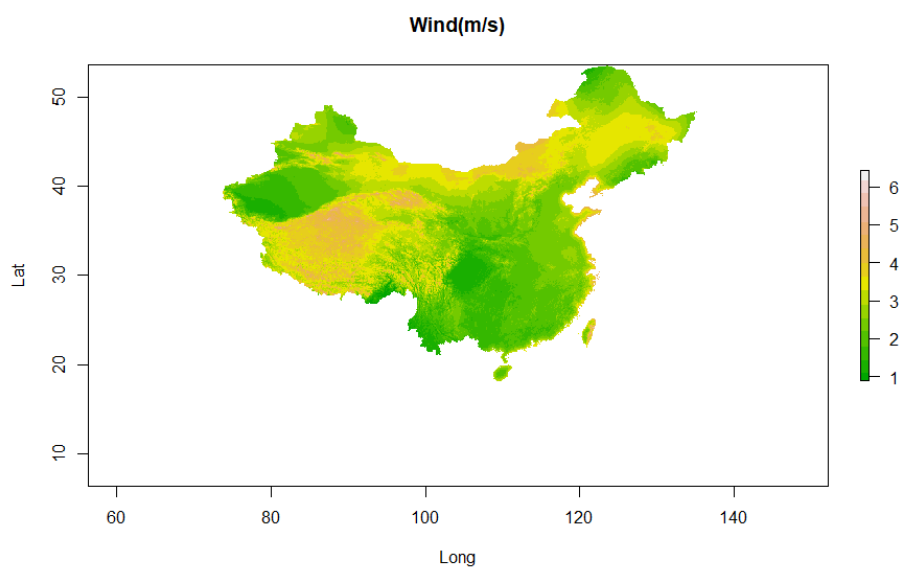
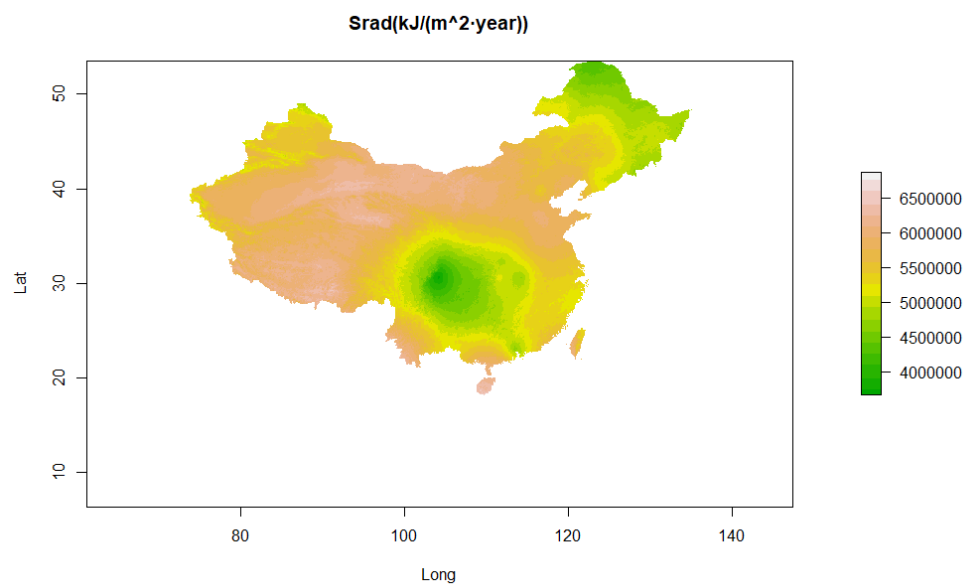
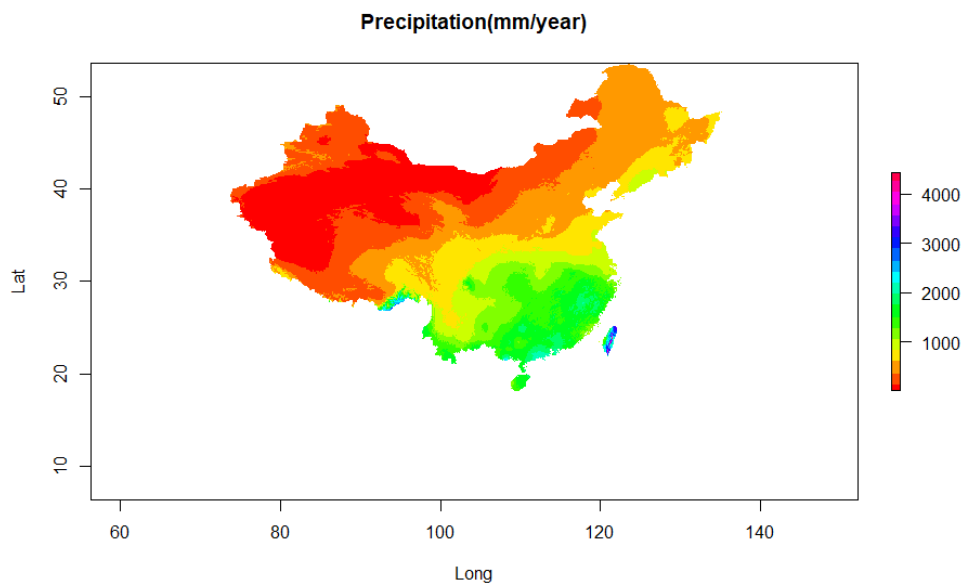




1.2

先加载中国地图，再分别用 `crop` 和 `mask` 函数裁剪得到所需的中国区域数据。

Plot 如下所示：



1.3

相关变量的单位：

precipitation (mm)	prec 10m	prec 5m	prec 2.5m	prec 30s
solar radiation (kJ m ⁻² day ⁻¹)	srad 10m	srad 5m	srad 2.5m	srad 30s
wind speed (m s ⁻¹)	wind 10m	wind 5m	wind 2.5m	wind 30s

查阅资料得知，风电厂的启动风速达到 3m/s 即可实现发电，切入风速一般为 3-3.5m/s, 切除风速阈值较大，可达到 25m/s。

风力机有切入风速和设计风速，切入风速是风力机开始运转的风速，一般为 3m/s；当风力机超过某一极限风速运行时会有损坏的危险，必须由制动系统停止运行，此极限风速称为切出风速，一般为 25m/s。从切入风速到切出风速之间的风速称为有效风速；有效风速范围内出现的累积小时数为有效风速小时数；按有效风速计算的风能密度称为有效风能密度，计算公式为：

$$W_e = \int_{v_1}^{v_2} \frac{1}{2} \rho v^3 P'(v) dv \quad (7)$$

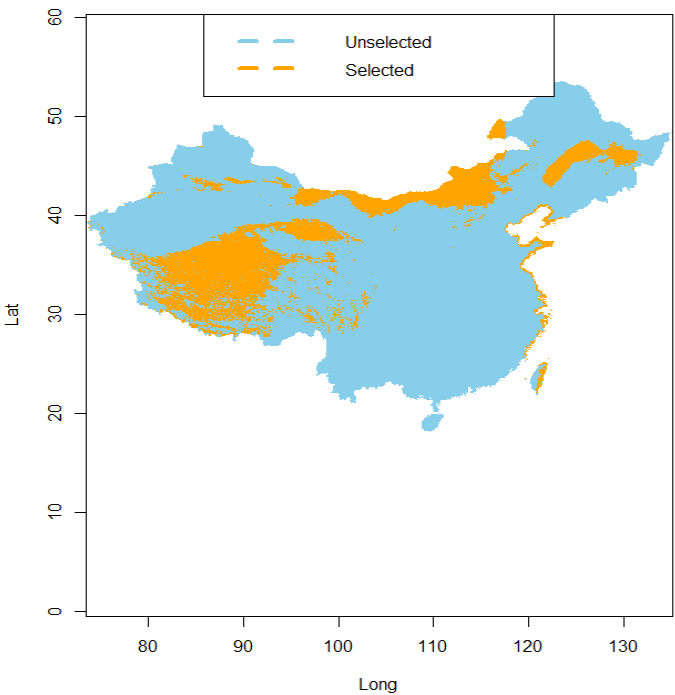
v_1 和 v_2 为切入风速和切出风速， $P'(v)$ 是有效风速范围内风速的条件概率分布密度

2.2 风电场选址的技术标准

(1) 选择在风能资源丰富区

按我国风能资源实际，风电场应建于年平均风速大于 6m/s 的地区，风速持续性好，静风期短，平均有效风能密度大于 300w/m²，3m~25m/s 有效风速小时数在 5000h 以上（有效风速小时数在一年中时间愈长则风力机输出功率愈高），风力发电机在设计风速下全年运行小时数不低于 2500h。按美国的经验年平均风速应不低于 7.2m/s，按欧洲的看法应达到 10m/s。

最终选择符合风速的范围为大于 3.5m/s 的区域，plot 结果如下所示：



最终选择的区域为地广人稀的西藏，宁夏以及内蒙古西部区域，因为这些地方的年平均风速在 3.5m/s 以上，而且范围大，地广人稀，非常适合作为风力发电厂的选址。

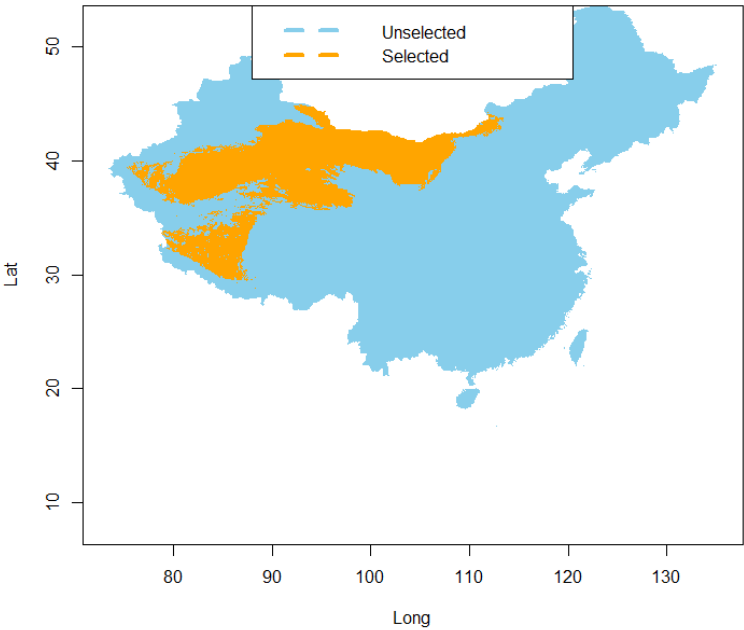
参考资料：

梁水林. 风能资源的评估及风电场场址的选择[J]. 电力勘测, 1997 (03) :55-60.

1.4
查阅资料得：

地区 类型	年日照时数/ h/a	年辐射总量/ MJ/m ² ·a	等量热量所 需标准燃煤/ kg	包括的主要地区	备注
一类	3200~3300	6680~8400	225~285	宁夏北部，甘肃北部，新疆南部，青海西部，西藏西部	太阳能资源最丰富地区
二类	3000~3200	5852~6680	200~225	河北西北部，山西北部，内蒙南部，宁夏南部，甘肃中部，青海东部，西藏东南部，新疆南部	较丰富地区
三类	2200~3000	5016~5852	170~200	山东，河南，河北东南部，山西南部，新疆北部，吉林，辽宁，云南，陕西北部，甘肃东南部，广东南部	中等地区
四类	1400~2000	4180~5016	140~170	湖南，广西，江西，浙江，湖北，福建北部，广东北部，陕西南部，安徽南部	较差地区
五类	1000~1400	3344~4180	115~140	四川大部分地区，贵州	最差地区

因此选择年太阳辐射总量在 5852MJ/m² · a 的区域（一类和二类区域）；同时年降水总量小于 200mm 为干旱区域，选取干旱区域作为目标区域
最终结果如下所示：



最终选定的区域大都在宁夏北部，甘肃北部，西藏西部，新疆南部以及内蒙古西部，这部分区域年降水量低，都是干旱地区，并且太阳能资源丰富，非常适合作为光伏发电厂的选址。

参考文献：
李贝, 苏成华, 付文辉. 大型地面光伏电站选址研究[J]. 东方汽机, 2012 (02) :58-62.

第二题:

2.1

```
[ese-wangc@login03 ~]$ ln -s data_demo/ data_demo_link
[ese-wangc@login03 ~]$ ll
total 485766
drwxr-xr-x 20 ese-wangc ese-ouycc      4096 Nov  6 17:16 anaconda3
-rw-r--r--  1 ese-wangc ese-ouycc 497343851 Nov  6 17:12 Anaconda3-4.3.1-Linux-x86_64.
sh
drwxr-xr-x  2 root      root          4096 Sep 26 15:20 billing_report
drwxr-xr-x  8 ese-wangc ese-ouycc      4096 Nov 24 19:29 data_demo
lrwxrwxrwx  1 ese-wangc ese-ouycc        10 Nov 28 21:47 data_demo_link -> data_demo/
```

2.2

```
[ese-wangc@login03 data]$ touch "planets.txt_lst"
[ese-wangc@login03 data]$ ll
total 260
-rw-r--r--  1 ese-wangc ese-ouycc      283 Nov 19 19:19 amino-acids.txt
drwxr-xr-x  2 ese-wangc ese-ouycc     4096 Nov 19 19:19 animal-counts
-rw-r--r--  1 ese-wangc ese-ouycc      136 Nov 19 19:19 animals.txt
drwxr-xr-x  2 ese-wangc ese-ouycc     4096 Nov 19 19:19 elements
-rw-r--r--  1 ese-wangc ese-ouycc      554 Nov 19 19:19 morse.txt
drwxr-xr-x  2 ese-wangc ese-ouycc     4096 Nov 26 19:10 pdb
-rw-r--r--  1 ese-wangc ese-ouycc     8898 Nov 19 19:19 planets.txt
-rw-r--r--  1 ese-wangc ese-ouycc        0 Nov 28 21:50 planets.txt_lst
-rw-r--r--  1 ese-wangc ese-ouycc       45 Nov 19 19:19 salmon.txt
-rw-r--r--  1 ese-wangc ese-ouycc    73861 Nov 19 19:19 sunspot.txt
```

2.3

```
[ese-wangc@login03 ~]$ echo $HOME
/work/ese-wangc
```

2.4

```
[ese-wangc@login03 ~]$ find ./data_demo/data/pdb/ -type f|wc -l
50
[ese-wangc@login03 ~]$ find ./data_demo/data/pdb/ -name "*.pdb"|wc -l
48
```

2.5

```
[ese-wangc@login03 ~]$ grep -o 'C' ./data_demo/data/pdb/tnt.pdb |wc -l
10
```

2.6

```
[ese-wangc@login03 ~]$ diff ./data_demo/data/pdb/ethane.pdb ./data_demo/data/pdb/ethanol.pdb
1,11c1,12
< COMPND      ETHANE
< AUTHOR      DAVE WOODCOCK  95 12 18
< ATOM        1  C              1    -0.752   0.001  -0.141   1.00   0.00
< ATOM        2  C              1     0.752  -0.001   0.141   1.00   0.00
< ATOM        3  H              1    -1.158   0.991   0.070   1.00   0.00
< ATOM        4  H              1    -1.240  -0.737   0.496   1.00   0.00
< ATOM        5  H              1    -0.924  -0.249  -1.188   1.00   0.00
< ATOM        6  H              1     1.158  -0.991  -0.070   1.00   0.00
< ATOM        7  H              1     0.924   0.249   1.188   1.00   0.00
< ATOM        8  H              1     1.240   0.737  -0.496   1.00   0.00
< TER         9
---
> COMPND      ETHANOL
> AUTHOR      DAVE WOODCOCK  96 01 03
> ATOM        1  C              1    -0.426  -0.115  -0.147   1.00   0.00
> ATOM        2  O              1    -0.599   1.244  -0.481   1.00   0.00
> ATOM        3  H              1    -0.750  -0.738  -0.981   1.00   0.00
> ATOM        4  H              1    -1.022  -0.351   0.735   1.00   0.00
> ATOM        5  H              1    -1.642   1.434  -0.689   1.00   0.00
> ATOM        6  C              1     1.047  -0.383   0.147   1.00   0.00
> ATOM        7  H              1     1.370   0.240   0.981   1.00   0.00
> ATOM        8  H              1     1.642  -0.147  -0.735   1.00   0.00
> ATOM        9  H              1     1.180  -1.434   0.405   1.00   0.00
> TER        10
```

2.7

```
[ese-wangc@login03 ~]$ du -sh data_demo
4.1M    data_demo
[ese-wangc@login03 ~]$ du -ah data_demo --max-depth=1
512     data_demo/log3
3.5K    data_demo/molecules
128K    data_demo/solar.pdf
512     data_demo/log4
1.3M    data_demo/writing
512     data_demo/log5
512     data_demo/log6
512     data_demo/notes.txt
0       data_demo/log1
0       data_demo/file1
512     data_demo/log2
512     data_demo/pizza.cfg
512     data_demo/log
2.1M    data_demo/north-pacific-gyre
2.0K    data_demo/creatures
720K    data_demo/data
512     data_demo/.bash_profile
1.5K    data_demo/thesis
4.1M    data_demo
[ese-wangc@login03 ~]$ du -ah data_demo --max-depth=0
4.1M    data_demo
```


2.8

```
[ese-wangc@login03 ~]$ cp -rf data_demo data_demo_new
[ese-wangc@login03 ~]$ ll
total 486407
drwxr-xr-x 20 ese-wangc ese-ouycc      4096 Nov  6 17:16 anaconda3
-rw-r--r--  1 ese-wangc ese-ouycc 497343851 Nov  6 17:12 Anaconda3-4.3.1-Linux-x86_64.sh
drwxr-xr-x  2 root      root          4096 Sep 26 15:20 billing_report
drwxr-xr-x  8 ese-wangc ese-ouycc      4096 Nov 24 19:29 data_demo
lrwxrwxrwx  1 ese-wangc ese-ouycc        10 Nov 28 21:47 data_demo_link -> data_demo/
drwxr-xr-x  8 ese-wangc ese-ouycc      4096 Nov 28 22:55 data_demo_new
```

```
[ese-wangc@login03 ~]$ zip -r data_demo_new data_demo
adding: data_demo/ (stored 0%)
adding: data_demo/log3 (deflated 63%)
adding: data_demo/molecules/ (stored 0%)
adding: data_demo/molecules/methane.pdb (deflated 66%)
adding: data_demo/molecules/pentane.pdb (deflated 74%)
adding: data_demo/molecules/cubane.pdb (deflated 73%)
adding: data_demo/molecules/ethane.pdb (deflated 70%)
adding: data_demo/molecules/propane.pdb (deflated 71%)
adding: data_demo/molecules/octane.pdb (deflated 75%)
```

```
[ese-wangc@login03 ~]$ unzip data_demo_new.zip -d data_demo_new_unzip
Archive: data_demo_new.zip
  creating: data_demo_new_unzip/data_demo/
  inflating: data_demo_new_unzip/data_demo/log3
  creating: data_demo_new_unzip/data_demo/molecules/
  inflating: data_demo_new_unzip/data_demo/molecules/methane.pdb
  inflating: data_demo_new_unzip/data_demo/molecules/pentane.pdb
```

2.9

```
[ese-wangc@login03 ~]$ chmod 750 data_demo_new
[ese-wangc@login03 ~]$ ll
total 487047
drwxr-xr-x 20 ese-wangc ese-ouycc      4096 Nov  6 17:16 anaconda3
-rw-r--r--  1 ese-wangc ese-ouycc 497343851 Nov  6 17:12 Anaconda3-4.3.1-Linux-x86_64.sh
drwxr-xr-x  2 root      root          4096 Sep 26 15:20 billing_report
drwxr-xr-x  8 ese-wangc ese-ouycc      4096 Nov 24 19:29 data_demo
lrwxrwxrwx  1 ese-wangc ese-ouycc        10 Nov 28 21:47 data_demo_link -> data_demo/
drwxr-xr-x  9 ese-wangc ese-ouycc      4096 Nov 28 22:58 data_demo_new
```

2.10

```
[ese-wangc@login03 ~]$ history 10
436  cd
437  unzip data_demo_new.zip -d data_demo_new
438  cd data_demo_new
439  ll
440  cd
441  ls -l
442  ll
443  chmod 750 data_demo_new
444  ll
445  history 10
```