

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт компьютерных наук и технологий
Высшая школа программной инженерии

Курсовая работа

по дисциплине «Архитектура ЭВМ»

Выполнил
студент гр. в3530904/00022

В.Я. Копылов

Руководитель

С.А. Молодяков

«10» декабря 2021 г.

Санкт-Петербург
2021

Оглавление

Введение.....	3
Блок-схема.....	4
Список прерываний.....	5
Код программы.....	6

Введение

Ассемблер - низкоуровневый машинно-ориентированный язык программирования. Реализация языка зависит от типа процессора и определяется архитектурой вычислительной системы. Ассемблер позволяет напрямую работать с аппаратурой компьютера. Программа на языке ассемблера включает в себя набор команд, которые после трансляции преобразуются в машинные команды.

Программа 1

Вариант 11. Составить электронную зачетную ведомость для вашей группы по ТТО:

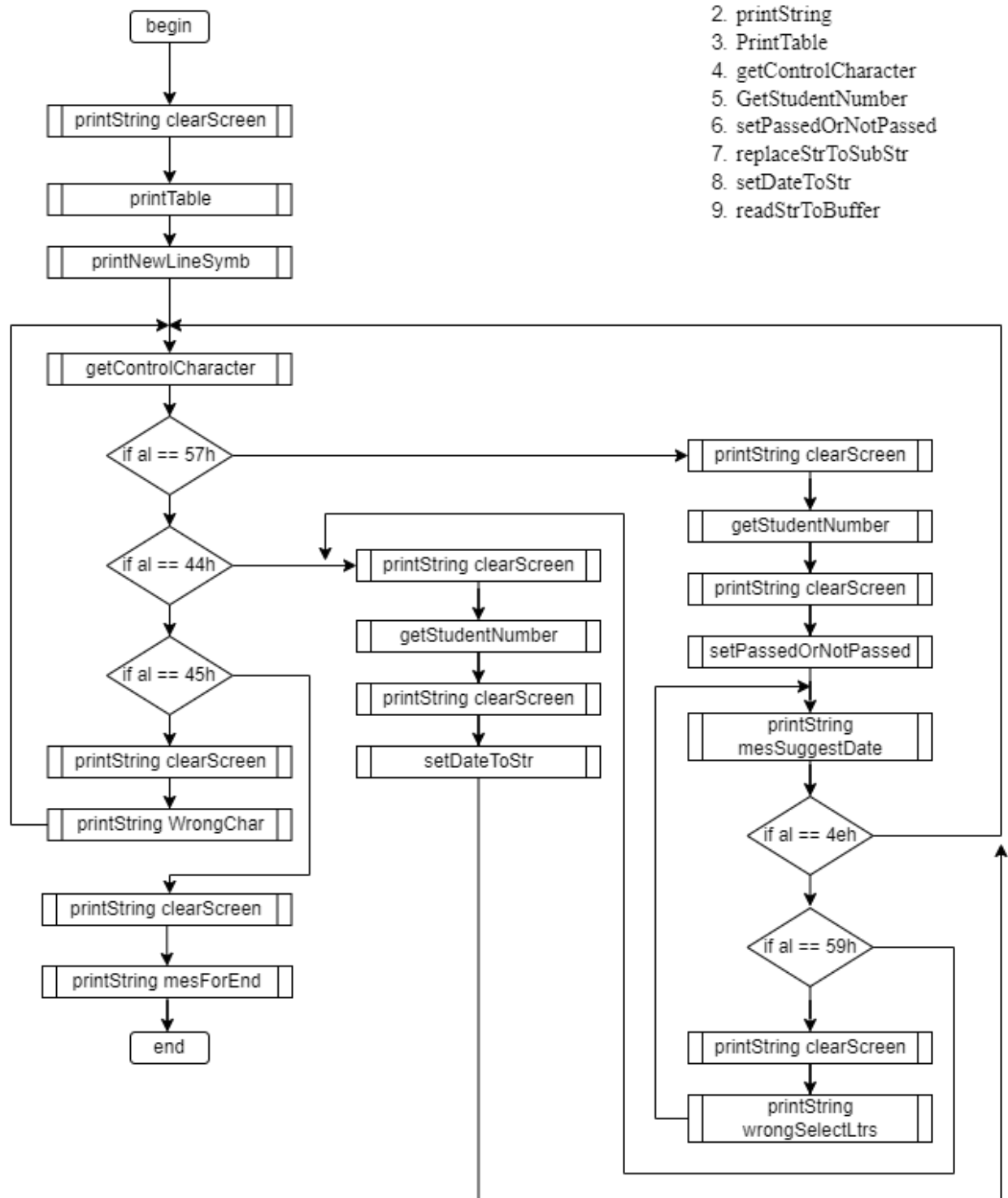
N | Фамилия И. О. | Номер зачетной книжки | Отметка о зачете | дата п/п

Предусмотреть возможность включения слова «зачет» и даты получения зачета.

Блок-схема

Macros:

1. printNewLineSymb
2. printString
3. PrintTable
4. getControlCharacter
5. GetStudentNumber
6. setPassedOrNotPassed
7. replaceStrToSubStr
8. setDateToStr
9. readStrToBuffer



Список прерываний

Interrupt	AH	Description
16H	00h	get keystroke from keyboard (no echo)
21H	01h	read character from standard input, with echo, result is stored in AL. if there is no character in the keyboard buffer, the function waits until any key is pressed
21H	02h	write character to standard output. entry: DL = character to write, after execution AL = DL
21H	09h	output of a string at DS:DX. String must be terminated by '\$'.
21H	0ah	input of a string to DS:DX, first byte is buffer size, second byte is number of chars actually read. this function does not add '\$' in the end of string.
21H	4ch	return control to the operating system (stop program).

Текст программы

```
DOSSEG
.MODEL small
.STACK 100H
.DATA
    ; повсеместно в программе
    clearScreen    DB 50 dup(0ah), '$'

    ; главный цикл
    mesForUser      DB "Please press:", 0ah,
        "1) W - to select a student for passed/not passed", 0ah,
        "2) D - for write date", 0ah,
        "3) E - for exit", 0ah, '$'
    wrongChar       DB "You entered an invalid check symbol, please
try again!", 0ah, 0ah,
        "For continue press any button!", 0ah, '$'
    mesForEnd       DB "Good bye!", 0ah, '$'

    ; выбор студента
    mesSelectStudId DB "enter the student's serial number, like 1, 2,
..., 16.", 0ah,
        "Students count - 16", 0ah, '$'
    mesShowStudent  DB "For this student:", 0ah, '$'
    mesSelPassOrNot DB "Input one of these digits:", 0ah,
        "1) Student passed", 0ah,
        "2) Student not passed", 0ah, '$'
    wrongStudCount  DB "You entered the wrong student number!", 0ah,
        "Maximum number 16, try again!", 0ah, 0ah, 0ah, '$'
    wrongSelect     DB "You write wrong digit! Try again!", 0ah, '$'
    wrongSelectLtrs DB "You write wrong letter! Try again!", 0ah, '$'
    passed          DB "    passed"
    notPassed       DB "not passed"
    mesSuggestDate  DB "Are you wanted to add date? input letter (Y or
N)", 0ah,
        "Y) Yes", 0ah,
        "N) No", 0ah, '$'

    ; ввод даты
    mesInputDate    DB "Input date in format 'dd.mm.yy'", 0ah, '$'

    ; таблица
    border          DB 52 dup('-'), 0ah, '$'
    columns         DB "N |      Name      | grade Book
| mark  | date |", 0ah, '$'
    stud01          DB "01 Aksenov F.V.          3124563", ' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
    stud02          DB "02 Varakasa G.A.          1312456", ' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
```

```

stud03      DB "03 Dvorianinov S.A.      4321231",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud04      DB "04 Erin I.A.             7412456",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud05      DB "05 Ivanov A.E.           1813575",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud06      DB "06 Ivanushkin O.V.        4210684",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud07      DB "07 Karaulov V.G.          3115393",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud08      DB "08 Kolosov D.A.           0519102",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud09      DB "09 Kopylov V.Y.           5217251",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud10      DB "10 Kurnikov D.K.          1311251",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud11      DB "11 Melnik E.V.            3217251",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud12      DB "12 Milovskiy D.A.         2511251",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud13      DB "13 Mosina A.E.            4613651",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud14      DB "14 Nazarov V.A.           5712700",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud15      DB "15 Novickiy I.V.          6213450",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
stud16      DB "16 Noskova E.A.           7224211",' ', 10
dup('x'), ' ', 8 dup('x'), 0ah, '$'
allStudentsStr DW offset stud01, offset stud02, offset stud03,
                  offset stud04, offset stud05, offset stud06,
                  offset stud07, offset stud08, offset stud09,
                  offset stud10, offset stud11, offset stud12,
                  offset stud13, offset stud14, offset stud15,
                  offset stud16

```

; буферные переменные

```
buffer      DB 9, ?, 9 dup(0)
```

```
studId      DW 16
```

; ===== MACROS =====

```
printNewLineSymb macro
```

```
    ; печать \n
```

```
    pusha
```

```
    mov dl, 10
```

```
    mov ah, 02h
```

```
    int 21h
```

```
    popa
```

```
endm
```

```

printString macro str
    ; печать переданной строки
    pusha
    mov ah, 09h
    mov dx, offset str
    int 21h
    popa
endm

```

```

printTable macro
    ; печать всей таблицы
    ; cx - кол-во студентов
    ; bx - массив строк их студентов
    pusha

    printString border
    printString columns
    printString border

    mov bx, offset allStudentsStr
    mov cx, 16
@tableLoop:
    mov dx, [bx]

    mov ah, 09h
    int 21h

    add bx, 2
    loop @tableLoop
    printString border

    popa
endm

```

```

getControlCharacter macro
    ; считывает символ пользователя, в зависимости от символа
    ; исполняются 3 разные метки
    ; 4 метка - неправильный символ, возврат в цикл
    pusha

    mov ax, 0
    mov ah, 00h
    int 16h

    cmp al, 57h ; 45h - char W
    je setPassetOrNotPassed
    cmp al, 44h ; 45h - char D
    je setDate
    cmp al, 45h ; 45h - char E
    je exit

```



```

    printString clearScreen
    printString wrongChar
    mov ax, 0
    mov ah, 00h
    int 16h

    popa
    jmp programmLoop
endm

getStudentNumber macro
    ; получает число, означающее смещение в массиве от 0
    ; тем самым получает того студента, отметку или время которого
    ; нужно изменить
    LOCAL start, loopLocal, endLocal, calculateOffset, NumError
    ; получает номер студента, которому будет поставлено
    ; зачет/незачет
    pusha
    start:
        printString mesSelectStudId
        ; --- считывание числа ---
        mov ah, 01h
        int 21h
        sub al, 30h
        mov ah, 0
        mov bx, 10
        mov cx, ax
        loopLocal:
            mov ah, 01h
            int 21h
            cmp al, 0dh ; сравнение с enter
            je endLocal
            sub al, 30h
            cbw          ; расширение до слова
            xchg ax, cx ; теперь в ax - предыдущее число, в cx -
            ; следующая
            mul bx
            add cx, ax
            jmp loopLocal
        endLocal:
            xor ax, ax
            ; --- проверка, что введенное число в рамках
            ; от 1 до 16 (т.е. в пределах студентов) ---
            cmp cx, 16
            ja NumError
            cmp cx, 0
            je NumError
            jmp calculateOffset
        NumError:
            printString clearScreen
            printString wrongStudCount

```

```

        jmp start
calculateOffset:
        add ax, 2
        loop calculateOffset
sub ax, 2
mov [studId], ax

        popa

endm

setPassedOrNotPassed macro
    LOCAL start, errorSelect, studPassed, studNotPassed,
errorDateSelect, addDateCase, notAddDateCase
    ; выбирает сдал ли студент или нет и передает управление
    дальнейшей макро-подстановке
    pusha
    start:
        mov bx, offset allStudentsStr
        add bx, [studId]

        printString mesShowStudent
        mov dx, [bx]
        mov ah, 09h
        int 21h
        printNewLineSymb
        printString mesSelPassOrNot
        mov ax, 0
        mov ah, 00h
        int 16h

        cmp al, 31h ; 45h - char 1
        je studPassed
        cmp al, 32h ; 45h - char 2
        je studNotPassed
        jmp errorSelect

    errorSelect:
        printString clearScreen
        printString wrongSelect
        printNewLineSymb
        jmp start

    studPassed:
        replaceStrToSubStr [bx], 32, Passed, 10
        jmp endStep

    studNotPassed:
        replaceStrToSubStr [bx], 32, notPassed, 10
        jmp endStep

    endStep:

```

```

; стоит ли добавить дату экзамена?
printString clearScreen
addOrNotDate:
    printString mesShowStudent
    mov dx, [bx]
    mov ah, 09h
    int 21h
    printNewLineSymb
    printString mesSuggestDate
    mov ax, 0
    mov ah, 00h
    int 16h

    cmp al, 59h ; 45h - char Y
    je addDateCase
    cmp al, 4eh ; 45h - char N
    je notAddDateCase
    jmp errorDateSelect

errorDateSelect:
    printString clearScreen
    printString wrongSelectLtrs
    printNewLineSymb
    jmp addOrNotDate

addDateCase:
    setDateToStr
    jmp notAddDateCase
notAddDateCase:
    popa

endm

replaceStrToSubStr macro str, position, subStr, subStrLen
; вставляет в строку на определенную позицию подстроку, что
была передана
    pusha

    mov di, str
    lea si, subStr
    add di, position
    mov cx, subStrLen
    rep movsb

    popa
endm

setDateToStr macro
; устанавливает дату для определенного пользователя
    pusha

    mov bx, offset allStudentsStr

```

```

    add bx, [studId]

    printString mesInputDate
    readStrToBuffer buffer, 8
    replaceStrToSubStr [bx], 43, buffer+2, 8
    popa
endm

readStrToBuffer macro buffer, bufLen
    ; считывает с ввода строку и записывает ее в переменную buffer
    pusha
        mov dx, offset buffer
        mov ah, 0ah
        int 21h
    popa
endm
.CODE
MAIN:
    printString clearScreen
    mov ax, @Data
    mov ds, ax
    mov es, ax

    programmLoop:
        printTable
        printNewLineSymb
        printString mesForUser
        getControlCharacter

    setPassetOrNotPassed:
        printString clearScreen
        getStudentNumber
        printString clearScreen
        setPassedOrNotPassed
        jmp programmLoop

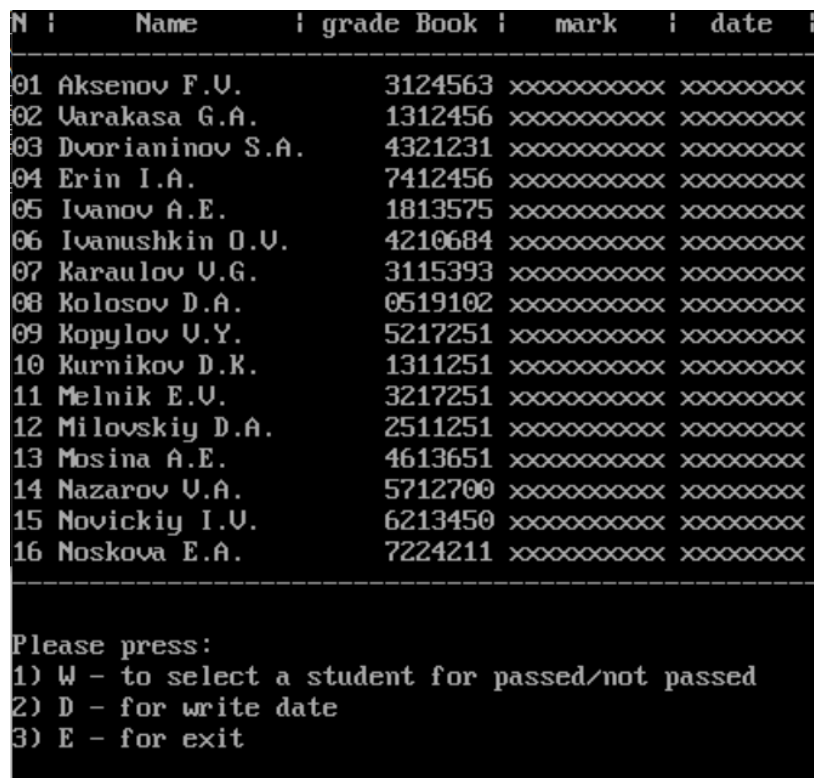
    setDate:
        printString clearScreen
        getStudentNumber
        printString clearScreen
        setDateToStr
        jmp programmLoop

    exit:
        ; конец программы
        printString clearScreen
        printString mesForEnd

        mov ah, 4ch
        int 21h
END MAIN

```

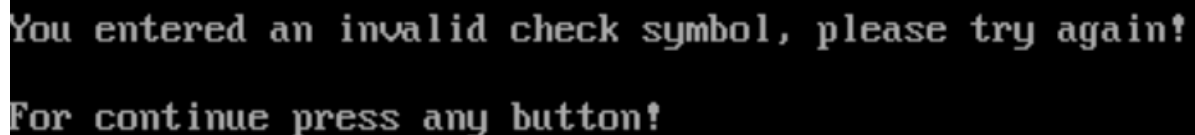
Скриншоты



N	Name	grade	Book	mark	date
01	Aksenov F.U.	3124563	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
02	Uarakasa G.A.	1312456	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
03	Dvorianinov S.A.	4321231	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
04	Erin I.A.	7412456	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
05	Ivanov A.E.	1813575	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
06	Ivanushkin D.U.	4210684	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
07	Karaulov U.G.	3115393	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
08	Kolosov D.A.	0519102	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
09	Kopylov U.Y.	5217251	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
10	Kurnikov D.K.	1311251	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
11	Melnik E.U.	3217251	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
12	Milovskiy D.A.	2511251	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
13	Mosina A.E.	4613651	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
14	Nazarov U.A.	5712700	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
15	Novickiy I.U.	6213450	xxxxxxxx	xxxxxxxx	
16	Noskova E.A.	7224211	xxxxxxxx	xxxxxxxx	

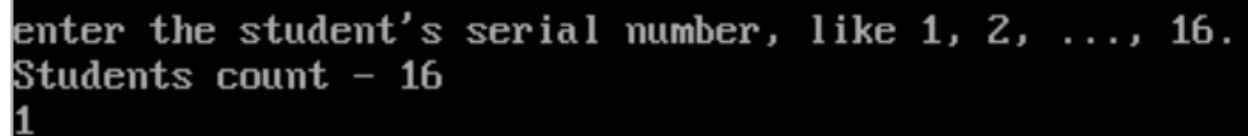
Please press:
1) W - to select a student for passed/not passed
2) D - for write date
3) E - for exit

Рисунок 1 – основное меню программы



You entered an invalid check symbol, please try again!
For continue press any button!

Рисунок 2 – обработчик ошибок на неправильно введенный символ



enter the student's serial number, like 1, 2, ..., 16.
Students count - 16
1

Рисунок 3 – окно ввода номера студента

```

For this student:
02 Varakasa G.A.      1312456 xxxxxxxxxxxx xxxxxxxx

Input one of these digits:
1) Student passed
2) Student not passed

```

Рисунок 4 – окно ввода зачета или не зачета студента

```

For this student:
02 Varakasa G.A.      1312456      passed xxxxxxxx

Are you wanted to add date? input letter (Y or N)
Y) Yes
N) No

```

Рисунок 5 – Предложение также сразу добавить дату для данного студента

```

Input date in format 'dd.mm.yy'

```

Рисунок 6 – окно ввода даты для студента

N	Name	grade	Book	mark	date
01	Aksenov F.U.	3124563	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
02	Varakasa G.A.	1312456	passed	10.10.21	
03	Dvorianinov S.A.	4321231	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
04	Erin I.A.	7412456	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
05	Ivanov A.E.	1813575	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
06	Ivanushkin O.U.	4210684	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
07	Karaulov U.G.	3115393	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
08	Kolosov D.A.	0519102	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
09	Kopylov U.Y.	5217251	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
10	Kurnikov D.K.	1311251	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
11	Melnik E.U.	3217251	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
12	Milovskiy D.A.	2511251	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
13	Mosina A.E.	4613651	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
14	Nazarov U.A.	5712700	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
15	Novickiy I.U.	6213450	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	
16	Noskova E.A.	7224211	xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	

```

Please press:
1) W - to select a student for passed/not passed
2) D - for write date
3) E - for exit

```

Рисунок 7 – измененные данные в таблице после манипуляций