

MIT 수학-컴퓨터과학 학부 4년 학습 일정표

Mathematics with Computer Science Excellence from Fundamentals to Advanced Research

4년간 학기별 학습 주제 개요

1학년 (Freshman Year): 수학 기초 및 컴퓨터과학 입문

1학기 (Fall): 미적분학, 선형대수, 프로그래밍 기초

- 단변수 미적분학 I, 선형대수 입문, 컴퓨터과학 입문 및 Python 프로그래밍, 논리학과 증명, 학문적 글쓰기

2학기 (Spring): 미적분학 심화, 이산수학, 프로그래밍 심화

- 단변수 미적분학 II, 이산수학, 객체지향 프로그래밍과 자료구조, 확률론 입문, 수학적 추론과 증명

2학년 (Sophomore Year): 핵심 수학 및 컴퓨터과학 이론

1학기 (Fall): 다변수 미적분학, 알고리즘, 추상대수

- 다변수 미적분학, 알고리즘 입문, 추상대수학 I, 수치해석 입문, 컴퓨터 시스템 구조

2학기 (Spring): 미분방정식, 데이터구조, 실해석학

- 미분방정식, 고급 데이터구조 및 알고리즘, 실해석학 I, 통계학과 데이터분석, 소프트웨어 공학

3학년 (Junior Year): 고급 수학 이론 및 전문 컴퓨터과학

1학기 (Fall): 복소해석, 이론컴퓨터과학, 기계학습

- 복소해석, 계산복잡도 이론, 기계학습과 인공지능, 위상수학 입문, 데이터베이스 시스템

2학기 (Spring): 함수해석학, 암호학, 수학적 모델링

- 함수해석학, 암호학과 정보보안, 수학적 모델링과 시뮬레이션, 컴퓨터 그래픽스, 연구방법론

4학년 (Senior Year): 고급 연구 주제 및 졸업 프로젝트

1학기 (Fall): 전문분야 심화, 독립연구

- 선택과목(수론/조합론/양자컴퓨팅), 고급 알고리즘과 최적화, 졸업 프로젝트 I, 세미나 및 학회 발표

2학기 (Spring): 연구 프로젝트 완성, 진로 준비

- 선택과목(편미분방정식/대수기하/컴퓨터 비전), 졸업 프로젝트 II, 수학 교육학, 진로 개발과 윤리

1학년 1학기 (First Year, Fall Semester): 수학 기초 및 컴퓨터과학 입문

주차별 상세 학습 계획 (주 40시간)

1주차: 미적분학과 컴퓨터과학 기초

월요일: 미적분학 입문 및 함수

- 오전 (4시간):
 - 수학과 컴퓨터과학 융합 프로그램 소개
 - 함수의 개념과 표현 (그래프, 표, 공식)
 - 함수의 합성과 역함수
 - 지수함수와 로그함수
- 오후 (4시간):
 - 삼각함수와 역삼각함수
 - 함수의 변환과 대칭성
 - 컴퓨터를 이용한 함수 그래프 그리기
 - 함수 모델링 실습

화요일: 컴퓨터과학 입문 및 **Python** 기초

- 오전 (4시간):
 - 컴퓨터과학의 역사와 발전
 - 알고리즘적 사고와 문제해결
 - Python** 프로그래밍 환경 설정
 - 기본 데이터 타입과 변수
- 오후 (4시간):
 - 조건문과 반복문
 - 함수 정의와 호출
 - 기본 입출력 처리

- 수학 문제 해결을 위한 Python 활용

수요일: 극한과 연속성

- 오전 (4시간):
 - 극한의 직관적 개념
 - 극한의 정의와 성질
 - 한쪽 극한과 무한대에서의 극한
 - 극한 계산 기법
- 오후 (4시간):
 - 연속성의 정의와 성질
 - 중간값 정리
 - Python을 이용한 극한 시각화
 - 수치적 극한 계산 실습

목요일: 선형대수 입문 - 벡터와 벡터공간

- 오전 (4시간):
 - 벡터의 개념과 기하학적 해석
 - 벡터의 연산 (덧셈, 스칼라곱)
 - 내적과 외적
 - 벡터의 크기와 단위벡터
- 오후 (4시간):
 - 벡터공간의 정의
 - 일차독립과 일차종속
 - 기저와 차원
 - NumPy를 이용한 벡터 연산 실습

금요일: 논리학과 증명 기법

- 오전 (4시간):
 - 명제와 논리연산자
 - 진리표와 논리적 동치
 - 조건문과 쌍조건문
 - 양화사 (전칭, 존재)
- 오후 (4시간):
 - 직접증명과 간접증명
 - 귀납법과 강귀납법
 - 대우와 모순법
 - 1주차 종합 평가 및 복습

1주차 평가:

- Python 프로그래밍 기초 과제 (15%)
- 함수와 극한 문제 세트 (15%)
- 벡터 연산 실습 보고서 (10%)
- 논리학 퀴즈 (10%)

- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Calculus" (OpenStax) - Chapter 1-2
- "Think Python" (Allen B. Downey, Green Tea Press)
- "Linear Algebra" (Jim Hefferon, Free online textbook)
- "Mathematical Reasoning: Writing and Proof" (Ted Sundstrom, Open Textbook)
- Khan Academy: Calculus AB/BC, Linear Algebra
- MIT OCW: 18.01 Single Variable Calculus

2주차: 미분의 기초와 프로그래밍 심화

월요일: 미분의 정의와 기본 규칙

- 오전 (4시간):
 - 미분의 기하학적 의미 (접선의 기울기)
 - 미분의 정의 (극한으로서의 미분)
 - 기본 함수들의 미분공식
 - 상수배 규칙과 합차 규칙
- 오후 (4시간):
 - 곱의 규칙과 몫의 규칙
 - 연쇄법칙 (합성함수의 미분)
 - 고차 미분
 - Python을 이용한 수치 미분 구현

화요일: 리스트와 반복 구조

- 오전 (4시간):
 - Python 리스트 자료형
 - 리스트 인덱싱과 슬라이싱
 - 리스트 메서드와 연산
 - 중첩 리스트와 다차원 배열
- 오후 (4시간):
 - for 루프와 while 루프
 - 리스트 컴프리헨션
 - 문자열 처리
 - 수학 문제 해결 알고리즘 구현

수요일: 행렬과 선형변환

- 오전 (4시간):
 - 행렬의 정의와 표기법
 - 행렬의 덧셈과 스칼라곱
 - 행렬의 곱셈
 - 전치행렬과 대칭행렬

- 오후 (4시간):
 - 선형변환의 개념
 - 행렬로 표현되는 선형변환
 - 회전변환과 반사변환
 - NumPy를 이용한 행렬 연산 실습

목요일: 미분의 응용 I - 극값과 최적화

- 오전 (4시간):
 - 임계점과 극값
 - 1차 도함수 판정법
 - 2차 도함수 판정법
 - 절댓값 극값과 최댓값, 최솟값
- 오후 (4시간):
 - 최적화 문제 해결 전략
 - 실생활 최적화 문제
 - Python을 이용한 최적화 시뮬레이션
 - SciPy를 이용한 최적화 실습

금요일: 집합론과 함수 이론

- 오전 (4시간):
 - 집합의 정의와 표기법
 - 집합 연산 (합집합, 교집합, 여집합)
 - 벤 다이어그램
 - 데카르트 곱과 관계
- 오후 (4시간):
 - 함수의 정의역과 치역
 - 단사함수, 전사함수, 전단사함수
 - 함수의 합성과 역함수
 - 2주차 종합 평가 및 복습

2주차 평가:

- 미분 계산 문제 세트 (15%)
- Python 리스트 프로그래밍 과제 (15%)
- 행렬 연산 과제 (15%)
- 최적화 문제 해결 프로젝트 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Calculus" (OpenStax) - Chapter 3-4
- "Python for Data Analysis" (Wes McKinney, O'Reilly)
- "Introduction to Linear Algebra" (Gilbert Strang, MIT)
- "Discrete Mathematics with Applications" (Susanna Epp)
- NumPy User Guide and Tutorials

- MIT OCW: 18.06 Linear Algebra

3주차: 적분 기초와 알고리즘 사고

월요일: 부정적분과 적분 기법

- 오전 (4시간):
 - 역도함수와 부정적분
 - 기본 적분공식
 - 치환적분법
 - 부분적분법
- 오후 (4시간):
 - 삼각함수의 적분
 - 부분분수 분해
 - Python을 이용한 기호 적분 (SymPy)
 - 수치 적분 방법 소개

화요일: 함수와 모듈

- 오전 (4시간):
 - 함수 정의와 매개변수
 - 지역변수와 전역변수
 - 재귀함수
 - 함수형 프로그래밍 개념
- 오후 (4시간):
 - 모듈과 패키지
 - import 문과 네임스페이스
 - 표준 라이브러리 활용
 - 수학 라이브러리 (math, random) 활용

수요일: 연립일차방정식과 가우스 소거법

- 오전 (4시간):
 - 연립일차방정식의 행렬 표현
 - 첨가행렬과 기본행연산
 - 가우스 소거법
 - 가우스-조던 소거법
- 오후 (4시간):
 - 해의 존재성과 유일성
 - 동차 연립방정식
 - Python으로 가우스 소거법 구현
 - NumPy를 이용한 선형방정식 해법

목요일: 정적분과 응용

- 오전 (4시간):

- 정적분의 정의 (리만 합)
 - 미적분학의 기본정리
 - 정적분의 성질
 - 넓이와 부피 계산
- 오후 (4시간):
 - 평균값과 중심
 - 물리학적 응용 (일, 유체압력)
 - Python을 이용한 수치적분 (Simpson 규칙)
 - 적분 응용 문제 해결

금요일: 알고리즘 효율성과 복잡도

- 오전 (4시간):
 - 알고리즘 분석의 필요성
 - 시간복잡도와 공간복잡도
 - Big-O 표기법
 - 최선, 평균, 최악의 경우
- 오후 (4시간):
 - 기본 정렬 알고리즘 (버블, 선택, 삽입)
 - 알고리즘 성능 비교 실험
 - 효율적인 코드 작성 기법
 - 3주차 종합 평가 및 복습

3주차 평가:

- 적분 계산 문제 세트 (15%)
- 함수와 모듈 프로그래밍 과제 (15%)
- 선형방정식 해법 프로젝트 (15%)
- 알고리즘 분석 보고서 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Calculus" (OpenStax) - Chapter 5-6
- "Introduction to Algorithms" (CLRS) - Chapter 1-2
- "Linear Algebra and Its Applications" (David Lay)
- "Automate the Boring Stuff with Python" (Al Sweigart)
- SymPy Tutorial and Documentation
- MIT OCW: 6.006 Introduction to Algorithms

4주차: 미분방정식 입문과 데이터 구조

월요일: 1계 미분방정식

- 오전 (4시간):
 - 미분방정식의 분류

- 변수분리형 미분방정식
- 일차 선형 미분방정식
- 적분인자 방법
- 오후 (4시간):
 - 베르누이 방정식
 - 동차 미분방정식
 - Python을 이용한 미분방정식 해법 (SymPy)
 - 수치해법 입문 (오일러 방법)

화요일: 문자열과 파일 처리

- 오전 (4시간):
 - 문자열 메서드와 연산
 - 정규표현식 기초
 - 문자열 포매팅
 - 유니코드와 인코딩
- 오후 (4시간):
 - 파일 읽기와 쓰기
 - CSV 파일 처리
 - 예외 처리 (try-except)
 - 데이터 파싱과 정제

수요일: 고유값과 고유벡터

- 오전 (4시간):
 - 고유값과 고유벡터의 정의
 - 특성방정식과 특성다항식
 - 고유값 구하는 방법
 - 고유공간과 기하학적 중복도
- 오후 (4시간):
 - 대각화 가능성
 - 대각화의 응용
 - 이차형식과 주축정리
 - NumPy를 이용한 고유값 계산

목요일: 급수와 멱급수

- 오전 (4시간):
 - 수열의 극한
 - 무한급수의 수렴과 발산
 - 적분판정법과 비교판정법
 - 비율판정법과 근판정법
- 오후 (4시간):
 - 멱급수와 수렴반경
 - 테일러 급수와 매클로린 급수
 - 함수의 급수 전개
 - Python을 이용한 급수 계산

금요일: 객체지향 프로그래밍 입문

- 오전 (4시간):
 - 클래스와 객체의 개념
 - 속성과 메서드
 - 생성자와 소멸자
 - 정보 은닉과 캡슐화
- 오후 (4시간):
 - 상속과 다형성
 - 수학 객체 모델링 (복소수, 행렬 클래스)
 - 연산자 오버로딩
 - 4주차 종합 평가 및 복습

4주차 평가:

- 미분방정식 해법 문제 (15%)
- 문자열 및 파일 처리 과제 (15%)
- 고유값 계산 프로젝트 (15%)
- 급수 수렴성 분석 (10%)
- 객체지향 프로그래밍 과제 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Elementary Differential Equations" (William Trench)
- "Object-Oriented Programming in Python" (Goldwasser, Letscher, Strom)
- "Linear Algebra Done Right" (Sheldon Axler)
- "Calculus" (OpenStax) - Chapter 9-10
- SciPy Documentation (scipy.integrate, scipy.linalg)
- MIT OCW: 18.03 Differential Equations

5주차: 확률론 기초와 자료구조

월요일: 확률의 기본 개념

- 오전 (4시간):
 - 표본공간과 사건
 - 확률의 공리적 정의
 - 조건부 확률
 - 독립사건과 베이즈 정리
- 오후 (4시간):
 - 확률의 곱셈 정리
 - 전확률 공식
 - Python을 이용한 확률 시뮬레이션
 - 몬테카를로 방법 입문

화요일: 리스트와 튜플

- 오전 (4시간):
 - 리스트의 고급 활용
 - 리스트의 시간복잡도 분석
 - 튜플과 불변성
 - 리스트 vs 튜플 비교
- 오후 (4시간):
 - 중첩 자료구조
 - 스택과 큐 구현
 - 덱(deque) 자료구조
 - collections 모듈 활용

수요일: 벡터공간과 부분공간

- 오전 (4시간):
 - 벡터공간의 공리
 - 부분공간의 정의와 성질
 - 부분공간의 교집합과 합집합
 - 영공간과 열공간
- 오후 (4시간):
 - 기저와 차원
 - 차원정리
 - 좌표와 좌표변환
 - 그람-슈미트 과정

목요일: 확률변수와 분포

- 오전 (4시간):
 - 확률변수의 정의
 - 이산확률변수와 확률질량함수
 - 이항분포와 포아송분포
 - 기댓값과 분산
- 오후 (4시간):
 - 연속확률변수와 확률밀도함수
 - 균등분포와 정규분포
 - 누적분포함수
 - Python을 이용한 분포 시각화

금요일: 딕셔너리와 집합

- 오전 (4시간):
 - 딕셔너리의 개념과 활용
 - 해시 테이블의 원리
 - 딕셔너리 메서드와 연산
 - 집합 자료형과 집합 연산
- 오후 (4시간):

- 딕셔너리를 이용한 문제 해결
- 집합을 이용한 알고리즘
- Counter와 defaultdict
- 5주차 종합 평가 및 복습

5주차 평가:

- 확률 계산 문제 세트 (15%)
- 자료구조 구현 과제 (15%)
- 벡터공간 이론 문제 (15%)
- 확률분포 분석 프로젝트 (10%)
- 딕셔너리 활용 프로그래밍 과제 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Introduction to Probability" (Dimitri Bertsekas, MIT)
- "Data Structures and Algorithms in Python" (Goodrich, Tamassia, Goldwasser)
- "Linear Algebra and Its Applications" (David Lay) - Chapter 4
- "Think Stats" (Allen B. Downey)
- NumPy Random Module Documentation
- MIT OCW: 6.041 Probabilistic Systems Analysis

6주차: 다변수 함수와 편미분

월요일: 다변수 함수와 극한

- 오전 (4시간):
 - 다변수 함수의 정의
 - 함수의 그래프와 등위곡선
 - 다변수 함수의 극한
 - 연속성
- 오후 (4시간):
 - 편미분의 정의
 - 편미분의 기하학적 의미
 - 고차 편미분
 - Matplotlib을 이용한 3D 시각화

화요일: 정렬 알고리즘

- 오전 (4시간):
 - 병합정렬 (Merge Sort)
 - 퀵정렬 (Quick Sort)
 - 힙정렬 (Heap Sort)
 - 정렬 알고리즘 안정성
- 오후 (4시간):

- 정렬 알고리즘 성능 비교
- 특수한 경우의 정렬
- Python의 내장 정렬 함수
- 정렬 알고리즘 구현 실습

수요일: 선형변환과 행렬

- 오전 (4시간):
 - 선형변환의 성질
 - 선형변환의 행렬 표현
 - 핵(kernel)과 상(image)
 - 계수정리
- 오후 (4시간):
 - 가역변환과 가역행렬
 - 행렬식의 정의
 - 행렬식의 성질
 - 크래머 공식

목요일: 편미분의 응용

- 오전 (4시간):
 - 연쇄법칙 (다변수)
 - 방향도함수와 기울기
 - 접평면과 선형근사
 - 전미분과 미분가능성
- 오후 (4시간):
 - 임계점과 극값
 - 2차 판정법 (헤시안 행렬)
 - 라그랑주 승수법
 - 제약 최적화 문제

금요일: 탐색 알고리즘

- 오전 (4시간):
 - 선형 탐색과 이진 탐색
 - 해시를 이용한 탐색
 - 문자열 탐색 알고리즘
 - 탐색 알고리즘 성능 분석
- 오후 (4시간):
 - 트리 구조 입문
 - 이진 탐색 트리
 - 탐색 알고리즘 구현 실습
 - 6주차 종합 평가 및 복습

6주차 평가:

- 편미분 계산 문제 (15%)

- 정렬 알고리즘 구현 과제 (15%)
- 선형변환 이론 문제 (15%)
- 최적화 문제 해결 프로젝트 (15%)
- 탐색 알고리즘 분석 보고서 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Calculus: Early Transcendentals" (James Stewart) - Chapter 14-15
- "Introduction to Algorithms" (CLRS) - Chapter 6-8
- "Linear Algebra and Its Applications" (David Lay) - Chapter 5
- "Python Algorithms" (Magnus Lie Hetland)
- Matplotlib 3D Plotting Tutorial
- MIT OCW: 18.02 Multivariable Calculus

7주차: 중적분과 그래프 이론

월요일: 이중적분

- 오전 (4시간):
 - 이중적분의 정의
 - 직사각형 영역에서의 이중적분
 - 푸비니 정리
 - 일반 영역에서의 이중적분
- 오후 (4시간):
 - 극좌표를 이용한 이중적분
 - 이중적분의 응용 (넓이, 부피, 질량)
 - Python을 이용한 수치적분
 - SciPy를 이용한 다중적분

화요일: 그래프 이론 기초

- 오전 (4시간):
 - 그래프의 정의와 종류
 - 그래프의 표현 (인접행렬, 인접리스트)
 - 차수와 핸드셰이킹 보조정리
 - 경로와 사이클
- 오후 (4시간):
 - 연결성과 연결요소
 - 오일러 경로와 해밀턴 경로
 - 그래프 구현 (Python)
 - NetworkX 라이브러리 활용

수요일: 행렬식과 여인수

- 오전 (4시간):

- 행렬식의 기하학적 의미
- 라플라스 전개
- 행렬식의 성질
- 크래머 공식과 역행렬
- 오후 (4시간):
 - 여인수 행렬
 - 수반 행렬
 - 행렬식을 이용한 연립방정식 해법
 - 행렬식 계산 알고리즘

목요일: 삼중적분과 좌표변환

- 오전 (4시간):
 - 삼중적분의 정의
 - 직육면체 영역에서의 삼중적분
 - 일반 영역에서의 삼중적분
 - 원통좌표와 구면좌표
- 오후 (4시간):
 - 좌표변환과 야코비안
 - 부피와 질량 계산
 - 관성모멘트
 - 삼중적분의 응용 문제

금요일: 그래프 알고리즘

- 오전 (4시간):
 - 깊이 우선 탐색 (DFS)
 - 너비 우선 탐색 (BFS)
 - 위상 정렬
 - 강연결요소
- 오후 (4시간):
 - 최단경로 알고리즘 (다익스트라)
 - 최소신장트리 (크루스칼, 프림)
 - 그래프 알고리즘 구현 실습
 - 7주차 종합 평가 및 복습

7주차 평가:

- 다중적분 계산 문제 (15%)
- 그래프 이론 문제 세트 (15%)
- 행렬식 계산 과제 (15%)
- 좌표변환 응용 문제 (10%)
- 그래프 알고리즘 구현 프로젝트 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Calculus: Early Transcendentals" (James Stewart) - Chapter 16
- "Introduction to Graph Theory" (Douglas West)
- "Linear Algebra Done Right" (Sheldon Axler) - Chapter 10
- "Algorithms" (Robert Sedgewick)
- NetworkX Documentation and Tutorial
- MIT OCW: 6.042 Mathematics for Computer Science

8주차: 벡터장과 동적 프로그래밍

월요일: 벡터장과 선적분

- 오전 (4시간):
 - 벡터장의 정의와 시각화
 - 스칼라장의 기울기
 - 선적분 (스칼라함수)
 - 선적분 (벡터장)
- 오후 (4시간):
 - 보존장과 위치에너지
 - 그린 정리
 - 선적분의 독립성
 - Python을 이용한 벡터장 시각화

화요일: 동적 프로그래밍

- 오전 (4시간):
 - 동적 프로그래밍의 원리
 - 최적 부분구조
 - 중복되는 하위 문제
 - 메모화 기법
- 오후 (4시간):
 - 피보나치 수열 최적화
 - 가장 공통 부분수열 (LCS)
 - 배낭 문제 (Knapsack)
 - 동적 프로그래밍 구현 실습

수요일: 복소수와 복소함수

- 오전 (4시간):
 - 복소수의 정의와 연산
 - 복소평면과 극형식
 - 드무아브르 정리
 - 복소수의 거듭제곱과 거듭제곱근
- 오후 (4시간):
 - 복소함수의 정의
 - 지수함수와 로그함수 (복소)
 - 삼각함수와 쌍곡함수 (복소)

- Python을 이용한 복소수 계산

목요일: 면적분과 발산정리

- 오전 (4시간):
 - 매개변수 곡면
 - 면적분 (스칼라함수)
 - 면적분 (벡터장)
 - 발산과 회전
- 오후 (4시간):
 - 발산정리 (가우스 정리)
 - 스톡스 정리
 - 벡터 미적분학의 기본정리들
 - 물리학적 응용

금요일: 욕심쟁이 알고리즘

- 오전 (4시간):
 - 욕심쟁이 알고리즘의 원리
 - 활동 선택 문제
 - 허프만 코딩
 - 욕심쟁이 알고리즘의 정당성 증명
- 오후 (4시간):
 - 최소신장트리 알고리즘
 - 최단경로 알고리즘
 - 욕심쟁이 vs 동적 프로그래밍
 - 8주차 종합 평가 및 복습

8주차 평가:

- 벡터 미적분학 문제 (15%)
- 동적 프로그래밍 구현 과제 (15%)
- 복소수 계산 문제 (15%)
- 면적분 계산 과제 (10%)
- 욕심쟁이 알고리즘 프로젝트 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Vector Calculus" (Susan Jane Colley)
- "Introduction to Algorithms" (CLRS) - Chapter 15-16
- "Complex Variables and Applications" (Churchill & Brown)
- "Calculus: Early Transcendentals" (James Stewart) - Chapter 17
- Matplotlib Vector Field Plotting
- MIT OCW: 18.02 Multivariable Calculus

9주차: 급수와 수렴성, 분할정복

월요일: 함수열과 함수급수

- 오전 (4시간):
 - 함수열의 점별 수렴
 - 함수열의 균등 수렴
 - 균등 수렴의 성질
 - 바이어슈트라스 M-판정법
- 오후 (4시간):
 - 멱급수의 수렴반경
 - 멱급수의 미분과 적분
 - 테일러 급수와 해석함수
 - Python을 이용한 급수 근사

화요일: 분할정복 알고리즘

- 오전 (4시간):
 - 분할정복의 원리
 - 병합정렬 재방문
 - 퀵정렬의 분석
 - 마스터 정리
- 오후 (4시간):
 - 행렬 곱셈 (슈트라센 알고리즘)
 - 최근접 점 쌍 문제
 - 고속 푸리에 변환 입문
 - 분할정복 구현 실습

수요일: 미분방정식의 급수해법

- 오전 (4시간):
 - 상계수 동차 선형방정식
 - 특성방정식과 일반해
 - 복근과 복소근의 경우
 - 비동차 방정식과 특수해
- 오후 (4시간):
 - 미정계수법
 - 매개변수 변분법
 - 멱급수 해법
 - 프로베니우스 방법

목요일: 푸리에 급수

- 오전 (4시간):
 - 직교함수계
 - 푸리에 계수

- 푸리에 급수의 수렴성
- 짝함수와 홀함수의 푸리에 급수
- 오후 (4시간):
 - 복소 푸리에 급수
 - 파르스발 정리
 - 푸리에 급수의 응용
 - Python을 이용한 푸리에 분석

금요일: 백트래킹과 분기한정

- 오전 (4시간):
 - 백트래킹의 원리
 - N-Queens 문제
 - 부분집합 생성
 - 순열과 조합 생성
- 오후 (4시간):
 - 분기한정법
 - 여행하는 판매원 문제
 - 0-1 배낭 문제
 - 9주차 종합 평가 및 복습

9주차 평가:

- 함수급수 수렴성 분석 (15%)
- 분할정복 알고리즘 구현 과제 (15%)
- 미분방정식 해법 문제 (15%)
- 푸리에 급수 계산 (10%)
- 백트래킹 알고리즘 프로젝트 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Real Analysis" (Bartle & Sherbert)
- "Introduction to Algorithms" (CLRS) - Chapter 4, 33
- "Elementary Differential Equations" (Boyce & DiPrima)
- "Fourier Analysis" (T.W. Körner)
- SciPy FFT Documentation
- MIT OCW: 18.03 Differential Equations

10주차: 확률론 심화와 그래프 이론 응용

월요일: 결합분포와 독립성

- 오전 (4시간):
 - 결합확률질량함수
 - 결합확률밀도함수

- 주변분포
- 조건부분포
- 오후 (4시간):
 - 독립성과 상관관계
 - 공분산과 상관계수
 - 조건부 기댓값
 - Python을 이용한 결합분포 시각화

화요일: 최단경로와 네트워크 플로우

- 오전 (4시간):
 - 벨만-포드 알고리즘
 - 플로이드-워셜 알고리즘
 - 모든 쌍 최단경로
 - 음수 가중치 그래프
- 오후 (4시간):
 - 최대 플로우 문제
 - 포드-풀커슨 알고리즘
 - 최대 플로우 최소 컷 정리
 - 이분 매칭 문제

수요일: 선형대수의 응용

- 오전 (4시간):
 - 최소제곱법
 - QR 분해
 - 특이값 분해 (SVD)
 - 주성분 분석 (PCA) 입문
- 오후 (4시간):
 - 마르코프 연쇄
 - 구글 페이지랭크 알고리즘
 - 선형 회귀 분석
 - NumPy/SciPy를 이용한 구현

목요일: 중심극한정리와 추정

- 오전 (4시간):
 - 큰 수의 법칙
 - 중심극한정리
 - 표본분포
 - 신뢰구간
- 오후 (4시간):
 - 점추정과 구간추정
 - 최대우도추정법
 - 베이즈 추정
 - 부트스트랩 방법

금요일: 계산복잡도 이론 입문

- 오전 (4시간):
 - P와 NP 클래스
 - NP-완전 문제
 - 환원과 쿡-레빈 정리
 - 대표적인 NP-완전 문제들
- 오후 (4시간):
 - 근사 알고리즘
 - 확률적 알고리즘
 - 복잡도 클래스의 계층구조
 - 10주차 종합 평가 및 복습

10주차 평가:

- 확률론 심화 문제 (15%)
- 그래프 알고리즘 구현 과제 (15%)
- 선형대수 응용 프로젝트 (15%)
- 통계적 추정 문제 (10%)
- 복잡도 이론 문제 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "A First Course in Probability" (Sheldon Ross)
- "Algorithm Design" (Kleinberg & Tardos)
- "Linear Algebra and Its Applications" (David Lay)
- "Mathematical Statistics with Applications" (Wackerly, Mendenhall, Scheaffer)
- "Computational Complexity" (Christos Papadimitriou)
- MIT OCW: 6.046 Design and Analysis of Algorithms

11주차: 수치해석과 최적화

월요일: 수치선형대수

- 오전 (4시간):
 - 가우스 소거법의 수치적 안정성
 - 피버팅과 부분 피버팅
 - LU 분해
 - 촐레스키 분해
- 오후 (4시간):
 - 반복법 (야코비, 가우스-자이델)
 - 켈레기울기법
 - 조건수와 오차 분석
 - SciPy를 이용한 선형시스템 해법

화요일: 문자열 알고리즘

- 오전 (4시간):
 - 나이브 문자열 매칭
 - KMP 알고리즘
 - 라빈-카프 알고리즘
 - 보이어-무어 알고리즘
- 오후 (4시간):
 - 접미사 배열과 접미사 트리
 - 최장 공통 부분문자열
 - 편집 거리 (레벤슈타인 거리)
 - 문자열 알고리즘 구현 실습

수요일: 보간법과 근사

- 오전 (4시간):
 - 라그랑주 보간
 - 뉴턴 보간
 - 스플라인 보간
 - 체비셰프 다항식
- 오후 (4시간):
 - 최소제곱 근사
 - 직교다항식
 - 수치미분과 수치적분
 - Python을 이용한 수치 근사

목요일: 비선형방정식과 최적화

- 오전 (4시간):
 - 이분법과 부동점 반복법
 - 뉴턴-랩슨 방법
 - 할선법
 - 다변수 뉴턴 방법
- 오후 (4시간):
 - 제약 없는 최적화
 - 경사하강법
 - 뉴턴 방법과 준뉴턴 방법
 - SciPy를 이용한 최적화

금요일: 기계학습 기초

- 오전 (4시간):
 - 지도학습과 비지도학습
 - 선형 회귀와 로지스틱 회귀
 - k-최근접 이웃
 - 의사결정 트리
- 오후 (4시간):

- 군집화 (k-means)
- 차원 축소 (PCA)
- 교차 검증
- 11주차 종합 평가 및 복습

11주차 평가:

- 수치선형대수 구현 과제 (15%)
- 문자열 알고리즘 프로젝트 (15%)
- 보간법 응용 문제 (10%)
- 최적화 문제 해결 (15%)
- 기계학습 미니 프로젝트 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Numerical Analysis" (Timothy Sauer)
- "Algorithms on Strings, Trees, and Sequences" (Dan Gusfield)
- "Numerical Methods for Engineers" (Chapra & Canale)
- "Pattern Recognition and Machine Learning" (Christopher Bishop)
- Scikit-learn Documentation and Tutorials
- MIT OCW: 18.335 Introduction to Numerical Methods

12주차: 암호학과 정보이론

월요일: 수론 기초

- 오전 (4시간):
 - 소수와 합성수
 - 유클리드 호제법
 - 확장 유클리드 알고리즘
 - 중국인의 나머지 정리
- 오후 (4시간):
 - 모듈러 산술
 - 오일러 파이 함수
 - 페르마의 소정리
 - 오일러 정리

화요일: 고급 자료구조

- 오전 (4시간):
 - 균형 이진 탐색 트리 (AVL, Red-Black)
 - B-트리와 B+-트리
 - 해시 테이블 충돌 해결
 - 블룸 필터
- 오후 (4시간):

- 힙과 우선순위 큐
- 분리집합 (Union-Find)
- 트라이 (Trie)
- 자료구조 구현 및 성능 분석

수요일: 암호학 기초

- 오전 (4시간):
 - 대칭키 암호화
 - 비대칭키 암호화
 - RSA 알고리즘
 - 이산로그 문제
- 오후 (4시간):
 - 디지털 서명
 - 해시 함수와 일방향 함수
 - 공개키 기반구조 (PKI)
 - Python을 이용한 암호화 구현

목요일: 정보이론

- 오전 (4시간):
 - 정보량과 엔트로피
 - 상호정보량
 - 소스 코딩 정리
 - 허프만 코딩
- 오후 (4시간):
 - 채널 용량
 - 노이즈가 있는 채널
 - 오류 정정 부호
 - 해밍 부호

금요일: 게임이론 입문

- 오전 (4시간):
 - 게임의 정의와 분류
 - 순수 전략과 혼합 전략
 - 내시 균형
 - 제로섬 게임
- 오후 (4시간):
 - 반복 게임
 - 진화적으로 안정한 전략
 - 경매 이론
 - 12주차 종합 평가 및 복습

12주차 평가:

- 수론 문제 세트 (15%)

- 고급 자료구조 구현 과제 (15%)
- 암호학 구현 프로젝트 (15%)
- 정보이론 계산 문제 (10%)
- 게임이론 분석 과제 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Elementary Number Theory" (David Burton)
- "Introduction to Algorithms" (CLRS) - Advanced Data Structures
- "Introduction to Modern Cryptography" (Katz & Lindell)
- "Elements of Information Theory" (Cover & Thomas)
- "Game Theory: An Introduction" (Steven Tadelis)
- MIT OCW: 6.857 Network and Computer Security

13주차: 조합론과 그래프 이론 심화

월요일: 조합론 기초

- 오전 (4시간):
 - 순열과 조합
 - 중복조합과 원순열
 - 포함-배제 원리
 - 비둘기집 원리
- 오후 (4시간):
 - 생성함수
 - 카탈란 수
 - 스텔링 수
 - 조합론적 증명 기법

화요일: 계산기하학

- 오전 (4시간):
 - 점과 직선의 기하학적 연산
 - 볼록껍질 (Convex Hull)
 - 그레이엄 스캔 알고리즘
 - 선분 교차 판정
- 오후 (4시간):
 - 들로네 삼각분할
 - 보로노이 다이어그램
 - 최근접 점 쌍 문제
 - 계산기하학 라이브러리 활용

수요일: 그래프 이론 심화

- 오전 (4시간):

- 그래프 색칠 문제
- 평면 그래프
- 4색 정리
- 램지 이론
- 오후 (4시간):
 - 네트워크 플로우 심화
 - 최소 비용 플로우
 - 매칭 이론
 - 그래프의 동형사상

목요일: 생성함수와 점화식

- 오전 (4시간):
 - 일반 생성함수
 - 지수 생성함수
 - 생성함수의 응용
 - 점화식 해법
- 오후 (4시간):
 - 특성방정식 방법
 - 생성함수를 이용한 점화식 해법
 - 비선형 점화식
 - Python을 이용한 점화식 해석

금요일: 확률적 방법

- 오전 (4시간):
 - 확률적 방법의 원리
 - 기댓값을 이용한 존재성 증명
 - 체르노프 부등식
 - 라스베가스과 몬테카를로 알고리즘
- 오후 (4시간):
 - 해시 함수 분석
 - 확률적 소수 판정
 - 사건의 지역성
 - 13주차 종합 평가 및 복습

13주차 평가:

- 조합론 문제 세트 (15%)
- 계산기하학 구현 과제 (15%)
- 그래프 이론 고급 문제 (15%)
- 생성함수 응용 문제 (10%)
- 확률적 알고리즘 프로젝트 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Introduction to Combinatorics" (Richard Brualdi)
- "Computational Geometry: Algorithms and Applications" (de Berg et al.)
- "Graph Theory" (Reinhard Diestel)
- "Generatingfunctionology" (Herbert Wilf)
- "The Probabilistic Method" (Alon & Spencer)
- MIT OCW: 6.042 Mathematics for Computer Science

14주차: 프로젝트 개발과 고급 주제

월요일: 소프트웨어 공학

- 오전 (4시간):
 - 소프트웨어 개발 생명주기
 - 버전 관리 시스템 (Git)
 - 테스트 주도 개발 (TDD)
 - 코드 리뷰와 품질 관리
- 오후 (4시간):
 - 설계 패턴
 - 리팩토링 기법
 - 협업 도구와 방법론
 - 프로젝트 관리

화요일: 병렬 및 분산 컴퓨팅

- 오전 (4시간):
 - 병렬 컴퓨팅의 개념
 - 스레드와 프로세스
 - 동기화와 뮤텍스
 - 데드락과 경쟁상태
- 오후 (4시간):
 - 분산 시스템 기초
 - 메시지 패싱
 - MapReduce 패러다임
 - Python 멀티프로세싱

수요일: 데이터베이스 이론

- 오전 (4시간):
 - 관계형 데이터베이스 모델
 - 관계 대수와 관계 해석
 - 정규화 이론
 - 함수 종속성
- 오후 (4시간):
 - SQL과 질의 최적화
 - 트랜잭션과 동시성 제어
 - 데이터베이스 설계

- NoSQL 데이터베이스 입문

목요일: 최종 프로젝트 개발

- 오전 (4시간):
 - 프로젝트 계획 수립
 - 요구사항 분석
 - 시스템 설계
 - 구현 계획
- 오후 (4시간):
 - 프로젝트 구현
 - 테스트와 디버깅
 - 문서화
 - 발표 준비

금요일: 프로젝트 발표와 평가

- 오전 (4시간):
 - 최종 프로젝트 발표
 - 동료 평가
 - 피드백과 토론
 - 포트폴리오 정리
- 오후 (4시간):
 - 개별 프로젝트 리뷰
 - 학습 성과 평가
 - 향후 학습 계획
 - 14주차 종합 평가

14주차 평가:

- 소프트웨어 공학 과제 (10%)
- 병렬 프로그래밍 실습 (10%)
- 데이터베이스 설계 프로젝트 (15%)
- 최종 프로젝트 (30%)
- 프로젝트 발표 (15%)
- 포트폴리오 평가 (20%)

참고 자료:

- "Software Engineering: A Practitioner's Approach" (Roger Pressman)
- "An Introduction to Parallel Programming" (Peter Pacheco)
- "Database System Concepts" (Silberschatz, Galvin, Gagne)
- "Clean Code" (Robert Martin)
- Git Documentation and Tutorials
- MIT OCW: 6.170 Software Studio

15주차: 종합 복습 및 최종 평가

월요일: 미적분학 종합 복습

- 오전 (4시간):
 - 극한과 연속성 복습
 - 미분법 통합 정리
 - 적분법 통합 정리
 - 다변수 미적분학 핵심 개념
- 오후 (4시간):
 - 급수와 함수 급수
 - 벡터 미적분학
 - 미분방정식 종합
 - 종합 문제 해결 워크숍

화요일: 선형대수 종합 복습

- 오전 (4시간):
 - 벡터공간과 선형변환
 - 행렬과 연립방정식
 - 고유값과 고유벡터
 - 직교성과 최소제곱법
- 오후 (4시간):
 - 이차형식과 특이값 분해
 - 수치선형대수
 - 선형대수의 응용
 - 종합 문제 해결 워크숍

수요일: 확률론과 통계학 복습

- 오전 (4시간):
 - 확률의 기본 개념
 - 확률변수와 분포
 - 결합분포와 독립성
 - 중심극한정리와 큰 수의 법칙
- 오후 (4시간):
 - 추정과 검정
 - 베이즈 통계
 - 확률론의 응용
 - 종합 문제 해결 워크숍

목요일: 컴퓨터과학 이론 복습

- 오전 (4시간):
 - 알고리즘 설계와 분석
 - 자료구조 종합

- 계산복잡도 이론
- 그래프 이론과 조합론
- 오후 (4시간):
 - 암호학과 정보이론
 - 수치해석과 최적화
 - 컴퓨터과학 응용 분야
 - 종합 문제 해결 워크숍

금요일: 최종 종합 평가

- 오전 (4시간):
 - 학기 전체 지식 통합
 - 수학-컴퓨터과학 융합 문제
 - 창의적 문제 해결
 - 최종 복습 및 질의응답
- 오후 (4시간):
 - 최종 종합시험 (3시간)
 - 미적분학 및 해석학 (25%)
 - 선형대수 및 응용 (25%)
 - 확률론 및 통계학 (20%)
 - 알고리즘 및 자료구조 (30%)
 - 시험 후 개별 면담
 - 2학기 준비 및 학습 계획

15주차 평가:

- 미적분학 종합 시험 (20%)
- 선형대수 종합 시험 (20%)
- 확률통계학 시험 (15%)
- 컴퓨터과학 이론 시험 (15%)
- 최종 학습 포트폴리오 (10%)
- 최종 종합시험 (30%) - 금요일 실시

참고 자료:

- 학기 전체 교재 및 자료 종합
- "Mathematics for Computer Science" (Lehman, Leighton, Meyer)
- "Concrete Mathematics" (Graham, Knuth, Patashnik)
- "The Art of Computer Programming" (Donald Knuth) - Selected Chapters
- 학기 중 완성한 프로젝트와 과제들
- MIT OCW: 종합 수학 및 컴퓨터과학 과정들

학기 최종 성적 평가 기준:

- 주간 시험 (15주 × 20%): 300점 (50%)
- 과제 및 프로젝트: 150점 (25%)

- 최종 종합시험: 120점 (20%)
- 출석 및 참여도: 30점 (5%)
- 총점: 600점 (100%)

성취 목표:

1. 수학적 사고력: 엄밀한 증명과 논리적 추론 능력 개발
2. 프로그래밍 역량: 효율적인 알고리즘 설계 및 구현 능력
3. 문제 해결 능력: 수학적 모델링과 계산적 사고의 융합
4. 이론과 실무의 연결: 추상적 개념의 실제 응용 능력
5. 학문적 소양: 연구 방법론과 학술적 글쓰기 능력

이제 1학년 2학기부터 4학년 2학기까지의 상세한 학습 일정표를 연속으로 작성하겠습니다.