

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра інженерії програмного забезпечення

**Звіт з лабораторних робіт  
з предмету  
«Алгоритми та структури даних»**

студента І курсу групи ІПЗ-20-4  
спеціальності 121 «Інженерія програмного  
забезпечення»  
Савченка Данила Павловича

## Зміст

Лабораторна робота №1 .....	2
Програмні коди для лабораторних робіт .....	6

					ДУ «Житомирська політехніка».21.121.10.000 - Лр1			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Звіт з лабораторної роботи 1			
Розроб.		Савченко Д.П.						
Перевір.		Петросян Р.В.						
Керівник								
Н. контр.								
Зав. каф.								
					Літ.	Арк.	Аркушів	
							1	11
					ФІКТ Гр. ІПЗ-20-4[1]			

## Лабораторна робота №1

### Робота з базовими типами даних

**Мета роботи:** отримати практичні навички при роботі з базовими типами даних (з простими та складними типами).

#### Хід роботи:

**Завдання 1.** Записати і заповнити структуру даних зберігання поточного часу (включаючи секунди) і подати в найбільш компактному вигляді, використовуючи перерахування, об'єднання та ін. типи даних. Визначити обсяг пам'яті, займаної структурою даних. Вивести дату в текстовому вигляді.

Щоб виконати завдання потрібно використовувати побітові поля . Вони дають змогу зменшити використання пам'яті комп'ютера.

```
struct time
{
    unsigned short Hours : 5;
    unsigned short Minutes : 6;
    unsigned short Seconds : 6;
};

struct date
{
    unsigned short Day : 5;
    unsigned short Month : 4;
    unsigned short Year : 7;
};
```

Ми використали побітові поля щоб зменшити обсяг використаної оперативної пам'яті. Також створили схожу структуру, але без використання побітових полів.

```
struct timeBig
{
    unsigned short nHours;
    unsigned short nMinutes;
    unsigned short nSeconds;
};

struct dateBig
{
    unsigned short nDay;
    unsigned short nMonth;
    unsigned short nYear;
};
```

		Савченко Д.П.			ДУ «Житомирська політехніка».20.121.10.000 - Лр1	Арк.
		Петросян Р.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Вводимо дані в структури та виводимо результат на екран.

```
Час    Дата
16:32:15 21.2.21
Розмір структури time та date з використанням побітових полів = 6
Розмір структури time та date з без використання побітових полів = 12
```

Рис.1. Виведення дати в консолі

На екрані ми бачимо, що найкраще використовувати побітові поля, щоб зберегти більше пам'яті.

**Завдання 2.** Реалізувати введення цілочисельного значення типу signed short. Визначити знак і значення, використовуючи: 1) структури даних та об'єднання; 2) побітові логічні операції.

Щоб визначити знак числа, тобто чи воно додатне чи від'ємне потрібно створити знаковий тип даних short в union, а також структуру з 3 –ма беззнаковими типами даних char. Першому виділити 14 бітів пам'яті, другому - 1, третьому – 1. Знак числа розташовується в другій змінній, тобто в 15 біті short.

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введіть число: 7
Число є позитивним(+)
```

Рис.2. Приклад введення додатного числа

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введіть число: -10
Число є негативним(-)
```

Рис.3. Приклад введення від'ємного числа

**Завдання 3.** Виконати операції:

- а)  $5 + 127$ ;
- б)  $2-3$ ;
- в)  $-120-34$ ;
- г) (unsigned char)  $(- 5)$ ;
- д)  $56 \& 38$ ;

е)  $56 \mid 38$

а) Переповнення типу даних signed char, тобто перевищує максимальне значення 127,  $127+5 = 132$ .

б) Для початку потрібно перевести числа в двійкову систему числення:  $2_{10} = 0010_2$ ,  $3_{10} = 0011_2$ ;

Виконуємо операцію віднімання:  $0010_2 - 0011_2 = -0001_2$

Результат:  $-0001_2 = -1$

3) Для початку потрібно перевести числа в двійкову систему числення:  $-120_2 = -10001000_2$ ,  $34_{10} = 00100010_2$ .

Бачимо переповнення типу даних, тому результат  $01100110_2 = 102_{10}$

4) Для початку переведемо 5 в двійкову систему числення:  $5_{10} = 0000\ 0101_2$ .

Щоб число було від'ємним потрібно виконати інверсію.

Інверсія числа 5:  $1111\ 1010_2$ . Потрібно додати 1:  $1111\ 1011_2$ .

Результат:  $1111\ 1011_2 = 251_{10}$ .

5) & - логічна операція для множення або кон'юнкція, яка повертає 1, якщо обидва розряди рівні - 1, а також 0, якщо обидва розряди рівні - 0 або вони різні.

Переведемо числа в двійкову систему числення:

$56_{10} = 0011\ 1000_2$ ,

$38_{10} = 0010\ 0110_2$ .

Виконуємо логічні операції:

$0011\ 1000_2 \& 0010\ 0110_2 = 0010\ 0000_2$ .

$0010\ 0000_2 = 32_{10}$ .

6) | - логічна операція додавання або диз'юнкція – повертає 0, якщо обидва розряди рівні - 0, а також 1, якщо обидва розряди рівні - 1 або вони різні.

Переведемо числа в двійкову систему числення:

$56_{10} = 0011\ 1000_2$ ,

$38_{10} = 0010\ 0110_2$ .

Виконуємо логічні операції:

		Савченко Д.П.			ДУ «Житомирська політехніка».20.121.10.000 - Лр1	Арк.
		Петросян Р.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

$$0011\ 1000_2 \mid 0010\ 0110_2 = 0011\ 1110_2. 0011\ 1110_2 = 62_{10}.$$

**Завдання 4.** Розділимо число на біти за допомогою побітових полей, а також розділимо це число на 4 окремих байти. Для визначення знаку числа потрібно використати 31 біт, який вказує на знак. Щоб вивести степінь потрібно використати від 30 до 23 біта включно. Щоб вивести мантису потрібно використати від 22 до 0 біта включно.

```

Введіть число: 12.8
Значення побітово
0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 1
Розділене число 12.8 на 4 окремих байта
205 204 76 65
Знак: 0 (+)
Степінь
100000115267796
Мантиса
10011001100110011001101

```

Рис.4. Приклад збереження дійсного числа

**Висновок:** Отримали навички роботи з базовими типами даних, а також навчилися використовувати побітові поля, завдяки чому зменшили використання комп'ютерної пам'яті.

		Савченко Д.П.			ДУ «Житомирська політехніка».20.121.10.000 - Лр1	Арк.
		Петросян Р.В.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# Програмні коди для лабораторних робіт

## Лабораторна робота №1

### Завдання 1

```
#include <stdio.h>
#include <Windows.h>
#include <time.h>

struct Datetime
{
    unsigned char day : 6;
    unsigned char weekday : 3;
    unsigned char month : 6;
    unsigned char year : 8;
    unsigned char hour : 5;
    unsigned char min : 6;
    unsigned char sec : 6;
} datetime;

int main()
{
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);

    int time1 = sizeof(tm);
    printf("Розмір структури без використання побітових полів = %d\n", time1);
    int time2 = sizeof(Datetime);
    printf("Розмір структури з використанням побітових полів = %d\n", time2);
    printf("1 = %d\n2 = %d\n", time1, time2);
    unsigned short day;
    printf("Введіть день (0-31):");
    scanf_s("%hhd", &day);
    datetime.day = day;
    unsigned short weekday;
    scanf_s("%hhd", &weekday);
    datetime.weekday = weekday;

    unsigned short month;
    printf("Введіть місяць (0-12):");
    scanf_s("%hhd", &month);
    datetime.month = month;
    unsigned short year;
    printf("Введіть рік (0-99):");
    scanf_s("%hhd", &year);
    datetime.year = year;
    unsigned short hour;
    printf("Введіть час (0-23):");
    scanf_s("%hhd", &hour);
    datetime.hour = hour;
    printf("Введіть хвилини (0-59):");
    unsigned short min;
    scanf_s("%hhd", &min);
```

		Савченко Д.П.			ДУ «Житомирська політехніка».20.121.10.000 - Лр1	Арк.
		Петросян Р.В.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

datetime.min = min;
printf("Введіть секунди (0-60):");
unsigned short sec;
scanf_s("%hhd", &sec);
datetime.sec = sec;
printf("Дата: %hhd . %hhd . %hhd\n\n", day, month, year);
printf("Час: %hhd : %hhd : %hhd\n", hour, min, sec);
}

```

## Завдання 2

```

#include <stdio.h>
#include <Windows.h>
#include <time.h>
union SetNumb
{
    signed short number;
    struct
    {
        unsigned char b0 : 1;
        unsigned char b1 : 1;
        unsigned char b2 : 1;
        unsigned char b3 : 1;
        unsigned char b4 : 1;
        unsigned char b5 : 1;
        unsigned char b6 : 1;
        unsigned char b7 : 1;
        unsigned char b8 : 1;
        unsigned char b9 : 1;
        unsigned char b10 : 1;
        unsigned char b11 : 1;
        unsigned char b12 : 1;
        unsigned char b13 : 1;
        unsigned char b14 : 1;
        unsigned char b15 : 1;
    }Finish;
};
int main()
{
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    SetNumb l;
    printf("Введіть число: ");
    scanf_s("%hhd", &l.number);

    if (l.Finish.b0 == 0)
    {
        printf("Число є позитивним(+");
    }
    else
    {
        printf("Число є негативним(-");
    }
}

```

## Завдання 3

```

#include <stdio.h>
#include <Windows.h>
#include <time.h>
union TwoNum

```

		Савченко Д.П.			ДУ «Житомирська політехніка».20.121.10.000 - Лр1	Арк.
		Петросян Р.В.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





```

Record.RecordTwoNum.b11, Record.RecordTwoNum.b10, Record.RecordTwoNum.b9,
Record.RecordTwoNum.b8, Record.RecordTwoNum.b7, Record.RecordTwoNum.b6,
Record.RecordTwoNum.b5, Record.RecordTwoNum.b4, Record.RecordTwoNum.b3,
Record.RecordTwoNum.b2, Record.RecordTwoNum.b1, Record.RecordTwoNum.b0);
printf("\nРозділене число %0.1f на 4 окремих байта\n", numb);
printf("%d %d %d %d", Record.FourINDNum.a0, Record.FourINDNum.a1,
Record.FourINDNum.a2, Record.FourINDNum.a3);
if (Record.RecordTwoNum.b31 == 0)
{
    printf("\nЗнак: 0 (+)\n");
}
else
{
    printf("\nЗнак: 1 (-)\n");
}
printf("Степінь\n%d%d%d%d%d%d%d\n", Record.RecordTwoNum.b30,
Record.RecordTwoNum.b29, Record.RecordTwoNum.b28, Record.RecordTwoNum.b27,
Record.RecordTwoNum.b26, Record.RecordTwoNum.b25, Record.RecordTwoNum.b24);
printf("Мантиса\n%d%d%d%d%d%d%d%d%d%d%d%d%d%d%d%d%d%d%d\n",
Record.RecordTwoNum.b22, Record.RecordTwoNum.b21, Record.RecordTwoNum.b20,
Record.RecordTwoNum.b19, Record.RecordTwoNum.b18, Record.RecordTwoNum.b17,
Record.RecordTwoNum.b16, Record.RecordTwoNum.b15, Record.RecordTwoNum.b14,
Record.RecordTwoNum.b13, Record.RecordTwoNum.b12, Record.RecordTwoNum.b11,
Record.RecordTwoNum.b10, Record.RecordTwoNum.b9, Record.RecordTwoNum.b8,
Record.RecordTwoNum.b7, Record.RecordTwoNum.b6, Record.RecordTwoNum.b5,
Record.RecordTwoNum.b4, Record.RecordTwoNum.b3, Record.RecordTwoNum.b2,
Record.RecordTwoNum.b1, Record.RecordTwoNum.b0);
}

```

		Савченко Д.П.			ДУ «Житомирська політехніка».20.121.10.000 - Лр1	Арк.
		Петросян Р.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9