

Rahoituksen tilastotiede

Laskuharjoitus 1

2014, lokakuu 29

1 Laskutehtäviä

- (a) Määrittele binomijakauma.
(b) Määrittele yksiulotteisen normaalijakauman tiheysfunktio.
(c) Määrittele yksiulotteisen normaalijakauman kertymäfunktio.
- Olkoon $\Phi : \mathbf{R} \rightarrow [0, 1]$ yksiulotteisen normaalijakauman kertymäfunktio ja $x \in \mathbf{R}$. Osoita, että $\Phi(x) + \Phi(-x) = 1$.
- Olkoot X_1, \dots, X_n reaaliarvoisia riippumattomia ja samoin jakautuneita satunnaismuuttujia. Muotoile keskeinen raja-arvolause.
- Odotusarvo voidaan laskea kaavalla

$$Eg(S_T) = \int_{-\infty}^{\infty} g(x)f(x) dx,$$

missä S_T on reaaliarvoinen satunnaismuuttuja, $g : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ ja $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ on satunnaismuuttujan S_T jakauman tiheysfunktio. Sovella tätä kaavaa odotusarvoon

$$E(S_T - K)_+,$$

missä satunnaismuuttuja S_T toteuttaa

$$S_T = S_t \exp \left\{ Z\sigma\sqrt{T-t} + \mu(T-t) \right\},$$

missä $Z \sim N(0, 1)$, $S_t, \sigma > 0$ ja $K, \mu \in \mathbf{R}$ ovat vakioita, $T > t$ ja $(x)_+ = \max\{0, x\}$.

2 Tietokonetehtävä

5. (a) Kokeile S&P 500 osakeindeksin hintatietojen hakemista sivulta

<http://finance.yahoo.com/q/hp?s=GSPC+Historical+Prices>

Tiedosto on csv-muodossa myös osoitteessa

<http://cc.oulu.fi/~jklemela/stafin/sp500.csv>

- i. Lue data R:ään.

Ohje: käytä komentoja

```
file<-"http://cc.oulu.fi/~jklemela/stafin/sp500.csv"
data<-read.csv(file=file)
sp500<-data[,7]
sp500<-sp500[length(sp500):1]
plot(sp500,type="l")
```

- ii. Muuta data aikasarjaksi komennoilla

```
start<-c(1950,3)
end<-c(2014,10)
sp500.ts<-ts(sp500,start=start,end=end,frequency=250)
plot(sp500.ts)
```

- iii. Muuta hintojen aikasarja tuottojen aikasarjaksi ja laske keskimääräinen päivätuotto sekä laske tuoton volatilitteetti eli keskihajonta.

- (b) Kokeile USD/EUR vaihtokurssin tietojen hakemista sivulta

<http://research.stlouisfed.org/fred2/series/DEXUSEU/downloaddata?cid=94>

Tiedosto on csv-muodossa myös osoitteessa

<http://cc.oulu.fi/~jklemela/stafin/DEXUSEU.csv>

- i. Lue data R:ään.

Ohje: käytä komentoja

```
file<-"http://cc.oulu.fi/~jklemela/stafin/DEXUSEU.csv"
data<-read.csv(file=file,na.strings=".")
useu<-data[,2]
plot(useu,type="l")
```

- ii. Muuta data aikasarjaksi komennoilla

```
start<-c(1999,1)
end<-c(2014,10)
useu.ts<-ts(useu,start=start,end=end,frequency=250)
plot(useu.ts)
```

iii. Muuta hintojen aikasarja tuottojen aikasarjaksi ja laske keskimääräinen päivätuotto sekä laske tuoton volatilitteetti eli keskihajonta.

(c) Kokeile 10-vuoden US valtionlainan korkotason tietojen hakemista sivulta

<http://research.stlouisfed.org/fred2/series/DGS10/downloaddata?cid=115>

Tiedosto on csv-muodossa myös osoitteessa

<http://cc.oulu.fi/~jklemela/stafin/DGS10.csv>

i. Lue data R:ään.

Ohje: käytä komentoja

```
file<-"http://cc.oulu.fi/~jklemela/stafin/DGS10.csv"
data<-read.csv(file=file,na.strings=".")
dgs10<-data[,2]
plot(dgs10,type="l")
```

ii. Kokeile muuttaa data aikasarjaksi komennoilla

```
start<-c(1962,1)
end<-c(2014,10)
dgs10.ts<-ts(dgs10,start=start,end=end,frequency=250)
plot(dgs10.ts)
```

iii. Laske tuotto kaavalla

$$10(Y_{t-1} - Y_t) + Y_t/250,$$

missä Y_t on annualisoitu yield.