

## 알고리즘 트레이딩 교육 과정

과정	목 차	시간	교육 내용
1. 재무 통계학 기초	1. 확률, 통계 기초	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기초 통계량 계산 및 의미 분석(평균,분산,기댓값,왜도,첨도 등)</li> <li>- 상관관계 분석 (공분산, 분산, 베타)</li> <li>- 실시간 (Real time) 평균, 분산 계산 : 알고리즘 트레이딩 적용 방법</li> <li>- 실시간 이동평균, 이동분산 계산 : 알고리즘 트레이딩 적용 방법</li> <li>- [엑셀 실습 1] 기초통계량 계산 실습 (KOSPI 지수의 기초통계량 및 삼성전자와의 상관관계)</li> <li>- [엑셀 실습 2 (VBA)] 실시간 평균, 분산, 이동평균, 이동분산 계산 (VBA 및 C++ 알고리즘)</li> </ul>
	2. 확률분포		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 확률밀도함수 (PDF, CDF) 기초</li> <li>- 주가 모형 기초 및 주가의 확률분포 (정규분포) 분석</li> <li>- 주가의 수익률 분포 분석</li> <li>- 포아송분포, 지수분포를 활용한 호가창 (Limit Order Book) 분석</li> <li>- [문제 풀이] 표준정규분포를 이용한 기대수익률 계산 : 삼성전자의 기대수익률 계산</li> <li>- [엑셀 실습] 확률분포 및 수익률 분포 (KOSPI지수), 주가모형 시뮬레이션 실습</li> </ul>
	3. 위험과 수익률 (재무이론 기초)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 투자자산의 기댓값 분석</li> <li>- 기대효용이론 (기대효용 극대화 문제)</li> <li>- 주식 보유기간 및 손절과 기대 효용의 관계</li> <li>- 포트폴리오 이론, 자본자산가격결정이론,차익거래 이론, 결정계수</li> <li>- 기대효용함수의 극대화를 통한 최적 투자안 분석</li> <li>- Kelly의 최적 투자비율 산출 공식의 이해 및 시뮬레이션</li> <li>- Value at Risk (VaR) 산출 예시</li> <li>- [문제 풀이] 기대효용 극대화 문제 (위험회피 투자자의 KOSPI지수 최적 투자안 도출 문제)</li> </ul>
2. 시계열 분석	1. 시계열분석 개요	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 금융 시계열 데이터 특성 분석</li> <li>- 정상시계열과 비정상 시계열의 특성 분석</li> <li>- 매매신호 (Trading Signal)의 기본 조건</li> <li>- 기술적 분석 신호의 의미 분석</li> <li>- 시계열 추정과 추정 에러 분석 및 활용</li> <li>- [엑셀 실습] 시계열의 정상성 확인 및 추정 오차 활용 (엑셀의 해 찾기 기능 활용)</li> <li style="padding-left: 20px;">투자자별 누적 매수량으로 주가 추정 (단순 회귀 모형)</li> <li style="padding-left: 20px;">자기상관성 예시 (투자자별 매수/매도 패턴의 연속성)</li> </ul>
	2. 시계열 과정		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자기회귀과정 (AR) 특성 분석 및 KOSPI 지수의 AR(1) 모형화 실험</li> <li>- 이동평균과정 (MA) 특성 분석 및 RSI 기술적 지표의 MA(3) 모형화 실험</li> <li>- 평활화 (Smoothing) 기법 분석</li> <li>- 확률분포 평활화 : Kernel Density Estimator 이론 분석</li> <li>- 주가차트의 평활화 기법 : Kernel Density/Regression Estimator 이론 분석</li> <li>- [엑셀 실습 1] AR(1) 및 MA(3) 과정 실습</li> <li>- [엑셀 실습 2 (VBA)] Kernel Density/Regression Estimator를 사용한 주가차트의 평활화 절차</li> </ul>
	3. 변동성 추정		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 변동성 집중현상 (Volatility Clustering) 및 변동성 추정 이론</li> <li>- ARCH 변동성 추정 과정 엑셀 실습</li> <li>- GARCH 변동성 추정 과정 엑셀 실습</li> <li>- 최우도 추정법 (Most likelyhood) 엑셀 실습</li> <li>- GARCH를 사용한 변동성 추정 절차</li> <li>- [엑셀 실습] GARCH 모형을 사용한 변동성 예측 실습 (엑셀의 해 찾기 기능)</li> </ul>
3. 금융공학 기초	1. 주가 모형	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 랜덤워크와 브라운운동 (위너 과정)의 수학적 모델</li> <li>- 브라운운동의 성질 (First Passage Time, Reflection principle 등)</li> <li>- 기하브라운운동 주가 모형 생성</li> <li>- 주가모형의 몬테카를로 시뮬레이션 원리</li> <li>- [엑셀 실습 (VBA)] 몬테카를로 시뮬레이션 : 100일 후 KOSPI 지수 범위 시뮬레이션</li> <li style="padding-left: 20px;">몬테카를로 시뮬레이션의 활용 : 주가연계증권 (ELS)의 평가, 상관관계 시뮬레이션</li> </ul>
	2. 블랙-숄즈 옵션 가격결정 모형	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 마팅계일 및 위험중립확률의 이해</li> <li>- 블랙-숄즈 옵션 공식과 옵션의 행사확률 분석</li> <li>- 블랙-숄즈 편미분 방정식의 도출 및 이해</li> <li>- 블랙-숄즈 방정식 유도과정 리뷰 (가정에 대한 문제점 분석)</li> <li>- [엑셀 실습] 블랙-숄즈 공식을 활용한 옵션의 이론가 계산</li> </ul>
	3. 옵션의 민감도 분석 (Greeks)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Greeks 공식의 유도과정 리뷰 (델타, 감마, 베가, 세타, Strike-Delta)</li> <li>- Greeks간 상호 작용 분석</li> <li>- [엑셀 실습] Greeks 공식의 엑셀 계산 실습</li> </ul>
	4. 내재변동성	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 변동성 Surface 및 발생 원인 분석</li> <li>- 옵션을 통한 내재변동성 이해 및 계산 방법</li> <li>- 내재변동성과 콜옵션의 관계</li> <li>- [엑셀 실습] 내재변동성 계산 방법 (엑셀의 해 찾기, 수치해석 VBA)</li> </ul>

4. 페어트레이딩 전략	1. 페어트레이딩 기본 개념	6	- 시장중립모형의 이해 및 롱-숏 모형 개발. - 상관관계(Correlation) 및 공적분(Cointegration) 관계 이해 - 정규화(Normalized) 및 로그 스프레드 원리 - 스프레드의 정규성, 정상성의 통계적 검정 - [엑셀 실습] 공적분 관계 시뮬레이션, 스프레드의 정규성 및 정상성 검정 실습
	2. 페어트레이딩 신호 생성		- 페어트레이딩 스프레드 계산 (헤지비율을 고려한 스프레드) - 스프레드 평활화(Kernel Regression) 및 진입/청산 시점 분석 - [엑셀 실습] 스프레드 생성 및 평활화 방법 실습
	3. 신호의 최적화		- Profit Profile의 이해, 진입/청산 신호 최적화 작업 - Cointegration, 헤지비율의 최적화 - [엑셀 실습] 최적 공적분 계수 추정 실습 (엑셀의 해찾기)
	4. 페어트레이딩 실습		- 보통주 간의 페어트레이딩 (ex: 현대차-기아차, 삼성전자-SK하이닉스) - 지주사 계열사간의 페어트레이딩 (ex: LG 계열, SK 계열) - 보통주 우선주간 페어트레이딩 (ex: 삼성전자-삼성전자우) - 몬테카를로 시뮬레이션 및 엑셀 실습 (VBA) - 다중 페어트레이딩 (3-종목간 페어트레이딩) - 공적분 계수 추정 알고리즘 (VBA 코드)
5. 선물.옵션의 차익거래	1. 선물.옵션의 페어트레이딩	6	- 델타-헤지, 베타-헤지 전략 이론 - 옵션 상호간 페어트레이딩 전략 - 합성 옵션과 지수선물의 페어트레이딩 전략 - KOSPI200 지수 선물과 원-달러 선물간 페어트레이딩 전략 - [엑셀 실습] 페어트레이딩 스프레드 분석 실습
	2. 행사가격 차익거래		- Box Spread 페리티 전략 - 행사가격 민감도 (Strike Delta) 분석 - Strike Delta 차익거래 신호 생성 원리 - [엑셀 실습] Strike Delta 차익거래 자료 분석
	3. 옵션의 통계적 차익거래		- State Price Density 활용 분석 - Kernel Density Estimator에 의한 SPD 추정 - SPD 차익거래 신호 발생 원리 이해 - [엑셀 실습] SPD 차익거래 기회 분석 실습
6. 변동성 매매 전략	1. 헤지 포지션 분석	6	- 블랙숄츠 편미분방정식과 델타헤지 관계 분석 - 델타중립 전략의 특성 분석 - [옵션 계산기 실습] 합성옵션의 델타-헤지 포지션 위치 확인 실습
	2. 변동성 추정 매매 전략		- GARCH에 의한 기초자산의 미래 평균 변동성 추정 - 양매수 (Long Straddle) 전략의 성과 실험
	3. 변동성 차익거래 전략		- VKOSPI 계산 공식의 도출 과정 이해 - 변동성 위험 헤지 전략 및 차익거래 - Volatility Surface 차익거래 - 내재변동성 모형의 추정 (Stochastic Volatility Inspired : SVI) - 변동성 콘 (Volatility Cone) - 변동성 상품 : Variance Swap, VIX 선물/옵션의 특성 - [엑셀 실습] SVI 모형의 파라미터 추정, VKOSPI 계산 실습
7. HFT 전략 분석	1. HFT 전략의 개요	6	- Trading Network 개요 - ELW 스캘핑 사례
	2. 시장미시구조		- 시장미시구조론 개요 (시장미시구조론의 용어 해설 및 시장 참여자의 특성 분석) - 시장 데이터를 사용한 시장의 미세구조 분석 (잔량, 주문, 주가 변화의 관계 분석) - Market Factors 추정 (유동성 척도, 주문 강도의 분포에 대한 척도)
	3. 시장미시구조 모형		- 구조적 모형 (Madhavan 모델)에 의한 단기 주가 예측 - 전략적 모형 (Kyle의 모델)에 의한 시장 참여자들의 전략의 상호작용으로 주가가 생성되는 원리 분석.
	4. HFT 전략		- 유동성 소비 전략 (Rama Cont의 확률) - 유동성 소비 전략 시험 : Rama Cont 확률 및 주문 강도에 따른 시장가 주문 전략 테스트. - 유동성 공급 전략 (마켓메이킹) - 유보가격 (Reservation Price)에 의한 재고관리 전략 (Sasah Stoikov의 Inventory Strategy) - 유동성 공급 전략 시험 : 지정가 주문 및 재고관리 전략 테스트. - HFT 전략의 시험 방법론 (Order Matching Engine Simulator) - HFT 전략의 성과 분석 사례