//Program to demonstrate sorting

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

// Function to display the current state of the array

void display(int arr[], int n) {

    printf("Current array: ");

    for (int i = 0; i < n; i++) {

        printf("%d ", arr[i]);

    }

    printf("\n");

}

// Function to swap two elements in the array

void swap(int\* a, int\* b) {

    int temp = \*a;

    \*a = \*b;

    \*b = temp;

}

// Quick Sort

void quickSort(int arr[], int low, int high) {

    if (low < high) {

        int pivot = arr[high];

        int i = low - 1;

        for (int j = low; j < high; j++) {

            if (arr[j] <= pivot) {

                i++;

                swap(&arr[i], &arr[j]);

            }

        }

        swap(&arr[i + 1], &arr[high]);

        display(arr, high + 1);

        quickSort(arr, low, i);

        quickSort(arr, i + 2, high);

    }

}

// Insertion Sort

void insertionSort(int arr[], int n) {

    for (int i = 1; i < n; i++) {

        int key = arr[i];

        int j = i - 1;

        while (j >= 0 && arr[j] > key) {

            arr[j + 1] = arr[j];

            j--;

        }

        arr[j + 1] = key;

        display(arr, n);

    }

}

// Heap Sort

void heapify(int arr[], int n, int i) {

    int largest = i;

    int left = 2 \* i + 1;

    int right = 2 \* i + 2;

    if (left < n && arr[left] > arr[largest])

        largest = left;

    if (right < n && arr[right] > arr[largest])

        largest = right;

    if (largest != i) {

        swap(&arr[i], &arr[largest]);

        display(arr, n);

        heapify(arr, n, largest);

    }

}

void heapSort(int arr[], int n) {

    for (int i = n / 2 - 1; i >= 0; i--)

        heapify(arr, n, i);

    for (int i = n - 1; i > 0; i--) {

        swap(&arr[0], &arr[i]);

        display(arr, n);

        heapify(arr, i, 0);

    }

}

int main() {

    int n;

    printf("Enter the number of elements in the array: ");

    scanf("%d", &n);

    int arr[n];

    printf("Enter the elements of the array: ");

    for (int i = 0; i < n; i++) {

        scanf("%d", &arr[i]);

    }

    int choice;

    printf("Choose the sorting algorithm:\n");

    printf("1. Quick Sort\n");

    printf("2. Insertion Sort\n");

    printf("3. Heap Sort\n");

    scanf("%d", &choice);

    printf("Initial array: ");

    display(arr, n);

    switch (choice) {

        case 1:

            quickSort(arr, 0, n - 1);

            break;

        case 2:

            insertionSort(arr, n);

            break;

        case 3:

            heapSort(arr, n);

            break;

        default:

            printf("Invalid choice\n");

    }

    printf("Sorted array: ");

    display(arr, n);

    return 0;

}