**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**

**(СПбГУТ)**

**Факультет инфокоммуникационных Сетей и систем (иксс)**

**кафедра программной инженерии и вычислительной техники (пи и вт)**

Дисциплина: «Машинно-зависимые языки программирования»

Лабораторная работа №1.

Тема: «вычисление целочисленных арифметических выражений»

вариант №17

Выполнил: Студент группы ИКПИ-95

Новиков С.C.

Подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Принял: Коробов С.А.

Подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020

2020г

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Вычислить заданное целочисленное выражение для исходных данных в знаковых и беззнаковых форматах длиной 8 и 16 бит: signed char, unsigned char и signed int , unsigned int , используя арифметические операции [ADD](file:///C:\\Users\\Tima\\Desktop\\%D0%A3%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80\\%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0\\%D0%9E%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\%D0%90%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D1%80\\index\\t8.html" \l "add), [ADC](file:///C:\\Users\\Tima\\Desktop\\%D0%A3%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80\\%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0\\%D0%9E%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\%D0%90%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D1%80\\index\\t8.html" \l "adc), [INC](file:///C:\\Users\\Tima\\Desktop\\%D0%A3%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80\\%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0\\%D0%9E%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\%D0%90%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D1%80\\index\\t8.html" \l "inc), [SUB, SBB , DEC](file:///C:\\Users\\Tima\\Desktop\\%D0%A3%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80\\%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0\\%D0%9E%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\%D0%90%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D1%80\\index\\t8.html" \l "kv), [NEG](file:///C:\\Users\\Tima\\Desktop\\%D0%A3%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80\\%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0\\%D0%9E%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\%D0%90%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D1%80\\index\\t8.html" \l "neg), [MUL](file:///C:\\Users\\Tima\\Desktop\\%D0%A3%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80\\%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0\\%D0%9E%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\%D0%90%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D1%80\\index\\t8.html" \l "mul), [IMUL](file:///C:\\Users\\Tima\\Desktop\\%D0%A3%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80\\%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0\\%D0%9E%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\%D0%90%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D1%80\\index\\t8.html" \l "imul), [DIV, IDIV](file:///C:\\Users\\Tima\\Desktop\\%D0%A3%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80\\%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0\\%D0%9E%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\%D0%90%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D1%80\\index\\t8.html" \l "kd), [CBW, CWD](file:///C:\\Users\\Tima\\Desktop\\%D0%A3%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80\\%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0\\%D0%9E%D1%82%20%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\%D0%90%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D1%80\\index\\t8.html" \l "pr). Исходные значения переменных вводятся пользователем с клавиатуры. Они должны быть максимально приближены к максимально-возможным для тех типов данных, с которыми решается задача. Размер и тип числителя, знаменителя и результата зависит от заданного выражения.

**(-74/a+c-5)/(1+c\*b/2)**

**Таблица Результатов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | a | b | c | Результат ASM & C |
| int8 | 1 | 2 | 3 | -19 |
| uint8 | 3 | 4 | 5 | -2 |
| int16 | -100 | 1 | 4 | -1 |
| uint16 | 44 | 45 | 46 | 0 |

**Код:**

**Файл main.c:**

#include <stdio.h>

extern int int8();

extern int uint8();

extern int int16();

extern int uint16();

\_\_uint8\_t au8, bu8, cu8;

\_\_uint16\_t au16, bu16, cu16;

\_\_int8\_t a8int, b8int, c8int;

\_\_int16\_t a16int, b16int, c16int;

\_\_int16\_t chisl, znam, res;

\_\_int16\_t chislC, znamC, resC;

\_\_uint8\_t choose;

// подсчет через си для дальнейшей проверки

void check(\_\_int16\_t a, \_\_int16\_t b, \_\_int16\_t c) {

chislC = (int) ((-74 / a) + c - 5);

znamC = (int) (1 + c \* (b / 2));

resC = (int) (chislC / znamC);

}

int main() {

setbuf(stdout, NULL);

printf("Выберите тип входных данных: \n");

printf("1 - int8 \n");

printf("2 - uint8 \n");

printf("3 - int16 \n");

printf("4 - uint16 \n");

printf("-----------------------------\n");

scanf("%hhu", &choose);

printf("Теперь введите a,b,c: (через пробелы)\n");

switch (choose) {

case 1:

scanf("%hhi", &a8int);

scanf("%hhi", &b8int);

scanf("%hhi", &c8int);

check(a8int, b8int, c8int);

int8();

break;

case 2:

scanf("%hhu", &au8);

scanf("%hhu", &bu8);

scanf("%hhu", &cu8);

check(au8, bu8, cu8);

uint8();

break;

case 3:

scanf("%hi", &a16int);

scanf("%hi", &b16int);

scanf("%hi", &c16int);

check(a16int, b16int, c16int);

int16();

break;

case 4:

scanf("%hu", &au16);

scanf("%hu", &bu16);

scanf("%hu", &cu16);

check(au16, bu16, cu16);

uint16();

break;

default:

printf("Такого параметра нет \n");

return 0;

}

printf("Решаем: (-74/a+c-5)/(1+c\*b/2) \n");

printf("Числитель: %hi \n", chisl);

printf("Знаменатель: %hi \n", znam);

printf("Результат: %hi \n", res);

printf("-----------------------------\n");

printf("Проверка через си: \n");

printf("Числитель: %hi \n", chislC);

printf("Знаменатель: %hi \n", znamC);

printf("Результат: %hi \n", resC);

printf("-----------------------------\n");

if (resC != res) {

printf("Результаты не совпали! \n");

} else {

printf("Результаты совпали! \n");

}

return 0;

}

**Файл asm (NASM):**

; Define variables in the data section

SECTION .DATA

extern au8, bu8, cu8

extern au16, bu16, cu16

extern a8int, b8int, c8int

extern a16int, b16int, c16int

extern chisl

extern znam

extern res

global int8, uint8, uint16, int16

; (-74/a+c-5)/(1+c\*b/2)

int8:

push ax

push dx

push bx

; --- числитель ---

xor ax, ax

xor dx, dx

xor bx, bx

xor al, al

xor dl, dl

;-74/a

mov ax, -74d ; -74 -> ax

mov dl, [a8int] ; a8int -> dl

; если делитель размером в байт, то делимое должно быть расположено в регистре ax.

; После операции частное помещается в al, а остаток — в ah;

idiv dl ; ax / dl = al

cbw ; (cbw конвертирует al -> ax)

mov [chisl], ax

;+c

xor bx, bx

xor al, al

xor ax, ax

mov bx, [chisl]

mov al, [c8int]

cbw ; (cbw конвертирует al -> ax)

add ax, bx

mov [chisl], ax

;-5

sub ax, 5

mov [chisl], ax

; ----- знаменатель ------

; b/2

xor ax, ax

xor dx, dx

xor bx, bx

xor al, al

mov al, [b8int]

cbw ; (cbw конвертирует al -> ax)

mov bl, 2d

idiv bl

; если делитель размером в байт, то делимое должно быть расположено в регистре ax.

; После операции частное помещается в al, а остаток — в ah;

cbw ; (cbw конвертирует al -> ax)

mov [znam], ax

; c\*

xor ax, ax

mov bx, [znam]

mov al, [c8int]

cbw ; (cbw конвертирует al -> ax)

imul bx ; если операнд, указанный в команде, — слово, то второй сомножитель располагается в ax;

; при умножении слов результат помещается в пару dx:ax;

mov [znam], ax

;1+

inc ax

mov [znam], ax

; ------ деление (результат) ------

; chisl/znam

;

xor ax, ax

xor bx, bx

xor dx, dx

mov ax, [chisl]

mov bx, [znam]

cwd

idiv bx

mov [res], ax

pop bx

pop dx

pop ax

ret

; (-74/a+c-5)/(1+c\*b/2)

uint8:

push ax

push dx

push bx

; --- числитель ---

xor ax, ax

xor dx, dx

xor bx, bx

; -74/a

mov ax, -74d

mov dl, [au8]

idiv dl ; ответ (частное) -> al

cbw ; (cbw конвертирует al -> ax)

mov [chisl], ax

; +c

xor bx, bx

mov bl, [cu8]

add ax, bx

mov [chisl], ax

; -5

sub ax, 5

mov [chisl], ax

; ----- знаменатель ------

; b/2

xor ax, ax

xor dx, dx

xor bx, bx

mov al, [bu8]

mov bx, 2d

idiv bx

mov [znam], ax

; c\*

xor ax, ax

mov bx, [znam]

mov al, [cu8]

cbw ; (cbw конвертирует al -> ax)

imul bx ; если операнд, указанный в команде, — слово, то второй сомножитель располагается в ax;

; при умножении слов результат помещается в пару dx:ax;

mov [znam], ax

;1+

inc ax

mov [znam], ax

; ------ деление (результат) ------

; chisl/znam

;

xor ax, ax

xor bx, bx

xor dx, dx

mov ax, [chisl]

mov bx, [znam]

cwd

idiv bx

mov [res], ax

pop bx

pop dx

pop ax

ret

; (-74/a+c-5)/(1+c\*b/2)

uint16:

push ax

push dx

push bx

; --- числитель ---

xor ax, ax

xor dx, dx

xor bx, bx

; -74/a

mov ax, -74d

mov bx, [au16]

cwd

idiv bx

mov [chisl], ax

; +c

xor bx, bx

mov bl, [cu16]

add ax, bx

mov [chisl], ax

; -5

sub ax, 5

mov [chisl], ax

; ----- знаменатель ------

; b/2

xor ax, ax

xor dx, dx

xor bx, bx

mov bx, 2d

mov ax, [bu16]

cwd ; преобразовать слово, находящееся в регистре АХ, в двойное слово — регистры DX:AX

idiv bx

; если делитель размером в слово,

; то делимое должно быть расположено в паре регистров dx:ax,

; причем младшая часть делимого находится в ax.

; После операции частное помещается в ax, а остаток — в dx;

mov [znam], ax

; c\*

xor bx, bx

mov bx, [cu16]

imul bx

mov [znam], ax

;1+

inc ax

mov [znam], ax

; ------ деление (результат) ------

; chisl/znam

;

xor ax, ax

xor bx, bx

xor dx, dx

mov ax, [chisl]

mov bx, [znam]

cwd

idiv bx

mov [res], ax

pop bx

pop dx

pop ax

ret

; (-74/a+c-5)/(1+c\*b/2)

int16:

push ax

push dx

push bx

; --- числитель ---

xor ax, ax

xor dx, dx

xor bx, bx

; -74/a

mov ax, -74d

cwd ; преобразовать слово, находящееся в регистре АХ, в двойное слово — регистры < DX:AX >).

mov bx, [a16int]

idiv bx

; если делитель размером в слово,

; то делимое должно быть расположено в паре регистров dx:ax,

; причем младшая часть делимого находится в ax.

; После операции частное помещается в ax, а остаток — в dx;

mov [chisl], ax

; +c

xor bx, bx

mov bx, [c16int]

add ax, bx

mov [chisl], ax

; -5

sub ax, 5

mov [chisl], ax

; ----- знаменатель ------

; b/2

xor ax, ax

xor dx, dx

xor bx, bx

mov bx, 2d

mov ax, [b16int]

cwd ; преобразовать слово, находящееся в регистре АХ, в двойное слово — регистры DX:AX

idiv bx

; если делитель размером в слово,

; то делимое должно быть расположено в паре регистров dx:ax,

; причем младшая часть делимого находится в ax.

; После операции частное помещается в ax, а остаток — в dx;

mov [znam], ax

; c\*

xor bx, bx

mov bx, [c16int]

imul bx

mov [znam], ax

;1+

inc ax

mov [znam], ax

; ------ деление (результат) ------

;chisl/znam

xor ax, ax

xor bx, bx

xor dx, dx

mov ax, [chisl]

mov bx, [znam]

cwd

idiv bx

mov [res], ax

pop bx

pop dx

pop ax

ret