

## Algorithm

Course Name	Course type (credit/hours)		Required course(3/3)		Course code	F084
	Target students Division/major/grade		Software and Computer Engineering/Sophomore		Opening semester	2020 2ND SEMESTER
	Class time and classroom		Mon D(Pal410)Thu D(Pal410)		English Grade	
Reference to this course	Prerequisite courses		자료구조			
	Related basic courses		이산수학			
	Recommended concurrent courses		인공지능			
	Related advanced courses		계산이론			
Instructor	Name (title/division)		Sael Lee(Associate Professor, AI and Data Science)			
	Office Room Number	산학원 620	Office phone Number	0312193839	e-mail	
	Office hours	목 3:00-5:00		Homepage address	dilab.ajou.ac.kr	
Teaching Assistant	Name (title/division)					
	Office Room Number		Office phone Number		e-mail	

### 1. Introduction

This course deals with principles and techniques for design and analysis of computer algorithms. The topics covered are mathematical induction, asymptotic analysis of algorithm efficiency, and algorithm design techniques including divide-and-conquer, dynamic programming, greedy method, branch-and-bound, backtracking, and iterative improvements. Elements of computational complexity theory, mostly on NP-completeness, is introduced and it is also discussed how to cope with computationally intractable problems.

### 2. Course Objectives

어떠한 응용분야이든지 좋은 컴퓨터 소프트웨어를 작성하거나 개발하려면 효율적인 알고리즘에 기반해야 한다. 컴퓨터 하드웨어가 아무리 우수하더라도 소프트웨어가 비효율적인 알고리즘에 기반하고 있으면 효율적인 정보처리를 기대할 수 없다. 본 과목에서는 주어진 알고리즘의 효율성을 분석하는 원리 및 기술을 학습하고, 또한 효율적인 알고리즘을 설계하는 기법들을 배운다. 졸업 후에 취업을 하든지 대학원에 진학을 하든지 프로그램을 작성하는 능력은 누구나 기본적으로 갖추고 있어야 한다. 어떠한 문제를 해결하는 프로그램을 작성하게 될지는 미리 알 수 없다. 업무를 수행하거나 연구를 수행할 때, 이미 잘 알려진 문제를 해결해야 하는 경우라면 잘 알려진 알고리즘이 있을 것이며, 본 과목에서 배운 알고리즘을 사용할 수 있을 것이다. 새로운 문제를 해결해야 하는 경우라면 본 과목에서 학습한 효율적인 알고리즘의 설계 기법을 적용할 수 있을 것이다.

The goal of this course is to enable students to recognize, analyze, and solve algorithmic problems. At the end of the course, students should be able apply core algorithmic problems that underlie many programming tasks, identify and use appropriate algorithmic techniques to solve those problems, and analyze and compare the performance of algorithmic solutions.

본 과목을 수강하는 3, 4 학년생들은 전산학의 다양한 분야의 과목들을 이미 수강하여 그 분야에서 다루는 문제들과 그 해법들에 익숙할 것이다. 또한 여러 분야에서 공통으로 다루는 문제가 있다는 사실을 알 것이며, 또한 겉으로는 달라 보이는 문제들이지만 본질적으로는 같은 문제임을 인지하는 경우도 있을 것이다. 본 과목에서는 이러한 문제들을 추상화하고 이들을 해결하는 알고리즘 또는 알고리즘을 설계하는 기법을 학습함으로써 전산학의 다양한 분야의 연관관계를 이해하고 이들을 관통하는 조망을 얻는 기회가 될 것이다.

컴퓨터 알고리즘의 디자인과 분석을 위한 원리와 기법을 학습하여 실제의 문제들을 해결하는 효율적인 알고리즘들을 설계하고 구현할 수 있는 능력을 키운다. 수학적 귀납법, asymptotic analysis 등의 기본원리와 greedy method, divide & conquer,

### 3. Class types and activities

Mostly lectures.

Assignments consist of exercise problems on algorithm efficiency analysis, algorithm designs, and algorithm correctness. Students are supposed to invest considerable amount of time to understand course material and to solve assignment problems.

### 4. Teaching Method

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> lecture                          | <input type="checkbox"/> discussion and debate              |
| <input type="checkbox"/> team project(presentation and case studies) | <input type="checkbox"/> experiments(role-playing,etc)      |
| <input type="checkbox"/> designing and production                    | <input type="checkbox"/> on-site learning(on-site training) |
| <input type="checkbox"/> others                                      |   |

### 5. Support Systems in Use

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> AjouBb               | <input type="checkbox"/> automatic recording system | <input type="checkbox"/> web-based assignment |
| <input type="checkbox"/> cyber lecture                   | <input type="checkbox"/> online content             |   |
| <input type="checkbox"/> class behavior analyzing system | <input type="checkbox"/> others                     |   |

### 6. Teaching Tools

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> PBL(Problem Based Learning) | <input type="checkbox"/> CBL(Case Based Learning) | <input type="checkbox"/> TBL(Team Based Learning)           |
| <input type="checkbox"/> UR(Undergraduate Research)  | <input type="checkbox"/> FL(Flipped Learning)     | <input type="checkbox"/> DSAL(Data Science Active Learning) |
| <input type="checkbox"/> others                      |   |   |

### 7. Knowledge and ability required for taking this course

prerequisite knowledge: computer programming, discrete mathematics, data structures

tools: C language, ability to read textbook written in English.

기초지식: 컴퓨터 프로그래밍, 이산수학, 자료구조

도구능력: C 언어, 영문 교재를 읽고 이해할 수 있는 능력

## 8. Method of Evaluation

Evaluation Item	The Number of Times	Evaluation Proportion	Remarks
Attendance		10%	매 수업 나가는 문제 1~2개 풀어서 BB에 제출
midterm exam	2	50%	
final exam	1	40%	전범위
quiz			
presentation			
discussion			
homework			
etc			
study hours	5		

## 9. Textbook and supplementary material

Main/Sub	Title (Web-site)	Writer	Publisher	Publication year
Main	Foundations of Algorithms, 5th edition	Richard Neapolitan	Jones & Bartlett	2015
Sub	The Algorithm Design Manual	Steven S. Skiena	Springer	2008

## 10. Class system and Class shedule

In the beginning of the course, concepts of algorithms, mathematical induction, aymptotic analysis are taught. The algorithm design techniques follow including dive-and-conquer. dynamic programming, greedy method, and iterative improvements. Then the students will learn that there are probelms that do not have efficient algorithms, and how to cope with such problems.

강의 초반에는 알고리즘의 정의, 수학적 귀납법, 알고리즘 효율성의 점근적 분석법 등을 배운다. 그 다음에는 분할정복, 동적 계획법, 그리디 방법, 퇴각검색, 분지한정 등의 알고리즘 설계 기법을 공부한다. 강의 후반에는 효율적인 알고리즘이 존재하지 않는 문제들이 있다는 사실을 배우고, 그러한 문제들을 다루는 방법에 대해서 공부한다.

### < Class Schedule >

\* language : K-korean, E-English

Weeks	Topics	language	Instructor	Teaching Method	Evaluation Method	Matter to be prepared
1	Introduction		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
2	Analysis of algorithm efficiency		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		

## < Class Schedule >

\* language : K-korean, E-English

Weeks	Topics	language	Instructor	Teaching Method	Evaluation Method	Matter to be prepared
3	Divide-and-Conquer		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
4	Divide-and-Conquer		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
5	Dynamic Programming		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
6	Dynamic Programming		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
7	Midterm I		Sael Lee		중간지필평가 I	
8	Greedy Approach		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
9	Greedy Approach		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
10	Backtracking		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
11	Backtracking		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
12	Midterm Exam II		Sael Lee		중간지필평가 II	
13	Branch-and-Bound		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
14	Intractable Problems/NP-hard Problems		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
15	Handling NP-hard Problems		Sael Lee	멀티미디어 활용 강의		
16	Final Exam		Sael Lee		기말지필평가	

## 11. Other items of notification

중간고사 I & II 기말고사는 수업시간에 비대면으로 진행한다.