

第三回全統かんだ模試

次に示す C 言語のプログラムは、配列 `data` の要素に格納された非負整数のデータを、関数 `sort` を用いて要素の値に従って整列し出力するプログラムである。このプログラムをプログラム A として以下の各問に答えよ。

1. プログラム A で実現されている整列アルゴリズムは一般になんと呼ばれているか名称を答えよ。
2. 空欄 17 行目の(ア)、30 行目の(イ)を適切に埋めよ。
3. 14 行目の処理が完了した時点での配列 `c` の内容を答えよ。ただし、値が 0 である部分は省略してよい。
4. プログラム A で実現されている整列アルゴリズムは安定でない。その理由をプログラム A のソースコードをもとに説明せよ。また、安定であるようにするためにはどの部分をどのように変更すればよいか答えよ。ただし、変更箇所は一行とする。
5. プログラム A で用いられている比較を伴わない整列アルゴリズムにおける計算量の下界を示せ。ただし、ソースコードにおける `N, MAX` を用い、`MAX` は $O(N)$ だけの計算量で決定できるとする。
6. 比較を伴う整列アルゴリズムと比較し、プログラム A で用いられている整列アルゴリズムにおける利点および欠点を、時間計算量および空間計算量の観点から述べよ。

```

1  #include <stdio.h>
2  #define N 10
3  #define MAX 30
4  void sort(int data[]){
5      int b[N],c[MAX];
6      int i;
7
8      for(i=0;i<MAX;i++){
9          c[i]=0;
10     }
11
12     for(i=0;i<N;i++) c[data[i]]++;
13
14     for(i=0;i<MAX;i++) c[i]+=c[i-1];
15
16     for(i=0;i<N;i++){
17         b[(   )]=data[i];
18         c[data[i]]--;
19     }
20
21     for(i=0;i<N;i++){
22         data[i]=b[i];
23     }
24 }
25
26 void main(){
27     int data[N]={4,15,22,9,25,16,4,10,22,17};
28     int i;
29     for(i=0;i<N;i++){
30         if((   )){
31             printf("Error!¥n");
32             return;
33         }
34     }
35
36     sort(data);
37     for(i=0;i<N;i++){
38         printf("%d¥t",data[i]);
39     }
40 }

```