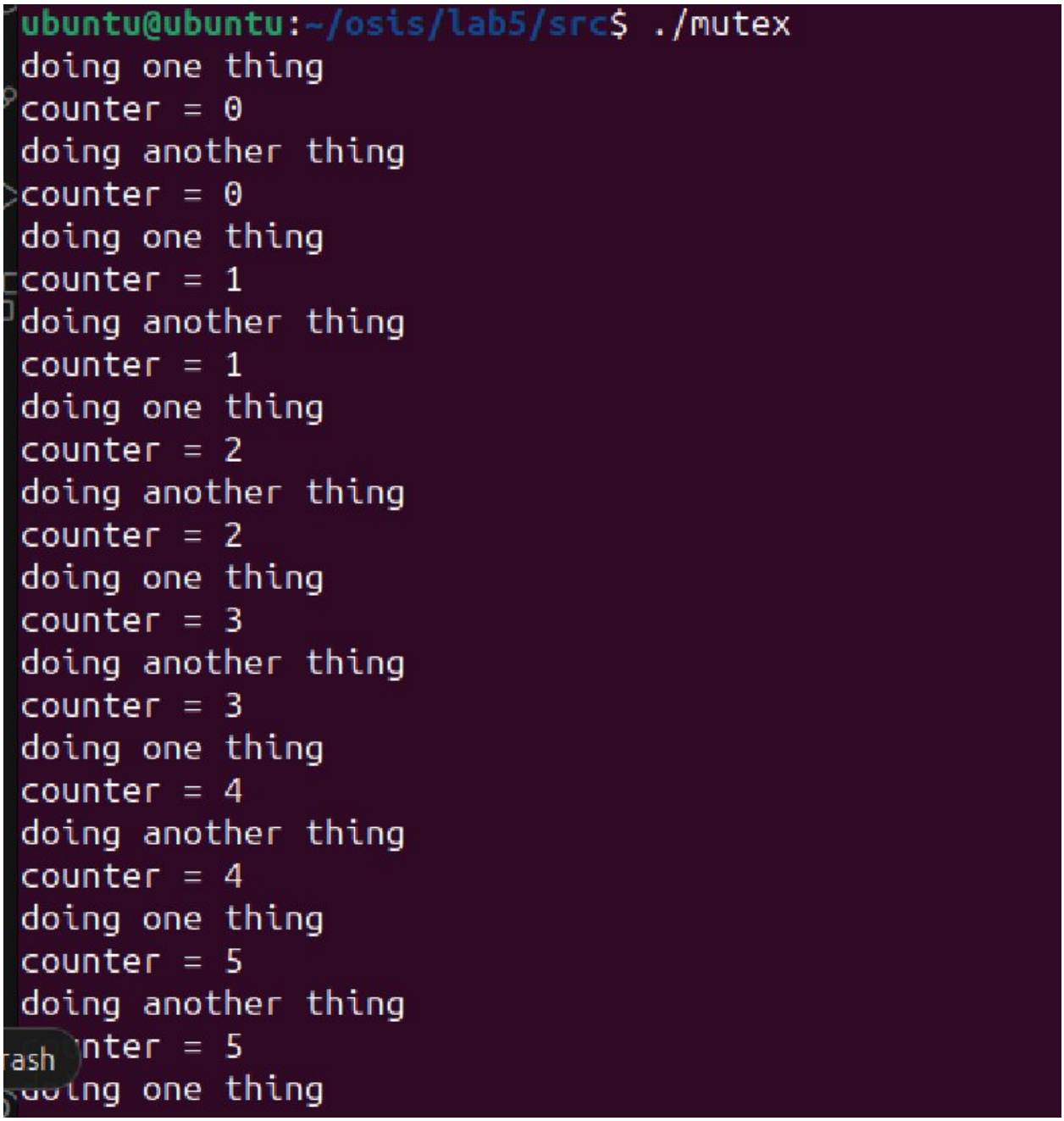
Задание 1

Необходимые знания

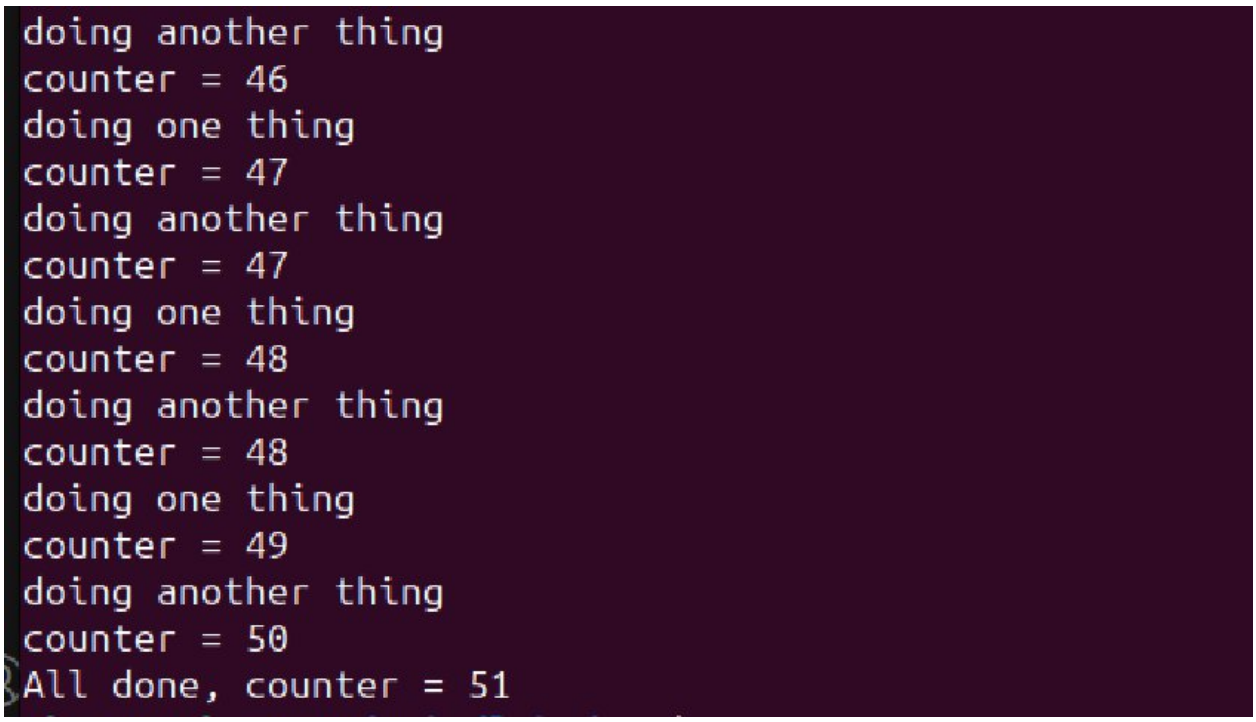
1. Компилирование программ с помощью gcc.
2. Состояние гонки.
3. Критическая секция.
4. POSIX threads: как создавать, как дожидаться завершения.
5. Как линковаться на бибилотеку `pthread`

Скомпилировать mutex.c без использования и с использованием мьютекса. Объяснить разницу в поведении программы.

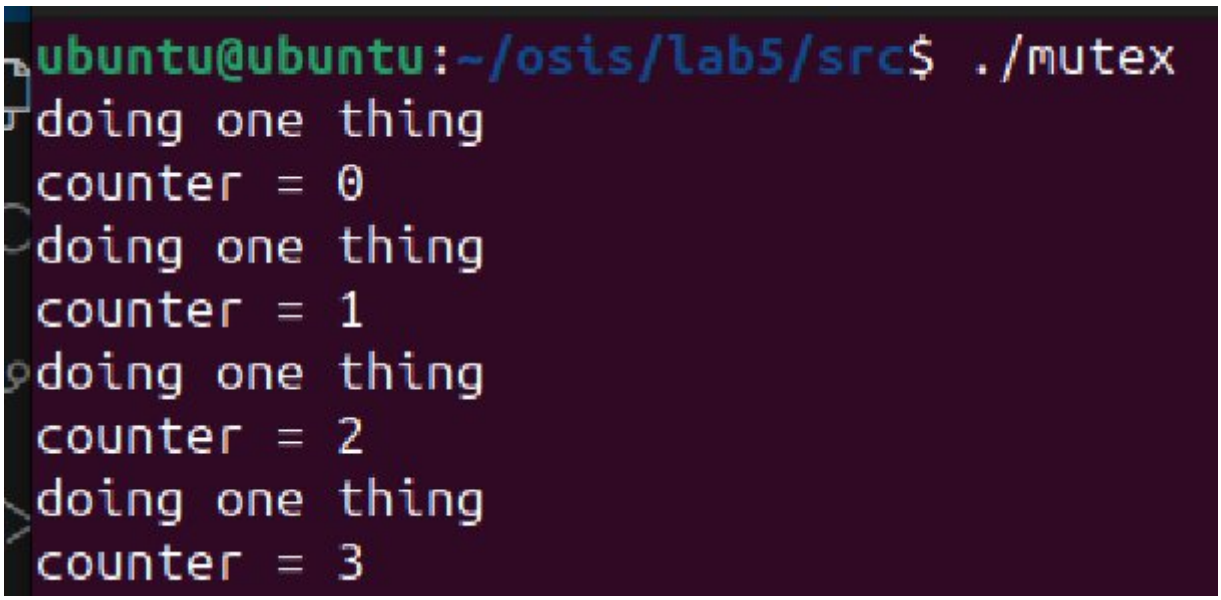
Сборка без мьютекса:



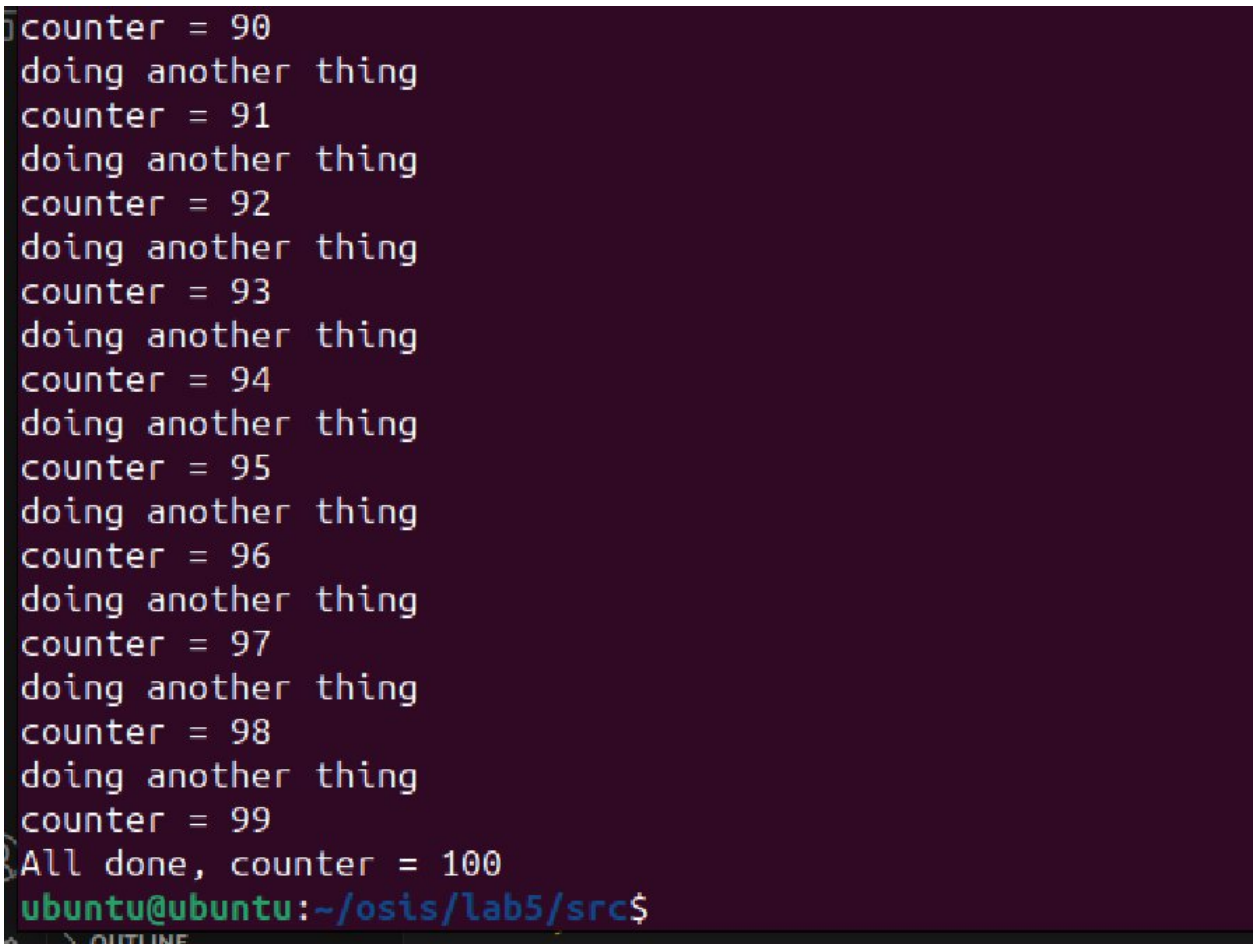
.....



Сборка уже с мьютексом:



.....



Мьютекс – это примитив синхронизации, который решает проблему **гонки данных** путем блокировок потоков.

Если запустить программу несколько раз, то можно будет увидеть, что программа возвращает разный результат. С маленьким это не сильно видно, но если увеличить counter к примеру до 100000, то расхождения будут видны более явно.

Задание 2

Необходимые знания

1. POSIX threads: как создавать, как дожидаться завершения.
2. Как линковаться на бибилотеку `pthread`
3. Как использовать мьютексы.

Написать программу для паралелльного вычисления факториала по модулю `mod` (`k!`), которая будет принимать на вход следующие параметры (пример: `-k 10 --pnum=4 --mod=10`):

1. `k` - число, факториал которого необходимо вычислить.
2. `pnum` - количество потоков.
3. `mod` - модуль факториала

Для синхронизации результатов необходимо использовать мьютексы.

```
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab5/src$ gcc -pthread factmod.c -o factmod
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab5/src$ ./factmod -k 10 --pnum=4 --mod=100
Elapsed time: 1.165000ms
Factorial of 10 mod 100 is: 0
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab5/src$
```

Задание 3

Необходимые знания

1. Состояние deadlock

Напишите программу для демонстрации состояния deadlock.

```
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab5/src$ gcc -pthread deadlock.c -o deadlock
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab5/src$ ./deadlock
Thread 2: захватил lock2
Thread 1: захватил lock1
Thread 1: пытается захватить lock2...
Thread 2: пытается захватить lock1...
^C
ubuntu@ubuntu:~/osis/lab5/src$
```

Тут я явно показал ситуацию с deadlock, программа не завершится, если только ее не остановить принудительно.