

## [Lab-10] Kernel API

소프트웨어학과 201921085 곽수정

- **Describe your design and implementation list**

먼저 첫번째 TODO에선 list를 정의하라고 하였는데, 과제는 linux kernel API를 이용해 string을 저장하는 double linked list를 구현하라고 하였으므로, 먼저 리스트의 head는 LIST\_HEAD macro를 이용해 my\_list라는 이름으로 선언했고 리스트의 entry가 될 node의 구조체는 linux의 list철학을 따라 list\_head struct하나를 embedding하고 동적으로 메모리를 할당해서 string을 저장할 수 있도록 char 포인터 변수를 갖도록 아래와 같이 정의했다.

```
struct str_node {
    char *str;
    struct list_head list;
};

LIST_HEAD(my_list);
```

Fig1. 리스트의 head의 선언과 str\_node 구조체의 정의

두 번째 TODO내용이었던 list\_proc\_show구현에서 요구한 기능은 seq\_file \*m에 seq\_puts를 이용해 list의 모든 entry의 data인 string을 하나씩 출력하는 것이었다. 그래서 list의 한 entry씩 traverse하는 macro인 list\_for\_each를 사용해 list를 traverse했고 iteration마다 entry의 string을 seq\_puts로 출력하여 기능을 구현했다.

마지막 기능 구현을 위한 TODO에선 입력된 명령을 구분하여 데이터를 add하거나 delete하는 기능을 구현하길 요구했다. 다행히도 skeleton code에서 local\_buffer에 management에 입력된 명령어를 저장하는 과정까진 구현돼 있어서 이를 구분하고 처리하는 기능만 구현하면 됐다. 먼저 요구하는 기능 네가지의 명령어는 모두 네글자이고 항상 입력의 시작에 위치하므로 strncmp을 이용해 구분해도 충분했다. 그래서 if, else if문으로 local\_buffer와 네 명령어를 4글자에 대해 strncmp를 이용해 입력된 명령어가 맞는지 구별했다.

```
if (!strncmp(local_buffer, "addf", 4)) {
```

Fig 2. local\_buffer에 입력된 명령어를 구분하는 조건문 중

명령이 addf인지 구분하는 코드

그 다음 입력된 명령이 addf, adde일 땐 kmalloc을 이용해 새 node의 메모리를 할당하고 node의 멤버인 str에 입력된 string을 저장하기 위해 필요한 공간만큼을 다시 kmalloc을 이용해 메모리를 할당했다. 이 때 필요한 길이는 local\_buffer전체 길이에서 명령어의 길이인 4를 뺀 만큼을 사용했다. 그 다음 node의 멤버인 str에 local\_buffer에서 입력된 string이 시작되는 위치인 local\_buffer+5에서 strcpy로 데이터를 저장하고 명령이 addf일 땐 list\_add, adde일 땐 list\_add\_tail API를 사용해 각각 명령에서 요구하는 node가 추가될 위치에 add될 수 있도록 했다.

delete명령인 delf와 dela명령은 수업에서 배운 list\_for\_each\_safe macro를 이용해 안전하게 삭제하는 과정을 구현했다. list\_for\_each\_safe를 이용한 iteration에서 검색된 entry에 저장된 string이 명령에 입력된 string과 일치하면 해당 entry를 삭제하는 방식으로 delete를 구현했는데 delf는 삭제할 entry를 하나 발견하면 해당 entry를 삭제하고 나서 iteration을 break하지만 dela는 break하지 않고 모든 entry를 traverse하는 차이를 두어 delf, dela기능을 구현했다.

- Attach your passed test result

```
st201921085@3b52f3e58890: ~/workspace/sce394-linux-kernel-labs/kernel-utils
root@sce394vm:~/labs/lab10/api_assignment/checker# ./list-checker
[ 42.865670] list: loading out-of-tree module taints kernel.

module_exists.....passed [01/90]
folder_exists.....passed [01/90]
preview_exists.....passed [01/90]
management_exists.....passed [01/90]
preview_is_readable.....passed [01/90]
preview_is_not_writable.....failed [ 0/90]
management_is_writable.....passed [01/90]
management_is_not_readable.....passed [01/90]
addf_no_error.....passed [02/90]
addf_print.....passed [02/90]
addf_print_once.....passed [02/90]
adde_no_error.....passed [02/90]
adde_print.....passed [02/90]
adde_print_once.....passed [02/90]
addf_two_number.....passed [02/90]
addf_two_content.....passed [02/90]
addf_same_twice_number.....passed [02/90]
addf_same_twice_content.....passed [02/90]
addf_same_twice_content_number.....passed [02/90]
adde_two_number.....passed [02/90]
adde_two_content.....passed [02/90]
adde_same_twice_number.....passed [02/90]
adde_same_twice_content.....passed [02/90]
adde_same_twice_content_number.....passed [02/90]
addf_front_after_addf.....passed [02/90]
addf_front_after_adde.....passed [02/90]
addf_front_after_adde_addf.....passed [02/90]
addf_front_after_addf_adde.....passed [02/90]
adde_end_after_addf.....passed [02/90]
addf_end_after_adde.....passed [02/90]
adde_end_after_adde_addf.....passed [02/90]
adde_end_after_addf_adde.....passed [02/90]
delf_no_error.....passed [02/90]
delf_removes_front.....passed [02/90]
delf_removes_end.....passed [02/90]
delf_front_number.....passed [02/90]
delf_front_content.....passed [02/90]
delf_first.....passed [02/90]
delf_none.....passed [02/90]
dela_one_number.....passed [02/90]
dela_one_content.....passed [02/90]
dela_one_number.....passed [02/90]
[ 95.424044] systemd-journald[90]: Sent WATCHDOG=1 notification.
dela_one_content.....passed [02/90]
dela_all_five_number.....passed [02/90]
dela_all_five_content.....passed [02/90]
dela_none.....passed [02/90]
mix_number.....passed [03/90]
mix_content.....passed [03/90]

Total: [89/90]
root@sce394vm:~/labs/lab10/api_assignment/checker#
```