



Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №1
по дисциплине «Системы ввода-вывода»
Вариант – №1

Выполнила:
Студент группы Р3332
Чмурова М.В.

Преподаватель:
Быковский Сергей Вячеславович

Санкт-Петербург
2025

Оглавление

Цель работы	3
Задачи.....	4
Функции OpenSBI	5
Выполнение	6
Демонстрация работы	8
Вывод.....	9

Цель работы

Познакомиться с принципами организации ввода/вывода без операционной системы на примере компьютерной системы на базе процессора с архитектурой RISC-V и интерфейсом OpenSBI с использованием эмулятора QEMU.

Задачи

1. Реализовать функцию putchar вывода данных в консоль
2. Реализовать функцию getchar для получения данных из консоли
3. На базе реализованных функций putchar и getchar написать программу, позволяющую вызывать определенные варианты функции OpenSBI посредством взаимодействия пользователя через меню
4. Запустить программу и выполнить вызов пунктов меню, получив результаты их работы
5. Оформить отчет по работе в электронном формате

Функции OpenSBI

1. Get SBI specification version
2. Get number of counters
3. Get details of a counter (должно быть возможно задавать номер счетчика)
4. System Shutdown

Выполнение

Репозиторий с исходным кодом:

<https://github.com/kkettch/input-output-systems/tree/main/lab1>

Реализация функций putchar и getchar:

```
void putchar(char ch) {
    sbi_call(ch, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1 /* Console Putchar */);
}

long getchar(void) {
    struct sbiret ret = sbi_call(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2);
    return ret.error;
}
```

Организация меню для вызова OpenSBI:

```
void kernel_main(void) {

    print_str("OpenSBI list of commands: \n");
    print_str("1. Get SBI Specification Version: \n");
    print_str("2. Get number of counters: \n");
    print_str("3. Get details of a counter: \n");
    print_str("4. System Shutdown: \n");

    while (1) {

        int ch = getchar();
        if (ch != -1) {
            putchar((char)ch);
            putchar('\n');
            switch (ch) {
                case '1': // Get SBI Specification Version
                {
                    long version = get_sbi_spec_version();
                    print_sbi_version(version);
                    break;
                }
                case '2': // Get number of counters
                {
```

```

        long counters = get_number_of_counters();
        print_number_of_counters(counters);
        break;
    }
    case '3': // Get details of a counter (должно быть
возможно задавать номер счетчика)
    {
        long counter_id = get_counter_id_from_input();
        print_counter_details(counter_id);
        break;
    }
    case '4': // System Shutdown
    {
        system_shutdown();
        break;
    }
    default:
        print_str("\nInvalid input\n");
        break;
    }
}

get_sbi_spec_version();

for (;;) {
    __asm__ __volatile__("wfi");
}
}

```

Демонстрация работы

```
Boot HART MEDELEG      : 0x00f0b509
OpenSBI list of commands:
1. Get SBI Specification Version:
2.  Get number of counters:
3.  Get details of a counter:
4.  System Shutdown:
1
SBI v2.0
2
35
3
Enter counter number: Counter Information:
CSR: 3088
Width: 16
Type: Hardware
4
maria@MacBook-Air-Maria-8 svv %
```


Вывод

В ходе данной лабораторной работы было выполнено написание кода для интерфейса OpenSBI, познакомилась со спецификацией RISC-V и как пишутся функции.