**Bubble sort**

تعتبر من أبسط خوارزميات الترتيب وهي تعمل على مقارنة كل عنصر مع العنصر الذي يسبقه وتقوم بمبادلتهما ّإذا كان ترتيبهما خاطئ

**آلية العمل :**

بافتراض أن الخوارزمية تقوم بترتيب العناصر تصاعديا

في الدورة الأولى تقوم الخوارزمية بمقارنة العنصر الأول مع العنصر الثاني في المصفوفة وفي حال كان العنصر الثاني أصغر من العنصر الأول تقوم بمبادلتهما ثم تقوم بمقارنة العنصر الثاني مع العنصر الثالث وفي حال كان العنصر الثالث أصغر من العنصر الثاني تقوم بمبادلتهما وهكذا حتى أخر عنصر في المصفوفة

**مثال :**

**لتكن لدينا المصفوفة الأتية ونريد ترتيبها تصاعديا :**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **2** | **4** | **1** | **5** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **2** | **4** | **5** | **1** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **2** | **5** | **4** | **1** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **5** | **2** | **4** | **1** |

**الدورة الثانية :**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **5** | **2** | **4** | **1** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **5** | **2** | **4** | **1** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **5** | **4** | **2** | **1** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **5** | **4** | **2** | **1** |

**الدورة الثالثة :**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **5** | **4** | **2** | **1** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **5** | **4** | **2** | **1** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **5** | **4** | **2** | **1** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **5** | **4** | **2** | **1** |

**الان أصبحت الخوارزمية مرتبا ترتيبا تصاعديا :**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **5** | **4** | **2** | **1** |

**التعقيد الزمني :**

في الحالة الأسوء يكون التعقيد الزمني o(n2)

أما في الحالة الأفضل التي تكون فيها عناصر المصفوفة مرتبة بالفعل يكون التعقيد الزمني o(n)

**البرنامج:**

// C++ program for implementation of Bubble sort

#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

void swap(int \*xp, int \*yp)

{

    int temp = \*xp;

    \*xp = \*yp;

    \*yp = temp;

}

// A function to implement bubble sort

void bubbleSort(int arr[], int n)

{

    int i, j;

    for (i = 0; i < n-1; i++)

    // Last i elements are already in place

    for (j = 0; j < n-i-1; j++)

        if (arr[j] > arr[j+1])

            swap(&arr[j], &arr[j+1]);

}

/\* Function to print an array \*/

void printArray(int arr[], int size)

{

    int i;

    for (i = 0; i < size; i++)

        cout << arr[i] << " ";

    cout << endl;

}

// Driver code

int main()

{

    int arr[] = {64, 34, 25, 12, 22, 11, 90};

    int n = sizeof(arr)/sizeof(arr[0]);

    bubbleSort(arr, n);

    cout<<"Sorted array: \n";

    printArray(arr, n);

    return 0;

}

// This code is contributed by rathbhupendra