**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**(РУТ (МИИТ)**

---

**Институт транспортной техники и систем управления**

**Кафедра «Управление и защита информации»**

Отчет по лабораторной работе №1

# «Регистры, данные и команды пересылки данных»

по дисциплине

**«Машинно-ориентированные языки программирования»**

**Выполнил:** студент ТКИ-341 Козлов А. Д.

**Проверили:** Доцент “УиЗИ” Логинова Л.Н.

Зав. лаборатории “УиЗИ” Антонов Д. А.

**Москва 2024 г.**

**Цель работы:** изучение регистров общего назначения (РОН) и команд пересылки данных.

**Постановка задачи:**

1. Занести число из столбца «Число 1» таблицы 1 и строки, соответствующей заданному варианту, в любой РОН;
2. Занести число из столбца «Число 2» таблицы 1 и строки, соответствующей заданному варианту, в незанятый РОН;
3. Занести число из столбца «Число 3» таблицы 1 и строки, соответствующей заданному варианту, в незанятый РОН;
4. Занести число из столбца «Число 4» таблицы 1 и строки, соответствующей заданному варианту, в незанятый РОН;
5. Занести число из столбца «Число 5» таблицы 1 и строки, соответствующей заданному варианту, в незанятый РОН;
6. Занести число из столбца «Число 6» таблицы 1 и строки, соответствующей заданному варианту, в незанятый РОН;
7. Обменять числа, хранящиеся в РОН после выполнения пунктов 1 и 2, между собой, 4-мя разными способами, не потеряв информацию в занятых РОН;
8. Обменять числа, хранящиеся в РОН после выполнения пунктов 3 и 4, между собой, 4-мя разными способами, не потеряв информацию в занятых РОН;
9. Обменять числа, хранящиеся в РОН после выполнения пунктов 5 и 6, между собой, 4-мя разными способами, не потеряв информацию в занятых РОН;
10. Переслать числа, оказавшиеся в РОН после выполнения пункта с номером, взятым из столбца «Пункт 1» таблицы 1 и строки, соответствующей заданному варианту, в любые 16-разрядные РОН без потери знака;
11. Переслать числа, оказавшиеся в РОН после выполнения пункта с номером, взятым из столбца «Пункт 2» таблицы 1 и строки, соответствующей заданному варианту, в любые 32-разрядные РОН расширенные нулем;

***Примечание: Регистр ESP и EBP использовать НЕЛЬЗЯ !!!***

| Номер варианта | Число 1 | Число 2 | Число 3 | Число 4 | Число 5 | Число 6 | Пункт 1 | Пункт 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 2 516 094 474 | 1 472 212 419 | 51 469 | 16 564 | 145 | 86 | 8 | 8 |

## Код программы:

```
#include <iomanip>

int main()
{
	int32_t temp_data;
	int32_t num1 = 2516094474; // 0x95F88E0A
	int32_t num2 = 1472212419; // 0x57C02DC3
	int16_t num3 = 51469; // 0xC90D
	int16_t num4 = 16564; // 0x40B4
	int8_t num5 = 145; // 0x91
	int8_t num6 = 86; // 0x56

	__asm {
		PUSHAD

		//1-6
		MOV EAX, num1
		MOV EBX, num2
		MOVZX SI, num3
		MOVZX DI, num4
		MOVZX CL, num5
		MOV CH, num6

		// EDX free

		//7.1
		MOV EDX, EAX
		MOV EAX, EBX
		MOV EBX, EDX
		//7.2
		PUSH EAX
		MOV EAX, EBX
		POP EBX
		//7.3
		XCHG EAX, EBX
		//7.4
		LEA EDX, temp_data
		MOV [EDX], EAX
		MOV EAX, EBX
		MOV EBX, [EDX]

		//8.1
		MOVZX DX, SI
		MOV SI, DI
		MOV DI, DX
		//8.2
		PUSH SI
		MOV SI, DI
		POP DI
		//8.3
		XCHG SI, DI
		//8.4
		LEA EDX, temp_data
		MOV [EDX], SI
		MOV SI, DI
		MOV DI, [EDX]

		//9.1
		MOV DL, CH
		MOV CH, CL
		MOV CL, DL
		//9.2 *
		BSWAP ECX
```

```
                PUSH ECX
                POP CX
                POP CX
                //9.3
                XCHG CH, CL
                //9.4
                LEA EDX, temp_data
                MOV [EDX], CH
                MOV CH, CL
                MOV CL, [EDX]

                //10
                PUSHAD
                MOVSX AX, SI
                MOVSX BX, DI
                POPAD

                //11
                PUSHAD
                MOVZX EAX, SI
                MOVZX EBX, DI
                POPAD

                POPAD
        }
}
```

**Ход выполнения:**

1. Пункт 1-6:

```
Регистры
 EAX = 95F88E0A EBX = 57C02DC3
   ECX = 00005691 EDX = 00EE8428
   ESI = 0000C90D EDI = 000040B4
   EIP = 006E2054 ESP = 00CFFD64
   EBP = 00CFFEA8 EFL = 00000286
```

2. Пункт 7 (регистры EAX и EBX):
   2.1 Перемещение с помощью другого РОН:

```
Регистры
 EAX = 57C02DC3 EBX = 95F88E0A
   ECX = 00005691 EDX = 95F88E0A
   ESI = 0000C90D EDI = 000040B4
   EIP = 006E205A ESP = 00CFFD64
   EBP = 00CFFEA8 EFL = 00000286
```

   2.2 Перемещение через стек:

```
Регистры
 EAX = 95F88E0A EBX = 57C02DC3
   ECX = 00005691 EDX = 95F88E0A
   ESI = 0000C90D EDI = 000040B4
   EIP = 00AE205E ESP = 00EFF630
   EBP = 00EFF774 EFL = 00000202
```

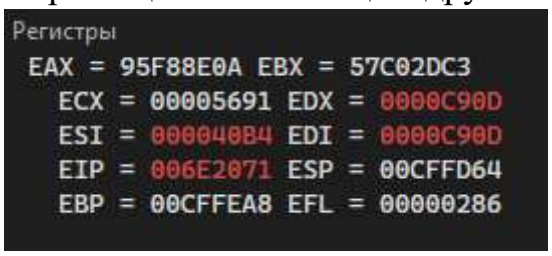
   2.3 Перемещение с использованием XCHG:

```
Регистры
 EAX = 57C02DC3 EBX = 95F88E0A
   ECX = 00005691 EDX = 95F88E0A
   ESI = 0000C90D EDI = 000040B4
   EIP = 006E205F ESP = 00CFFD64
   EBP = 00CFFEA8 EFL = 00000286
```

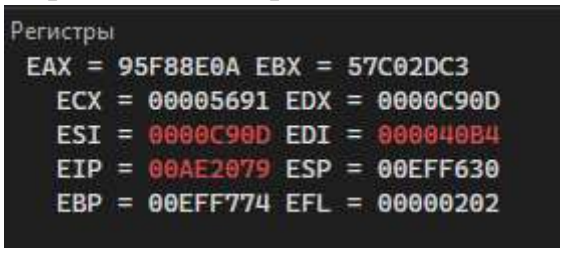
   2.4 Перемещение через ячейку памяти в куче(LEA):

```
Регистры
 EAX = 95F88E0A EBX = 57C02DC3
   ECX = 00005691 EDX = 00CFFE9C
   ESI = 0000C90D EDI = 000040B4
   EIP = 006E2068 ESP = 00CFFD64
   EBP = 00CFFEA8 EFL = 00000286
```

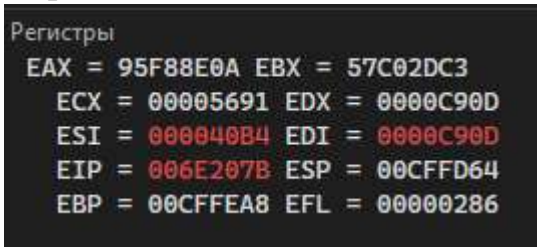
3. Пункт 8 (регистры SI и DI):
   3.1 Перемещение с помощью другого РОН:



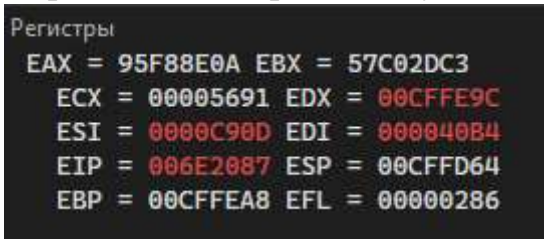

   3.2 Перемещение через стек:



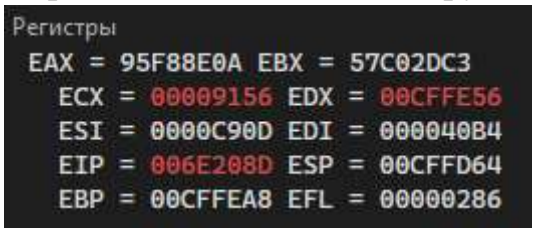

   3.3 Перемещение с использованием XCHG:




   3.4 Перемещение через ячейку памяти в куче(LEA):




4. Пункт 9 (регистры CH и CL):
   4.1 Перемещение с помощью другого РОН:



4.2 Перемещение через BSWAP и стек:

```
Регистры
 EAX = 95F88E0A EBX = 57C02DC3
   ECX = 56915691 EDX = 00CFFE56
   ESI = 0000C90D EDI = 000040B4
   EIP = 006E2094 ESP = 00CFFD64
   EBP = 00CFFEA8 EFL = 00000286
```

4.3 Перемещение с использованием XCHG:

```
Регистры
 EAX = 95F88E0A EBX = 57C02DC3
   ECX = 56919156 EDX = 00CFFE56
   ESI = 0000C90D EDI = 000040B4
   EIP = 006E2096 ESP = 00CFFD64
   EBP = 00CFFEA8 EFL = 00000286
```

4.4 Перемещение через ячейку памяти (LEA):

```
Регистры
 EAX = 95F88E0A EBX = 57C02DC3
   ECX = 56915691 EDX = 00CFFE9C
   ESI = 0000C90D EDI = 000040B4
   EIP = 006E209F ESP = 00CFFD64
   EBP = 00CFFEA8 EFL = 00000286
```

5. Пункт 10:

```
Регистры
 EAX = FFFFC90D EBX = 000040B4
   ECX = 56915691 EDX = 003EF854
   ESI = 0000C90D EDI = 000040B4
   EIP = 006E20A6 ESP = 003EF6FC
   EBP = 003EF860 EFL = 00000286
```

6. Пункт 11:

```
Регистры
 EAX = 0000C90D EBX = 000040B4
   ECX = 56915691 EDX = 003EF854
   ESI = 0000C90D EDI = 000040B4
   EIP = 006E20AE ESP = 003EF6FC
   EBP = 003EF860 EFL = 00000286
```

**Вывод:**

1. В ходе выполнения лабораторной работы были изучены функции и особенности использования регистров общего назначения (РОН).
2. Было продемонстрированно, как с помощью команд MOV, PUSH, POP, XCHG, BSWAP и LEA можно эффективно организовывать обмен данными между регистрами, стеком и памятью.
3. Также выяснено, что при работе с регистрами важно учитывать их размерность (8-bit, 16-bit, 32-bit) и как сам регистр делится на младшие и старшие части (например, EAX, AX, AH, AL).
4. Были изучены команды знакового (MOVSX) и беззнакового (MOVZX) расширения, которые позволяют корректно пересылать данные между регистрами разной разрядности.
5. Было уделено особое внимание при работе с командами PUSH и POP, так как ошибки при их использовании могут привести к сбоям в работе вей программы.

**Заключение**

В результате работы были освоены базовые команды пересылки данных и работы с памятью языка ассемблера.

Полученные знания дали представление об организации взаимодействия процессора с памятью и регистрами, как обрабатываются данных разной разрядности. Все это важно для понимания принципов работы вычислительных систем на низком уровне.

Данная лабораторная работа заложила фундамент для дальнейшего изучения языка ассемблера, где базовые команды и конструкции станут основой для реализации более сложных алгоритмов и программ.