

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО

Мегафакультет трансляционных информационных технологий

Факультет информационных технологий и программирования

**Лабораторная работа №6. Исследование работы ЭВМ при обмене данными с ВУ в
режиме прерывания программы**

По дисциплине «Аппаратное обеспечение вычислительных систем»

Вариант № 1

Выполнил студент группы
№М3112

Тимофеев Вячеслав

Проверила

Шевчик



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург
2024

Цель работы

Изучение организации процесса прерывания программы и исследования порядка функционирования ЭВМ при обмене данными в режиме прерывания программы. Работа является практической проверкой домашнего задания №3.

Подготовка к выполнению работы

Выполнить домашнее задание №3.

Порядок выполнения работы

Используя методику проверки разработанной программы, получит три пары результатов, указывая для каждого выведенного значения величину X. Результаты работы программного комплекса представить в виде таблицы.

Текст исходной программы:

| Адрес | Код | Мнемоника | Комментарии |
|-------|------|-----------|--|
| 000 | 0000 | - | Ячейка чтобы выйти из подпрограммы |
| 001 | C020 | BR 01A | Безусловный переход в 01A (Переход в подпрограмму) |
| 010 | 0000 | - | Хранение A |
| 011 | 0000 | - | Регистр C |
| 012 | 0000 | - | Наш X |
| 013 | 0006 | - | |
| 014 | F200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 015 | F100 | NOP | |
| 016 | FA00 | EI | Разр прер. |
| 017 | F800 | INC | A++ |
| 018 | 3012 | MOV 012 | A в ячейку 012 |

| | | | |
|-----|------|---------|--|
| 019 | C017 | BR 017 | А на ячейку 017 |
| 01A | 3010 | MOV 010 | А в ячейку 010 |
| 01B | F300 | CLC | Очистка регистра переноса |
| 01C | F600 | ROL | Циклический сдвиг влево (сохраняем регистр переноса) |
| 01D | F300 | CLC | Очистка регистра переноса |
| 01E | 3011 | MOV 011 | А в ячейку 011 |
| 01F | E101 | TSF 01 | Проверка флага ВУ-1 |
| 020 | C02B | BR 02B | А на ячейку 02B |
| 021 | F200 | CLA | |
| 022 | 4012 | ADD 012 | |
| 023 | 4012 | ADD 012 | Делаем 2X |
| 024 | F400 | CMA | Инверсия А |
| 025 | 4013 | ADD 013 | $A += 6$, получили $-2X + 5$ |
| 026 | E001 | CLF 01 | Флаг готовности ВУ-1 = 0 |
| 027 | E103 | TSF 03 | Опрашиваем ВУ-3 (ждем включения флага готовности для вывода) |
| 028 | C027 | BR 027 | А на ячейку 027 |
| 029 | E303 | OUT 03 | Вывод А на ВУ-3 |
| 02A | E003 | CLF 03 | Флаг готовности ВУ-3 = 0 |
| 02B | E102 | TSF 02 | Опрашиваем ВУ-2 (Выводим case 3X/4 либо больше не проверяем состояния ВУ) |
| 02C | C03B | BR 03B | А на ячейку 03B |

| | | | |
|-----|------|---------|--|
| 02D | F200 | CLA | |
| 02E | 4012 | ADD 012 | |
| 02F | 4012 | ADD 012 | Делаем 3X |
| 030 | 4012 | ADD 012 | |
| 031 | F300 | CLC | Очистка регистра переноса |
| 032 | F700 | ROR | |
| 033 | F300 | CLC | Очистка регистра переноса |
| 034 | F700 | ROR | Делаем 3X/4 |
| 035 | F300 | CLC | Очистка регистра переноса |
| 036 | E002 | CLF 02 | Флаг готовности ВУ-2 = 0 |
| 037 | E103 | TSF 03 | Опрашиваем ВУ-3 (ждем включения флага готовности для вывода значения (асинхронно)) |
| 038 | C037 | BR 037 | А на ячейку 037 |
| 039 | E303 | OUT 03 | Вывод А на ВУ-3 |
| 03A | E003 | CLF 03 | Флаг готовности ВУ-3 = 0 |
| 03B | F200 | CLA | |
| 03C | 4011 | ADD 011 | Возвращаем значение регистра переноса |
| 03D | F300 | CLC | Очистка регистра переноса |
| 03E | F700 | ROR | Циклично сдвигаемся право |
| 03F | F300 | CLC | Очистка регистра переноса |
| 040 | F200 | CLA | |

| | | | |
|-----|------|----------|--------------------------------|
| 041 | 4010 | ADD 010 | Возвращаем значения А и С |
| 042 | FA00 | EI | Разр. прер. |
| 043 | C800 | BR (000) | Косвенный переход в ячейку 000 |

Начальный фрагмент методики проверки

1. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ.
2. Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса `xxx`.
3. Установить "Готовность ВУ-3".
4. После сброса "Готовность ВУ-3", что означает ... (указать конкретно? что именно), сделать следующее (указать, что именно) и т.д.

| Значение ячейки, хранящей X | Используемое устройство | Ожидаемое значение ВУ-3 (Вывод) | Фактическое значение ВУ-3 (Вывод) |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 0001 | ВУ-1 | 03 | 03 |
| FFFC (-4) | ВУ-1 | 0D | 0D |
| 0000 | ВУ-1 | 05 | 05 |
| 0008 | ВУ-2 | 06 | 06 |
| 0000 | ВУ-2 | 00 | 00 |
| FFF8 (-8) | ВУ-2 | 250 | FA |

Во внешние устройства выводятся только 8 младших бит

| Граничное значение X, на которое корректный вывод (16 CC) | Граничное значение X, на которое корректный вывод (2 CC) | Граничное значение X, на которое корректный вывод (10 CC) | Используемое устройство | Значение ВУ-3 (Вывод) |
|---|--|---|-------------------------|-----------------------|
| FF83 | 1111111110000011 | -125 | ВУ-1 | FF |
| 0002 | 0000000000000010 | 2 | ВУ-1 | 1 |
| 0155 | 0000000101010101 | 341 | ВУ-2 | FF |
| 0000 | 0000000000000000 | 0 | ВУ-2 | 0 |

Таблица трассировки с $X=1$ для кейса ВУ-1 ($-2X+5$) приложена ниже

Вывод: В ходе лабораторной работы мы изучили принципы программирования обмена данными с внешними устройствами. Мы успешно реализовали обмен данными через различные интерфейсы, что позволяет улучшить взаимодействие вычислительных систем с периферийными устройствами. Полученные навыки являются важными для разработки и оптимизации аппаратно-программных комплексов.

[illegible]