МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет радіоелектроніки, комп'ютерних систем та інфокомунікацій

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (503)

Лабораторна робота № *5*

Упакування бітових груп
(назва лабораторної роботи)

з дисципліни *Архітектура комп'ютерів*
(шифр)

ХАІ.503.525а.03О.123-Комп'ютерна інженерія, ПЗ №9629619

Виконав студент гр. 525а *Литвиненко А.В.*
(№ групи) (П.І.Б.)
14.11.2022
(підпис, дата)

Перевірив канд. техн. наук, доцент

В. І. Дужий
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Харків – 2022

Тема роботи: упакування бітових груп

Мета роботи: вивчення логічних команд, команд сдвигу, алгоритмів упакування бітових груп, обробка чисел різної довжини.

Варіант 5
Задача 1

Частина 1. Постановка завдання

Умова:

В задании графически изображен формат 32-битового двоичного числа. В каждом поле представлено название этого поля, а под соответствующим полем - его размер в битах. Выполнить упаковку распакованных двоичных групп, для получения результирующего 32-битового числа такого формата учитывая следующие требования:

– название каждой переменной является одновременно названием соответствующего поля в упакованном 32-битовом коде, содержащем это поле;

– существенные биты каждого распакованного поля располагаются в младших разрядах соответствующей переменной, в то время как старшие разряды могут содержать вредную информацию, поэтому перед упаковкой битовых групп старшие разряды надо очищать;

– для размещения каждого поля использовать стандартную битовую группу минимальной длины (байт, слово или длинное слово).

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Формат исходных данных для упаковки битовых групп определить самостоятельно на основании формата данных упакованных данных указанных в задании.

Умова з додатка:

5

kop	reg	mod2	reg2
12	6	5	9

ТРЕБУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Формат упакованного числа указан в задании. Необходимо указать сверху каждого поля нумерацию битов. Название переменных определяет название соответствующего поля, а количество переменных - количество битовых полей в упакованном числе.

Частина 2. Схема алгоритму

5

kop	reg	mod2	reg2
12	6	5	9

Ввести вхідні дані kop,reg,mod2,reg2;

Очистити старші біти в кожні змінній на С;
Об’єднати kop поле та число pack C;
Об’єднати reg поле та число pack C;
Об’єднати mod2 поле та число pack C;
Об’єднати reg2 поле та число pack C;

Очистити старші біти в кожні змінній на асемблері;
Об’єднати kop поле та число pack асемблері;
Об’єднати reg поле та число pack асемблері;
Об’єднати mod2 поле та число pack асемблері;
Об’єднати reg2 поле та число pack асемблері;

Вивести значення змінних на С;
Вивести значення змінних на асемблері;

На основі постановки завдання розроблений алгоритм, представлений на рисунку 1.

Рисунок 1 - Алгоритм перетворення

Частина 3. Розробка тестів

Таблиця 1 – Тестові набори

№	Вхідні дані				Вхідні дані	Очікуваний результат	Коментар
1	kop	reg	Mod2	Reg2			
2	fff	3f	1f	1ff	FFF 3F 1F 1FF	FFFF FFFF	Усі біти 1
3	aaa	2a	15	aa	AAA 2A 15 AA	AAAA AAAA	Чередування 1 та 0
4	555	15	a	155	555 15 A 155	5555 5555	Чередування 0 та 1
5	fff	0	0	0	FFF 0 0 0	FFF0 0000	Всі біти 1 в kop
6	0	3f	0	0	0 3F 0 0	000F C000	Всі біти 1 в reg
7	0	0	1f	0	0 0 1F 0	0000 3E00	Всі біти 1 в mod2
8	0	0	0	1ff	0 0 0 1FF	0000 01FF	Всі біти 1 в reg2
9	123	2a	e	1ea	123 2A E 1EA	123A 9DEA	Різні біти

Частина 4. Текст програми

Відповідно до розробленого алгоритму в середовищі Microsoft Visual Studio була написана програма, яка наведена нижче.

Main.c

```
/*
File: unpack.cc
Unpacking bytes group

This program unpacking byte groups from unsigned int

Input datta:
unsigned int value, which consts byte groups:

      12 + 6 + 5 + 9

      31                                    0
      kop          reg          mod2    reg2
       12      6        5       9
*/


#include <iostream>
#include <iomanip>

using namespace std;

unsigned long value, value_a;

unsigned char mod2, reg,  mod2_a, reg_a;
unsigned short kop, reg2, kop_a, reg2_a;

unsigned short tmp_short;
```

```
int main() {
	printf("\n\t\t(C) Lytvynenko A.V., 2022");
	printf("\n\tPacking 32-bit number Value");

	while (1) {

		cout << "\nEnter 3 16-digest numbers for kop (for example, fff): ";
		cin >> hex >> kop;

		cout << "Enter 2 16-digest numbers for reg (for example, 3f): ";
		cin >> tmp_short; reg = tmp_short;

		cout << "Enter 2 16-digest numbers for mod2 (for example, 1f): ";
		cin >> tmp_short; mod2 = tmp_short;

		cout << "Enter 3 16-digest numbers for reg2 (for example, 1ff): ";
		cin >> reg2;

		kop_a = kop;
		reg_a = reg;
		mod2_a = mod2;
		reg2_a = reg2;



		reg2 &= 0x1ff;
		mod2 &= 0x1f;
		reg &= 0x3f;
		kop &= 0xfff;

		value = kop;
		value = (value << 6) | reg;
		value = (value << 5) | mod2;
		value = (value << 9) | reg2;

		__asm {
			and reg2_a, 0x1ff
			and mod2_a, 0x1f
			and reg_a, 0x3f
			and kop_a, 0xfff

			sub eax, eax

			mov ax,	kop_a
			shl eax, 6

			or al, reg_a
			shl eax, 5

			or al, mod2_a
			shl eax, 9

			or ax, reg2

			mov value_a, eax

		};

		cout << hex
			<< "Packed bytes group kop (C++): " << value
			<< "\nPacked bytes group kop (ASM): " << value_a;
	}
	return 0;
}
```

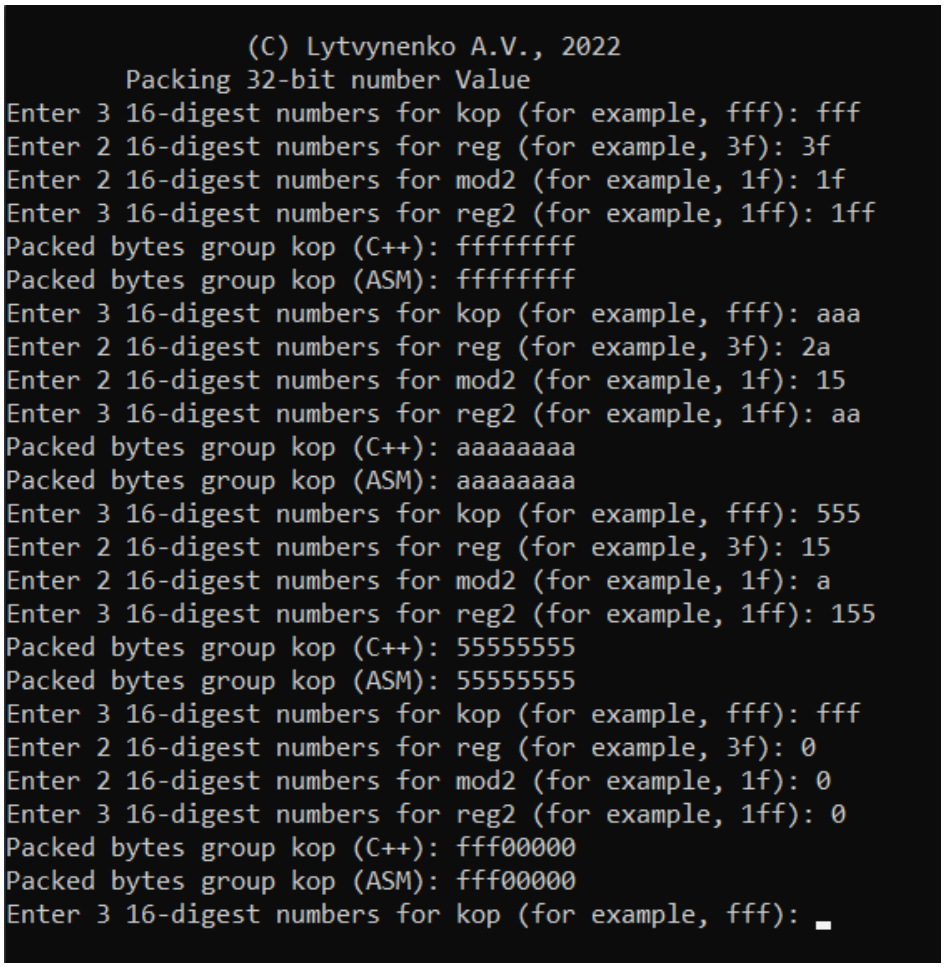
Частина 5. Тестування

Результати тестування наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати тестування

№	Вхідні дані				Очікуваний результат	Отриманий результат	Результат тестування
	kop	reg	Mod2	Reg2			
1	fff	3f	1f	1ff	FFFF FFFF	FFFF FFFF	Good
2	aaa	2a	15	aa	AAAA AAAA	AAAA AAAA	Good
3	555	15	a	155	5555 5555	5555 5555	Good
4	fff	0	0	0	FFF0 0000	FFF0 0000	Good
5	0	3f	0	0	000F C000	000F C000	Good
6	0	0	1f	0	0000 3E00	0000 3E00	Good
7	0	0	0	1ff	0000 01FF	0000 01FF	Good
8	123	2a	e	1ea	123A 9DEA	123A 9DEA	Good

Скриншот тестування:



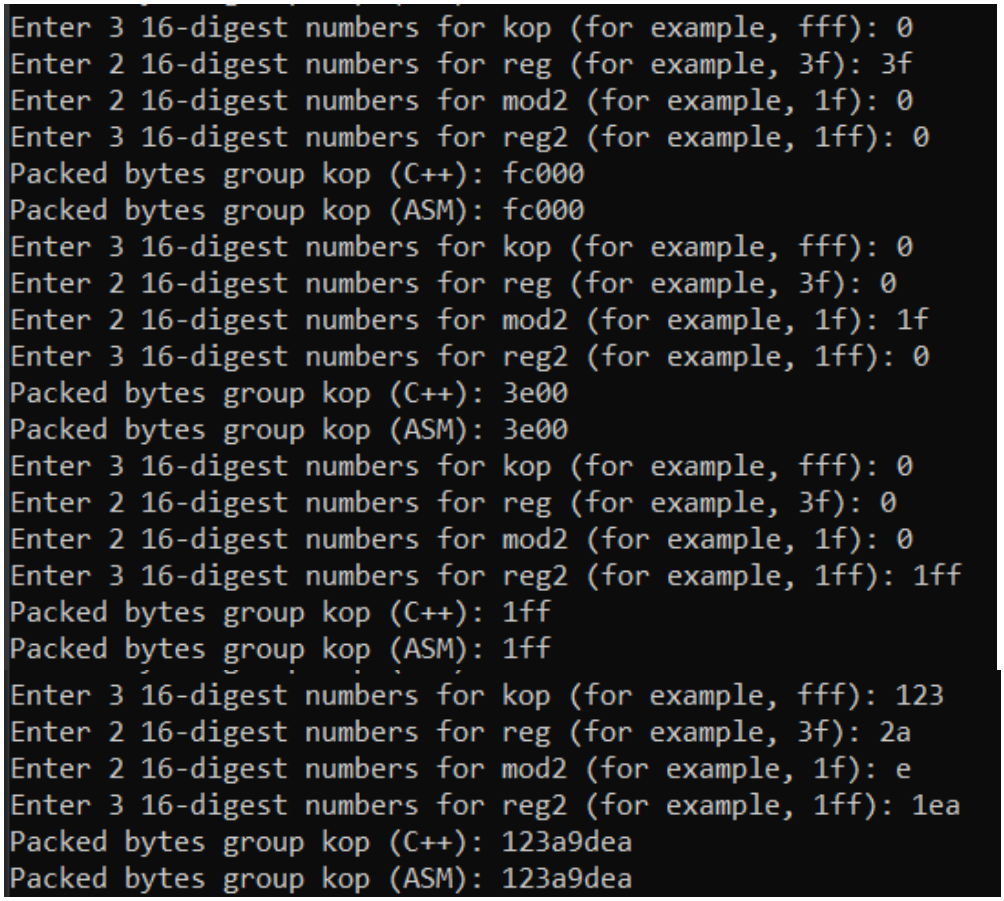


Рисунок 2 – скришот тестування

Висновки

Під час цієї лабораторної роботи я вивчив логічні команди, також команди здвигу, алгоритми упакування, бітові групи, обробку чисел з різними довжинами, покращив свої практичні навички у Сі та асемблері.