

《金融时间序列分析》第9章课后作业

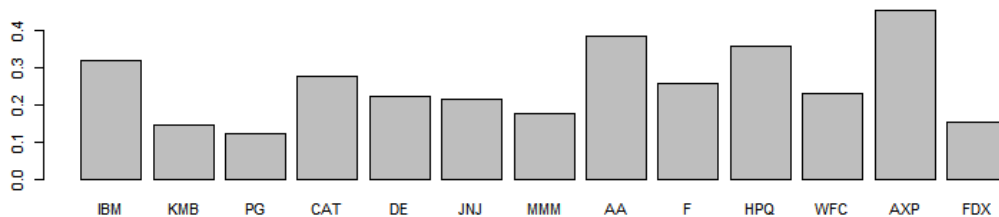
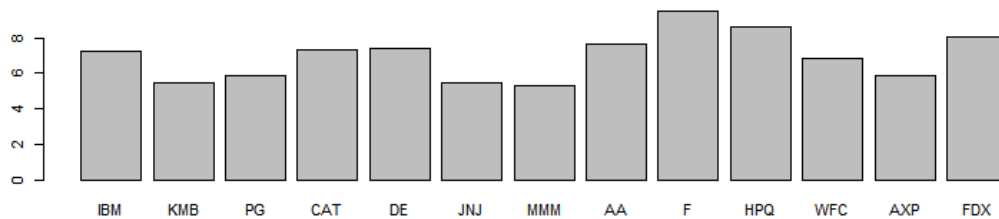
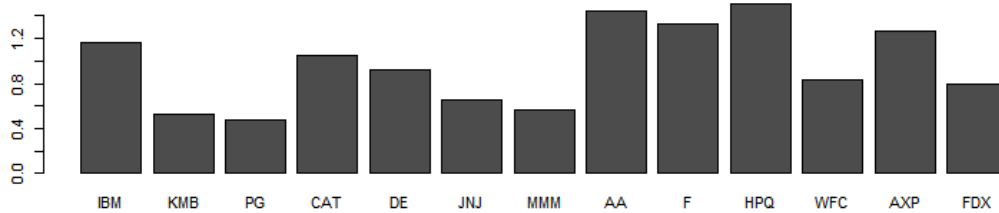
P424-9.1; 9.2; 9.3

数据集从 <http://www.mimuw.edu.pl/~noble/courses/TimeSeries/Data/> 下载

9.1 考虑用百分数表示并且包括红利的从1990年1月到2008年12月的13只股票和标准普尔500综合指数的简单超额月收益率。使用二级市场上3个月国债月利率作为无风险利率计算超额收益率。股票的小记号分别为AA、AXP、CAT、DE、F、FDX、HPQ、IBM、JNJ、KMB、MMM、PG和WFC。数据包含在文件m-fac-ex-9008.txt中。对13只股票收益率进行9.2.1节中的市场模型分析，对每个股票收益率序列求 $\beta_i$ 、 $\sigma_i^2$ 和 $R^2$ 的估计值。

```
1 library(tseries)
2 mf<-read.matrix("E:/DATA/data mining/fts11/m-fac-ex-9008.txt",header=T,sep=' ')
3 G<-cbind(rep(1,228),mf[,14])
4 R<-mf[,1:13]
5 xi<-solve(t(G)%*%G)%*(t(G)%*%R) #α
6 bh<-t(xi[2,]) #β
7 res<-R-G%*%xi #E
8 d<-diag(t(res)%*%res/(228-1-1)) #D
9 r.square<-1-diag(t(res)%*%res)/diag(t(R)%*%R) #R^2
10 t(rbind(bh,sqrt(d),r.square))
11 par(mfrow=c(3,1))
12 barplot(bh)
13 barplot(sqrt(d))
14 barplot(r.square)
```

```
> t(rbind(bh,sqrt(d),r.square))
      r.square
IBM 1.1683078 7.223822 0.3196666
KMB 0.5210665 5.493664 0.1438298
PG  0.4742647 5.869403 0.1213484
CAT 1.0504339 7.306467 0.2764447
DE  0.9252663 7.420244 0.2217139
JNJ 0.6517547 5.489675 0.2165062
MMM 0.5665909 5.283182 0.1751426
AA  1.4437757 7.627220 0.3872437
F   1.3329452 9.489520 0.2572566
HPQ 1.5024976 8.578075 0.3585156
WFC 0.8388853 6.817631 0.2300182
AXP 1.2703896 5.837620 0.4557829
FDX 0.7936484 8.083421 0.1520082
```



9.2 考虑用百分数表示并且包括红利的从 1960 年 1 月到 2008 年 12 月的 Merck&Company、Johnson&Johnson、General Electric、General Motors、Ford Motor Company 和价值加权指数；见第 8 章练习 8.1 的文件 m-mrk2vw.txt。

(a)使用样本协方差矩阵进行数据的主成份分析

(b)使用样本相关矩阵进行数据的主成份分析

(c)对数据进行统计因子分析。确定公共因子数量。使用主成分和最大似然方法求因子载荷的估计值

```

16
17 mrk<-read.table("E:/DATA/data mining/fts11/m-mrk2vw.txt",header=T,sep='')
18 pca.cov<-princomp(mrk[,2:7])
19 names(pca.cov)
20 pca.cov$loadings
21 screeplot(pca.cov)
22 pca.corr<-princomp(mrk,cor=T)
23 summary(pca.corr)
24 stat.fac<-factanal(mrk,factor=3,method='mle')
25 stat.fac
26

```

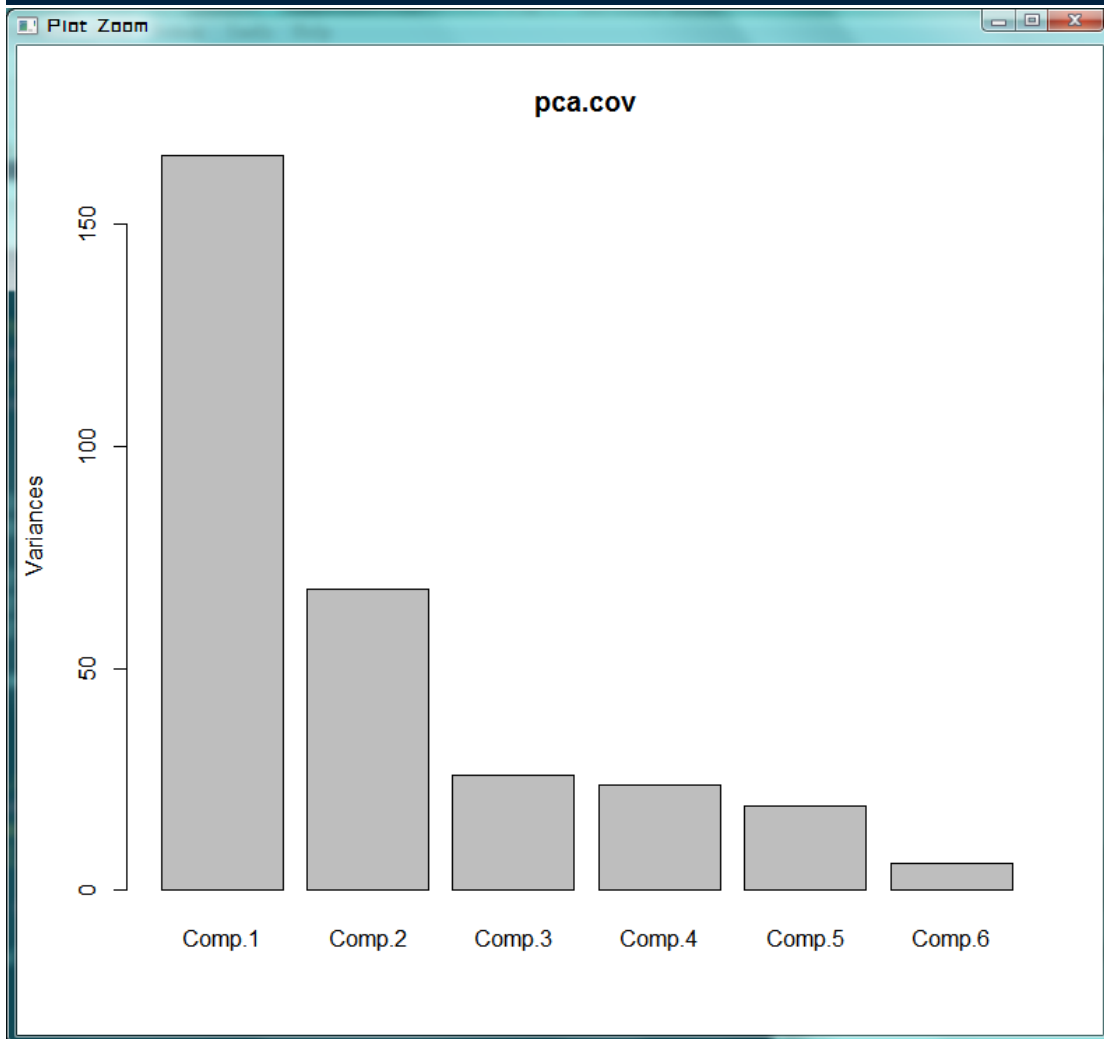
```
> names(pca.cov)
[1] "sdev"      "loadings" "center"    "scale"     "n.obs"     "scores"    "call"
> pca.cov$loadings
```

Loadings:

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6
MRK	-0.248	0.632	0.372	-0.475	0.416	
JNJ	-0.222	0.523		0.162	-0.795	-0.133
GE	-0.343	0.263	-0.587	0.445	0.387	-0.348
GM	-0.557	-0.337	-0.381	-0.621	-0.199	
F	-0.626	-0.346	0.578	0.382		
VW	-0.265	0.157	-0.190	0.137		0.921

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6
SS loadings	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Proportion Var	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167
Cumulative Var	0.167	0.333	0.500	0.667	0.833	1.000



```
> summary(pca.corr)
Importance of components:
      Comp.1      Comp.2      Comp.3      Comp.4      Comp.5
Standard deviation  1.780887  1.1180133  1.0008905  0.74480717  0.67464930
Proportion of Variance 0.453080 0.1785648 0.1431117 0.07924825 0.06502167
Cumulative Proportion 0.453080 0.6316448 0.7747565 0.85400472 0.91902639
      Comp.6      Comp.7
Standard deviation  0.55526065 0.5084298
Proportion of Variance 0.04404491 0.0369287
Cumulative Proportion 0.96307130 1.0000000
```

```

> stat.fac<-factanal(mrk,factor=3,method='mle')
> stat.fac

Call:
factanal(x = mrk, factors = 3, method = "mle")

Uniquenesses:
  date   MRK   JNJ   GE    GM    F    VW
0.981 0.472 0.443 0.419 0.011 0.475 0.122

Loadings:
      Factor1 Factor2 Factor3
date      -0.133
MRK    0.121   0.702   0.139
JNJ    0.166   0.724
GE     0.603   0.464
GM     0.772         0.626
F      0.654   0.104   0.295
VW     0.765   0.534

SS loadings:      Factor1 Factor2 Factor3
Proportion Var    0.288   0.218   0.076
Cumulative Var    0.288   0.506   0.582

Test of the hypothesis that 3 factors are sufficient.
The chi square statistic is 0.78 on 3 degrees of freedom.
The p-value is 0.854

```

9.3 文件 m-excess-c10sp-9003.txt 包含 10 只股票和标准普尔 500 综合指数的简单超额月收益率。使用二级市场上 3 个月国债月利率作为无风险利率计算超额收益率。样本期为从 1990 年 1 月到 2003 年 12 月，共有 168 个观察值。文件的 11 列分别包含 ABT、LLY、MRK、PFE、F、GM、BP、CVX、RD、XOM 和 SP5。使用单因子市场模型分析 10 个股票超额收益率，画出每个股票的  $\beta$  估计值和  $R^2$ ，使用全局最小方差投资组合比较所拟合模型和数据的协方差矩阵。

```

27 me<-read.table("E:/DATA/data mining/fts11/m-excess-c10sp-9003.txt",header=T)
28 xmtx=cbind(rep(1,168),me[,10])
29 rtn=as.matrix(me[,1:9])
30
31 #系数估计
32 xit.hat=solve(t(xmtx)%*%xmtx)%*%(t(xmtx)%*%rtn)
33 beta.hat=t(xit.hat[2,])
34 E.hat=rtn-xmtx%*%xit.hat
35 D.hat=diag(t(E.hat)%*%E.hat/(168-1-1))
36 r.square=1-diag(t(E.hat)%*%E.hat)/diag(t(rtn)%*%rtn)
37 t(rbind(beta.hat,sqrt(D.hat),r.square))
38
39 #协方差矩阵和相关矩阵
40 cov.r=var(me[,10])*(t(beta.hat)%*%beta.hat)+diag(D.hat)
41 sd.r=sqrt(diag(cov.r))
42 corr.r=cov.r/outer(sd.r,sd.r)
43 print(corr.r,digits=1,width=2)
44
45 #样本相关矩阵|
46 print(cor(rtn),digits=1,width=2)
47

```

```

> #系数估计
> xit.hat=solve(t(xmtx)%*%xmtx)%*%(t(xmtx)%*%rtn)
> beta.hat=t(xit.hat[2,])
> E.hat=rtn-xmtx%*%xit.hat
> D.hat=diag(t(E.hat)%*%E.hat/(168-1-1))
> r.square=1-diag(t(E.hat)%*%E.hat)/diag(t(rtn)%*%rtn)
> t(rbind(beta.hat,sqrt(D.hat),r.square))
               r.square
ABT 0.2474551 0.06127428 0.05600347
LLY 0.3017299 0.08608266 0.03737499
MRK 0.4277099 0.07498293 0.07221973
PFE 0.4479416 0.07346371 0.10558385
F   0.5982326 0.09437314 0.08080305
GM  0.4617979 0.09089230 0.05180150
BP  0.8019164 0.05250928 0.32164468
CVX 0.8230440 0.04304474 0.42105746
RD  0.8811612 0.04628218 0.41964104

```

```

> #协方差矩阵和相关矩阵
> cov.r=var(me[,10])*t(beta.hat)%*%beta.hat+diag(D.hat)
> sd.r=sqrt(diag(cov.r))
> corr.r=cov.r/outer(sd.r,sd.r)
> print(corr.r,digits=1,width=2)
      ABT  LLY  MRK  PFE   F   GM   BP  CVX  RD
ABT 1.00 0.03 0.04 0.04 0.05 0.04 0.10 0.1 0.1
LLY 0.03 1.00 0.04 0.04 0.04 0.03 0.08 0.1 0.1
MRK 0.04 0.04 1.00 0.06 0.06 0.05 0.13 0.2 0.2
PFE 0.04 0.04 0.06 1.00 0.07 0.06 0.14 0.2 0.2
F   0.05 0.04 0.06 0.07 1.00 0.06 0.15 0.2 0.2
GM  0.04 0.03 0.05 0.06 0.06 1.00 0.12 0.1 0.1
BP  0.10 0.08 0.13 0.14 0.15 0.12 1.00 0.4 0.4
CVX 0.11 0.10 0.16 0.17 0.17 0.14 0.36 1.0 0.4
RD  0.11 0.10 0.15 0.16 0.17 0.14 0.36 0.4 1.0

```

```

> #样本相关矩阵
> print(corr(rtn),digits=1,width=2)
      ABT  LLY  MRK  PFE   F   GM   BP  CVX  RD
ABT 1.00 0.44 0.5 0.5 0.2 0.05 0.2 0.20 0.3
LLY 0.44 1.00 0.6 0.6 0.2 0.06 0.1 0.05 0.1
MRK 0.54 0.55 1.0 0.6 0.2 0.13 0.1 0.14 0.3
PFE 0.48 0.55 0.6 1.0 0.2 0.10 0.3 0.29 0.4
F   0.18 0.23 0.2 0.2 1.0 0.61 0.2 0.24 0.3
GM  0.05 0.06 0.1 0.1 0.6 1.00 0.1 0.19 0.2
BP  0.17 0.10 0.1 0.3 0.2 0.11 1.0 0.70 0.7
CVX 0.20 0.05 0.1 0.3 0.2 0.19 0.7 1.00 0.7
RD  0.31 0.14 0.3 0.4 0.3 0.18 0.7 0.74 1.0

```