

Chapter.06

페어 트레이딩

공적분과 단위근

M T W T F S S

FASTCAMPUS

ONLINE

금융공학/퀀트 I

강사. 장순용

I 키포인트

- 페어 트레이딩의 (pairs trading) 원리.
- 공적분.
- 단위근.

I 배경과 동기

- 성격이 유사한 투자대상이 있을 수 있다 (동종 업계에 속하는 등).

예). Pepsi Cola와 Coca Cola.

삼성전자와 SK 하이닉스.

- ⇒ 장기적으로 보면 가격이 비슷한 방향으로 전개되는 것을 알 수 있다.
- ⇒ 업계 전체에 영향을 주는 뉴스에는 비슷하게 반응할 것이다.
- ⇒ 수급의 상황에 따라서 단기적으로 상대적 저평가 또는 고평가될 수 있다.

I 배경과 동기

- 1980년대 Morgan Stanley에서 페어 트레이딩 기법이 개발됨.
 - ⇒ 장기적 추세가 유사한 종목들로 pair (짝)을 지어서 포지션을 만든다.
 - ⇒ 단기적으로 불균형 상태의 종목을 유리한 방향으로 매매한다.
 - ⇒ 장기적으로는 균형으로 복원된다는 통계적 특성을 전제한다.
 - ⇒ 통계적 차익거래 (Statistical arbitrage) 일종.
 - ⇒ 시장 전체 리스크로의 노출을 최소화함 → 시장 중립적 (market neutral).

I 페어 트레이딩의 순서

1. 서로 연관되는 자산 A 와 자산 B 를 찾아낸다. \Leftarrow 통계 검정.

예). 현물과 선물, 현물과 인버스 ETF, 선물과 옵션 등...

\Rightarrow 자산 A 와 자산 B 로 pair를 만들어 관찰.

\Rightarrow Pair는 시장의 변동에도 대체적 추세의 균형을 이룬다: "Market neutral".

2. 불균형 상태 발생.

\Rightarrow 상대적 고평가 종목을 short하고, 저평가 종목을 long에 두어 진입.

3. 균형 상태로 복원하면 pair 포지션을 청산하여 수익의 현실화.

I 상관계수와 공적분

- 종목 A 와 B 의 가격 시계열 A_t 와 B_t 가 있다고 가정해 본다.
- A 와 B 사이의 상관계수를 구하기 위해서는 **정상 시계열** 필요.
 - ⇒ 가격 시계열은 일반적으로 비정상이다 (차수 $d = 1$).
 - ⇒ 그러므로 상관계수는 수익률 시계열 r_A 와 r_B 를 사용해서 구한다.

$$\rho_{AB} = \text{Corr}(r_A, r_B) = \frac{\text{Cov}(r_A, r_B)}{\sqrt{\text{Var}(r_A)\text{Var}(r_B)}}$$

- ⇒ 상관계수를 통해서 A 와 B 사이의 **선형관계**에 대해서 알 수 있다.

I 상관계수와 공적분

- 공적분 관계는 (비정상) 가격 시계열을 직접 사용하여 만든다.
- A 와 B 사이에 공적분 관계가 성립된다면 일정의 “헤지 비율” γ 에 대해서 다음의 조건을 충족시킬 수 있다는 의미이다.

$$A_t - \gamma B_t = \varepsilon_t$$

- ⇒ 잔차 ε_t 는 정상 시계열이며 평균으로 복원하는 특성이 있다.
- ⇒ 두 개의 비정상 시계열 조합으로 정상 시계열을 합성하는 것이다. → Pair!
- ⇒ 상관계수와 공적분은 별개의 개념이다.

I 단위근 (Unit root)

- 다음과 같이 AR(1) 모형을 따르는 시계열이 있다고 가정해 본다.

$$x_t = \phi_0 + \phi_1 x_{t-1} + \varepsilon_t$$

- ⇒ 모형의 파라미터는 ϕ_0 와 ϕ_1 인데, 특히 ϕ_1 의 값이 중요하다.
- ⇒ AR(1)에서 ϕ_1 는 **특성근**이기도 하다.
- ⇒ 단위근의 존재 여부는 ϕ_1 의 값이 1과 같음을 통계적으로 검정하여 확인.

I 단위근 (Unit root)

- 다음과 같이 AR(1) 모형을 따르는 시계열이 있다고 가정해 본다.

$$x_t = \phi_0 + \phi_1 x_{t-1} + \varepsilon_t$$

⇒ 단위근이 있다는 것은 시계열이 랜덤워크와 같은 비정상임을 의미한다.

⇒ $A_t - \gamma B_t$ 와 같이 만든 pair의 **잔차 시계열**에 단위근 검정 적용.

⇒ 단위근이 **없음**을 검정으로 알아내어서 **공적분 관계가 성립됨**을 알아낸다.

| 끝.

감사합니다.

