

## 강의 내용

본 캠프는 리눅스 운영체제를 커널 코드 수준에서 심도 있게 다룹니다. 수강자들이 학부 운영체제 수준의 이해와 기본적인 운영체제 관련 개발 경험이 있는 것을 가정하고 강의를 진행합니다. 강의는 3일간 진행되며 프로세스, 메모리, 스토리지에 각 하루씩이 할당됩니다. 강의는 22일(수) 24일(금) 09:00 ~ 17:00, 23일(목) 08:00 ~ 15:00에 진행되며 이론과 코드에 대한 설명, 그리고 간단한 실습으로 구성됩니다.

- Linux CFS, Group Scheduling (송실대 김강희)
- Memory, Virtual Memory, Kernel Memory (성균관대 정진규)
- Storage, File System, I/O (단국대 최중무)

## 오시는 길

- 위치 : 서울특별시 중구 한강대로 416 서울스퀘어 4층
- 지하철 : 서울역 1호선 9번 출구, 4호선 10번 출구
- 버스 : 1711, 503, 402, 7011, 9401, 503, 7022, 9703, 151
- 약도



## 강사 소개



**정진규**  
정진규 교수는 시스템 소프트웨어 분야에서 컴퓨터 시스템의 성능 및 효율성 향상을 위한 다양한 연구를 수행하고 있다. 메모리 관리와 관련하여 스마트 디바이스의 메모리 효율성 향상을 위한 다양한 메모리 관리 기법을 삼성전자와 협력 연구 개발하였으며, 최근에는 고성능 비휘발성 메모리를 위한 입출력 및 저장장치 관리 기술 등을 연구하고 있다. 현재 성균관대학교 반도체시스템 공학과에 조교수로 재직 중이며, 시스템 소프트웨어 분야 대표적인 국제 학술대회 및 학술지에 다수의 논문을 게재하였다.



**최중무**  
최중무 교수는 2000년대 초반 리눅스를 심도 깊게 공부한 사람이라면 한번쯤 접해봤을 "리눅스 커널 프로그래밍"이란 책을 집필한 저자이다. ㈜유비쿼스에서 RTOS를 직접 개발하였으며, 2003년부터 단국대학교 소프트웨어학과에 교수로 재직 중이다. 마이크로 커널, 모바일 스토리지, 파일 시스템, 가상화, 빅데이터 시스템 등을 연구 개발하고 있다. 시스템 소프트웨어 분야 대표적인 국제 학회에 다수의 논문을 게재하였고, 대규모 스토리지 및 컴퓨터 아키텍처와 시스템 소프트웨어의 통합 기법을 UCSC, CMU 대학과 공동 연구한 바 있다.

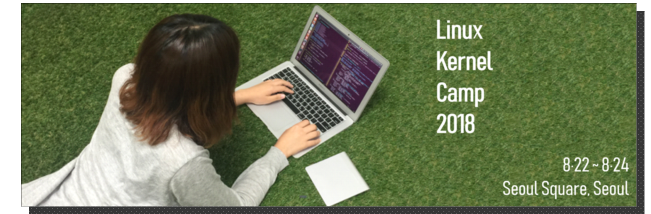


**김강희**  
김강희 교수는 시스템 소프트웨어 분야에서 실시간 가상화 기술과 그 응용으로서 결합 내성 자율주행 소프트웨어 기술에 관한 연구를 수행하고 있다. 최근에 멀티 도메인 모션 제어를 위한 실시간 소프트웨어 파이프라이닝 기술을 개발하여 국제 우수 저널에 발표하였으며, 멀티큐 SSD의 입출력 스케줄링과 프로세서 스케줄링을 연동하는 다중 자원 스케줄링 기술과 이를 실시간 컨테이너 기반 자율주행 소프트웨어에 적용하는 기술을 연구하고 있다. 현재 송실대학교 스마트시스템SW학과에 부교수로 재직 중이다.

## 교육 진행

- 학부 운영체제 수강자 혹은 이와 동등한 지식 보유자를 대상으로 하며, gcc/vi/emacs/make, 각종 쉘 사용 지식과 C언어는 기본적으로 알고 있어야 합니다.
- 본인 노트북 지참입니다. 대부분의 개발자들이 자신만의 개발 환경을 설정해서 사용하고 있습니다. 키보드부터 에디터까지 개인의 취향에 따라 매우 다른 환경을 사용하기 때문에 본 리눅스 커널 캠프에서는 실습실 PC사용을 배제하기로 결정하였습니다.
- 소스코드와 실습코드가 패키지 된 VM 이미지를 사전 배포합니다.
- 점심식사(도시락)가 제공됩니다. (주차권 미제공)

## 한국정보과학회 컴퓨터시스템 소사이어티 리눅스 커널 캠프 2018



장소 : 서울역 WeWork 세미나장 (서울스퀘어 4층)

일시 : 2018년 8월 22일(수) - 24(금)

주최 : 한국정보과학회 컴퓨터시스템 소사이어티

한국정보과학회 컴퓨터시스템 소사이어티에서 제5회 리눅스 커널 캠프를 개최합니다. 리눅스 커널 캠프는 시스템 소프트웨어의 핵심이 되는 리눅스 커널에 대한 고급 수준의 단기 교육 프로그램으로 리눅스의 프로세스 관리 및 스케줄링, 메모리 관리, 파일 시스템에 대한 체계적이고 심도 있는 강의를 진행할 예정입니다. 해당 분야에서 수십 년 경력을 자랑하는 국내 최고의 전문가들이 직접 강의를 진행하며 3일 동안 이론과 실습을 병행합니다. 이번 캠프가 교육기관, 연구소, 산업체에서 시스템 소프트웨어 관련 분야 종사자들에게 리눅스 커널에 대한 최신 정보를 획득할 좋은 기회가 되길 바랍니다.

리눅스커널캠프 프로그램 공동 위원장  
김태석, 김중찬, 강경태

### □ 프로그램 공동 위원장

김태석 (광운대학교)  
김중찬 (국민대학교)  
강경태 (한양대학교)

### □ 프로그램 위원

이은지 (충북대학교)  
이재우 (중앙대학교)  
안성용 (부산대학교)  
유준희 (SK 하이닉스)  
김영재 (서강대학교)

## 세부 강의 일정

### □ 8월 22일 (수)

| 시간                   | 내용                                                                                                                                                  |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 09:00 - 09:50        | <b>CFS (Completely Fair Scheduler) 소개</b><br>- 공정 큐잉 이론<br>- CFS 스케줄러 기본 동작                                                                         |
| 10:00 - 10:50        | <b>[실습 1] CFS 스케줄러 파라미터 설정 및 동작 테스트</b><br>- CFS 스케줄러 파라미터 설정<br>- CFS 스케줄러 동작 테스트 및 성능 모니터                                                         |
| 11:00 - 11:50        | <b>CFS (Completely Fair Scheduler) 분석</b><br>- CFS 알고리즘 분석<br>- CFS 관련 커널 내부 자료구조 분석                                                                |
| 12:00 - 13:00, Lunch |                                                                                                                                                     |
| 13:00 - 13:50        | <b>CFS Group Scheduling 소개</b><br>- 계층적 스케줄링 이론<br>- CFS Group Scheduling 기본 동작                                                                     |
| 14:00 - 14:50        | <b>[실습 2] CFS Group Scheduling을 이용한 Docker 스케줄링</b><br>- CGroup (Control Group)을 이용한 Docker Container 파라미터 설정<br>- Docker Container 동작 테스트 및 성능 모니터 |
| 15:00 - 15:50        | <b>CFS Group Scheduling 분석</b><br>- CFS Group Scheduling 알고리즘 분석<br>- CFS Group Scheduling 관련 커널 내부 자료구조 분석                                         |
| 16:00 - 16:50        | <b>[실습 3] CPU Scheduling과 I/O Scheduling 연동하기</b><br>- CGroup을 이용한 CPU & I/O 스케줄링 파라미터 설정<br>- Docker Container 동작 테스트 및 성능 모니터                     |

### □ 8월 23일 (목)

|               |                                                                                                   |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 08:00 - 08:50 | <b>물리 메모리 관리</b><br>- 리눅스 메모리 관리 개요<br>- 물리 메모리 관리 (zone, buddy system, etc.)<br>- 단편화 완화 및 개선 기법 |
| 09:00 - 09:50 | <b>메모리 주소공간 관리</b><br>- 프로세스 및 커널 주소 공간<br>- 리눅스 페이지 테이블                                          |

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 10:00 - 10:50        | <b>커널 메모리 관리</b><br>- 커널 동적 메모리 할당/해제 및 관리<br>- 페이지 캐시 관리                  |
| 11:00 - 11:50        | <b>프로세스 가상 메모리 관리</b><br>- 프로세스 가상메모리 생성 및 관리<br>- 요구 페이징 및 copy-on-write  |
| 12:00 - 13:00, Lunch |                                                                            |
| 13:00 - 13:50        | <b>페이지 회수 기법</b><br>- LRU 및 working-set 기반 메모리 관리<br>- 동기적/비동기적 페이지 프레임 회수 |
| 14:00 - 14:50        | <b>[실습] 물리 메모리 할당 제어 실습</b><br>- 디바이스 파일을 이용하여 물리 메모리 할당을 제어하는 기법 실습       |

### □ 8월 24일 (금)

|                      |                                                                                                                                                                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 09:00 - 09:50        | <b>파일 시스템 코드 수준 분석 필요성: Case Study</b><br>- IRON file system, F2FS(Flash Friendly File System)<br>- Manycore Scalability of FS, CCFS (Crash-Consistent File System) |
| 10:00 - 10:50        | <b>File system layout 1</b><br>- Performance consideration: FFS, Ext2<br>- Consistency consideration: Ext3, Journaling FS                                           |
| 11:00 - 11:50        | <b>File system layout 2</b><br>- Storage awareness: LFS, F2FS, FAT<br>- Supporting multiple File Systems: Virtual File System                                       |
| 12:00 - 13:00, Lunch |                                                                                                                                                                     |
| 13:00 - 13:50        | <b>File system interface</b><br>- Abstraction: layered architecture<br>- Operations: file, inode, address space, superblock operations                              |
| 14:00 - 14:50        | <b>[실습 1] 파일 시스템 레이아웃 분석</b><br>- 램디스크 상에서 FAT 구동 및 구조 분석<br>- FAT 소스 코드 분석                                                                                         |
| 15:00 - 15:50        | <b>[실습 2] 파일 시스템 수정 실습</b><br>- 파일 시스템 모듈 컴파일 및 동적 적재<br>- FAT (또는 Ext2) 수정 및 구동 실습                                                                                 |
| 16:00 - 16:50        | <b>[실습 3] 파일 시스템 특화 기능</b><br>- DAX 기술 (스토리지 특성인지 기술) or 성능/신뢰성 향상 기술<br>- 파일 시스템 벤치마크를 이용한 성능 분석 실습                                                                |

## 등록

- 사전등록 필수 (현장등록 없음, <https://css.or.kr/lkc2018/>)
- 등록기간 : 8월 1일(수) ~ 8월 15일(수)
- 신용카드만 가능
- 등록 관련 문제나 문의사항이 있을 경우, 담당자(안제민, ahnjemin@hanyang.ac.kr)에게 메일 요망
- 강의실 사정으로 수강생을 선착순 40명으로 제한

| 구분 | 등록비       |
|----|-----------|
| 학생 | 500,000 원 |
| 일반 | 900,000 원 |

## 문의처

- 한국정보과학회  
- 최희수 주임 (02-588-9246)
- 실무 총괄  
- 안제민 (한양대학교, ahnjemin@hanyang.ac.kr)

## 홈페이지

<https://css.or.kr/lkc2018/>