

## 실습. 임베디드리눅스 인터럽트처리 커널프로그램

### 1. (리눅스에서의 인터럽트 핸들러 프로그래밍)

- (1) 강의 자료에서 예시된 인터럽트 핸들러 프로그램(pushbutton\_irq\_handler.c 소스코드)을 작성해서 수행시키고 동작을 확인하시오.
- (2) 커널 모듈의 초기화 함수와 종료 함수를 지정하는 방법을 요약하고, 예시 프로그램에서 초기화 함수와 종료 함수에서 어떤 작업을 했는지 적으시오.
- (3) 인터럽트 핸들러를 정의하고 등록하는 방법을 요약하시오.
- (4) 포인터를 사용하여 입출력하는 것과 ioread32, iowrite32 커널 인터페이스 함수를 사용하여 입출력하는 방법을 비교해보시오.
- (5) 커널 모듈 프로그램은 어떻게 컴파일시키는가?
- (6) 생성한 커널 모듈을 사용하는 방법에 대해서 적으시오.

2. (1) 1번의 예시된(pdf 파일로 소스코드가 제공된) 인터럽트 핸들러 프로그램을 수정하여, 눌려진 pushbutton 위치에 따라서 오른쪽 4개의 LED 출력이 4개의 pushbutton에 대응되고, pushbutton이 눌려진 위치의 LED 출력이 반전되게(on=>off, off=>on) 동작하게 하시오. (시뮬레이터를 사용했을 때의 인터럽트 핸들러 동작과 유사함).
  - 예를 들어서 현재 LED 출력이 “0010”일 때 가장 **왼쪽** pushbutton(bit 3에 해당)을 눌렀다가 떼면 LED 출력은 “**1**010”으로 바뀐다. 이어서 **오른쪽**에서 두번째 pushbutton(bit 1에 해당)을 눌렀다가 떼면 LED 출력은 “10**0**0”으로 바뀐다.
- (2) 현재의 출력된 ledr 상태를 어떻게 알 수 있는가?
- (3) pushbutton의 4개 버튼 중에서 눌렀다 떼어진 버튼을 어떻게 알 수 있는가? (시뮬레이터로 작성한 인터럽트 핸들러를 참고하고, key button 인터페이스의 레지스터 내용을 잘 살펴보세요.)
- (4) 현재 출력된 ledr 상태에서 눌려진 버튼 위치의 비트 값만 반전시켜서 ledr에 출력하려면 어떻게 해야 하는가? (xor 연산의 기능을 잘 생각해보자)