

이번 과제는 운영체제의 Lock 기능을 구현하는 과제였습니다. 구현해야 할 것은 Spinlock, Mutex(blocking lock), ring buffer로 크게 총 3가지였습니다.

먼저 첫번째로 Spinlock을 구현했습니다. Spinlock은 busy-waiting 방법으로, thread들이 자신이 사용할 수 있을 때까지 계속 접근을 시도합니다. 그래서 오직 한 thread만 atomic하게 접근할 수 있어야 하므로 교수님께서 제공하신 spinlock 구조체에 int hold 값을 가지도록 하고, 그 값을 0으로 초기화시켜둡니다. 이후 thread들이 critical section에 접근을 하려고 할 때, acuquire_spinlock 함수에서 hold값을 compare_and_swap함수를 이용하여 atomic하게 동작하도록 했습니다. realease_spinlock에서는 hold값을 다시 0으로 바꿔주어, 다음 thread가 critical section에 접근하도록 합니다.

두번째로는 Mutex(Blocking lock)구현이었습니다. Semaphore로 구현하기 위해 int S값을 구조체에 가지고 있고, S의 값은 1로써, binary semaphore로 만들었습니다. 구조체 안에는 signal을 저장할 sigSet, signal정보를 받을 sigInfo변수가 있습니다. 마지막으로 spinlock을 통해 S값에 대해 atomic하게 동작하도록 할 것이기에 spinlock변수가 있습니다. Acquire_mutex함수에서 현재 thread정보를 받은 후, S값을 변화하기 전 acquire_spinlock함수를 이용해 하나의 thread만 S값을 변화시킬 수 있도록 blocking을 했습니다. S값이 0보다 작으면 queue list에 들어가고, sigmpromask함수를 signal을 block하고, sigwaitinfo함수를 이용해 sigSet에 있는 signal이 전달될 때까지 block합니다. 다음으로 relese_mutex함수에서는 S값이 0보다 작거나, 같으면 현재 queue에 있는 thread를 꺼내고, list에서 해당 함수를 제거한 후 pthread_kill함수를 써서 signal을 보내, thread를 wakeup시킵니다.

세번째는 ring buffer 구현이었습니다. Binary/counting semaphore를 둘 다 사용하여 구현했습니다. Enqueuer_ringbuffer에서는 buffer에 value값을 넣어주고, dequeuer_ringbuffer buffer에 있던 value값을 buffer로부터 받아와서 반환합니다. 두 함수 모두 block/unlock 과정을 mutex 구현때 만든 acquire/release함수를 사용했습니다. S값이 1인 mutex구조체, S값이 slot의 개수와 같은 sema 구조체, S값이 0인 empty구조체를 만든 후, 최대 N개의 thread가 들어올 수 있도록

acquire_mutex에 S값이 slot의 개수와 같은 sema를 매개변수로 넣어주고, block/wakeup를 1차적으로 수행합니다. 이후 S값이 1인 mutex구조체를 acquire_mutex에 매개변수로 넣어서 atomic하게 ringbuffer에 접근하도록 합니다. 즉 밖에서는 최대 N개의 thread를 accept하고, 그 accept된 thread들 중 1개의 thread만 ringbuffer에 접근하도록 작동합니다. 즉 atomic하게 동작하도록 구현했습니다. Release_mutex함수에도 mutex, empty구조체를 순서대로 넣어서 밖에서는 N개를, 안에서는 1개의 thread를 S값의 조절로 atomic하게 동작하도록 하는 semaphore로 구현했습니다. Block과 wakeup을 mutex 부분에서 잘 구현해 두었기 때문에, ringbuffer에서는 그대로 함수를 사용할 수 있었습니다.

이번 과제 역시 배운 개념을 구현하면서 개념에 대해 다시 한번 이해하고, 생각해볼수 있었던 과제였던 것 같습니다. 개인적으로 항상 개념은 이해하고 있었지만 구현하는데 시간이 좀 걸리는 문제가 있는데, 이는 개념을 완벽히 이해하지 못해서 일어나는 상황이라고 생각해 조금 아쉬웠습니다. 과제를 통해 Block과 unlock구현을 직접 해 보았는데, signal함수들에 대해 조금 더 알게 되었고 개념에 대해 정말 잘 이해할 수 있어서 좋았습니다.