

Контрольное задание

Контрольное задание призвано определить уровень знаний и навыков специалиста.

Базовое задание

1. Дальнейшее выполнение задания подразумевает разработку в среде Linux, поэтому рекомендуется установить один из дистрибутивов Linux (Ubuntu, Debian или др.) и установить пакет gcc (если не установлен).
2. Написать на языке C++ программу вывода в терминал сообщения произвольного содержания. Скомпилировать исходный код программы с использованием компилятора gcc (следующие задания также компилировать с использованием gcc). После успешной компиляции запустить разработанную программу и увидеть сообщение в терминале.
3. Написать на языке C++ программу с использованием библиотеки STL. Создать вектор и заполнить его 10 любыми целочисленными значениями, используя пользовательский ввод. Просуммировать все значения вектора и вывести результат в терминал. Определить максимальный элемент вектора и вывести в терминал его индекс.

Основное задание

Имеются файлы, представленные в бинарном виде. Структура файла имеет определенный вид, описание структуры файла представлено в Приложении 1. Бинарные файлы `binary_data_N` (где N – количество структур с данными в файле, $N = \{1, 10, 100\}$) расположены в архиве с заданием.

1. Написать на языке C++ программу, которая считывает поля H (2 байта) из бинарного файла `binary_data_100` и записывает их в десятичной системе счисления в вектор `uint16_t`. Отсортировать вектор по возрастанию и вывести значения высоты (H) в терминал.

Примечание к заданию

Начать разработку алгоритма рекомендуется для файла с одной структурой (`binary_data_1`), а затем доработать алгоритм для работы с числом структур больше 1 (`binary_data_10` и `binary_data_100`).

2. Подробное описание содержимого файла `binary_data_1` представлено в Приложении 2.

Бонусное задание (по желанию)

1. Предлагается для основного задания реализовать и применить алгоритм сортировки сложностью не более $O(n \log^2 n)$ (при невозможности реализации с заданной сложностью выбрать любой алгоритм сортировки).

2. Создать структуру с полями H, X, Y. Пример структуры:

```
struct hxy {  
    uint16_t H;  
    uint32_t X;  
    uint32_t Y;  
};
```

Создать вектор таких структур. Считать из бинарного файла `binary_data_100` поля H, X, Y в вектор. Создать функцию печати в терминал всех элементов вектора и вызвать ее. Отсортировать элементы вектора по возрастанию высоты (H) и вызвать функцию печати. Отсортировать элементы вектора по убыванию дальности (под дальностью подразумевается удаленность от начала координат, $X_0 = 0$, $Y_0 = 0$) и вызвать функцию печати.

Представление результатов

Выполненные задания помещаются в архив (tar.gz, tar.bz2, zip), который содержит в себе исходные коды программ и скриншоты с выводом программ в терминал.

Приложение 1

Описание структуры файла

Структура конкретной записи в бинарном файле имеет вид:

Смещение от начала	Длина поля, байт	Назначение
0	2	Признак начала данных имеет фиксированное значение 0x1234
2	2	Высота Н
4	4	Координата X
8	4	Координата Y
12	2	Признак конца данных имеет фиксированное значение 0x5678

Файл заполнен N структурами такого вида и имеет вид:

Структура 1
Структура 2
...
Структура N

Подробная описание бинарного файла:

Номер слова	Номер бита															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0x1234															
1	Высота Н															
2	Координата X															
3																
4	Координата Y															
5																
6	0x5678															
7	0x1234															
8	Высота Н															
9	Координата X															
10																
11	Координата Y															
12																
13	0x5678															
...	...															
7N-7	0x1234															
7N-6	Высота Н															
7N-5	Координата X															
7N-4																
7N-3	Координата Y															
7N-2																
7N-1	0x5678															

Приложение 2

Пример описания файла binary_data_1:

В двоичном виде:

Номер слова	Номер бита															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0

В шестнадцатеричном виде:

Номер слова	Номер бита															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0x1234															
1	0x1763															
2	0x000026b0															
3																
4	0x00011a09															
5																
6	0x5678															

В десятичном виде:

Признак начала = 4660

Высота H = 5987

Координата X = 9904

Координата Y = 72201

Признак конца = 22136