

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13

Варіант 2

Сортування одновимірного масиву

Мета : набуття практичних навиків роботи з одновимірними масивами, а саме сортування елементів масиву різними методами. Здійснення порівняння та аналізу ефективності використовуваних методів сортування.

Хід роботи:

Зміст

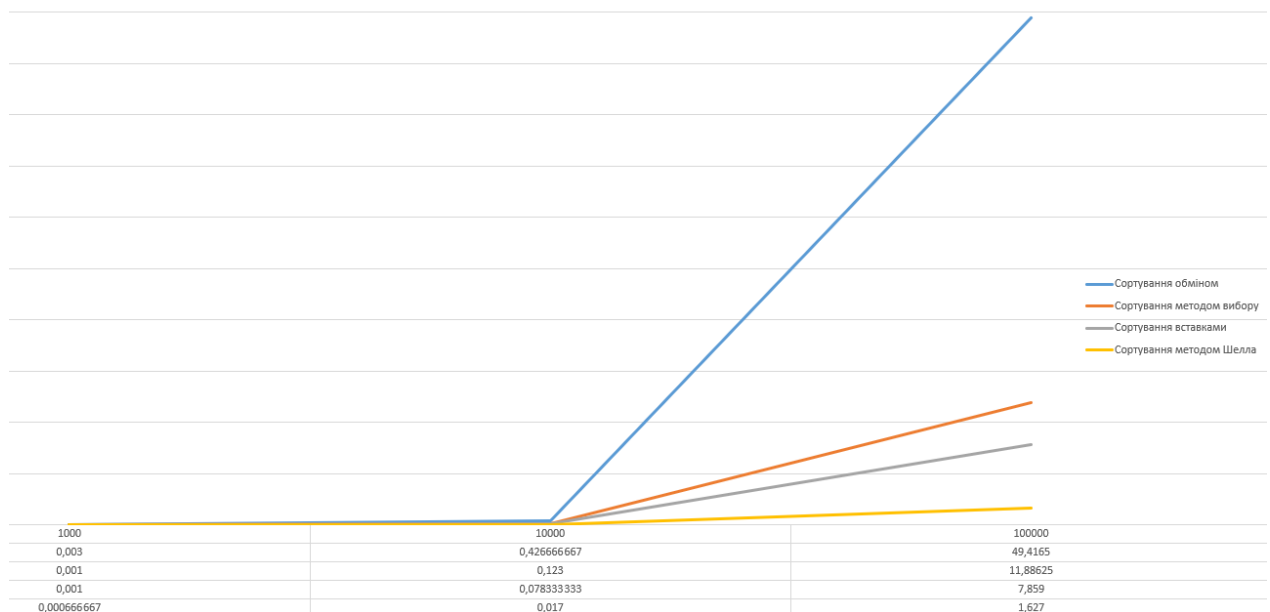
Завдання 1	2
Сортування обміном	3
Сортування методом вибору	3
Сортування вставками	4
Сортування методом Шелла.....	5
Самостійне завдання:	6
№2	6
Сортування обміном	6
Методом вибору	7
Сортування вставками	8
Сортування методом Шелла.....	8
№3	9
Лістинінг пірамідального сортування (№4).....	26
№5	27

					ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000-Лр13-14			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Маньківський В.			Звіт з лабораторної роботи		Лім.	Арк.
Перевір.		Чижмотря О.В.						1
Керівник							Аркушів	
Н. контр.							27	
Зав. каф.							ФІКТ Гр. ВТ-21-1[2]	

Завдання 1

1. Згенеруйте одновимірний масив і виведіть його на екран.
2. Відсортуйте масив кожним описаним методом.
3. Порівняйте швидкість метода сортування при різних значеннях n (кількість елементів масиву) малих, середніх, великих. Доведіть розмір масиву до 100000 і більше елементів.
4. Запускаючи програму не менше десяти разів для кожного методу, отримати час t сортування. Побудувати залежність $t=f(n)$ на одному графіку для різних методів сортування (у табличному і графічному виглядах).
5. Які з вивчених методів сортування дають найкращий результат для великих масивів? Який метод найгірший?

Метод	n	1000	1000	1000	10000	10000	10000	100000	100000	100000	100000
	=										
обміном		0.003	0.003	0.003	0.424	0.43	0.426	49.296	50.06	49.224	49.086
методом вибору		0.001	0.001	0.001	0.118	0.133	0.118	11.812	11.969	11.859	11.905
вставками		0.001	0.001	0.001	0.078	0.08	0.077	7.852	7.928	7.837	7.819
методом Шелла		0.001	0	0.001	0.017	0.017	0.017	1.606	1.655	1.612	1.635



Сортування методом Шелла дало найкращий результат

Найгірший методом було сортування обміном

		Маньківський В.			ДУ «Житомирська політехніка». 21.121.02.000–Лр13-14	Арк.
		Чижмотря О.В.				2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сортування обміном

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctime>
#include <time.h>

int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    srand(time(0));
    int x, a[100000], i, fl, c;
    for (;;) {
        printf("\nnn = ");
        scanf_s("%d", &x);
        for (i = 1; x >= i; i++) {
            a[i] = 0 + rand() % 101;
        }
        clock_t begin = clock();
        do
        {
            fl = 0;
            for (int i = 1; i <= x; i++)
                if (a[i - 1] > a[i])
                {
                    c = a[i];
                    a[i] = a[i - 1];
                    a[i - 1] = c;
                    fl = 1;
                }
        } while (fl);
        clock_t end = clock();
        double time_spent = (double)(end - begin) / CLOCKS_PER_SEC;
        printf("\nn%If", time_spent);
        for (i = 1; x >= i; i++) {

        }
    }
    return 0;
}
```

Сортування методом вибору

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctime>
#include <time.h>
```

```
int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    srand(time(0));
```

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр13-14	Арк.
		Чижмоторя О.В.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

int x, ar[100000], i, imin, a;
for (;;) {
    printf("\nn = ");
    scanf_s("%d", &x);
    for (i = 1; x >= i; i++) {
        ar[i] = 0 + rand() % 101;
    }
    clock_t begin = clock();

    for (int i = 1; i <= x - 1; i++)
    {
        imin = i;
        for (int j = i + 1; j <= x; j++)
            if (ar[j] < ar[imin]) imin = j;
        a = ar[i];
        ar[i] = ar[imin];
        ar[imin] = a;
    }

    clock_t end = clock();
    double time_spent = (double)(end - begin) / CLOCKS_PER_SEC;
    printf("\nn%lf", time_spent);
    for (i = 1; x >= i; i++) {

    }
}
return 0;
}

```

Сортування вставками

```

#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctime>
#include <time.h>

```

```

int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    srand(time(0));
    int x, ar[100000], i, c;
    for (;;) {
        printf("\nn = ");
        scanf_s("%d", &x);
        for (i = 1; x >= i; i++) {
            ar[i] = 0 + rand() % 101;
        }
        clock_t begin = clock();

        for (int i = 1; i <= x; i++)
        {
            c = ar[i];
            for (int j = i - 1; j >= 0 && ar[j] > c; j--)
            {

```

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр13-14	Арк.
		Чижмоторя О.В.				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        ar[j + 1] = ar[j];
        ar[j] = c;
    }
}

clock_t end = clock();
double time_spent = (double)(end - begin) / CLOCKS_PER_SEC;
printf("\n%lf", time_spent);
for (i = 1; x >= i; i++) {

}
}
return 0;
}

```

Сортування методом Шелла

```

#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctime>
#include <time.h>

int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    srand(time(0));
    int x, ar[100000], i, c;
    for (;;) {
        printf("\nn = ");
        scanf_s("%d", &x);
        for (i = 1; x >= i; i++) {
            ar[i] = 0 + rand() % 101;
        }
        clock_t begin = clock();

        int step = x / 2;
        while (step > 0)
        {
            for (int i = 1; i <= (x - step); i++)
            {
                int j = i;
                while (j >= 0 && ar[j] > ar[j + step])
                {
                    int c = ar[j];
                    ar[j] = ar[j + step];
                    ar[j + step] = c;
                    j--;
                }
            }
            step = step / 2;
        }

        clock_t end = clock();
        double time_spent = (double)(end - begin) / CLOCKS_PER_SEC;
    }
}

```

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр13-14	Арк.
		Чижмоторя О.В.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

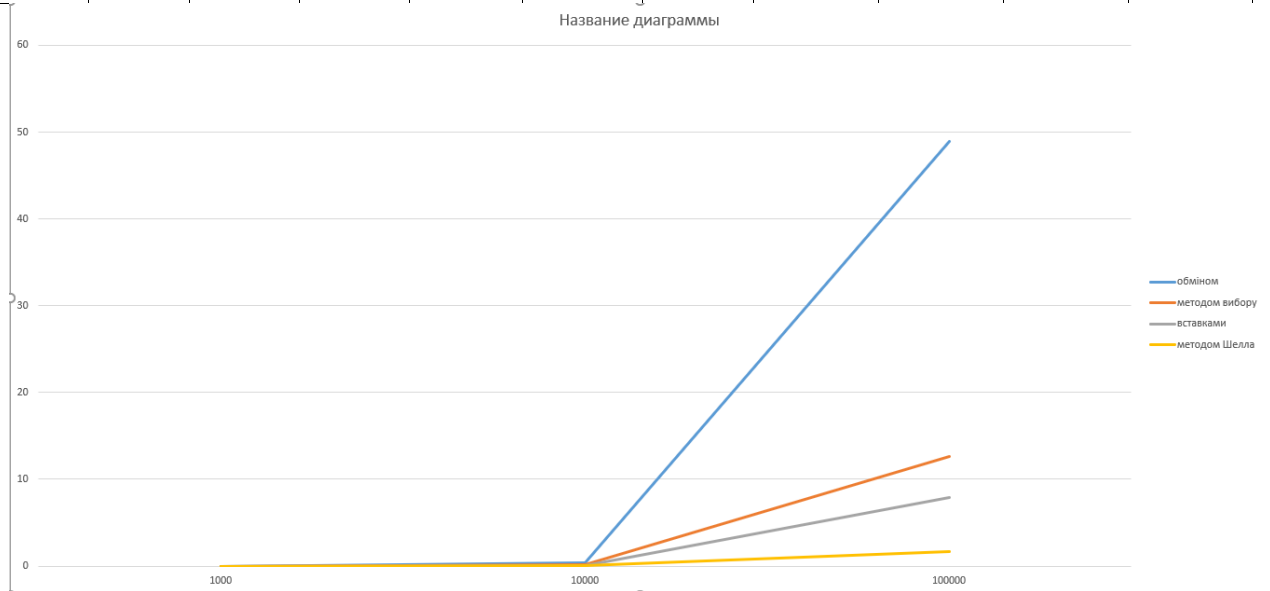
```
printf("\n%lf", time_spent);
for (i = 1; x >= i; i++) {

}
}
return 0;
}
```

Самостійне завдання:

№2

Метод	n	1000	1000	1000	10000	10000	10000	100000	100000	100000	100000
	=										
обміном		0.003	0.003	0.003	0.431	0.428	0.429	49.008	49.029	48.984	48.913
методом вибору		0,001	0,002	0,001	0.129	0.127	0.125	12.737	12.706	12.606	12.661
вставками		0.001	0.001	0.001	0.078	0.076	0.077	7.847	7.856	7.864	7.826
методом Шелла		0.001	0	0	0.017	0.017	0.017	1.63	1.639	1.631	1.653



Сортування обміном

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctime>
#include <time.h>
```

```
int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    srand(time(0));
    int x, a[100000], i, fl, c;
    for (;;) {
        printf("\nn = ");
```

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр13-14	Арк.
		Чижмоторя О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

```

scanf_s("%d", &x);
for (i = 1; x >= i; i++) {
    a[i] = 0 + rand() % 101;
    //printf("%d ", a[i]);
}
clock_t begin = clock();
do
{
    fl = 0;
    for (int i = 1; i <= x; i++)
        if (a[i + 1] > a[i])
        {
            c = a[i];
            a[i] = a[i + 1];
            a[i + 1] = c;
            fl = 1;
        }
} while (fl);

clock_t end = clock();
double time_spent = (double)(end - begin) / CLOCKS_PER_SEC;
printf("\n%lf\n", time_spent);
for (i = 1; x >= i; i++) {
    //printf("%d ", a[i]);
}
}
return 0;
}

```

Методом вибору

```

#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctime>
#include <time.h>

```

```

int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    srand(time(0));
    int x, ar[100000], i, fl, c, imin, a;
    for (;;) {
        printf("\nn = ");
        scanf_s("%d", &x);
        for (i = 0; x >= i; i++) {
            ar[i] = 0 + rand() % 101;
            //printf("%d ", ar[i]);
        }
        clock_t begin = clock();

        for (int i = 1; i < x - 1; i++)
        {
            imin = i;
            for (int j = i + 1; j <= x; j++)
                if (ar[j] >= ar[imin]) imin = j;
            a = ar[i];
            ar[i] = ar[imin];
            ar[imin] = a;
        }
    }
}

```

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр13-14	Арк.
		Чижмоторя О.В.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

clock_t end = clock();
double time_spent = (double)(end - begin) / CLOCKS_PER_SEC;
printf("\n%lf\n", time_spent);
for (i = 1; x >= i; i++) {
    //printf("%d ", ar[i]);
}
}
return 0;
}

```

Сортування вставками

```

#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctime>
#include <time.h>

```

```

int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    srand(time(0));
    int x, ar[100000], i, fl, c, imin, a;
    for (;;) {
        printf("\nn = ");
        scanf_s("%d", &x);
        for (i = 1; x >= i; i++) {
            ar[i] = 0 + rand() % 101;
            //printf("%d ", ar[i]);
        }
        clock_t begin = clock();

        for (int i = 1; i <= x; i++)
        {
            c = ar[i];
            for (int j = i - 1; j > 0 && ar[j] > c; j--)
            {
                ar[j + 1] = ar[j];
                ar[j] = c;
            }
        }

        clock_t end = clock();
        double time_spent = (double)(end - begin) / CLOCKS_PER_SEC;
        printf("\n%lf\n", time_spent);
        for (i = 1; x >= i; i++) {
            //printf("%d ", ar[i]);
        }
    }
    return 0;
}

```

Сортування методом Шелла

```

#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <stdio.h>

```

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр13-14	Арк.
		Чижмоторя О.В.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		


```

#include<math.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctime>
#include <time.h>

int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    srand(time(0));
    int x, ar[100000], i, fl, c, imin, a;
    for (;;) {
        printf("\nn = ");
        scanf_s("%d", &x);
        for (i = 1; x >= i; i++) {
            ar[i] = 0 + rand() % 101;
            //printf("%d ", ar[i]);
        }
        clock_t begin = clock();

        int step = x / 2;
        while (step > 0)
        {
            for (int i = 1; i <= (x - step); i++)
            {
                int j = i;
                while (j > 0 && ar[j] < ar[j + step])
                {
                    int c = ar[j];
                    ar[j] = ar[j + step];
                    ar[j + step] = c;
                    j--;
                }
            }
            step = step / 2;
        }

        clock_t end = clock();
        double time_spent = (double)(end - begin) / CLOCKS_PER_SEC;
        printf("\nn%lf\n", time_spent);
        for (i = 1; x >= i; i++) {
            //printf("%d ", ar[i]);
        }
    }
    return 0;
}

```

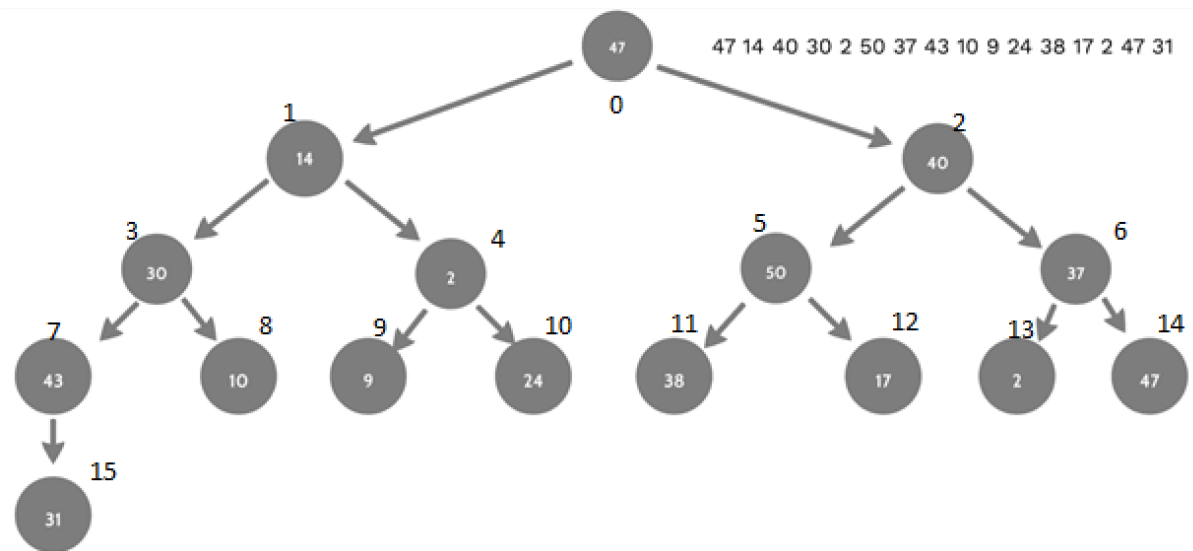
№3

*Дано масив із 16 чисел.

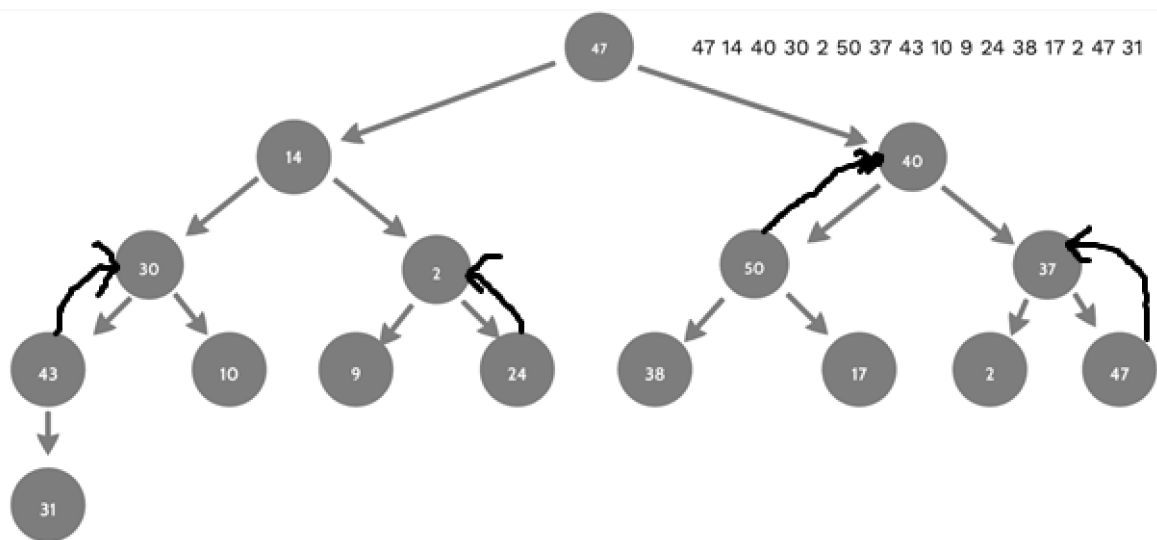
- Розписати покроково результат пірамідального сортування і подати у вигляді таблиці.
- Побудувати дерево.

Відрахунок масива починається ось так

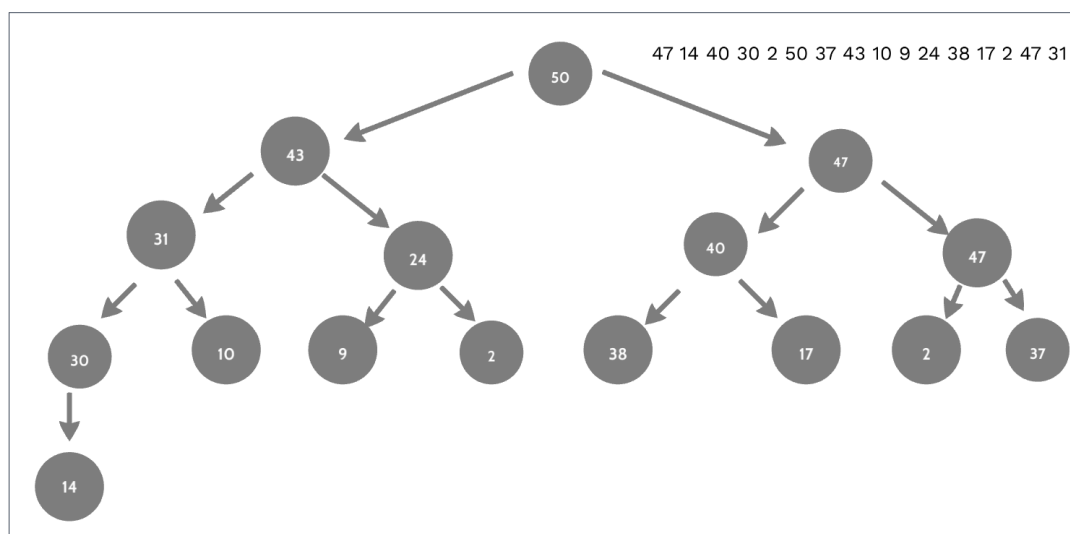
		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр13-14	Арк.
		Чижмоторя О.В.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



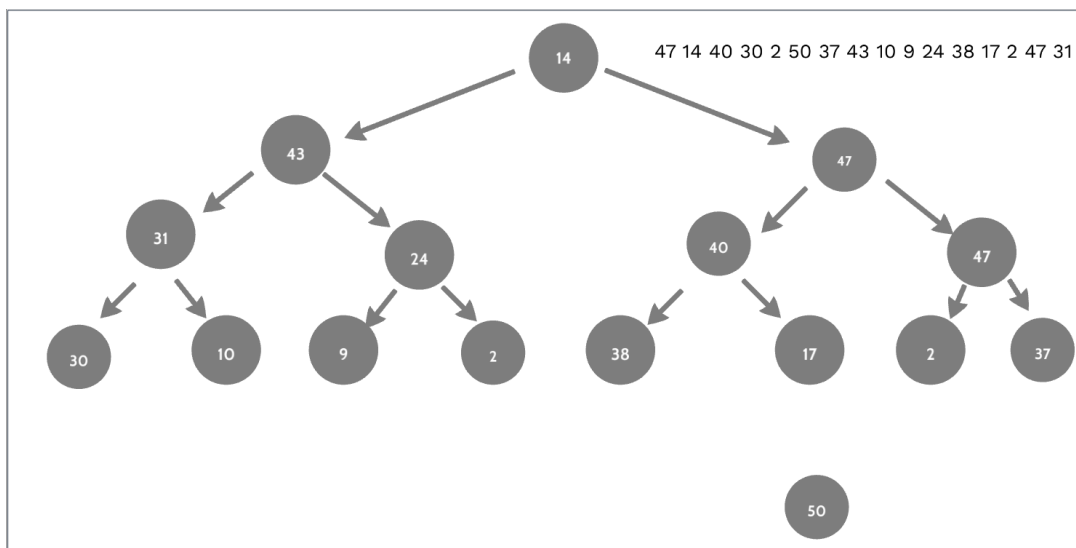
Далі я кожне число яке більше, ніж те що зверху, замінював місцями, наприклад



І так кілька разів, допоки найбільші числа, не будуть зверху



Далі я замінив нульовий та останній елемент масиву, відділивши при цьому вже новий шістнадцятий елемент масиву

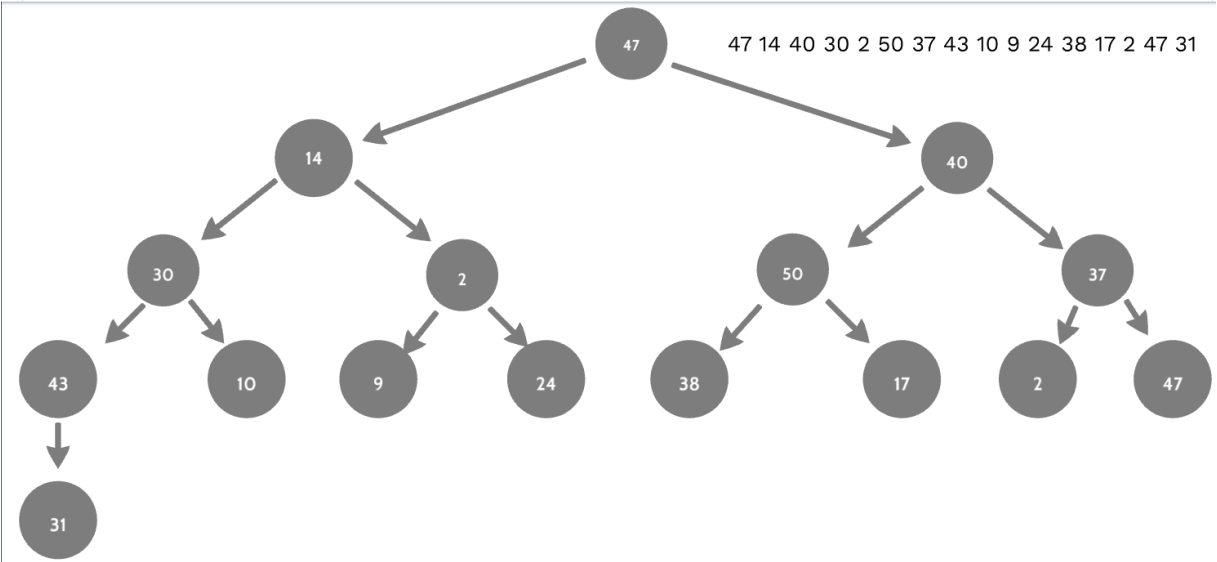


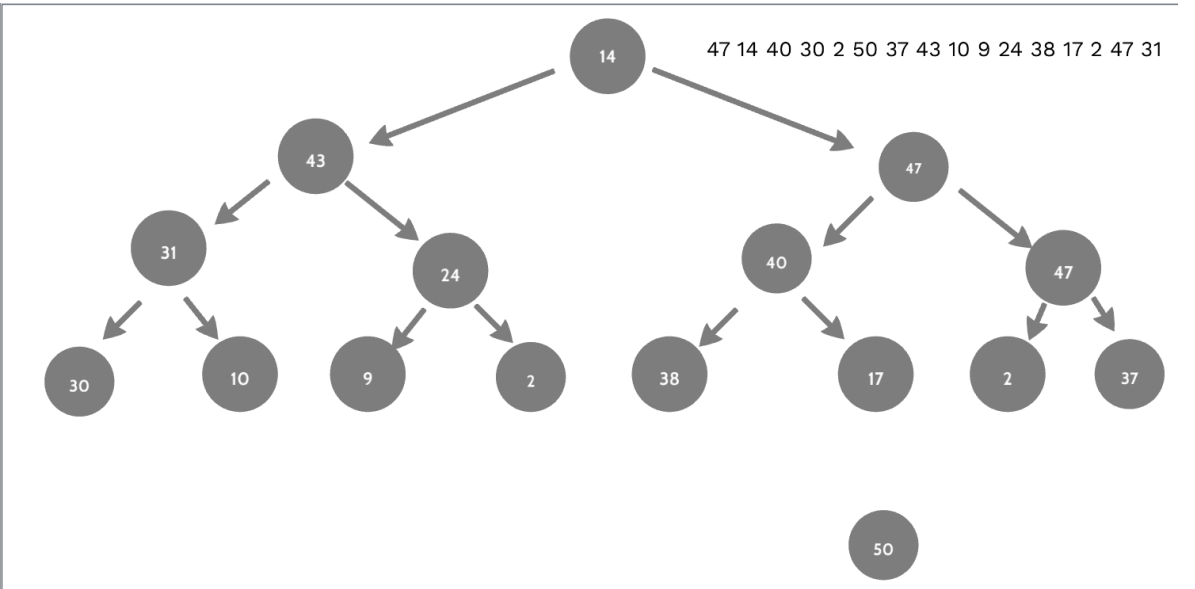
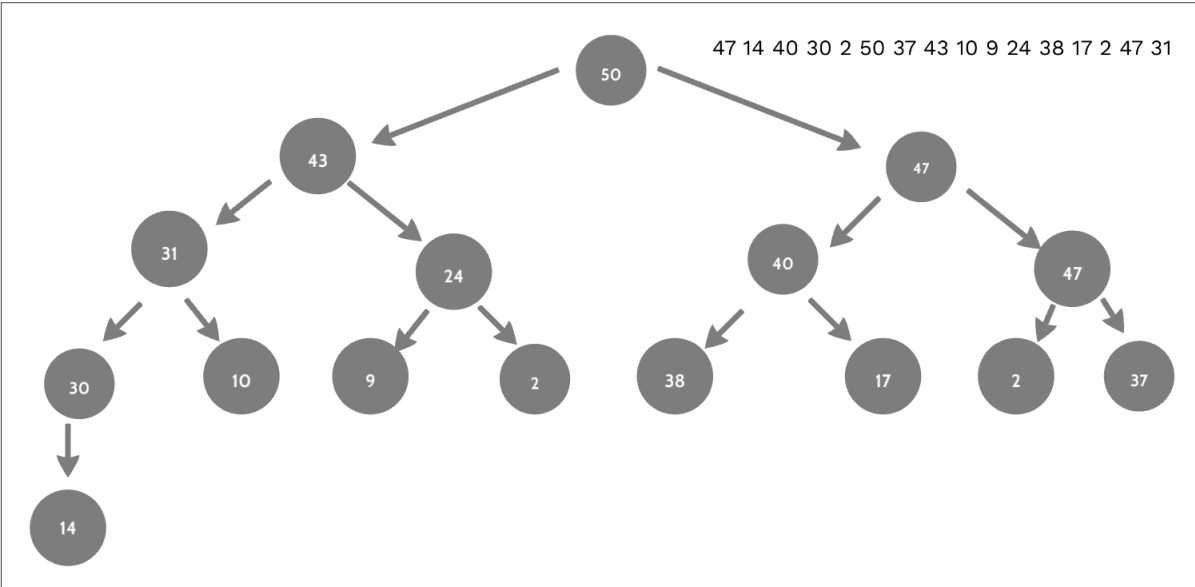
Цей “відрубаний” елемент і є останнім елементом відсортованого масиву

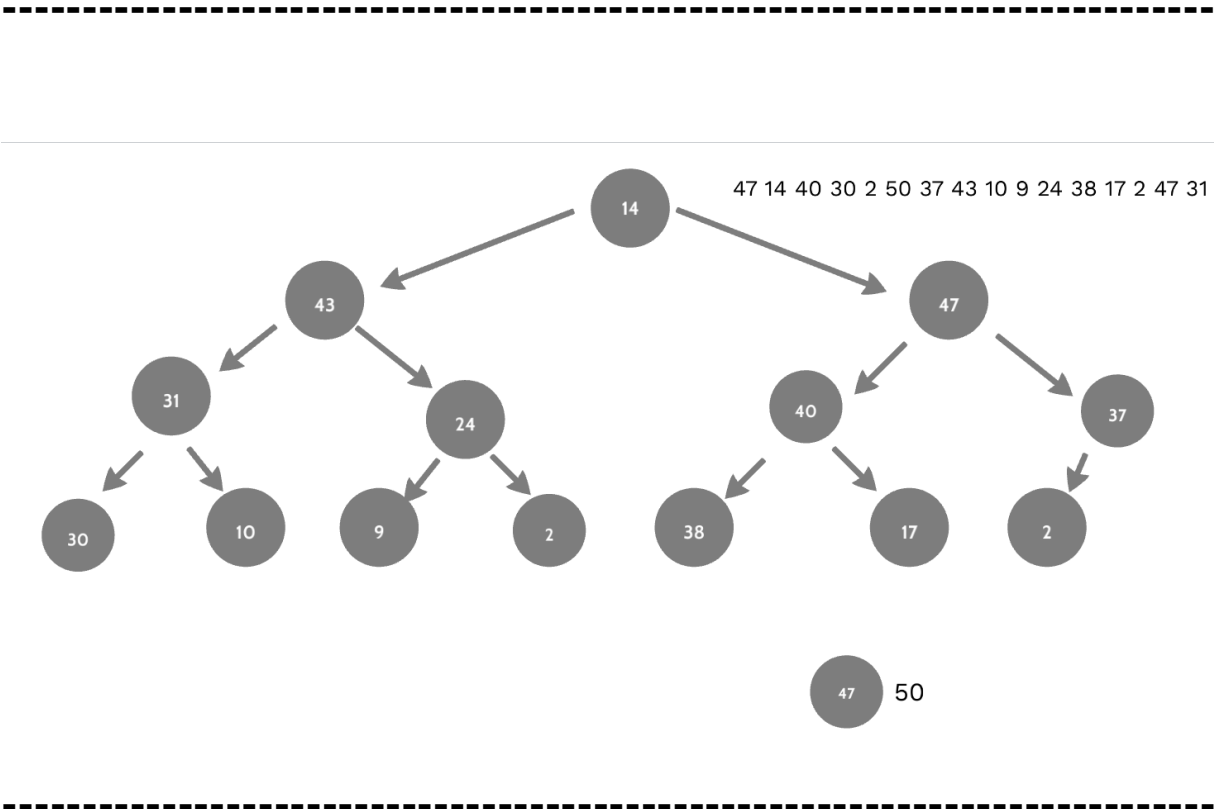
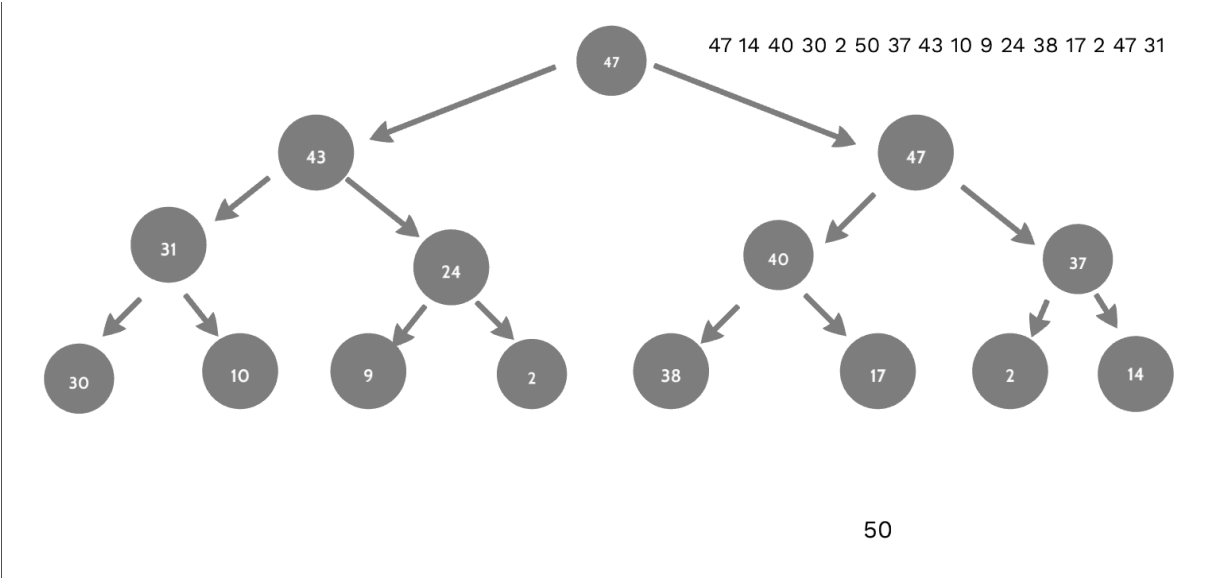
Ми повторюємо ці операції доти, доки в нас не закінчатся елменти в цьому дереві.

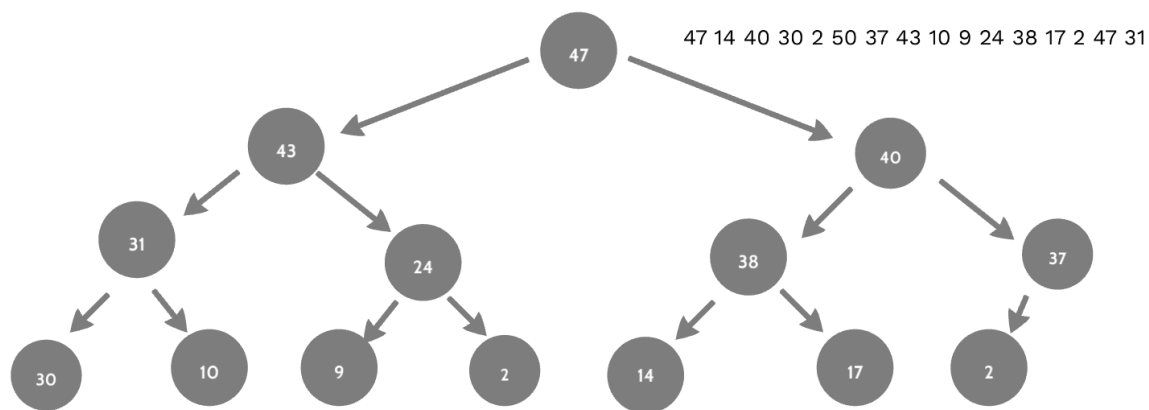
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
47	14	40	30	2	50	37	43	10	9	24	38	17	2	47	31
14	43	47	31	24	40	47	30	10	9	2	38	17	2	37	50
14	43	47	31	24	40	37	30	10	9	2	38	17	2	47	50
2	43	40	31	24	38	37	30	10	9	2	14	17	47	47	50
17	31	40	30	24	38	37	2	10	9	2	14	43	47	47	50
14	31	38	30	24	17	37	2	10	9	2	40	43	47	47	50
2	31	37	30	24	17	14	2	10	9	38	40	43	47	47	50
9	31	17	30	24	2	14	2	10	37	38	40	43	47	47	50
9	30	17	10	24	2	14	2	31	37	38	40	43	47	47	50
2	24	17	10	9	2	14	30	31	37	38	40	43	47	47	50
14	10	17	2	9	2	24	30	31	37	38	40	43	47	47	50
2	10	14	2	9	17	24	30	31	37	38	40	43	47	47	50

9	10	2	2	14	17	24	30	31	37	38	40	43	47	47	50
2	9	2	10	14	17	24	30	31	37	38	40	43	47	47	50
2	2	9	10	14	17	24	30	31	37	38	40	43	47	47	50

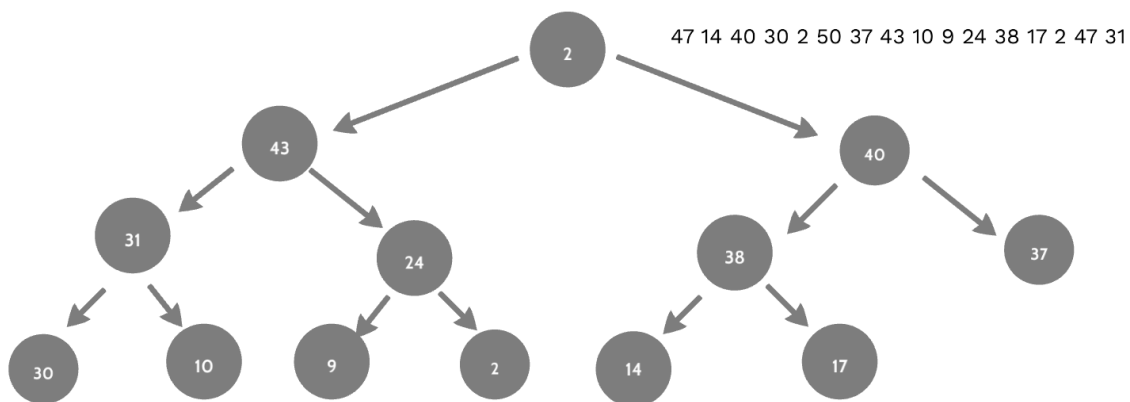




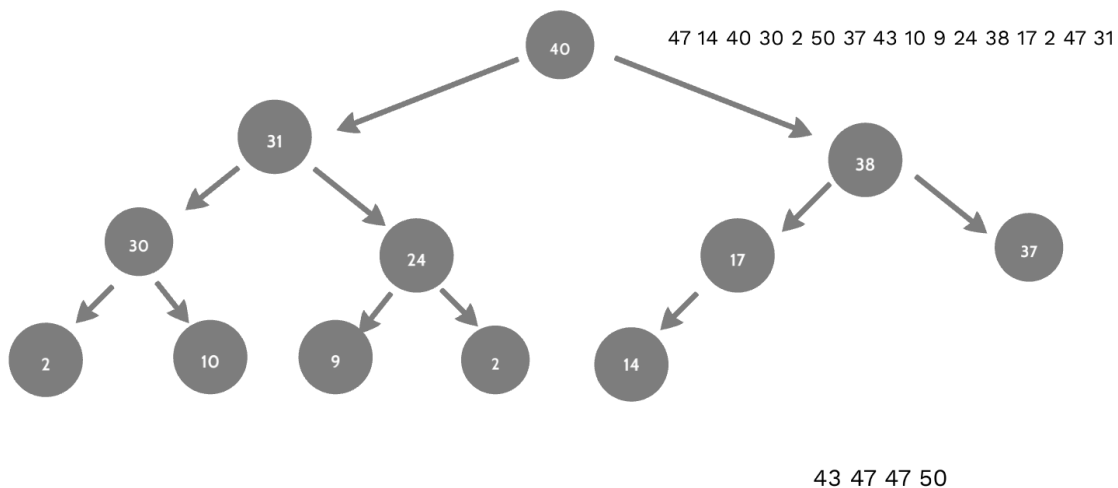
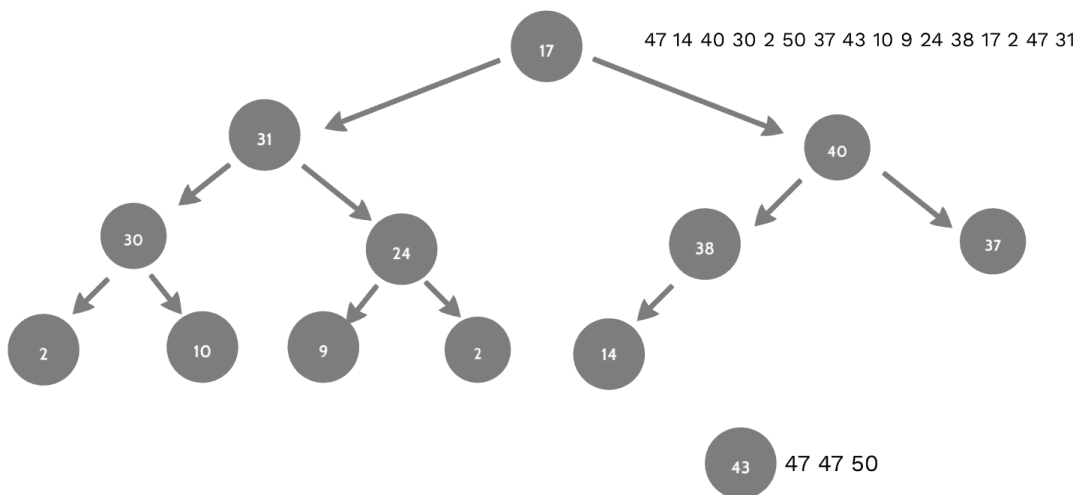
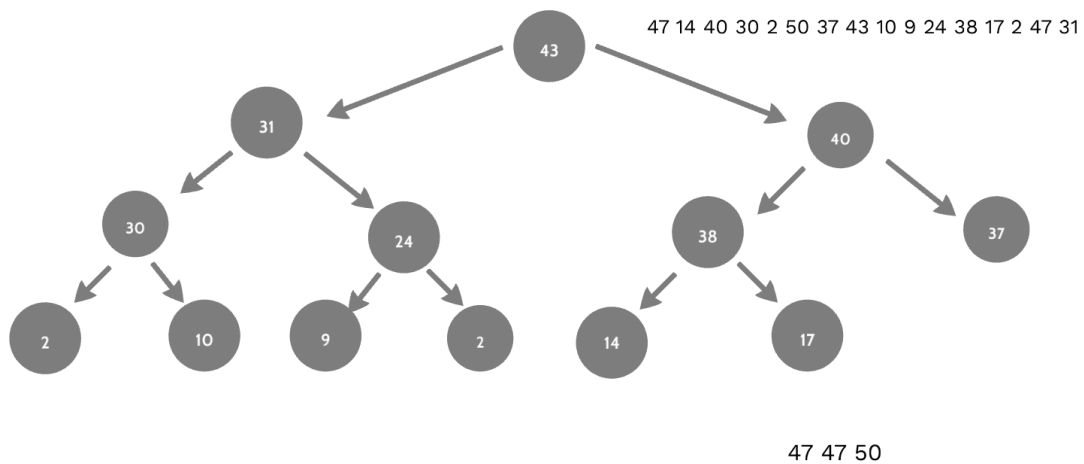


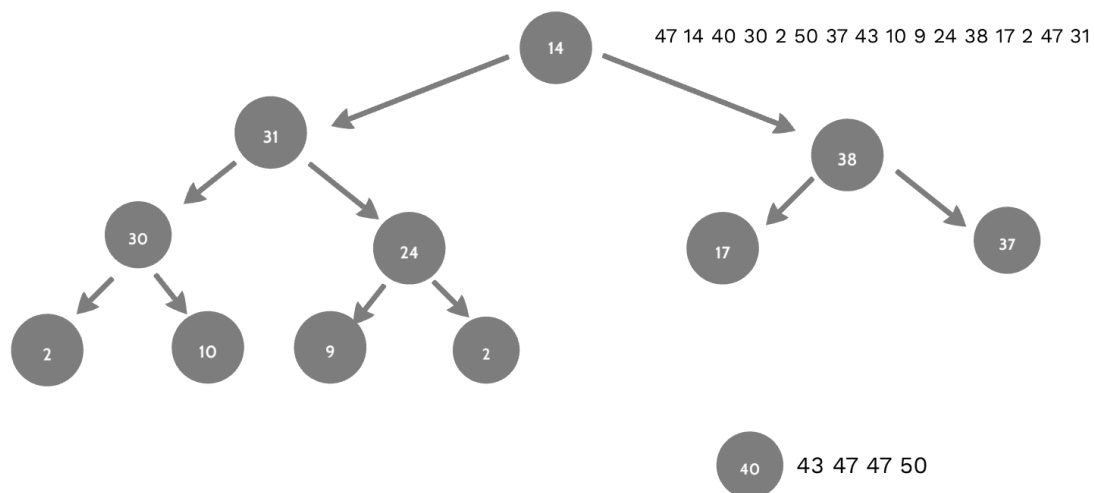


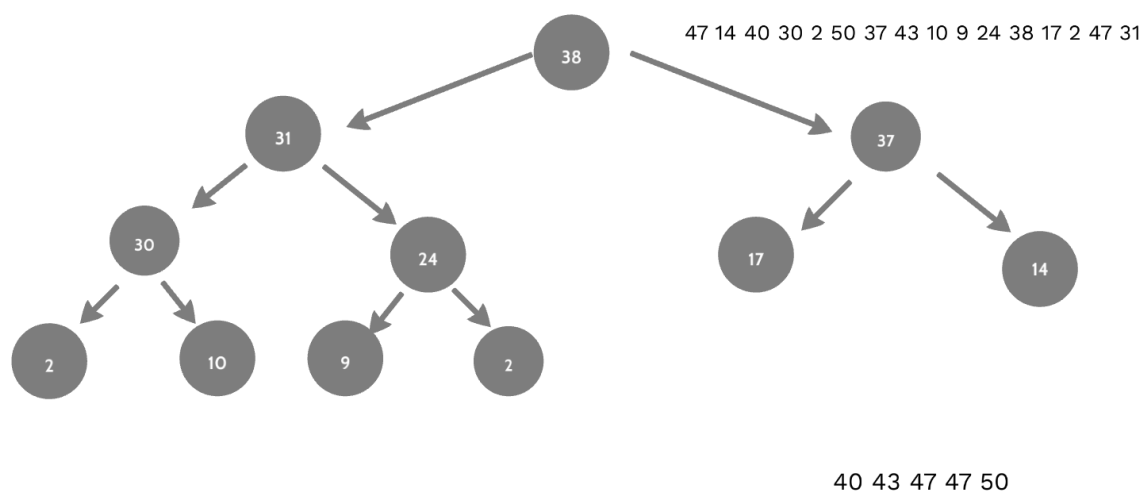
47 50

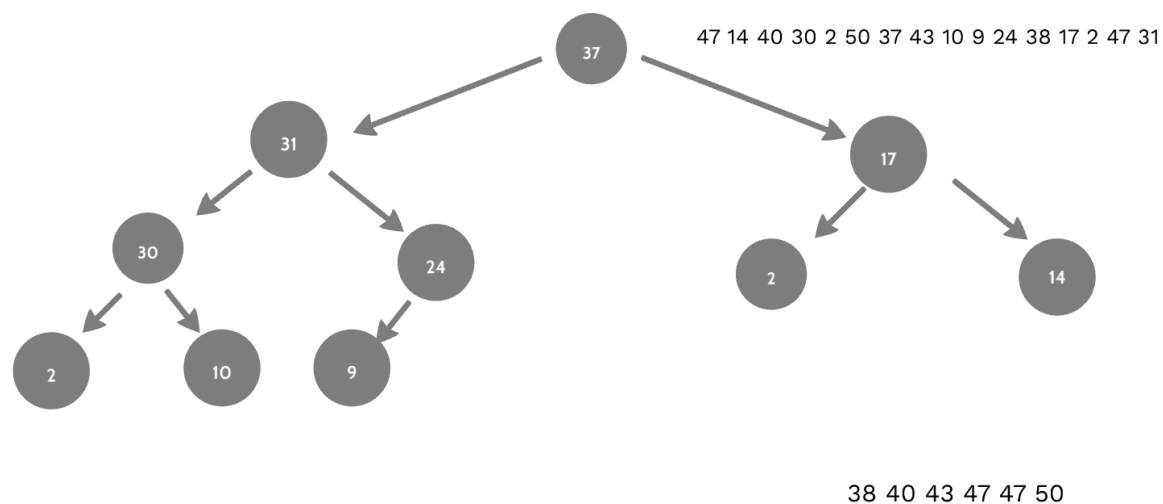
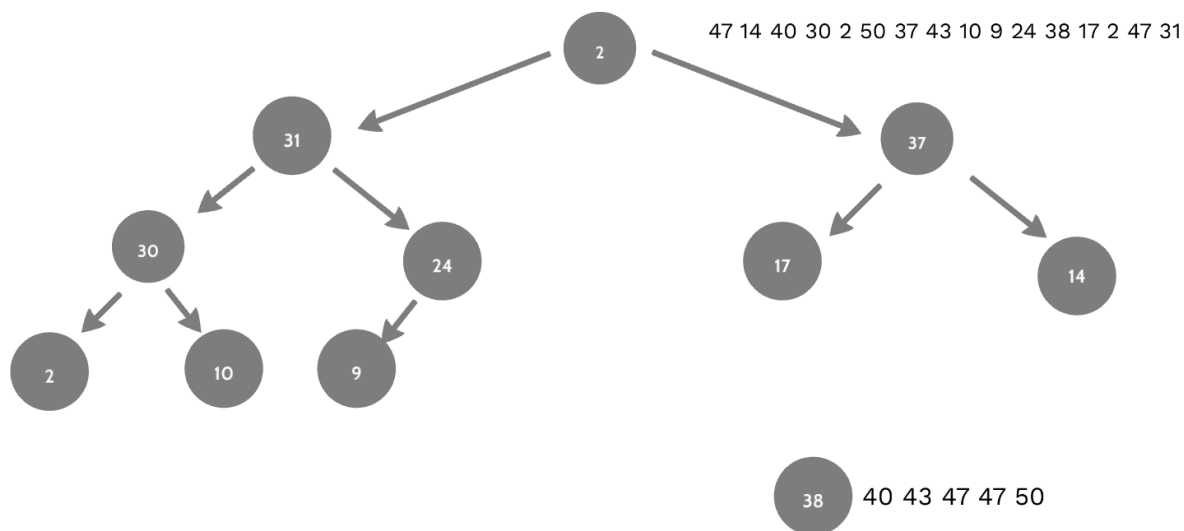


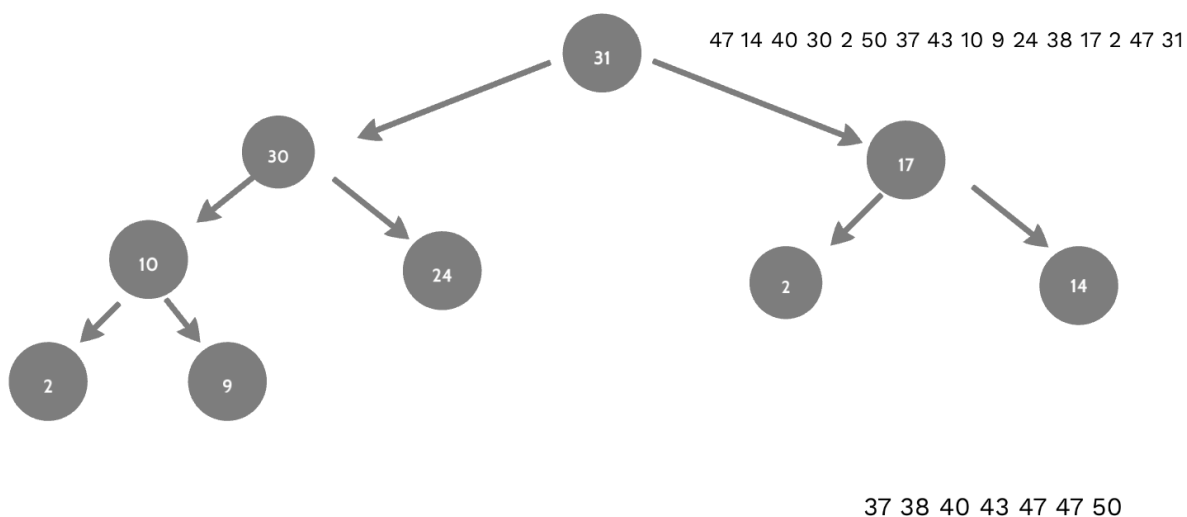
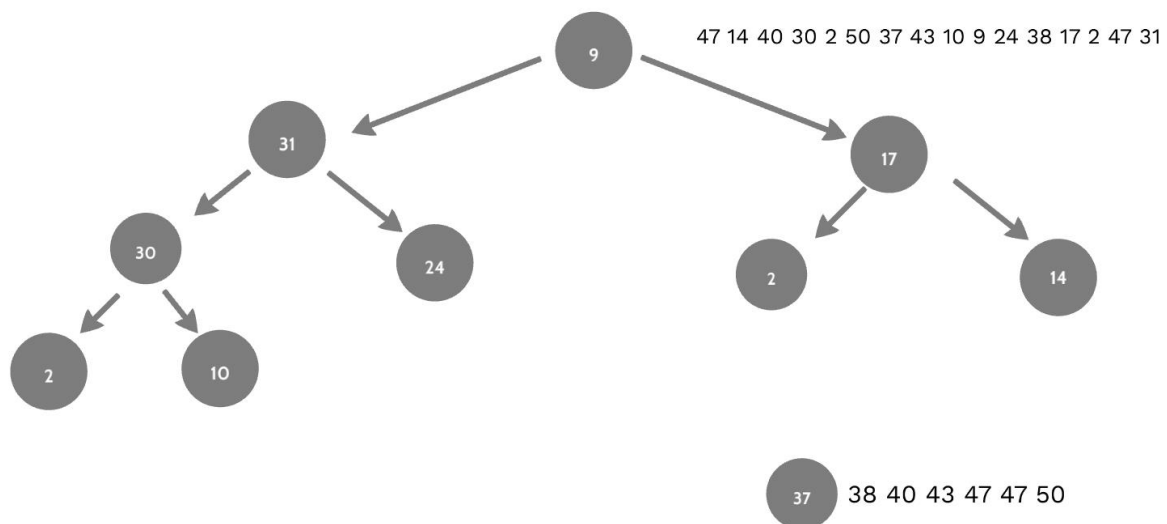
47 47 50

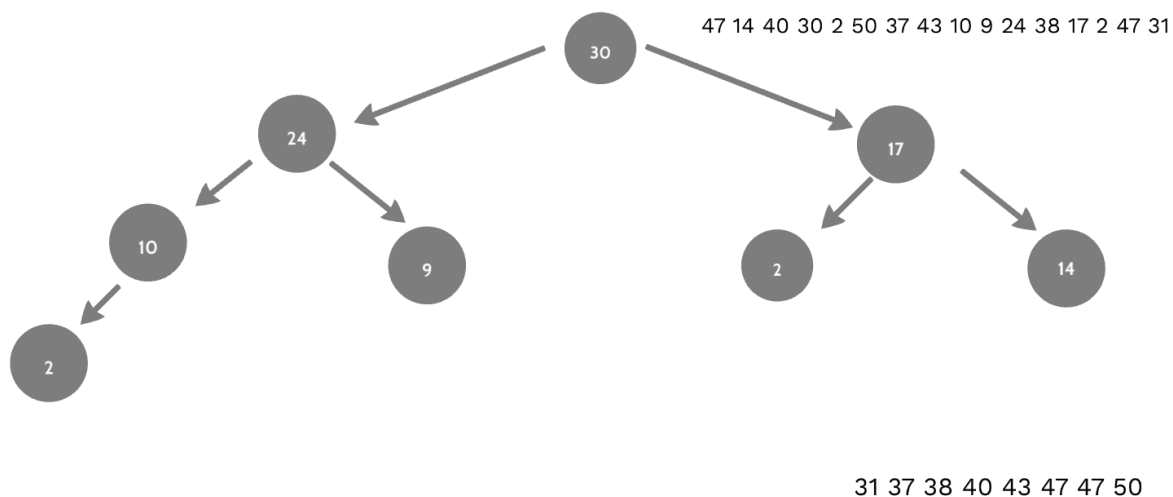
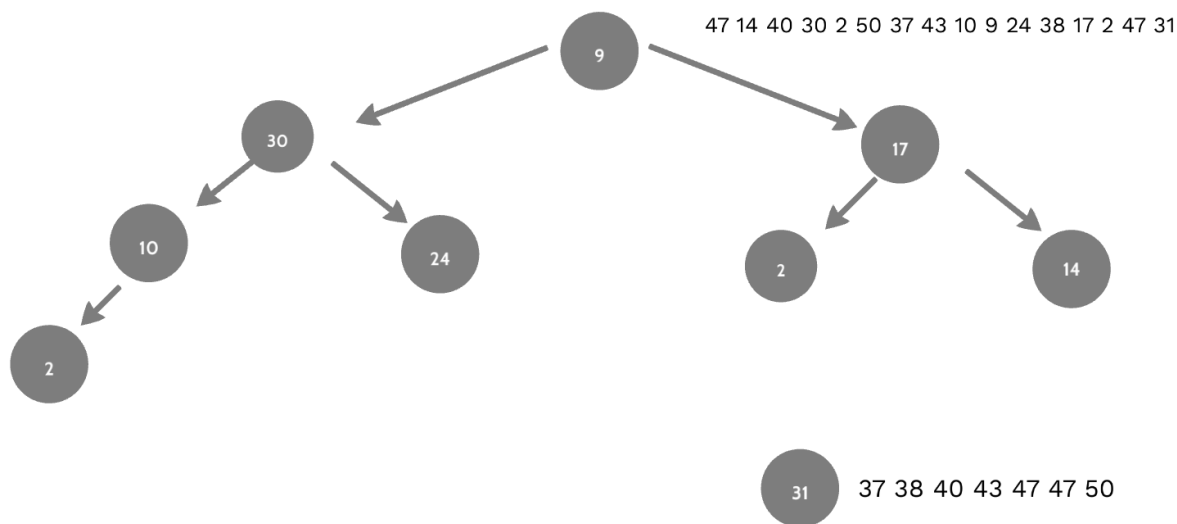


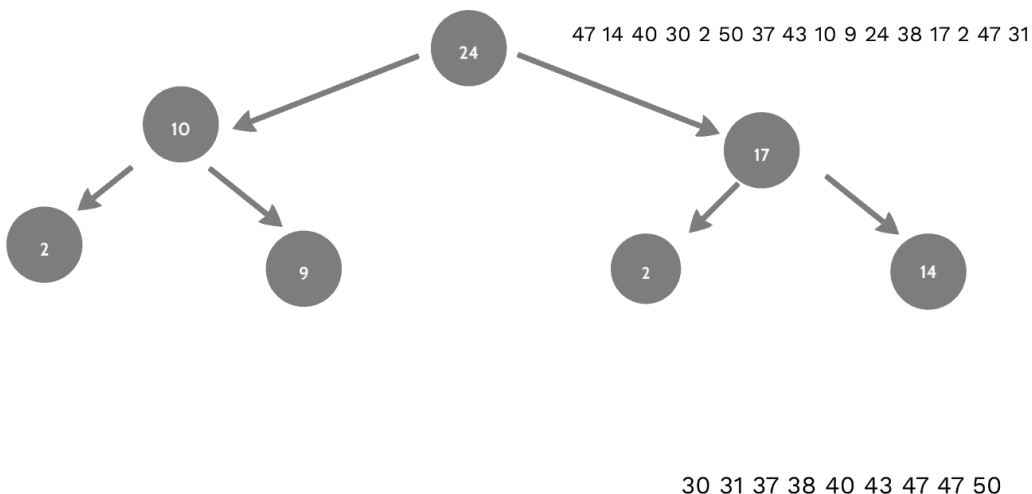
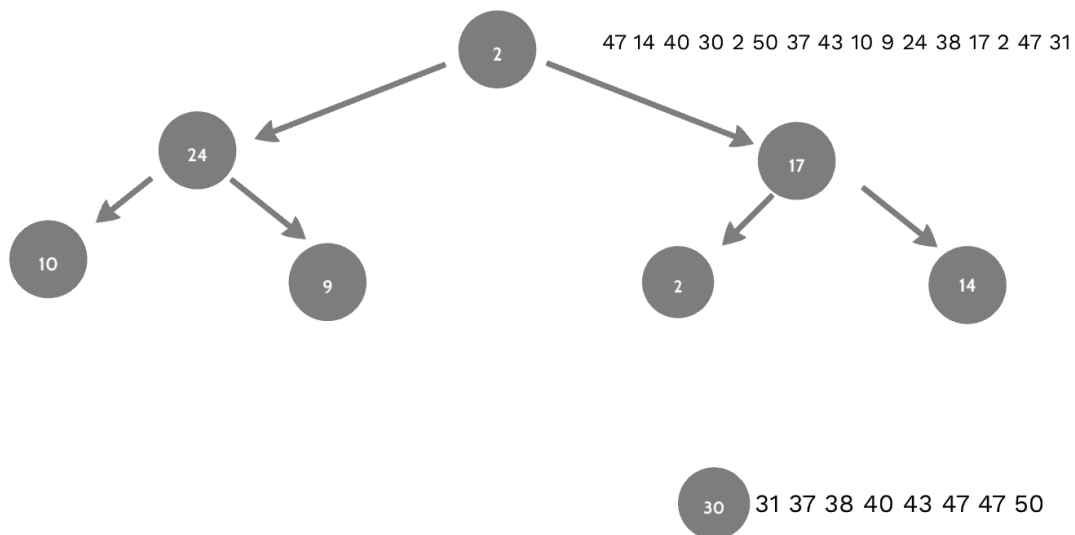


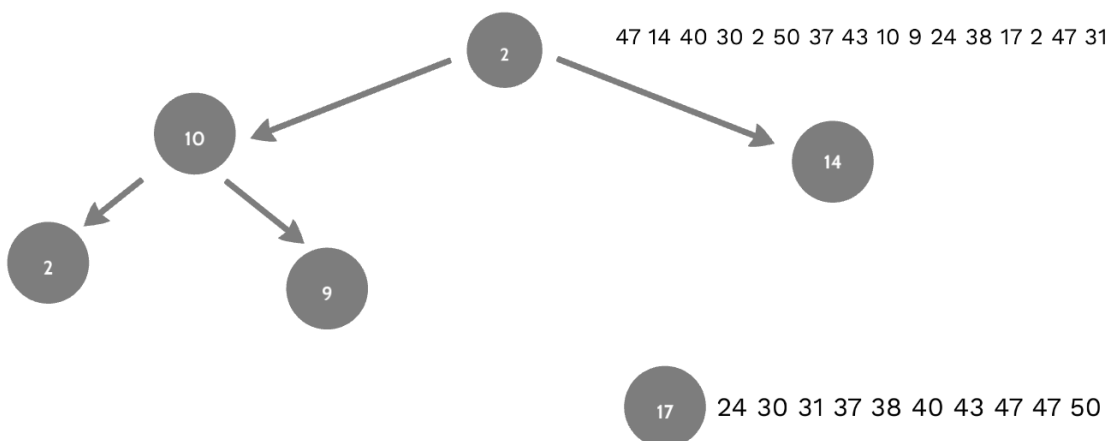
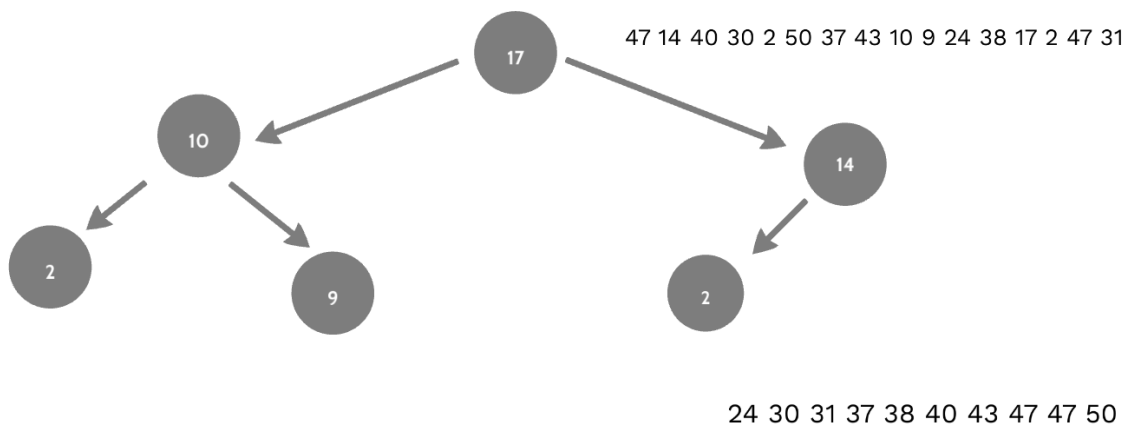
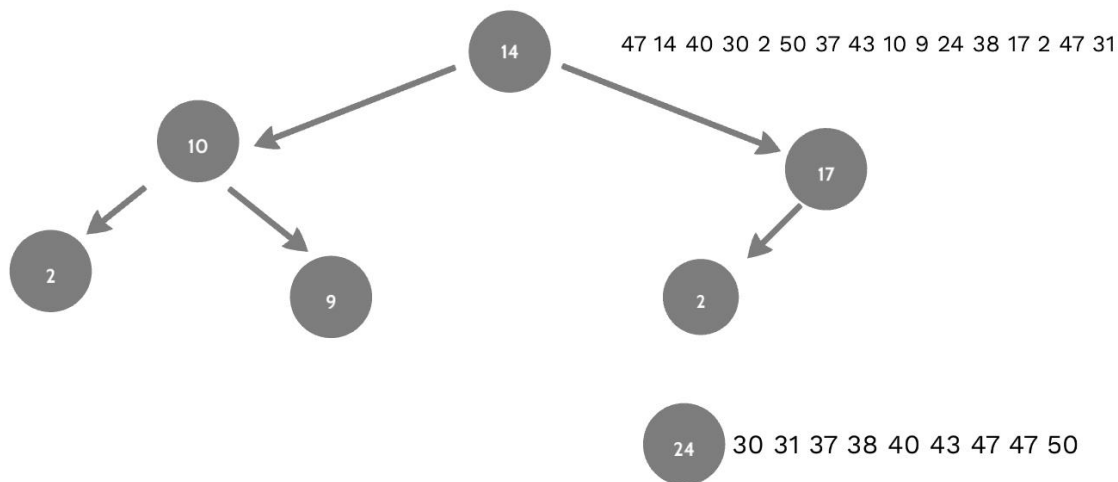


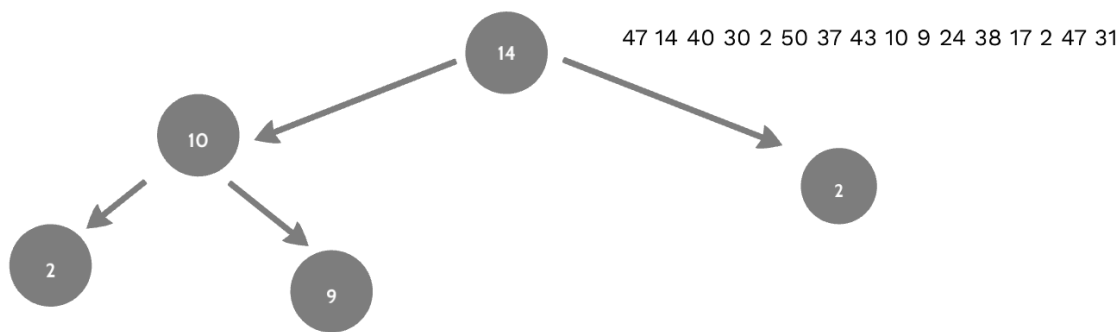




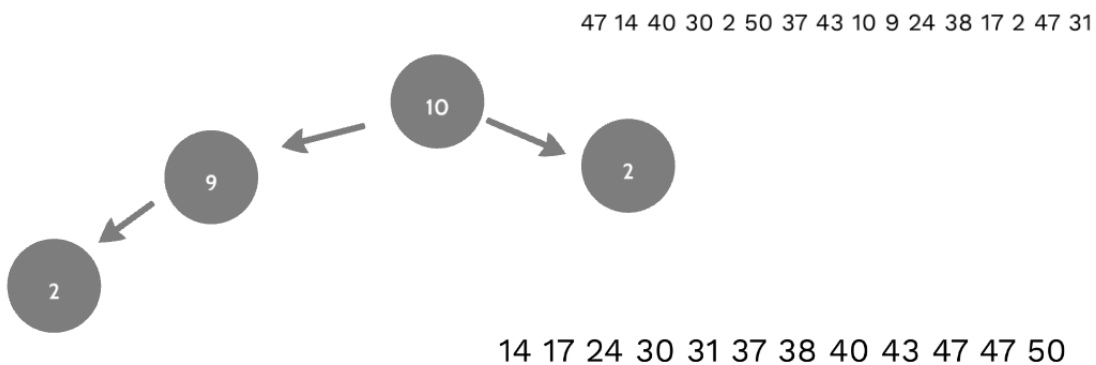
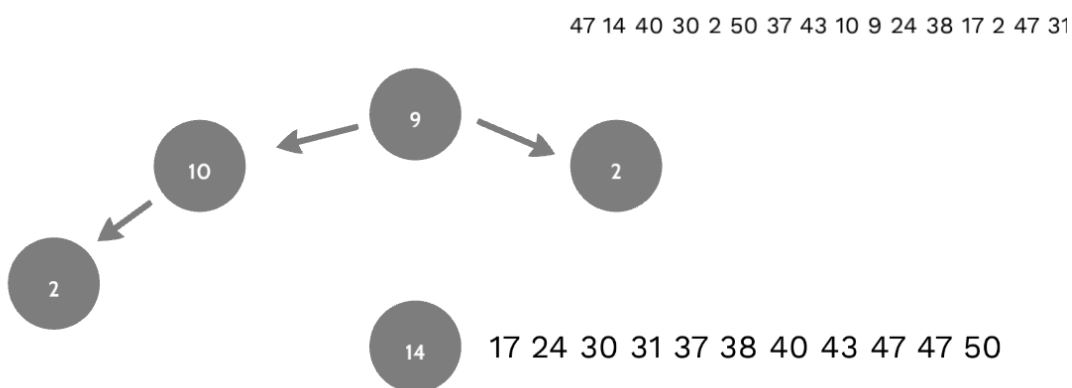




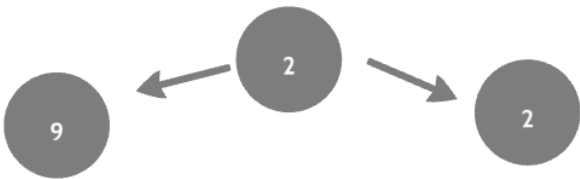




17 24 30 31 37 38 40 43 47 47 50

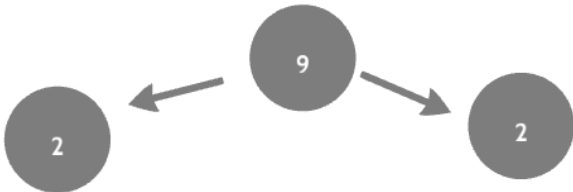


47 14 40 30 2 50 37 43 10 9 24 38 17 2 47 31



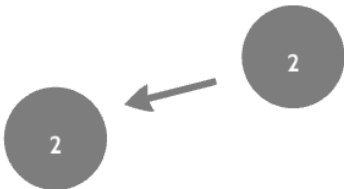
10 14 17 24 30 31 37 38 40 43 47 47 50

47 14 40 30 2 50 37 43 10 9 24 38 17 2 47 31



10 14 17 24 30 31 37 38 40 43 47 47 50

47 14 40 30 2 50 37 43 10 9 24 38 17 2 47 31



9 10 14 17 24 30 31 37 38 40 43 47 47 50

47 14 40 30 2 50 37 43 10 9 24 38 17 2 47 31

2

9 10 14 17 24 30 31 37 38 40 43 47 47 50

47 14 40 30 2 50 37 43 10 9 24 38 17 2 47 31

2

2 9 10 14 17 24 30 31 37 38 40 43 47 47 50

47 14 40 30 2 50 37 43 10 9 24 38 17 2 47 31

2 2 9 10 14 17 24 30 31 37 38 40 43 47 47 50

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр13-14	Арк.
		Чижмотря О.В.				25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лістинінг пірамідального сортування (№4)

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctime>
#include <time.h>
int main()
{
    int a[1000], n, i, sh = 0, b = 0, t;
    printf("n = ");
    scanf_s("%i", &n);
    for (i = 0; i < n; ++i) {
        a[i] = 0 + rand() % 101;
        printf("%d ", a[i]);
    }
    printf("\n");
    while (1)
    {
        b = 0;
        for (i = 0; i < n; ++i)
        {
            if (i * 2 + 2 + sh < n)
            {
                if (a[i + sh] > a[i * 2 + 1 + sh] || a[i + sh] > a[i * 2 + 2 + sh])
                {
                    if (a[i * 2 + 1 + sh] <= a[i * 2 + 2 + sh])
                    {
                        t = a[i + sh];
                        a[i + sh] = a[i * 2 + 1 + sh];
                        a[i * 2 + 1 + sh] = t;
                        b = 1;
                    }
                    else if (a[i * 2 + 2 + sh] < a[i * 2 + 1 + sh])
                    {
                        int t = a[i + sh];
                        a[i + sh] = a[i * 2 + 2 + sh];
                        a[i * 2 + 2 + sh] = t;
                        b = 1;
                    }
                }
            }
        }
        else if (i * 2 + 1 + sh < n)
        {
            if (a[i + sh] > a[i * 2 + 1 + sh])
            {
                int t = a[i + sh];
                a[i + sh] = a[i * 2 + 1 + sh];
                a[i * 2 + 1 + sh] = t;
                b = 1;
            }
        }
    }
}
```

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр13-14	Арк.
		Чижмоторя О.В.				26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

    }
    if (!b) sh++;
    if (sh + 1 == n)
        break;
}
for (i = 0; i < n; ++i)
    printf("%i%c", a[i], (i != n - 1) ? ' ' : '\n');
return 0;
}

```

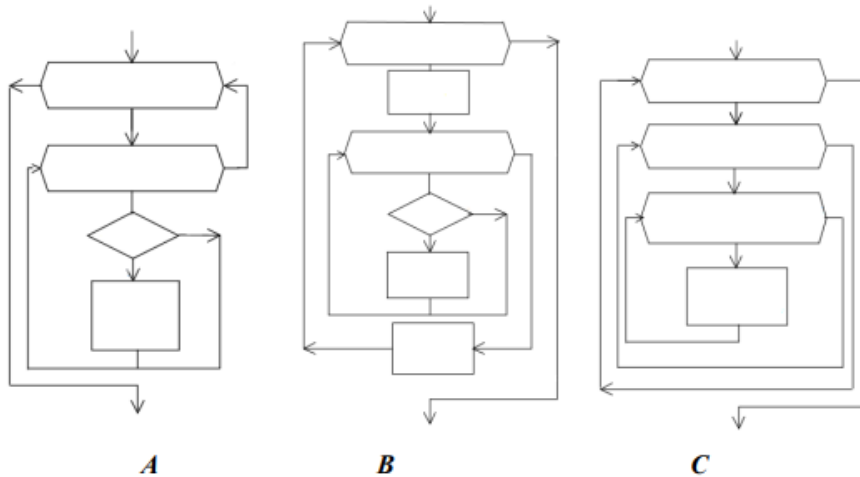
```

n = 15
41 85 72 38 80 69 65 68 96 22 49 67 51 61 63
22 38 41 49 51 61 63 65 67 68 69 72 80 85 96

```

№5

5. Визначити яка схема належить якому методу сортування



А)Бульбашкове сортування

Б)Сортування вставками

С)Сортування вибором

Висновки: я набув практичних навиків роботи з одновимірними масивами, а саме сортування елементів масиву різними методами. Здійснення порівняння та аналізу ефективності використовуваних методів сортування.

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр13-14	Арк.
		Чижмоторя О.В.				27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		