|  |
| --- |
| САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО  Дисциплина: Архитектура ЭВМ |
| Отчет  по домашней работе №4  **«ISA»** |
| Выполнил(а): Альжанов Максим Булатович  студ. гр. M3139 |
| Санкт-Петербург  2020 |

# Теоретическая часть

**ELF (executable and linkable format)** – формат двоичных файлов часто используемый в unix системах. По своему дизайну ELF очень гибок, расширяем и кроссплатформенен. Например, он поддерживает возможность указывать порядок байтов или размеры адресов, чтобы не исключить возможность исполнения на некоторых и ISA.

Каждый ELF файл состоит из заголовка и данных. Заголовок состоит из такой информации как – класс (32 или 64 бита на адрес), ABI – описание интерфейса взаимодействия с операционной системой, целевая ISA, адрес entry – места откуда программа начнёт исполнение, адрес начала таблицы заголовков программ, адрес начала таблицы заголовков секций, индекс секции с именами секций в таблице заголовков секций и др.

Заголовок программы содержит всю необходимую информацию для размещения исполняемых данных в памяти компьютера.

Заголовок секции содержит в себе указатель на строку с названием секции, тип секции, фактическое расположение секции в данном файле. В секции могут храниться совершенно разные данные. Существует особая секция, которая содержит в себе строки с названиями секций. Её индекс хранится в заголовке elf файла.

**RISC-V –** открытая и свободная ISA основанная на концепции RISC. Основная ISA содержит в себе 53 команды, но может быть очень просто расширена. Существуют расширения для перемножения чисел (M), работы с плавающей точкой (F), сжатых команд (C), атомарных операций (A) и т.д.

RISC-V работает на 32 регистрах, соответственно для кодирования регистра нужно 5 бит.

Базовая rv32i имеет длину инструкции 32 бита. Команды бывают нескольких типов – R, I, S, B, U и J. Каждая инструкция содержит opcode – располагается на семи младших битах. Opcode определяет длину инструкции для модификаций где длина инструкции не равна 32 битам.

R инструкция нужна для операций которые работают только на регистрах. Содержит 3 указателя на регистры: rs1, rs2, rd, два для чтения значений и один для записи, funct3, funct7 для определения операции.

I инструкция нужна для операций требующих временное значение imm (immediate) размером не боль ше 12 бит. Похожа на R, только место funct7 и rs2 занимает imm.

S инструкция нужна для записи значений в память. Похожа на R тип, но место rd и funct7 занимает imm – который в этих операциях играет роль дополнительного сдвиг для адреса памяти.

B инструкция нужна для условных переходов. Похожа на S тип, но imm записан по-другому.

U инструкция нужна для записи верхних бит 20 бит в какой либо регистр. Содержит только указатель на регистр и сохраняемое значение.

J инструкция нужна чтобы совершить прыжок в другое место.

Полное описание всех инструкций и соответствующие им opcode-ы можно найти в спецификации ISA.