

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ  
В.Н.КАРАЗІНА  
КАФЕДРА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ПРОГРАМНОГО  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1  
З ДИСЦИПЛІНИ «ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ»

ТЕМА «ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПРОГРАМІСТА НА СІ. КОМПІЛЯТОР  
GCC. СИСТЕМА ЗБИРАННЯ MAKE. ВІДЛАГОДЖУВАЧ GDB»

Виконав студент 3курсу, групи  
КС31

спеціальності

122 – Комп'ютерні науки

Касьяненко Микита Михайлович

Прийняв:

доцен кафедри шт. ін.

і прогр. забезп. к.н.т.

О.Є. Споров \_\_\_\_

Харків 2022

## Завдання

В просторі задано  $n$  матеріальних точок. Починаючи з деякого моменту часу точка з найменшою масою зникає та передає свою масу найближчий до ній точці. Цей процес продовжується до тих пір, аж поки не залишиться лише одна точка. Реалізувати цей процес та знайти ту точку, що залишилась.

Зауваження: Реалізуйте це та наступні завдання у вигляді багатофайлових проектів. Спробуйте написати Makefile для кожного проекту. Наприклад, Завдання No1 можна реалізувати як «стандартну програму», так і розмістити розроблені функції `sin` та `cos` як в статичну, так і в динамічну бібліотеку.

## Відповідь

```
mykyta@senku:~/Projects/university-works/operating-systems/laboratory-1/task-0
ls -al
total 36
drwxr-xr-x 4 mykyta mykyta 4096 Dec 7 11:44 .
drwxr-xr-x 4 mykyta mykyta 4096 Oct 29 10:34 ..
drwxr-xr-x 5 mykyta mykyta 4096 Dec 7 11:35 cmake-build-debug
-rw-r--r-- 1 mykyta mykyta 124 Dec 7 11:35 CMakeLists.txt
-rw-r--r-- 1 mykyta mykyta 2397 Dec 7 11:44 dot.c
-rw-r--r-- 1 mykyta mykyta 550 Dec 7 11:44 dot.h
drwxr-xr-x 2 mykyta mykyta 4096 Dec 7 11:44 .idea
-rw-r--r-- 1 mykyta mykyta 874 Dec 7 11:44 main.c
-rw-r--r-- 1 mykyta mykyta 51 Dec 7 11:40 Makefile
```

Рисунок 1 – Структура проекту

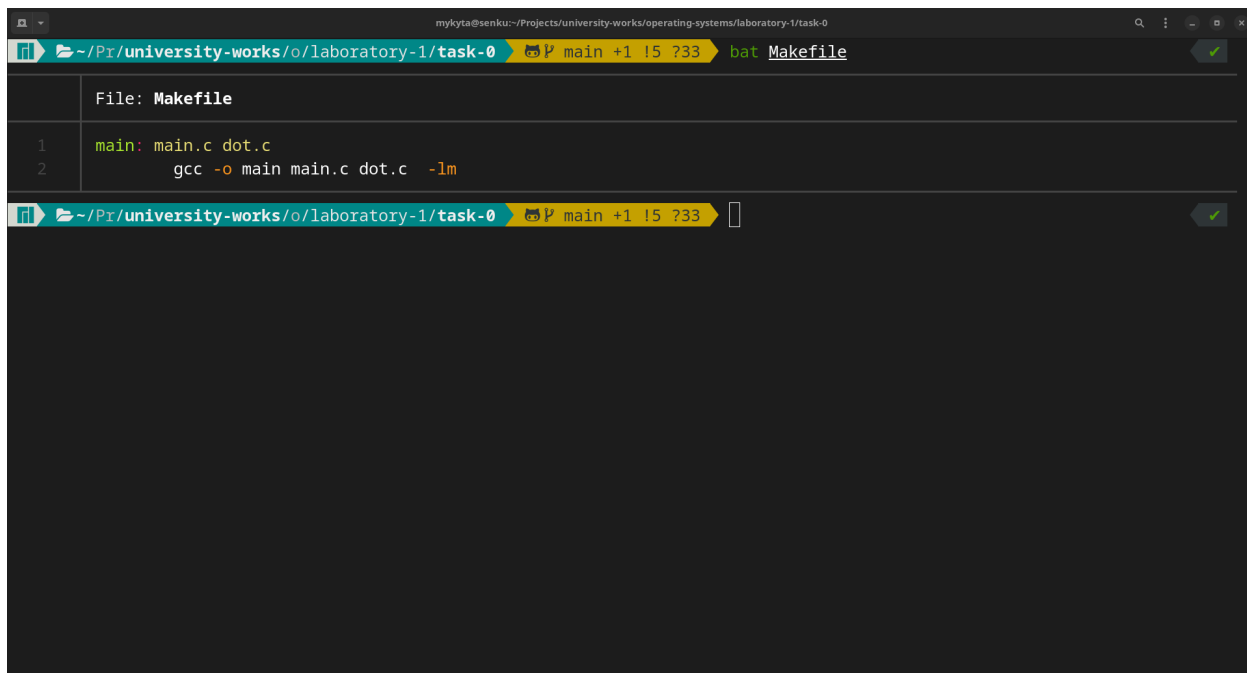


Рисунок 2 – Makefile

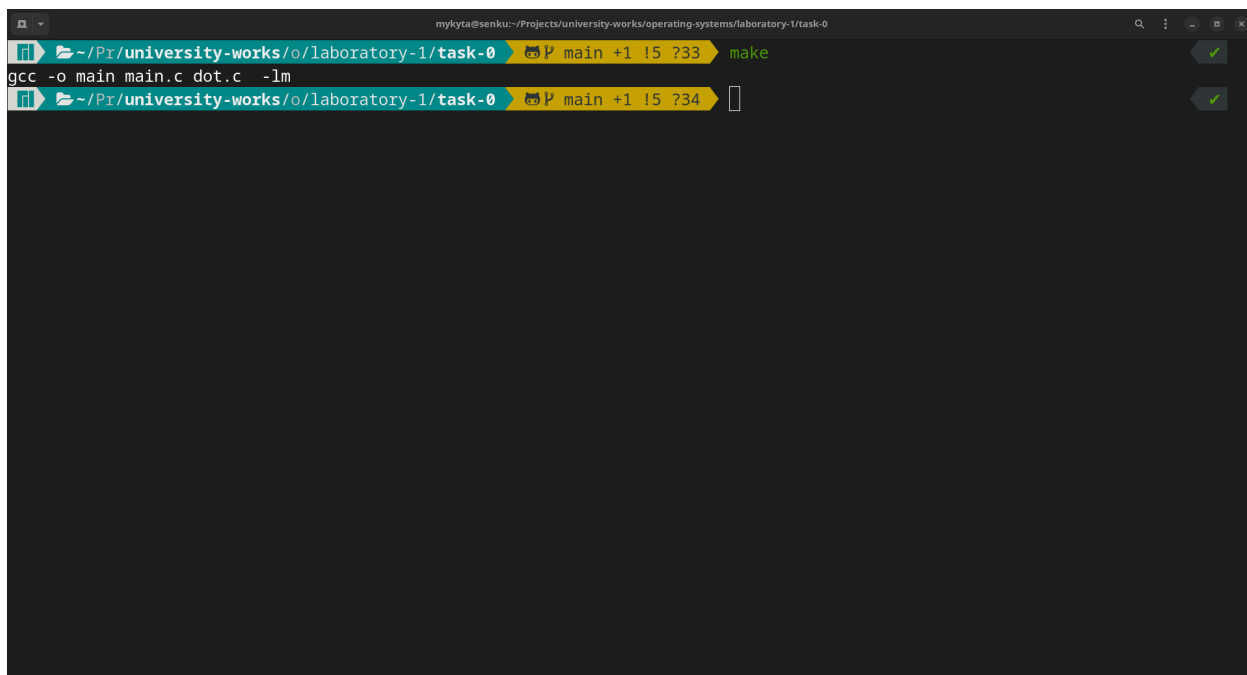


Рисунок 3 – Запуск make

```

mykyta@senku:~/Projects/university-works/operating-systems/laboratory-1/task-0
~/Pr/university-works/o/laboratory-1/task-0 main +1 !5 734 ./main
Enter size: 5

_Dots_
i: 0, value:66.000000, x: 91.000000, y: 26.000000, z:21.000000
i: 1, value:63.000000, x: 16.000000, y: 54.000000, z:61.000000
i: 2, value:52.000000, x: 26.000000, y: 45.000000, z:9.000000
i: 3, value:27.000000, x: 36.000000, y: 94.000000, z:1.000000
i: 4, value:94.000000, x: 35.000000, y: 9.000000, z:99.000000
_Dots_

_Dots_
i: 0, value:66.000000, x: 91.000000, y: 26.000000, z:21.000000
i: 1, value:63.000000, x: 16.000000, y: 54.000000, z:61.000000
i: 2, value:79.000000, x: 26.000000, y: 45.000000, z:9.000000
i: 3, value:0.000000, x: 36.000000, y: 94.000000, z:1.000000
i: 4, value:94.000000, x: 35.000000, y: 9.000000, z:99.000000
_Dots_

_Dots_
i: 0, value:66.000000, x: 91.000000, y: 26.000000, z:21.000000
i: 1, value:0.000000, x: 16.000000, y: 54.000000, z:61.000000
i: 2, value:142.000000, x: 26.000000, y: 45.000000, z:9.000000
i: 3, value:0.000000, x: 36.000000, y: 94.000000, z:1.000000
i: 4, value:94.000000, x: 35.000000, y: 9.000000, z:99.000000
_Dots_

```

Рисунок 4 – Результат виконання програми

```

mykyta@senku:~/Projects/university-works/operating-systems/laboratory-1/task-0
i: 4, value:94.000000, x: 35.000000, y: 9.000000, z:99.000000
_Dots_

_Dots_
i: 0, value:66.000000, x: 91.000000, y: 26.000000, z:21.000000
i: 1, value:0.000000, x: 16.000000, y: 54.000000, z:61.000000
i: 2, value:142.000000, x: 26.000000, y: 45.000000, z:9.000000
i: 3, value:0.000000, x: 36.000000, y: 94.000000, z:1.000000
i: 4, value:94.000000, x: 35.000000, y: 9.000000, z:99.000000
_Dots_

_Dots_
i: 0, value:0.000000, x: 91.000000, y: 26.000000, z:21.000000
i: 1, value:0.000000, x: 16.000000, y: 54.000000, z:61.000000
i: 2, value:208.000000, x: 26.000000, y: 45.000000, z:9.000000
i: 3, value:0.000000, x: 36.000000, y: 94.000000, z:1.000000
i: 4, value:94.000000, x: 35.000000, y: 9.000000, z:99.000000
_Dots_

_Dots_
i: 0, value:0.000000, x: 91.000000, y: 26.000000, z:21.000000
i: 1, value:0.000000, x: 16.000000, y: 54.000000, z:61.000000
i: 2, value:302.000000, x: 26.000000, y: 45.000000, z:9.000000
i: 3, value:0.000000, x: 36.000000, y: 94.000000, z:1.000000
i: 4, value:0.000000, x: 35.000000, y: 9.000000, z:99.000000
_Dots_

```

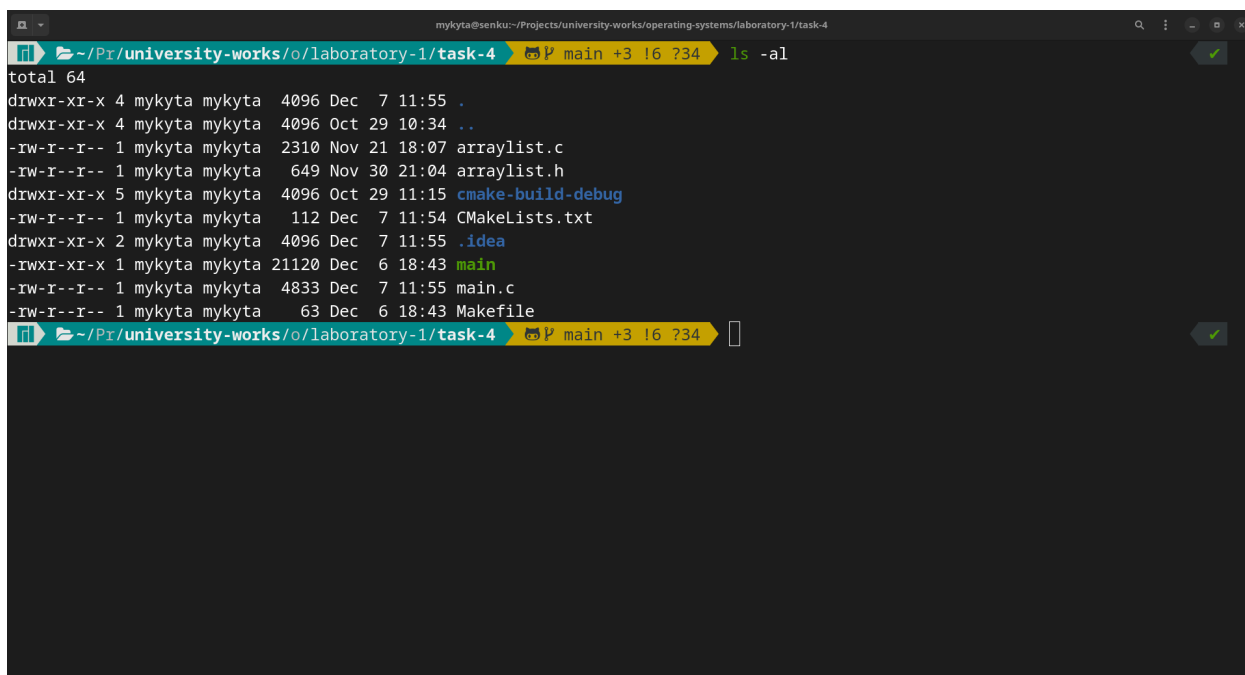
Рисунок 5 – Результат виконання програми

## Завдання

Створіть аналог масиву — списку (ArrayList) мови Java. Реалізуйте наступну функціональність:

1. додавання елемента в кінець списку — метод `add(item)`;
2. вставка елемента в середину списку — метод `insert(index, item)`;
3. кількість елементів в масиві — метод `size()`;
4. видалення елемента по індексу — метод `remove(index)`;
5. зміна значення існуючого елемента — метод `set(index, item)`;
6. отримання значення заданого елемента — метод `get(index)`.

## Відповідь



```
mykyta@senku:~/Projects/university-works/operating-systems/laboratory-1/task-4
ls -al
total 64
drwxr-xr-x 4 mykyta mykyta 4096 Dec  7 11:55 .
drwxr-xr-x 4 mykyta mykyta 4096 Oct 29 10:34 ..
-rw-r--r-- 1 mykyta mykyta 2310 Nov 21 18:07 arraylist.c
-rw-r--r-- 1 mykyta mykyta  649 Nov 30 21:04 arraylist.h
drwxr-xr-x 5 mykyta mykyta 4096 Oct 29 11:15 cmake-build-debug
-rw-r--r-- 1 mykyta mykyta  112 Dec  7 11:54 CMakeLists.txt
drwxr-xr-x 2 mykyta mykyta 4096 Dec  7 11:55 .idea
-rwxr-xr-x 1 mykyta mykyta 21120 Dec  6 18:43 main
-rw-r--r-- 1 mykyta mykyta 4833 Dec  7 11:55 main.c
-rw-r--r-- 1 mykyta mykyta   63 Dec  6 18:43 Makefile
```

Рисунок 6 – Структура проекту



Рисунок 7 – Makefile

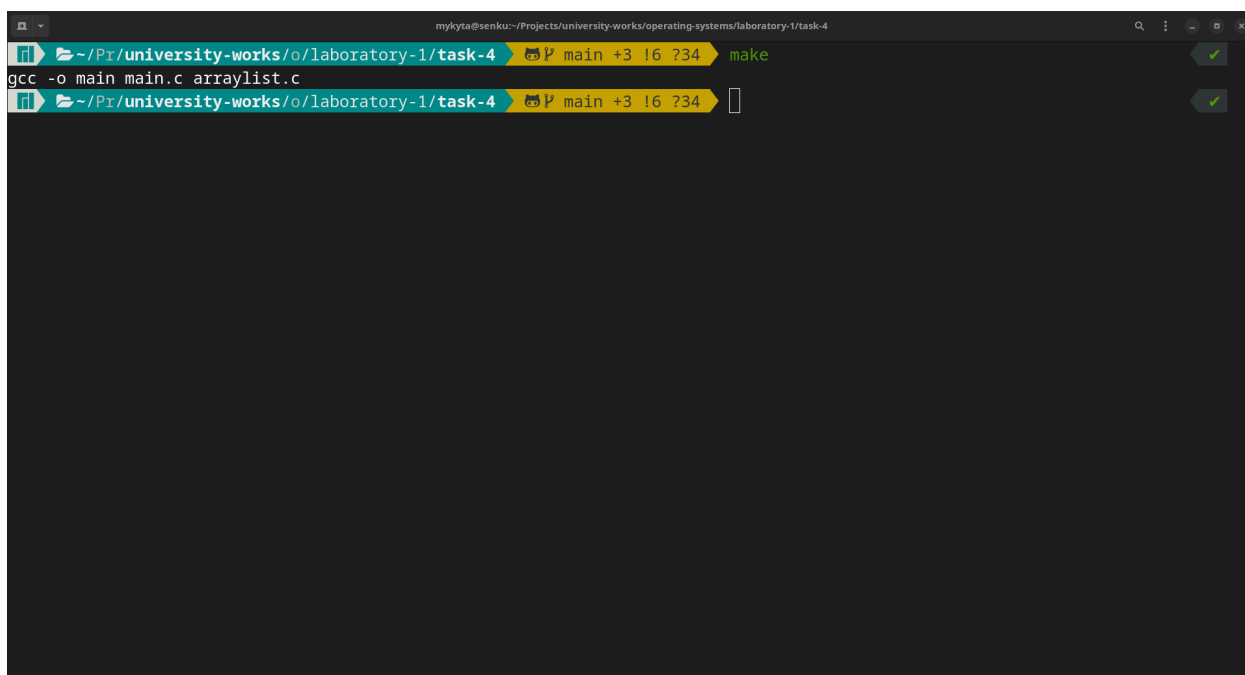
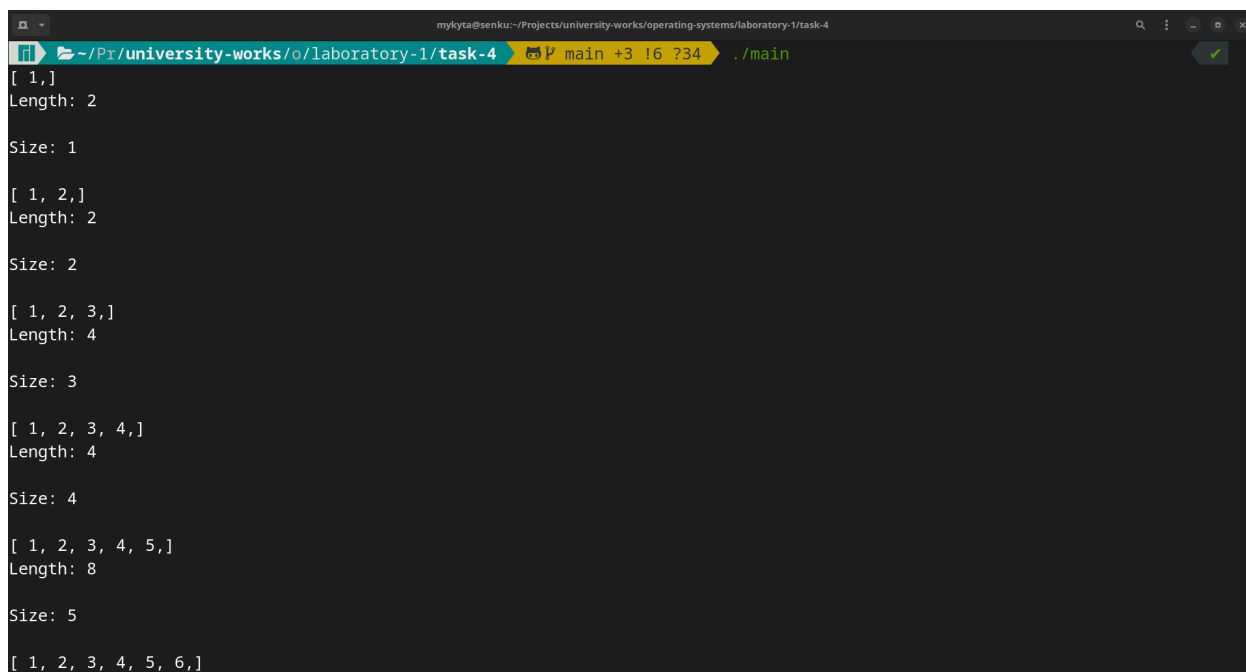


Рисунок 8 – Запуск make



A terminal window with a dark background. The title bar shows the user 'mykyta@senku' and the directory '~/Projects/university-works/operating-systems/laboratory-1/task-4'. The prompt is 'main +3 16 734 ./main'. The output consists of several lines of text: '[ 1,]', 'Length: 2', 'Size: 1', '[ 1, 2,]', 'Length: 2', 'Size: 2', '[ 1, 2, 3,]', 'Length: 4', 'Size: 3', '[ 1, 2, 3, 4,]', 'Length: 4', 'Size: 4', '[ 1, 2, 3, 4, 5,]', 'Length: 8', 'Size: 5', and '[ 1, 2, 3, 4, 5, 6,]'.

```
mykyta@senku:~/Projects/university-works/operating-systems/laboratory-1/task-4
[ 1,]
Length: 2
Size: 1
[ 1, 2,]
Length: 2
Size: 2
[ 1, 2, 3,]
Length: 4
Size: 3
[ 1, 2, 3, 4,]
Length: 4
Size: 4
[ 1, 2, 3, 4, 5,]
Length: 8
Size: 5
[ 1, 2, 3, 4, 5, 6,]
```

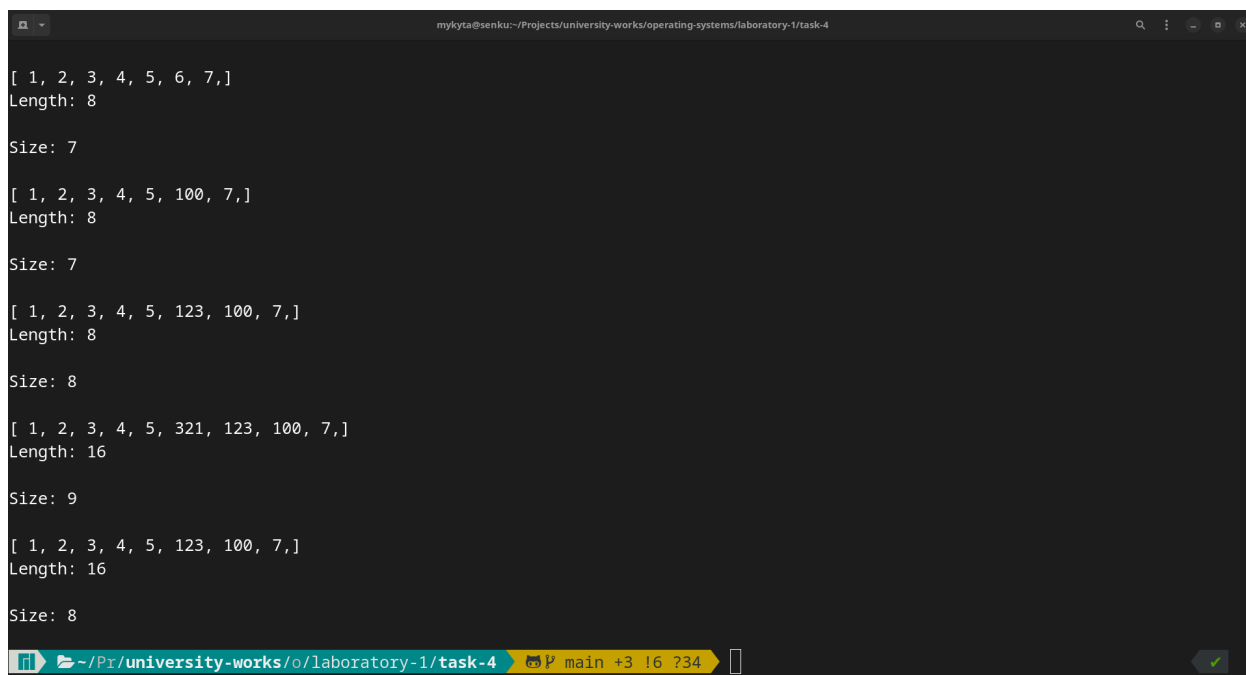
Рисунок 9 – Результат виконання програми



A terminal window with a dark background. The title bar shows the user 'mykyta@senku' and the directory '~/Projects/university-works/operating-systems/laboratory-1/task-4'. The prompt is 'main +3 16 734 ./main'. The output continues from the previous figure: 'Size: 5', '[ 1, 2, 3, 4, 5, 6,]', 'Length: 8', 'Size: 6', '[ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,]', 'Length: 8', 'Size: 7', '[ 1, 2, 3, 4, 5, 100, 7,]', 'Length: 8', 'Size: 7', '[ 1, 2, 3, 4, 5, 123, 100, 7,]', 'Length: 8', 'Size: 8', '[ 1, 2, 3, 4, 5, 321, 123, 100, 7,]', 'Length: 16', and 'Size: 9'.

```
mykyta@senku:~/Projects/university-works/operating-systems/laboratory-1/task-4
Size: 5
[ 1, 2, 3, 4, 5, 6,]
Length: 8
Size: 6
[ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,]
Length: 8
Size: 7
[ 1, 2, 3, 4, 5, 100, 7,]
Length: 8
Size: 7
[ 1, 2, 3, 4, 5, 123, 100, 7,]
Length: 8
Size: 8
[ 1, 2, 3, 4, 5, 321, 123, 100, 7,]
Length: 16
Size: 9
```

Рисунок 10 – Результат виконання програми



```
mykyta@senku:~/Projects/university-works/operating-systems/laboratory-1/task-4
[ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,]
Length: 8
Size: 7
[ 1, 2, 3, 4, 5, 100, 7,]
Length: 8
Size: 7
[ 1, 2, 3, 4, 5, 123, 100, 7,]
Length: 8
Size: 8
[ 1, 2, 3, 4, 5, 321, 123, 100, 7,]
Length: 16
Size: 9
[ 1, 2, 3, 4, 5, 123, 100, 7,]
Length: 16
Size: 8
```

~/Pr/university-works/o/laboratory-1/task-4 main +3 16 734

Рисунок 11 – Результат виконання програми