**Ch5: Portfolio Optimization and Performance Evaluation**

ch5에서는 포트폴리오 매니지먼트의 투자 포지션과 위험-수익 trade-off 의 목표를 결합한 것을 포함하는 중요한 주제들을 다루고 있음. 여기서는 ‘Pyfolio’라는 것을 이용하여 중요 리스크와 수익 행열을 계산하고 여러가지 알고리즘의 성과를 비교한다.

**1. How to measure portfolio performance**

벤치마크와 여러가지 전략의 수익과 위험을 비교하고자 함. (이후 챕터에서 Zipline과 pyfolio을 이용함.)

1) Capturing risk-return trade-offs in a single number

Sharp ratio와 Information ratio로 risk-return trade off를 나타낼 수 있음.

2) The fundamental law of active management

르네상스 테크놀로지와 워렌 버핏이 서로 매우 다른 전략을 썼음에도 비슷한 수익률을 냈음. 어떻게 비교할 것인가? 전자는 하루에 십만건의 트레이드를 하는 반면, 후자는 100~150개의 주식을 장기 투자함.

IR은 IC측면(forecasting skill)과 breadth측면(시행횟수)로 이루어짐.

한편, 현실에선 예측들이 cross sectional하면서 time-series correlation이 있기 때문에 breadth를 추정하기 어려움.

**2. How to manage portfolio risk and return**

포트폴리오 매니지먼트는 목표하는 수익과 위험을 달성하기 위해 포지션을 선정하고 포트폴리오를 최적화함.

1) The evolution of modern portfolio management

마코비츠는 어떻게 포트폴리오 리스크가, (각 자산의 가중치에 따른) 수익의 분산에 달려있는지 보여줌. 효율적 자산분배선은 주어진 위험하에 포트폴리오의 수익을 최대화함.

시장 전체의 변동에 대한 개별자산의 수익률의 민감도

2) Mean-variance optimization

3) Alternatives to mean-variance optimization

the Black-Litterman approach

Q: 전망 (자동화 X)

코스콤 로보어드바이저 알고리즘 설명서(BL기준)

4) Risk parity

Vol target: 목표 변동성

5) Risk factor investment

6) Hierarchical risk parity

**3. Trading and managing portfolios with Zipline**

알파 팩터에 의해 생기는 시그널을 다룸. buy and sell 주문을 넣음으로써 롱/숏 포지션을 취하거나 포지션 리밸런싱을 할 것임.

1) Scheduling signal generation and trade execution

2) Implementing mean-variance portfolio optimization

**4. Measuring backtest performance with pyfolio**

Pyfolio는 다음의 것들을 다루기때문에 포트폴리오 성과 분석에 용이함. 수익,포지션, 거래, market stress 기간 동안의 리스크, 베이지언 표본외 성과에 대한 분석.

1) Creating the returns and benchmark inputs

이 라이브러리는 Quantopian 생태계의 일부이며 Zipline과 Alphalens와 양립가능하다. Alphalens와 Zipline으로부터 필요한 input을 어떻게 생성하는지 보여줌.

2) Walk-forward testing – out-of-sample returns

Forward testing (also known as Walk forward testing) is the simulation of the real markets' data on paper only.

Backtesting refers to applying a trading system to historical data to verify how a system would have performed during the specified time period.

The initial historical data on which the idea is tested and optimized is referred to as the in-sample data. The data set that has been reserved is known as out-of-sample data. If it was used for the model fitting, then the forecast of the observation is in-sample. Otherwise it is out-of-sample.

Pyfolio allows for the designation of an out-of-sample period to simulate walk-forward testing.

