

Chapter. 02

시계열 분해법

이동평균

M T W T F S S

FASTCAMPUS

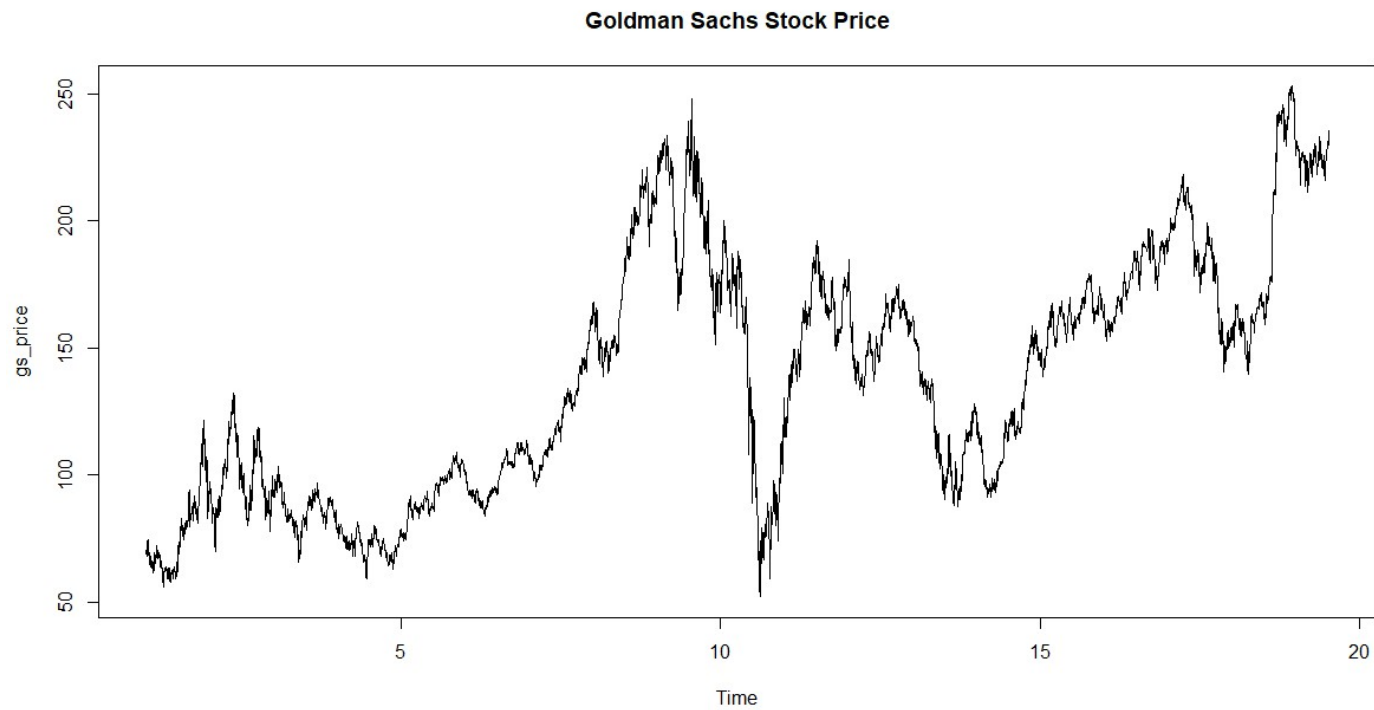
ONLINE

금융공학/퀀트 I

강사. 김경륜

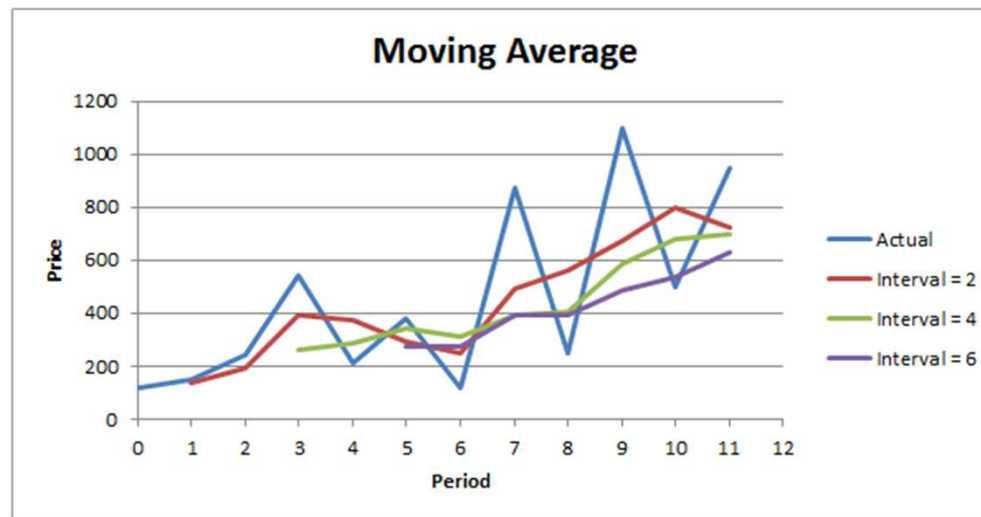
I 단순이동평균(Moving Average)

골드만삭스 주가 및 거래량 시계열(1999년 5월 ~ 2017년 9월)



I 단순이동평균(Moving Average)

과거 일정기간 데이터들을 평균함으로써 시계열을 Smoothing 함



$$s_t = \frac{1}{k} \sum_{n=0}^{k-1} x_{t-n} = \frac{x_t + x_{t-1} + x_{t-2} + \cdots + x_{t-k+1}}{k}$$

I 단순이동평균(Moving Average)

“filter” 함수를 이용하여 R에서 단순이동평균계산 및 그리기 (100-day MA)

시계열그래프

```
gs_price <- ts(gs$price, frequency = 250)
plot(gs_price, main = "Goldman Sachs Stock Price")
```

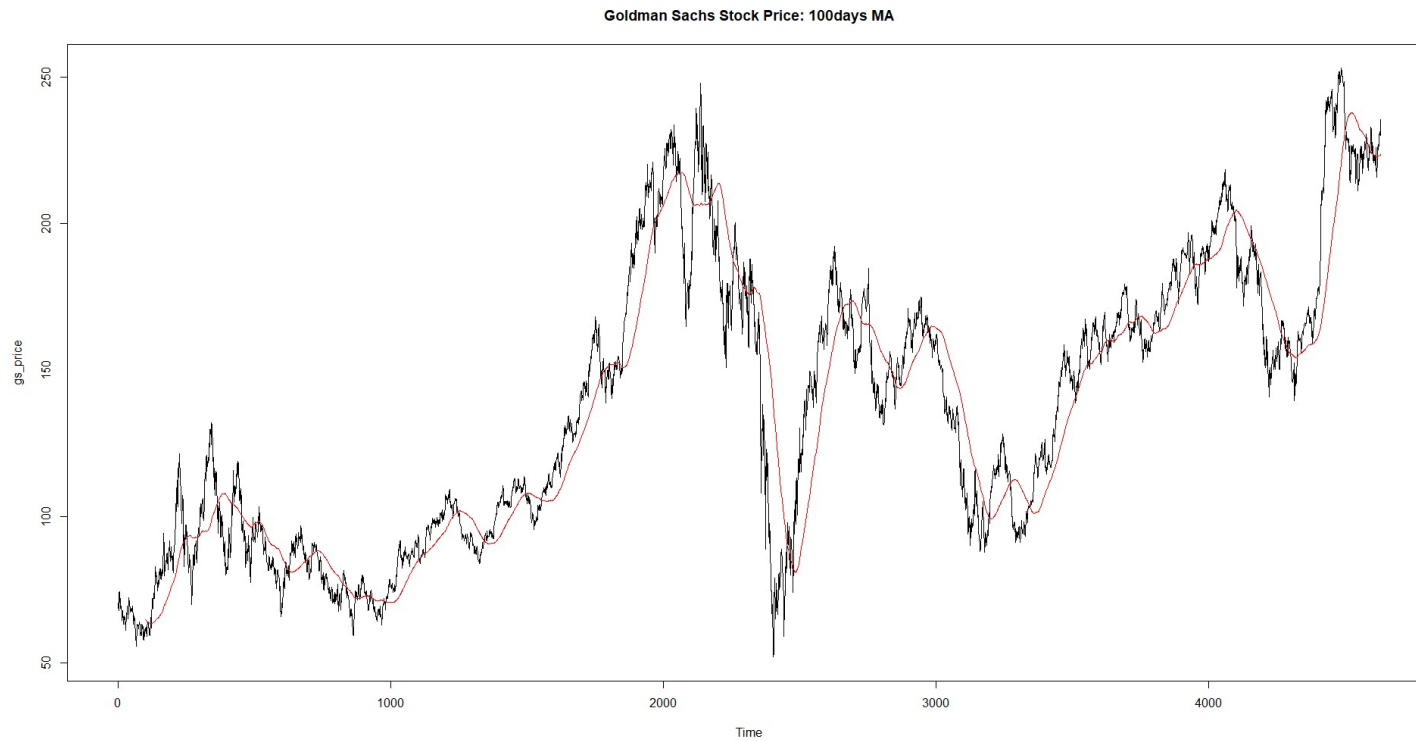
단순이동평균계산 및 그래프

```
plot(gs_price, main = "Goldman Sachs Stock Price: 100days MA")
```

```
m1 <- filter(gs_price, rep(1/100,100), sides=1) : 단순이동평균계산
lines(m1, col = "red") : 단순이동평균선 그리기
```

I 단순이동평균(Moving Average)

“filter” 함수를 이용하여 R에서 단순이동평균계산 및 그리기 (100-day MA)



I 지수이동평균(Exponential Moving Average)

단순이동평균과 달리 지수이동평균은 평균을 할 때 가중치를 다르게 적용

→ 현시점 데이터(Y_t)의 가중치(α)를 정하면 나머지는 자동적으로 계산되어 적용

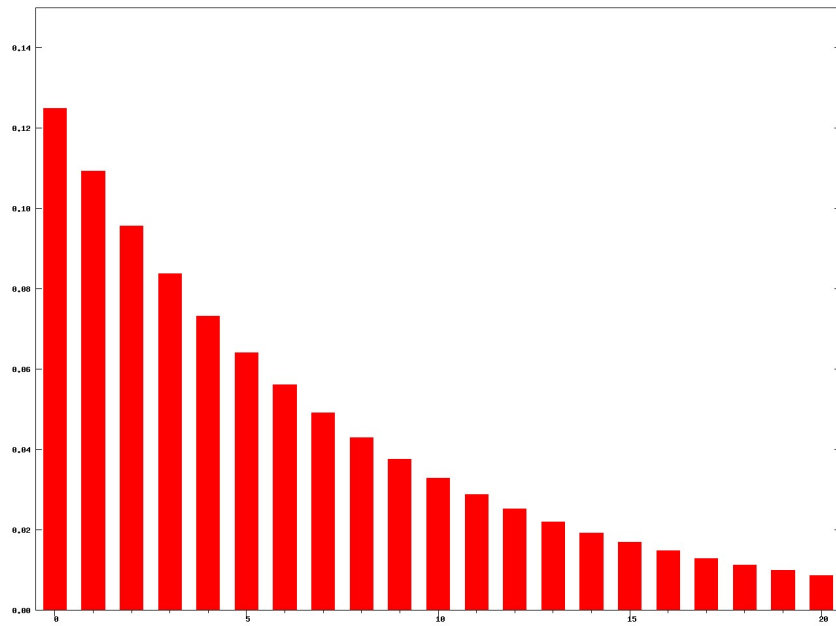
→ 가중치 α 는 0과 1사이의 값

$$S_t = \begin{cases} Y_1, & t = 1 \\ \alpha \cdot Y_t + (1 - \alpha) \cdot S_{t-1}, & t > 1 \end{cases}$$

$$S_t = \alpha [Y_{t-1} + (1 - \alpha)Y_{t-2} + (1 - \alpha)^2 Y_{t-3} + \cdots \\ \cdots + (1 - \alpha)^k Y_{t-(k+1)}] + (1 - \alpha)^{k+1} S_{t-(k+1)}$$

I 지수이동평균(Exponential Moving Average)

최근 데이터의 가중치를 크게하고 오래된 과거데이터일수록 가중치는 작아짐



I 지수이동평균(Exponential Moving Average)

R에서 "HoltWinters" 함수를 사용하여 지수이동평균 계산

→ 가중치 alpha를 지정하지 않으면 함수내에서 자동으로 최적 alpha를 산출

HoltWinters함수를 이용한 지수이동평균계산

```
gs_hw <- HoltWinters(gs_price, alpha = 0.8, beta=FALSE, gamma=FALSE)
```

※Holt-Winters는 시계열을 level(L), trend(b), seasonality(s)로 분해

$$\begin{aligned}\hat{y}_{t+h|t} &= \ell_t + hb_t + s_{t-m+h_m^+} \\ \ell_t &= \alpha(y_t - s_{t-m}) + (1 - \alpha)(\ell_{t-1} + b_{t-1}) \\ b_t &= \beta^*(\ell_t - \ell_{t-1}) + (1 - \beta^*)b_{t-1} \\ s_t &= \gamma(y_t - \ell_{t-1} - b_{t-1}) + (1 - \gamma)s_{t-m},\end{aligned}$$

I 지수이동평균(Exponential Moving Average)

R에서 "HoltWinters" 함수를 사용하여 지수이동평균 계산

→ 가중치 α 를 지정하지 않으면 함수내에서 자동으로 최적 α 를 산출

