# 2019320097_조이강

- Priority scheduling을 구현하기 위해서, thread_yield 함수와 thread_unblock 함수의 list_push_back을 list_insert_ordered로 대체합니다.
  - 가장 먼저, list_insert_ordered에 사용할 less 함수 My_Less_Function을 thread.h에 정의합니다.
  - list_insert_ordered는 스레드가 리스트에 우선순위 값에 따라 자신에게 맞는 위치에 삽입될 수 있게 합니다.
    - 우선순위가 높은 스레드는 리스트의 앞에 위치하게 삽입합니다.

```
bool My_Less_Function(struct list_elem *l, struct list_elem *s, void **aux UNUSED);
```

  - My_Less_Function은 입력된 두 스레드의 우선순위를 비교합니다.

```
/* Less Function for list_insert_ordered*/
bool My_Less_Function(struct list_elem *l, struct list_elem *s, void **aux UNUSED){
  /*Get thread from list*/
  struct thread *t1 = list_entry(l, struct thread, elem);
  struct thread *t2 = list_entry(s, struct thread, elem);

  /*Return comparing of thread's priority*/
  return (t1->priority) > (t2->priority);
}
```

  - list_elem에서 thread 구조체 list_entry를 통해 가져와 t1, t2에 저장합니다.
    - struct thread *t1 = list_entry(l, struct thread, elem);
      struct thread *t2 = list_entry(s, struct thread, elem);
  - t1과 t2의 우선순위를 비교하여 반환합니다.
    - return (t1→priority) > (t2→priority);
  - 이를 통해 list_insert_ordered는 t1에 할당된 스레드가 우선순위에 맞게 삽입되게 만듭니다.
- list_push_back을 list_insert_ordered로 교체합니다.

```
void
thread_unblock (struct thread *t)
{
 ...
  /*
  list_push_back (&ready_list, &t->elem);
  */
  list_insert_ordered(&ready_list, &t->elem, &My_Less_Function, NULL);
 ...
}
```

```
void
thread_yield (void)
{
...
  /*
    list_push_back (&ready_list, &cur->elem);
  */
    list_insert_ordered(&ready_list, &cur->elem, &My_Less_Function, NULL);
...
}
```

  - 이를 통해 스레드가 unblock 되거나 yield되어 ready_list에 삽입될 때 자신의 우선순위에 맞는 위치에 삽입되게 됩니다.
- 현재 실행 중인 스레드보다 우선순위가 높은 스레드가 create되거나, set_priority로 우선순위를 높게 할당 받은 경우, Preemption을 진행합니다.
  - 이를 위한 함수 My_Preemption을 정의합니다.

```
/* Preemption Function for thread_create and set_priority*/
void My_Preemption(void);
```

```
/* Preemption Function for thread_create and set_priority*/
void My_Preemption(void) {
    /*Disable interrupt*/
    enum intr_level old_level;
    old_level = intr_disable();

    /*Get current thread and thread of Highest priority*/
    struct thread *cur = thread_current();
    struct list_elem *next = list_begin(&ready_list);

    /*If current thread has lower priority, then call thread_yield */
    if (next != NULL && My_Less_Function(next, &cur->elem, NULL))
        thread_yield();

    intr_set_level(old_level);
}
```

- My_Preemption 함수는 현재 스레드와 ready_list의 첫 번째 스레드의 우선순위를 비교합니다.
  - 새로운 스레드가 create되거나, set_priority 되기 이전에는 현재 스레드의 우선순위는 항상 ready_list의 모든 스레드 보다 높습니다.
  - 만약 새로운 스레드가 현재 스레드보다 높은 우선순위를 가질 경우, ready_list의 맨 앞에 위치하게 됩니다.
  - 따라서 현재 스레드와 ready_list의 맨 앞 스레드를 비교하여 preemption을 구현할 수 있습니다.

```
    /*Get current thread and thread of Highest priority*/
    struct thread *cur = thread_current();
    struct list_elem *next = list_begin(&ready_list);
```

- 현재 스레드를 cur에, ready_list의 가장 앞 원소를 next에 할당합니다.

```
    /*If current thread has lower priority, then call thread_yield */
    if (next != NULL && My_Less_Function(next, &cur->elem, NULL))
        thread_yield();
```

- ready_list가 비어있지 않으며 next의 우선순위가 더 클 경우 thread_yield를 호출하여 현재 스레드가 cpu를 포기하게 만듭니다.
  - 이때 우선순위 비교를 위해 이전에 정의했던 My_Less_Function을 사용했습니다.
- thread_yield가 호출되면 자동적으로 가장 높은 우선순위의 스레드가 스케줄링되므로, Preemption이 구현됩니다.

- thread_create와 thread_set_priority에 My_Preemption을 추가합니다.

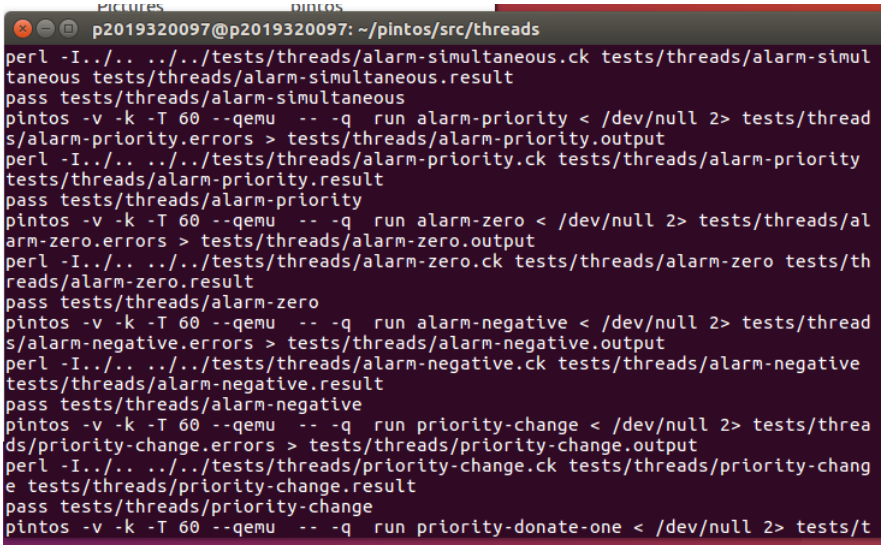
```
tid_t
thread_create (const char *name, int priority,
               thread_func *function, void *aux)
{
...
  /* Add to run queue. */
  thread_unblock (t);
  My_Preemption();
...
}
```

```
/* Sets the current thread's priority to NEW_PRIORITY. */
void
thread_set_priority (int new_priority)
{
  thread_current ()->priority = new_priority;
  My_Preemption();
}
```

- 이를 통해 스레드가 만들어지거나, 우선순위가 변동될 때 My_Preemption이 호출되어 우선순위에 따른 Preemption이 구현됩니다.

## 실행 결과

- Priority




- Preemption