

ИДЗ №2, вариант 32, Цанцариди Елена Юрьевна, БПИ218

Условие задачи

Шайка пиратов под предводительством Джона Сильвера высадилась на берег Острова Сокровищ. Не смотря на добытую карту старого Флинта, местоположение сокровищ по-прежнему остается загадкой, поэтому искать клад приходится практически на ощупь. Так как Сильвер ходит на деревянной ноге, то самому бродить по джунглям ему не с руки. Джон Сильвер поделил остров на участки, а пиратов на небольшие группы. Каждой группе поручается искать клад на нескольких участках, а сам Сильвер ждет на берегу. Группа пиратов, обшарив один участок, переходит на следующий, еще необследованный. Закончив поиски, пираты возвращаются к Сильверу и докладывают о результатах. Если какая-то из групп находит клад на одном из своих участков, она возвращается к Сильверу, который шлет попугая, инициирующего прекращение (прерывание) всех работ.

Сценарий решения:

В программе использую список семафоров — для каждой группы пиратов (тк группы ищут клад параллельно) и семафор-попугай. Он будет оповещать все группы, что клад нашли.

— Номер острова, на котором закопан клад, генерируется в начале

— Капитан дает команду начать поиски

— Группы пиратов параллельно начинают обследовать острова: начиная с $(\text{номер группы} - 1) * (\text{NUM_AREAS} / \text{NUM_GROUPS})$ и до $\min(\text{номер первого острова} + (\text{NUM_AREAS} / \text{NUM_GROUPS}), \text{NUM_AREAS})$

— Как только какая-то группа находит клад, она сообщает попугаю, чтобы тот передал информацию капитану, а тот всем группам

— Все группы заканчивают поиски и возвращаются на корабль

НА 4 БАЛЛА:

Использование неименованных семафоров POSIX

```
sem_t group_sem[NUM_GROUPS];

sem_t parrot_sem;

void *search_treasure(void *arg) {

    for (int i = start_area; i <= end_area; i++) {

        if (i == INDEX && !tr) {

            sem_post(&parrot_sem);

            break;

        }

    }

}

int main() {

sem_init(&parrot_sem, 0, 0);

for (int i = 0; i < NUM_GROUPS; ++i) {

    sem_init(&group_sem[i], 0, 0);

}

sem_wait(&parrot_sem);

sem_destroy(&parrot_sem);

for (int i = 0; i < NUM_GROUPS; ++i) {

    sem_destroy(&group_sem[i]);

}
```

Вывод работы программы:

```
[INFO]You can exit the program by clicking Ctrl+C
The treasure had hidden on area 10
[!!!]START SEARCHING[!!!]
Group 1 searches area 1
Group 2 searches area 6
Group 3 searches area 11
Group 4 searches area 16
Group 1 searches area 2
```

```
Group 2 searches area 7
[!!!]Group 3 found the treasure in area 11[!!!]
Group 3 finished searching.
Group 4 finished searching.
Group 2 finished searching.
Group 1 finished searching.
All groups finished searching.
Treasure found!!!
All hands on deck!!!
```

НА 5 БАЛЛОВ:

Использование именованных семафоров POSIX

```
sem_t *group_sem[NUM_GROUPS];

sem_t *parrot_sem;

void *search_treasure(void *arg) {

    for (int i = start_area; i < end_area; i++) {

        if (i == INDEX && !tr) {

            sem_post(parrot_sem);

            break;

        }

    }

}

int main() {

    parrot_sem = sem_open("parrot_sem", O_CREAT, 0777, 0);

    for (int i = 0; i < NUM_GROUPS; ++i) {

        char sem_name[20];

        sprintf(sem_name, "/group_sem%d", i);

        group_sem[i] = sem_open(sem_name, O_CREAT, 0777, 0);

    }

    sem_wait(parrot_sem);

    for (int i = 0; i < NUM_GROUPS; i++) {

        pthread_join(threads[i], NULL);

    }

}
```

```

sem_unlink("parrot_sem");

for (int i = 0; i < NUM_GROUPS; ++i) {

    char sem_name[20];

    sprintf(sem_name, "/group_sem%d", i);

    sem_unlink(sem_name);

}

```

Вывод работы программы:

```

The treasure had hidden on area 18
[!!!]START SEARCHING[!!!]
Group 1 searches area 0
Group 2 searches area 5
Group 3 searches area 10
Group 4 searches area 15
Group 1 searches area 1
Group 2 searches area 6
Group 3 searches area 11
Group 4 searches area 16
Group 2 searches area 7
Group 1 searches area 2
Group 3 searches area 12
Group 4 searches area 17
Group 2 searches area 8
Group 1 searches area 3
Group 3 searches area 13
Group 4 searches area 18
Group 2 searches area 9
Group 1 searches area 4
Group 3 searches area 14
[!!!]Group 4 found the treasure in area 18[!!!]
Group 4 finished searching.
Group 2 finished searching.
Group 1 finished searching.
Group 3 finished searching.
All groups finished searching.
Treasure found!!!
All hands on deck!!!

```

НА 6 БАЛЛОВ:

Использование семафоров в стандарте UNIX SYSTEM V

```

int group_sem[NUM_GROUPS];

int parrot_sem;

void sem_wait_parrot() {

    struct sembuf op = {0, -1, 0};

```

```

    semop(parrot_sem, &op, 1);
}

void sem_post_parrot() {
    struct sembuf op = {0, 1, 0};
    semop(parrot_sem, &op, 1);
}

void *search_treasure(void *arg) {
    for (int i = start_area; i < end_area; i++) {
        if (i == INDEX && !tr) {
            sem_post_parrot();
            break;
        }
    }
}

int main() {
    parrot_sem = semget(SEM_KEY, 0, IPC_CREAT | 0666);

    for (int i = 0; i < NUM_GROUPS; ++i) {
        group_sem[i] = semget(SEM_KEY, 0, IPC_CREAT | 0666);
    }

    sem_wait_parrot();

    for (int i = 0; i < NUM_GROUPS; i++) {
        pthread_join(threads[i], NULL);
    }

    semctl(parrot_sem, 0, IPC_RMID, 0);

    for (int i = 0; i < NUM_GROUPS; ++i) {
        semctl(group_sem[i], 0, IPC_RMID, 0);
    }
}

```

Вывод работы программы:

```
The treasure had hidden on area 12
[!!!]START SEARCHING[!!!]
Group 1 searches area 0
Group 2 searches area 5
Group 3 searches area 10
Group 4 searches area 15
Group 1 searches area 1
Group 3 searches area 11
Group 4 searches area 16
Group 2 searches area 6
Group 1 searches area 2
Group 4 searches area 17
Group 2 searches area 7
Group 3 searches area 12
Group 1 searches area 3
Group 4 searches area 18
[!!!]Group 3 found the treasure in area 12[!!!]
Group 3 finished searching.
Group 2 finished searching.
Group 1 finished searching.
Group 4 finished searching.
All groups finished searching.
Treasure found!!!
All hands on deck!!!
```

НА 7/8 БАЛЛОВ:

Отдельные программ-процессы с использованием именованных POSIX семафоров

Программа 1:

```
sem_t *parrot_sem;
int *is_find;

int main() {
    srand(time(NULL));
    int fd = shm_open("/shared_memory", O_CREAT | O_RDWR, 0666);
    ftruncate(fd, sizeof(int));
    is_find = (int*) mmap(NULL, sizeof(int), PROT_READ | PROT_WRITE,
MAP_SHARED, fd, 0);
    *is_find = 0;

    parrot_sem = sem_open("parrot_sem", O_CREAT, 0666, 0);

    pid_t pid = fork();
    if (pid == 0) {
        execlp("search_treasure.c", "search_treasure", "1", NULL);
    }
}
```

```

for (int i = 1; i <= NUM_GROUPS; i++) {
    pid_t pid = fork();
    if (pid == 0) {
        char str[10];
        sprintf(str, "%d", i);
        execlp("./search_treasure", "search_treasure", str, NULL);
    }
}

sem_wait(parrot_sem);

sem_close(parrot_sem);
sem_unlink("parrot_sem");
munmap(is_find, sizeof(int)); // отключаем отображение общей памяти
shm_unlink("/shared_memory"); // удаляем общую память

return 0;
}

```

Программа 2:

```

void search_treasure(int group_num) {
    if (current_area == TREASURE_INDEX) {
        sem_wait(parrot_sem);
        (*is_find)++;
        printf("Group %d found the treasure on area %d.\n", group_num,
current_area);
        sem_post(parrot_sem);
    }
    exit(0);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
    int group_num = atoi(argv[1]);
    int fd = shm_open("/shared_memory", O_RDWR, 0666);
    is_find = (int*) mmap(NULL, sizeof(int), PROT_READ | PROT_WRITE,
MAP_SHARED, fd, 0);
    parrot_sem = sem_open("parrot_sem", 0);
    search_treasure(group_num);

    sem_close(parrot_sem);
    munmap(is_find, sizeof(int));
    return 0;
}

```

Вывод работы программы:

```

The treasure had hidden on area 3
[!!!]START SEARCHING[!!!]
Group 1 searches area 0
Group 2 searches area 5
Group 3 searches area 10

```

```
Group 4 searches area 15
Group 1 searches area 1
Group 2 searches area 6
Group 3 searches area 11
Group 4 searches area 16
Group 1 searches area 2
Group 2 searches area 7
Group 4 searches area 17
Group 3 searches area 12
Group 4 searches area 18
Group 3 searches area 13
Group 1 searches area 3
Group 2 searches area 8
Group 4 searches area 19
Group 3 searches area 14
[!!!]Group 1 found the treasure in area 3[!!!]
Group 1 finished searching.
Group 2 finished searching.
Group 4 finished searching.
Group 3 finished searching.
All groups finished searching.
Treasure found!!!
All hands on deck!!!
```