


( 2024 년도 2 학기 )

과목명	운영체제 (1반-홀수학번, 2반-짝수학번)	과목번호	CSE 4070
구분(학점)	이론(3) / 설계(0) / 실험·실습(0)	수강대상	3학년 - 4학년
수업시간	화목 13:30 ~ 14:45 (1반) 화목 09:00 ~ 10:15 (2반)	강의실	미정

	성명: 김 영 재	홈페이지: <a href="http://discos.sogang.ac.kr">http://discos.sogang.ac.kr</a>
	E-mail: youkim@sogang.ac.kr	연락처: 02-705-8933
	장소: AS 911 면담시간: 미정 (추후공지) 조교: 미정 (추후공지)	

## I. 교과목 개요(Course Overview)

1. 수업개요

컴퓨터 하드웨어와 응용 프로그램의 중간 역할을 하는 컴퓨터 운영 체제에 대한 기본 개념과 운영 체제의 각 부분에 (프로세스 관리, 메모리 관리, 파일 시스템, 분산 처리 시스템) 대한 관리 방법을 이해한다. 또한 현존하는 여러 운영 체제에 대한 실 예를 통하여 각 운영 체제에 대한 특징을 이해함으로써 좀 더 효율적으로 컴퓨터를 사용할 수 있는 능력을 배양한다. 실제 습득한 내용을 실습 및 과제물을 통하여 구현해 봄으로써 과목에 대한 이해를 높인다.

2. 선수학습내용

본 과목의 필수 선수 과목은 자료구조(CSE 3080)이며, 시스템프로그래밍(CSE 4100)의 이수를 권장한다. 특히 다음과 같은 사항은 미리 습득하고 있어야 한다.

(1) 수업 및 실습에서 사용되는 개발 환경이 유닉스(리눅스) 기반이기 때문에 유닉스(리눅스)의 사용법(명령어)은 사전에 습득하여야 한다.

(2) 유닉스(리눅스) 상에서 프로그램 개발 시 사용되는 vi, emacs 등 에디터의 사용 방법과 gcc 컴파일러 및 make 등의 프로그램 개발환경에 대한 사용 방법을 사전에 숙지하고 있어야 한다.

(3) 자료구조(CSE 3080) 과목에서 습득한 다양한 자료구조를 이용하여 프로그래밍이 가능하여야 한다.

(4) 본 과목의 프로젝트는 C언어로 구현해야 하므로 C언어를 사용한 프로그래밍에 능숙하여야 한다.

3. 수업방법 (%)

강의	토의/토론	실험/실습	현장학습	개별/팀 별 발표	기타
80 %	%	20 %	%	%	%

4. 평가방법 (%)

중간고사	기말고사	퀴즈	발표	프로젝트	과제물	참여도	기타
20 %	30 %	%	%	%	45 %	5 %	%

\* 평가 방법에 대한 기준은 추후 변경 될 수 있음.

## II. 교과목표(Course Objectives)

본 교과목은 다음과 같은 4가지 학습 성과를 달성하기 위하여 운영되며, 각 학습 성과를 달성하기 위하여 수업에서 추구하는 교과목의 학습 목표는 각각 다음과 같다.

< 학습성과 1 : 수학, 기초과학, 공학의 지식과 정보기술을 응용할 수 있는 능력 >

- 프로세스 관리, 메모리 관리, 파일시스템 등 운영체제의 핵심 개념을 설명할 수 있고, 타 운영체제에 응용할 수 있다.
- 학습성과 가중치(중요도) : 30%, 배양 방법 : 강의

< 학습성과 2 : 현실적 제한조건을 반영하여 시스템, 요소, 공정을 설계할 수 있는 능력 >

- 학습된 기초 지식을 토대로 실제 운영체제에서 사용되는 핵심요소들을 수정 또는 설계할 수 있다.
- 학습성과 가중치(중요도) : 20%, 배양 방법 : 강의, 과제물

< 학습성과 3 : 공학 문제들을 인식하며, 이를 공식화하고 해결할 수 있는 능력 >

- 운영체제 내에서 사용되는 다양한 알고리즘을 이해하고 설명할 수 있으며, 새로운 기법을 적용하여 개선할 수 있다.
- 학습성과 가중치(중요도) : 20%, 배양 방법 : 강의, 과제물

< 학습성과 4 : 공학 실무에 필요한 기술, 방법, 도구들을 사용할 수 있는 능력 >

- 유닉스(리눅스) 기반의 다양한 프로그램 개발 환경을 수월하게 사용할 수 있으며, 운영체제 프로그램을 디버깅할 수 있다.
- 학습성과 가중치(중요도) : 20%, 배양 방법 : 실험/실습, 과제물

- 본 수업에서는 학기 중간에 실시하는 중간 강의평가 및 학기말에 실시하는 최종 강의평가를 실시한다. 따라서 중간 강의평가 결과에 따라 수업 진행 방향 및 목표에 변동이 있을 수 있다.

## III. 수업운영방식(Course Format)

(\* I-3의 수업방법의 구체적 설명)

본 과목은 수강생들이 새로운 운영체제를 설계 및 개발하거나 기존의 운영체제를 개선할 수 있도록 운영체제 내부의 필수 컴포넌트에 대한 기초 지식을 습득하고 실습해 볼 수 있도록 운영된다. 기초 지식에 대한 습득은 주로 강의를 통하여 가능하며, 실습은 조교를 통한 Help 세션 및 과제를 통하여 진행할 수 있도록 운영된다.

### (1) 강의

강의는 주교재 내용을 충분히 습득할 수 있도록 주교재의 내용을 상세히 설명하는 형태로 강의를 진행하며, 일방적인 강의가 아닌 대체로 학생들의 질문을 유도하고 서로 소통하는 방식으로 운영되기 때문에 수강생들의 많은 참여가 필요하다. 또한 수강생들이 실습 및 과제를 수월하게 진행하기 위하여 강의의 내용은 최대한 실습 및 과제의 진도에 맞도록 재구성되어 진행되며, 조교를 통한 Help 세션을 수업시간과는 별도로 운영하여 과제의 내용을 설명하는 시간을 마련한다.

### (2) 실험/실습

본 과목에서는 수업시간에 습득한 지식을 실제 구현해 보는 과제를 수행한다. 하지만 시간적인 한계로 수업시간에 과제에 대한 충분한 설명이 불가능하므로, 조교를 통한 별도의 시간을 할당하여 학생들이 과제를 수행하는데 도움이 될 수 있도록 Help 세션이 운영된다. 과제에 대한 충분한 이해를 위해서는 학생들에게 미리 배포되는 문서를 반드시 미리 읽어보고 Help 세션에 참가하여야 하며, 그렇지 못할 경우 과제 진행에 상당한 어려움이 있을 수 있다는 것을 이해해야 한다.

#### IV. 학습 및 평가활동(Course Requirements and Grading Criteria)

본 과목은 중간고사 (20%), 기말고사 (30%), 과제물 (45%), 참여도 (5%)를 통하여 평가가 되는 만큼 수강생들은 모든 활동에 적극적으로 참여해야 한다.

##### (1) 중간고사 & 기말고사

중간고사와 기말고사는 closed book 시험이며 수강생들의 영어 능력 향상을 위하여 시험 문제는 영어로 출제되며, 답안은 한국어로 작성하는 것이 허용된다. 시험에서는 단순한 지식을 측정하는 암기형 문제는 지양하고 이해를 통하여 답변을 하는 문제가 출제되며, 수업 및 실습(과제물/프로젝트 포함)에 적극적으로 참여한 수강생들은 큰 문제가 없는 수준으로 출제된다.

##### (2) 과제물

본 과목에서는 총 5개의 프로그래밍 과제가 부과되며, 총 45%로 평가된다. 과제에 대한 상세한 설명 및 기준은 추후 공지한다. 각 프로젝트에 대한 비율은 다음과 같다.

프로젝트1 (User program1)	프로젝트2 (User program2)	프로젝트3 (Threads)	프로젝트4 (Virtual Memory)	프로젝트5 (File System)
7 %	7 %	7%	12%	12%

#### V. 수업규정(Course Policies)

##### (1) 숙제 및 프로젝트에서 copy 행위에 대한 규정

본 수업에서는 프로그래밍 과제물을 수행하도록 계획하고 있다. 과제물에서 프로그래밍 및 보고서의 작성을 요구하기 때문에 과제물 및 프로젝트의 copy 행위는 용납되지 않는다. copy 행위가 1회 발각되면 해당 과제는 0점 처리가 되며 최종 학점 1 Grade 하향 조정이 된다. copy 행위가 2회 이상 발생하는 경우에는 F 학점으로 처리하도록 규정한다.

##### (2) 최종 점수 확인에 대한 의무

최종 시험/숙제 점수는 기말 고사 기간 후 정해진 기간 동안 게시하고 이 기간 동안 수정하지 못한 경우는 성적에 대한 수정은 불가능하다.

##### (3) 예의 지키기

본 수업의 학습목표가 비록 지식의 전달이나 특정 역량의 배양으로 명시되어 있으나, 담당 교수와의 관계, 조교와의 관계, 동료와의 관계에서 언행에 유의하고 소통을 통하여 관계를 유지하고 서로에게 예의를 지킬 수 있도록 노력하기를 바란다.

#### VI. 교재 및 참고문헌(Materials and References)

##### (1) 주교재

Remzi H. Arpaci-Dusseau and Andrea C. Arpaci-Dusseau, *Operating Systems: Three Easy Pieces*,

Online: <http://pages.cs.wisc.edu/~remzi/OSTEP/>.

번역본: 운영체제 아주 쉬운 세 가지 이야기 Operating Systems: Three Easy Pieces, 홍릉과학출판사

##### (2) 부교재:

A. Silberschatz, P. Galvin, and G. Gagne, *Operating System Concepts*,  
9th Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2014, ISBN 978-1-118-09375-7.

(조금 더 깊이 있는 내용을 알고 싶은 학생은 이 책을 읽어보면 도움이 됩니다.)

# VII. 주차별 강의계획(Course Schedule)

(\* 추후 변경될 수 있음)

1 주차	학습목표	운영체제의 기본 개념 및 현재 동향, 프로세스를 이해한다.
	주요학습내용	Introduction, The Abstraction: The Process
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	프로젝트0 (Pintos 환경설정) 출제
2 주차	학습목표	프로세스 API를 이해하고 시스템콜 동작을 이해한다.
	주요학습내용	Interlude: Process API, Mechanism: Limited Direct Execution
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	프로젝트1 (User Program1) 출제
3 주차	학습목표	다양한 프로세스 스케줄링 알고리즘을 학습한다.
	주요학습내용	Scheduling: Introduction, The Multi-Level Feedback Queue
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	
4 주차	학습목표	고급 스케줄링 알고리즘을 학습한다.
	주요학습내용	Scheduling: Proportional Share, Multiprocessor Scheduling
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	
5 주차	학습목표	메모리 추상화 및 주소 공간, 메모리 API에 대하여 학습한다.
	주요학습내용	The Abstraction: Address Space, Memory API
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	프로젝트2 (User Program2) 출제
6 주차	학습목표	가상 메모리 주소 변환 기법에 대하여 공부한다.
	주요학습내용	Address Translation, Segmentation

	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	
7 주차	학습목표	메모리 빈공간 관리와 페이징에 대하여 학습한다.
	주요학습내용	Free-Space Management, Paging: Introduction
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	프로젝트 3 (Threads) 출제
8 주차	학습목표	< 중간 고사 기간 >
	주요학습내용	
	수업방법	
	수업자료	
	과제	
9 주차	학습목표	TLB과 고급 페이지 테이블에 대하여 학습한다.
	주요학습내용	Translation Lookaside Buffers, Advanced Page Tables
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	
10 주차	학습목표	Swapping 메커니즘과 정책들을 학습한다.
	주요학습내용	Swapping: Mechanisms, Policies
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
11 주차	학습목표	Concurrency와 Thread API에 대하여 학습한다.
	주요학습내용	Concurrency: An Introduction, Interlude: Thread API
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)

	과제	프로젝트 4 (Virtual Memory) 출제
12 주차	학습목표	Lock과 lock 기반 자료구조에 대하여 학습한다.
	주요학습내용	Locks, Lock-based concurrent data structures
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	
13 주차	학습목표	Condition variable과 semaphore에 대하여 학습한다.
	주요학습내용	Condition variable, semaphore
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	
14 주차	학습목표	I/O Device와 file 및 directory 구조에 대하여 학습한다.
	주요학습내용	I/O device, hard drive, file and directories
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	프로젝트 5 (File System) 출제
15 주차	학습목표	파일 시스템 구현에 대하여 학습한다.
	주요학습내용	File system implementation
	수업방법	강의
	수업자료	강의노트 ( <a href="http://cyber.sogang.ac.kr">http://cyber.sogang.ac.kr</a> 에서 download 가능)
	과제	
16 주차	학습목표	< 기말 고사 기간 >
	주요학습내용	
	수업방법	
	수업자료	
	과제	

#### VIII. 참고사항(Special Accommodations)

1. 수업에 관련된 사항은 사이버 캠퍼스에 공고 한다.
2. 과제 관련 사항은 추후 공지한다.
3. 장애로 인해 수강 시 지원이 필요한 학생들은 개별적으로 찾아와 상의하기 바란다.  
상의 결과에 따라 조교를 통한 학습지원 / 과제 제출일 연장 / 평가 시 시험시간 연장 등이 제공된다.