

Chapter.01
시계열

| 시계열 모델링 개요

FASTCAMPUS
ONLINE

금융공학/퀀트 I

강사. 장순용

I 키포인트

- 시계열.
- 정상시계열 & 비정상시계열.
- 자기공분산.
- 자기상관계수 (ACF).

I 시계열?

- 시간 순서대로 정렬된 수치 데이터.
- 관측 값이 시간에 따라서 변한다.
- 시간 단위를 전제한다.
⇒ 1분, 1초, 하루, 한달, 등.
- 표기방법: x_1, x_2, x_3, \dots or X_t .
- 많은 경우 시계열의 현재는 과거와 “연결”된다. 즉, 자기상관계수 $\neq 0$

I 시계열?

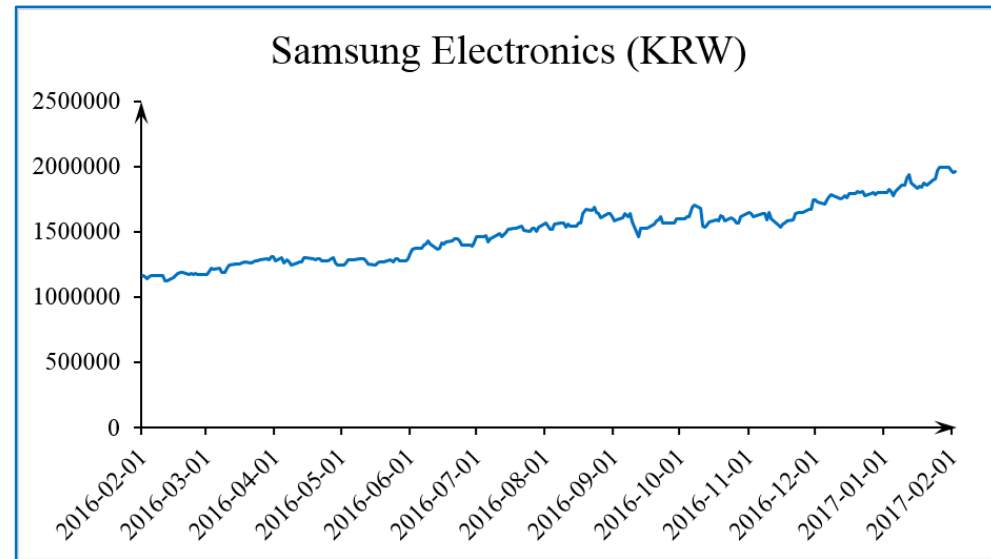
- 시계열의 예:
 - 삼성전자, 애플, 구글과 같은 회사의 일일 주식가격.
 - 한 시간 단위로 교차로를 지나는 자동차 대수.
 - 달러화 대 원화 일일 환율.

I 시계열?

- 시계열의 예:

시계열
KRW

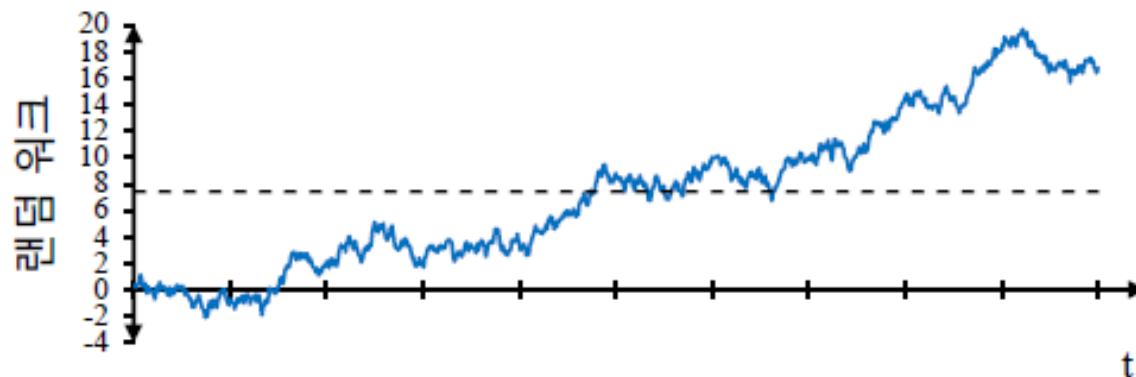
SAMSUNG ELECTRONICS	
Date	Price
2017-02-02	1968000
2017-02-01	1956000
2017-01-31	1973000
2017-01-30	1995000
2017-01-27	1995000
2017-01-26	1995000
2017-01-25	1970000
2017-01-24	1908000
2017-01-23	1903000
2017-01-20	1860000



I 시계열의 구분

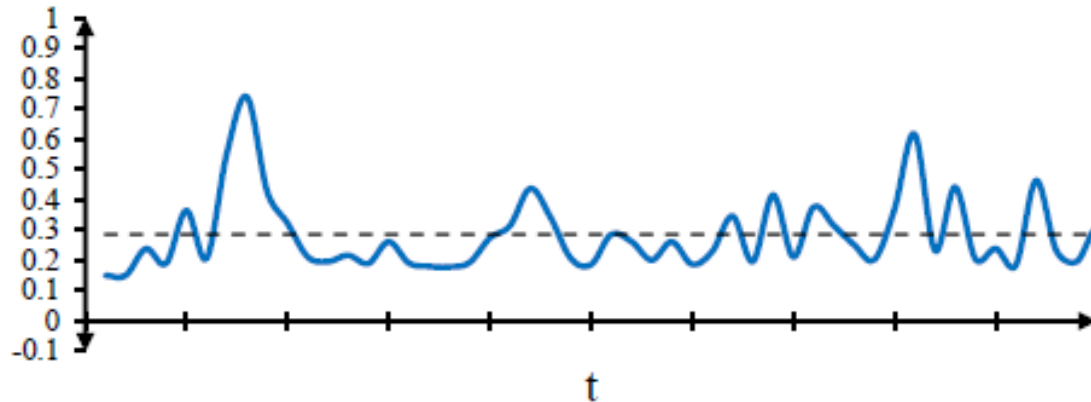
- 비정상 시계열 (Non Stationary Time Series):

- 시간이 지나면 확률적 특성이 유지되지 않는다.
- 평균, 분산, 자기상관계수 등이 시간이 지남에 따라서 변할 수 있다.
- 시계열에 추세성 요소 (trend)가 있다. 예) 랜덤워크.



I 시계열의 구분

- 정상 시계열 (Stationary Time Series):
 - 시간이 지나도 모든 확률적 특성이 그대로 유지되는 시계열이다.
 - 이 조건은 너무나 엄격하기 때문에 “약정상성”으로 완화한다.



I 시계열의 구분

- 약정상 시계열 (Weak Stationary Time Series):

→ 평균이 일정하게 유지됨: $\bar{x} = E[x_t]$.

→ 분산이 일정하게 유지됨: $s^2 = Var(x_t) = Cov(x_t, x_t) = E[(x_t - \bar{x})(x_t - \bar{x})]$.

→ 시점 i 와 시점 j 사이의 자기상관계수가 $Corr(x_i, x_j) = \rho(|i - j|)$ 와 같은 함수관계임. 즉, 시점 사이의 거리에 의해서 정해짐.

I 자기공분산

- 자기공분산 (Auto-Covariance Function):

→ 자기공분산 수식: $\gamma(\ell) = Cov(x_t, x_{t-\ell}) = E[(x_t - \bar{x})(x_{t-\ell} - \bar{x})]$.

→ $\gamma(\ell) = Cov(x_{t-1}, x_{t-1-\ell}) = Cov(x_{t-2}, x_{t-2-\ell}) = \dots$

→ 시계열의 전체적 분산과 연관된다: $s^2 = \gamma(0)$.

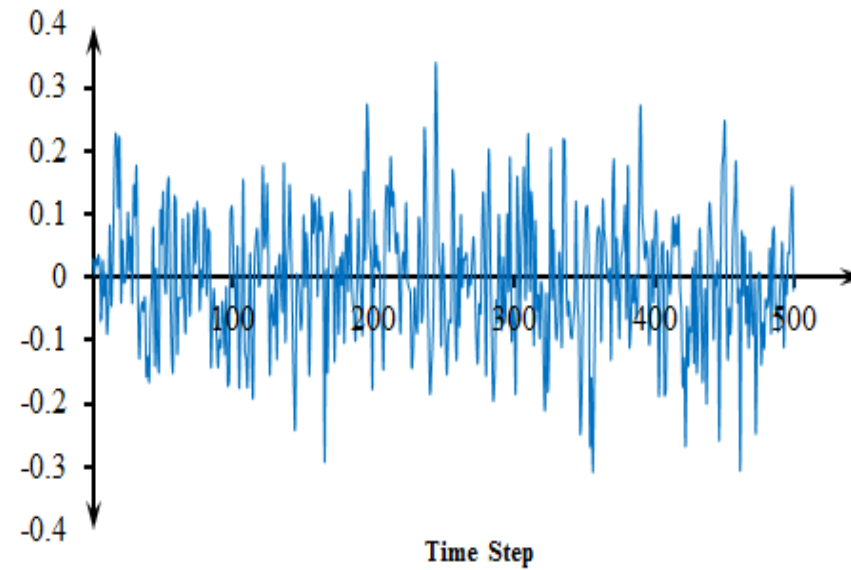
I 자기상관계수

- 자기상관계수 (Auto-Correlation Function, ACF):
 - 자기공분산 $\gamma(\ell)$ 를 사용해서 정의할 수 있다: $\rho(\ell) = \gamma(\ell) / \gamma(0)$.
 - 모든 시계열에서 시점 사이의 차이가 0이면 $\rho(0) = 1$ 과 같다.

I 자기상관계수

- 자기상관계수 (Auto-Correlation Function, ACF):

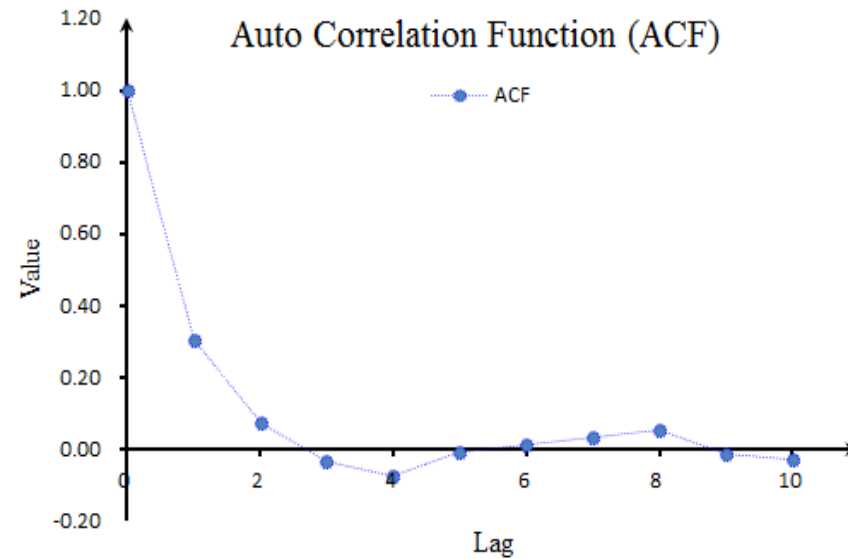
예) 강하지 않은 자기상관성.



I 자기상관계수

- 자기상관계수 (Auto-Correlation Function, ACF):

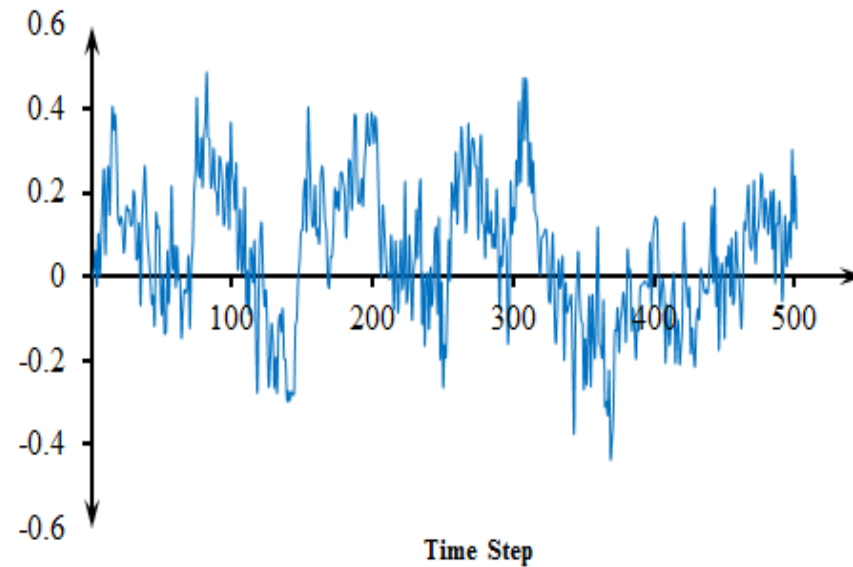
예) 강하지 않은 자기상관성.



I 자기상관계수

- 자기상관계수 (Auto-Correlation Function, ACF):

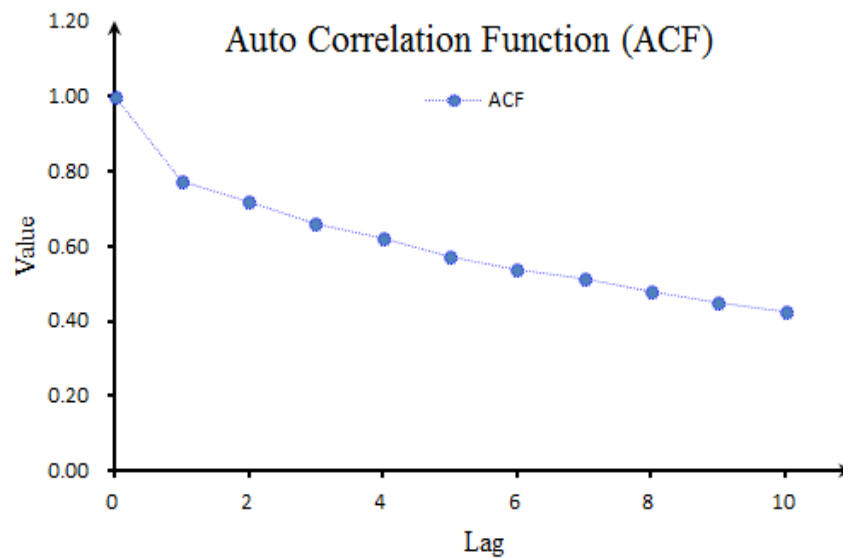
예) 상대적으로 강한 자기상관성.



I 자기상관계수

- 자기상관계수 (Auto-Correlation Function, ACF):

예) 상대적으로 강한 자기상관성.



| 끝.

감사합니다.

