

운영체제론 실습 11주차

정보보호연구실 @ 한양대학교

운영체제론 실습 11주차

1. Context Variables
2. Producer – Consumer (ver. 3)

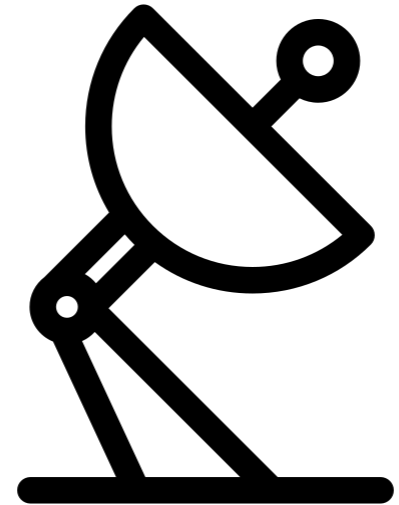
조건 변수의 사용

- 스레드를 대기시키거나, signal을 보내는 것이 가능

- 특정 조건이 충족될 때까지 스레드를 대기시킬 수 있음 (sleep)
- 스레드의 진행 순서가 중요한 경우에 mutex와 같이 사용 (연동 필수)
- Mutex 자체보다 좀더 세밀한 상호 배제 가능

- **Mutex의 연동**

- 조건 변수를 확인하기 전, 스레드는 반드시 mutex lock을 획득해야 함
- 만일 sleep 상태에 들어가야 할 경우, 스레드는 획득한 mutex lock을 해제해야 함
- signal을 받은 스레드는 다시 mutex lock을 획득한 후 임계 구역을 진행함
- signal을 보내는 스레드 역시 signal을 보내기 전 mutex lock을 획득해야 하며, signal을 보낸 직후 mutex lock을 해제해야 한다.



pthread_cond_init()

- 설명: attr의 속성을 가진 조건변수 cond를 초기화한다.
 - cond: 초기화하고자 하는 조건변수의 주소값
 - attr: 조건변수의 속성 (기본값: NULL)

```
#include <pthread.h>
int pthread_cond_init(
    pthread_cond_t *cond, const pthread_condattr_t *attr);
```

- 사용 예제

```
pthread_cond_t cond;
pthread_cond_init(&cond, NULL);

/* pthread_cond_t = PTHREAD_COND_INITIALIZER */
```

pthread_cond_wait()

- 설명: cond가 signal을 받을 때까지 해당 스레드를 sleep 상태로 대기시킨다.
(이때 획득했던 mutex lock을 해제하며, signal을 받았을 때 다시 lock을 획득해야한다.)
 - cond: signal을 받을 조건변수의 주소값
 - mutex: 조건변수에 연동된 mutex의 주소값

```
#include <pthread.h>
int pthread_cond_wait(
    pthread_cond_t *cond, pthread_mutex_t *mutex);
```

- 사용 예제

```
pthread_mutex_lock(&mutex); // mutex lock을 먼저 획득하는 과정 필수
pthread_cond_wait(&cond, &mutex);
```

pthread_cond_signal()

- 설명: cond로 인해 대기 중인 스레드 **하나**에 signal을 보낸다.
(이때 mutex lock을 획득한 상태여야 하며, signal을 보내고 lock을 해제해야한다.)
 - cond: signal을 받을 조건변수의 주소값

```
#include <pthread.h>
int pthread_cond_signal(pthread_cond_t *cond);
```

- 사용 예제

```
pthread_mutex_lock(&mutex);
pthread_cond_signal(&cond);
pthread_mutex_unlock(&mutex); //mutex lock을 해제해줘야 함
```

pthread_cond_broadcast()

- 설명: cond로 인해 대기 중인 스레드 **전체**에 signal을 보낸다.
(이때 mutex lock을 획득한 상태여야 하며, signal을 보내고 lock을 해제해야한다.)
 - cond: signal을 받을 조건변수의 주소값

```
#include <pthread.h>
int pthread_cond_broadcast(pthread_cond_t *cond);
```

- 사용 예제

```
pthread_mutex_lock(&mutex);
pthread_cond_broadcast(&cond);
pthread_mutex_unlock(&mutex);
```

pthread_cond_destroy()

- 설명: 조건변수를 소멸시킴
 - cond: 소멸시킬 조건변수의 주소값

```
#include <pthread.h>  
int pthread_cond_destroy(pthread_cond_t *cond);
```

- 사용 예제

```
pthread_cond_destroy(&cond);
```


실습: bounded_buffer.skeleton.c (ver. 3)

- 조건변수를 사용하여 producer-consumer 문제를 해결하여 보자.

- semaphore가 아닌 **mutex**로 상호배제 사용
- 제공한 코드에 적절한 수정을 가해야 함
- 어떤 코드가 남고, 어떤 코드가 필요없어지는가?
- printf 함수는 임계 구역 바깥으로

- 조건변수를 사용해야 하는 부분은 어디인가?

- 어떤 조건에 스레드를 대기/호출해야 하는가?
- 조건변수는 하나만 필요한가? 혹은 그 이상?

