

A low-angle, upward-looking photograph of several modern skyscrapers against a bright blue sky with scattered white clouds. The buildings are made of glass and steel, with various architectural styles. A small airplane is visible in the distance between the buildings.

Chapter 13

Backtesting on Synthetic Data

01.

거래 규칙

거래 규칙

- 거래 규칙
 - 포지션에 진입하거나 나갈 때 따라야만 하는 알고리즘 제공
 - 포지션에 나갈 때
 - 이익 실현
 - 손절의 임계값
- 참고 논문
 - Bertram
 - 대안적 질문
 - Bailey
 - 백테스트의 과적합
- 최적 대안
 - 최적 매개변수 데이터를 생성하는 확률 프로세스로부터 직접 유도하면 최상
 - 과거 표본을 통째로 사용해 관측된 수익률의 흐름을 생성하는 확률 프로세스 특정 후, 과거 시뮬레이션 없이 거래 규칙 매개변수 최적값 유도

02.

문제

- 정의
 - S : 투자 전략
 - i : 각 기회
 - X : 증권
 - m_i : 포지션 단위($m_i \in (-\infty, \infty)$)
 - $P_{i,0}$: m_i, s 증권이 거래되는 단위당 평균 가격
 - $m_i P_{i,t}$: t 관측 거래 다음의 기회 i 에 대한 시가 평가
 - $\pi_{i,t} = m_i(P_{i,t} - P_{i,0})$: T 거래 후의 기회 i 의 MtM 수익/손실
 - R : 매개변수 집합{익절, 손절}
- 정리
 - $E_0[\pi_{i,T_i}] = m_i(E_0[P_{i,T_i}] - P_{i,0})$

문제

- 거래 규칙 조율

- R 대체값의 집합을 정의한다 $\Omega := \{R\}$
- S 의 성능 백테스트 시뮬레이션
- R^* 설정

- 수식

- $R^* = \arg \max \{SR_R\}$

- $SR_R = \frac{E[\pi_{iT_i}|R]}{\sigma[\pi_{iT_i}|R]}$

- 유의점

- $\left[\frac{E[\pi_{iT_i}|R]}{\sigma[\pi_{iT_i}|R]} \right] < Me_\Omega \left[E \left[\frac{E[\pi_{j,T_j}|R]}{\sigma[\pi_{j,T_j}|R]} \right] \right]$ 이면 R^* 은 과적합

- Me_Ω : 중앙값

- 즉 IS에서 나온 R^* 이 OOS 대체 거래 규칙의 중앙값보다 성능이 떨어질 때 과적합

03.

프레임워크

- 정의

- 이산 오른스타인-유렌벡

- $$P_{i,t} = (1 - \phi)E_0[P_{i,T_i}] + \phi P_{i,t-1} + \sigma \epsilon_{i,t}$$

- $E_0[P_{i,T_i}]$: 목표 레벨

- ϕ : 수렴 속도

- $\pi_{i,t} = m_i(P_{i,t} - P_{i,0})$ 이므로

- $$\frac{1}{m_i} \pi_{i,t} = (1 - \phi)E_0[P_{i,T_i}] - P_{i,0} + \phi P_{i,t-1} + \sigma \epsilon_{i,t}$$

- 이 때 $P_{i,t}$ 는 가우스 분포

- $$\pi_{i,t} \sim N \left[m_i \left((1 - \phi)E_0[P_{i,T_i}] - P_{i,0} \right), m_i^2 \sigma^2 \phi^{2j} \right]$$

04.

최적 거래 규칙의 수치적 결정

최적 거래 규칙의 수치적 결정

- 알고리즘
 - Scoring
 - 음의 레이블링이 많은 경우(메타-레이블 응용)
 - f1
 - 정밀도와 재현율 사용
 - Accuracy 혹은 neg_log_loss에 비해 유의
 - 모든 경우에 대해 동일한 정도로 관심이 있을 경우
 - Accuracy, neg_log_loss
 - neg_log_loss(cross-entropy-loss)
 - $L[Y, P] = -\log[\text{Prob}[Y[P]]] = -N^{-1} \sum \sum y_{n,k} \log[p_{n,k}]$
 - $p_{n,k}$: 레이블 k에 대한 예측 n과 연계된 확률
 - Y는 K중 하나로 이진표시행렬

05.

Conclusion

A low-angle, upward-looking photograph of several modern skyscrapers reaching towards a bright blue sky with scattered white clouds. In the center of the frame, a white commercial airplane is seen flying upwards. The perspective creates a sense of height and grandeur.

Thank you