



プログラミング演習 I 問3 (第2回)

宇都宮大学工学部情報工学科

概要

- 第1回 単純な整列アルゴリズム(1)
 - C言語の復習(配列, マクロ定義, 代入演算子)
 - バブルソート
- 第2回 単純な整列アルゴリズム(2)
 - C言語の復習(3項演算子)
 - 選択ソートと挿入ソート
- 第3回 高速な整列アルゴリズム
 - CSVファイルの利用
 - クイックソート
 - 課題

C言語の復習

3項演算子(条件演算子)

条件式 ? 式1 : 式2

```
if(a>0)
  b=1;
else
  b=0;
```

=

```
b = a>0 ? 1 : 0;
```

```
(a>0) ? (b=1) : (b=0);
```

多重条件演算子

```
if(a>1000)
  b=1000;
else if(a>100)
  b=100;
else if(a>10)
  b=10;
else
  b=0;
```

=

```
b = (a>1000) ? 1000 :
      (a>100) ? 100 :
      (a>10) ? 10 : 0;
```

3項演算子の練習

- `(age >= 20) ? printf("大人¥n") : printf("子供¥n");`
- `#define MIN(a,b) (((a)<(b))?(a):(b))`
 - `z = MIN(x,y);`
- `#define ABS(x) ((x>0)?(x):(-x))`
 - `z = ABS(x);`

練習問題(1)

- #define MAX(a,b) (((a)>(b))?(a):(b))を用いて配列a[]の要素のうち最大の要素を探す関数int find_max_value(const int a[], int n)を実装せよ。

練習問題(2)

- 引数がアルファベットであり、大文字なら小文字に、小文字なら大文字に変換し、アルファベットでなければそのまま返す関数 `int lu_exchange(int c)` を条件演算子を用いて実装せよ (`string.h` と `ctype.h` は利用可)

□ ヒント

- `int islower(int c);` 文字 `c` が小文字 (`a~z`) なら真を返す
- `int isupper(int c);` 文字 `c` が大文字 (`A~Z`) なら真を返す
- `int tolower(int c);` 文字 `c` が大文字なら小文字に変換して返す
- `int toupper(int c);` 文字 `c` が小文字なら大文字に変換して返す



選択ソート

選択ソートのアルゴリズム

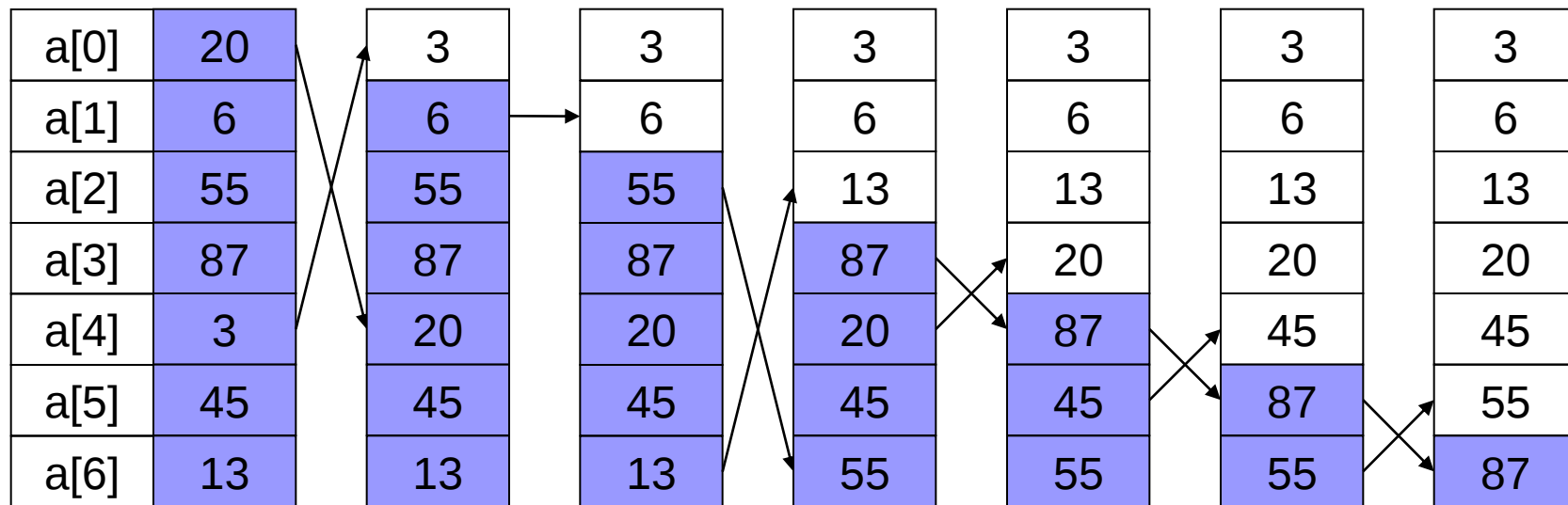
- 整列されていない部分から**最小の要素**を選び出し、それをその**部分の先頭**に持っていく

1. $a[0]$ から $a[n-1]$ のうち最小の要素を探し、それを $a[0]$ と交換
2. $a[1]$ から $a[n-1]$ のうち最小の要素を探し、それを $a[1]$ と交換
3. $a[2]$ から $a[n-1]$ のうち最小の要素を探し、それを $a[2]$ と交換
4. $a[3]$ から $a[n-1]$ のうち最小の要素を探し、それを $a[3]$ と交換

- n-1. $a[n-2]$ から $a[n-1]$ のうち最小の要素を探し、それを $a[n-2]$ と交換

選択ソートの過程

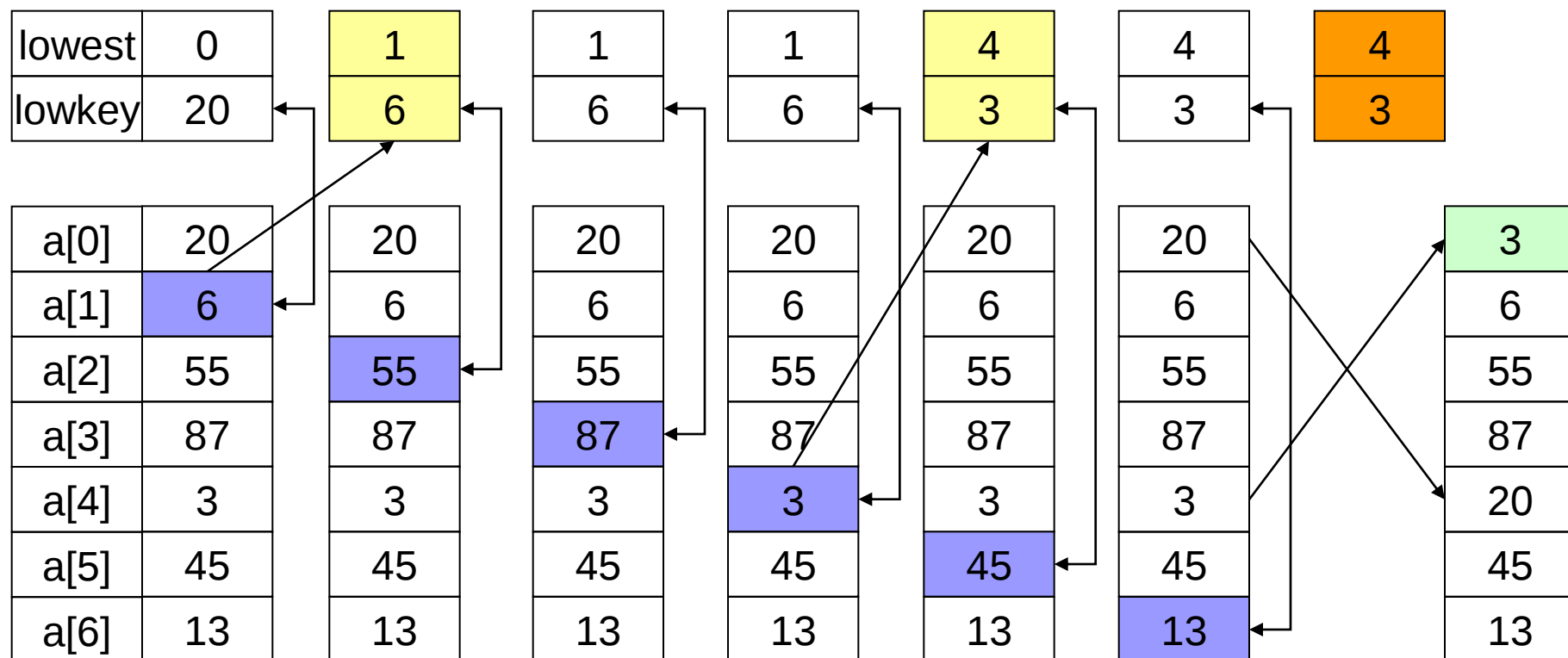
 整列されていない部分



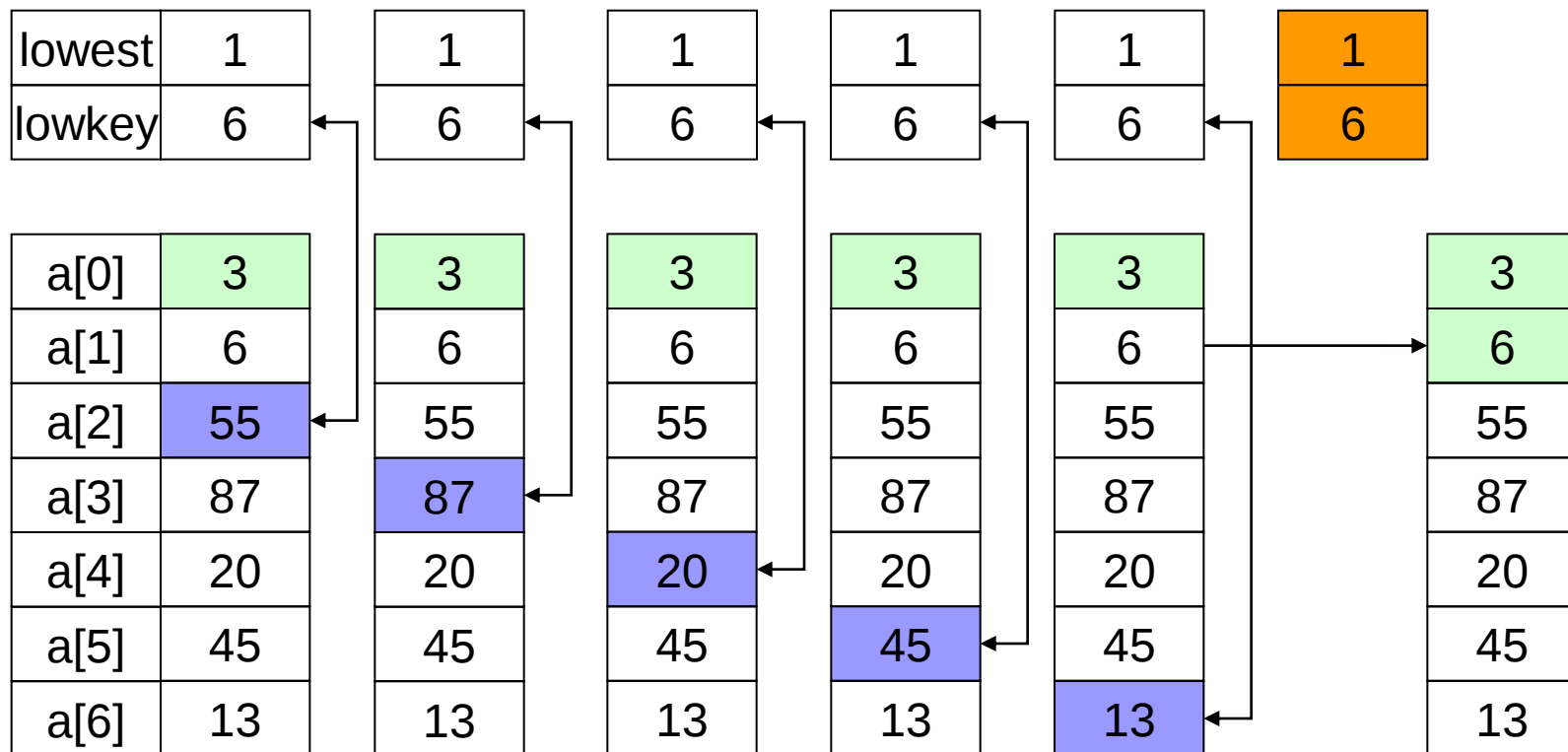
どのようにして最小の要素を探し出すか？

- 基準となる要素(lowkey)を保持しておき、それと各要素($a[i]$)を比較して、 $a[i]$ がlowkeyより小さければ、lowkeyをその $a[i]$ と置き換える.
- 置き換えが起こったとき、その要素番号(i)も保持(lowest)しておく必要がある.

配列の中で最小の要素を得る方法 (1回目)

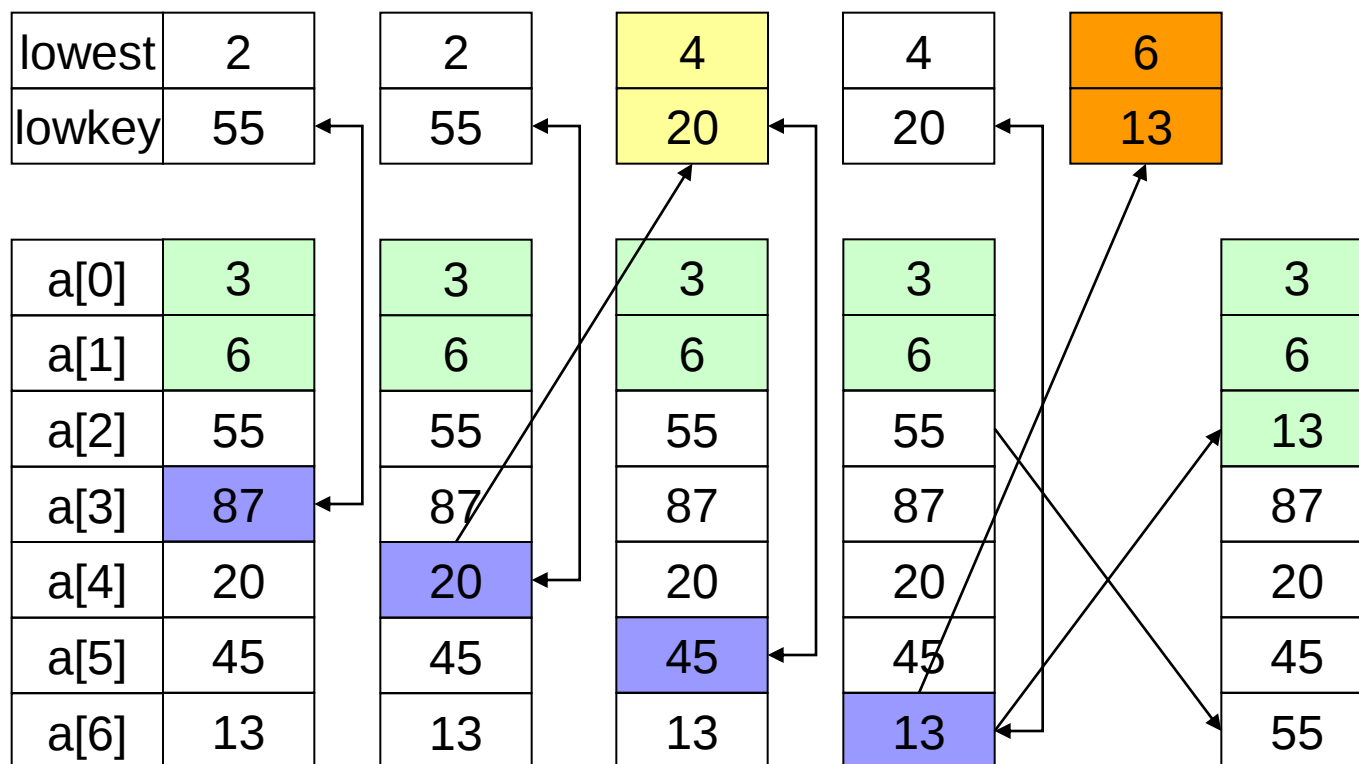


配列の中で最小の要素を得る方法 (2回目)



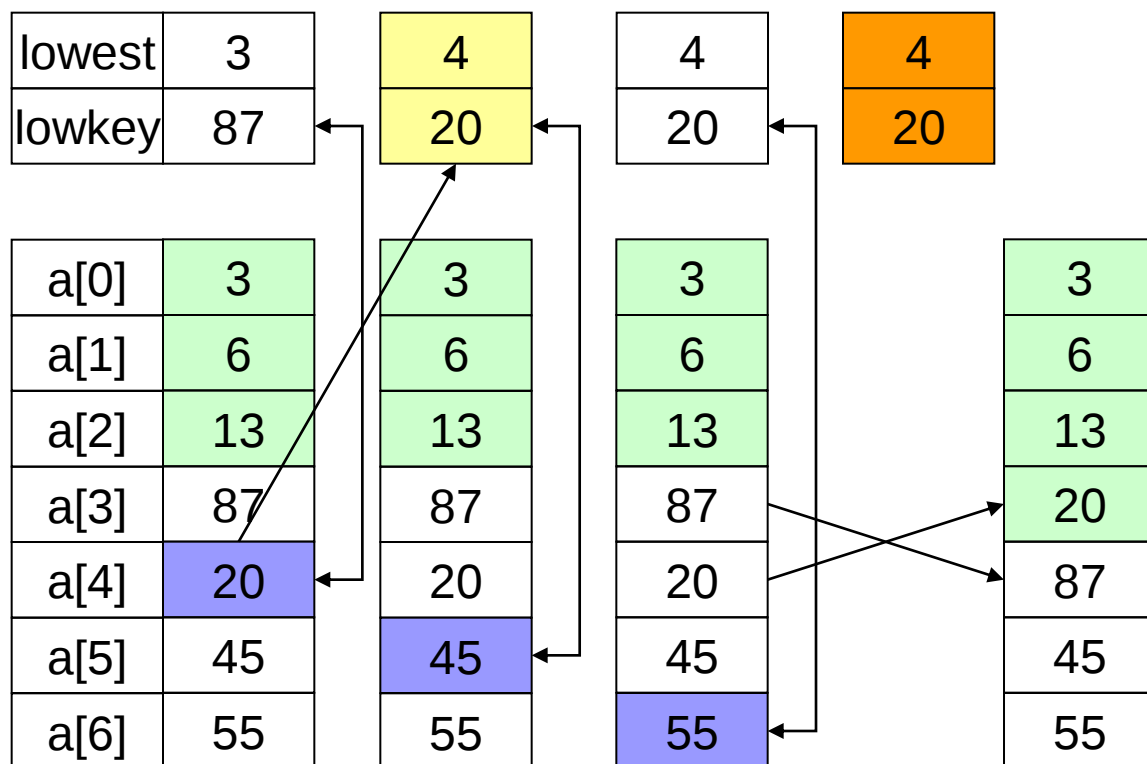
整列済

配列の中で最小の要素を得る方法 (3回目)



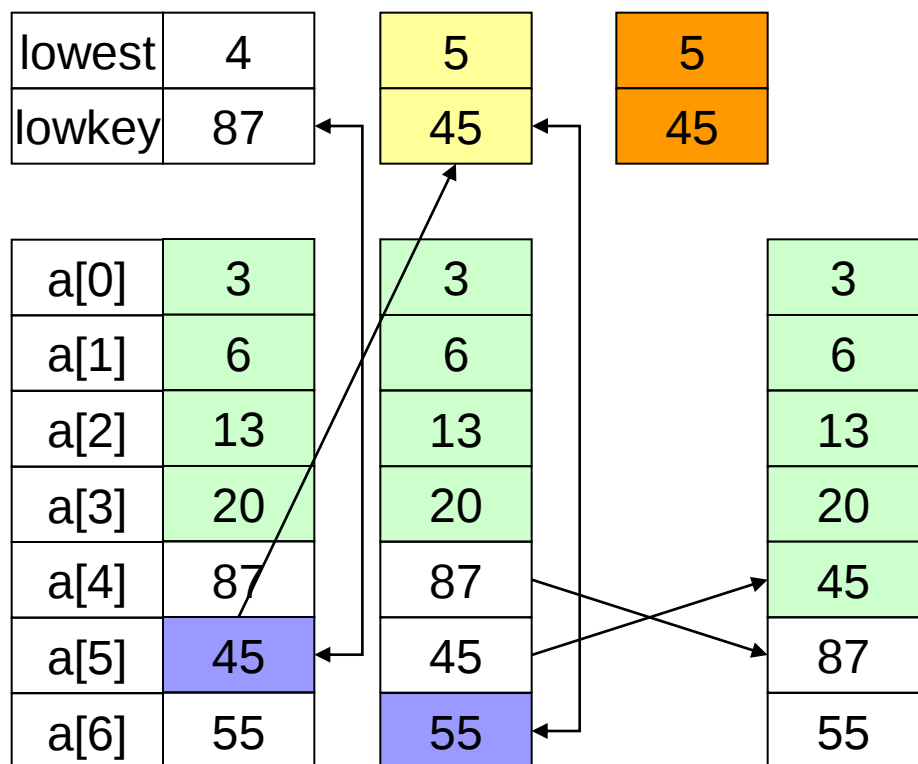
整列済

配列の中で最小の要素を得る方法 (4回目)



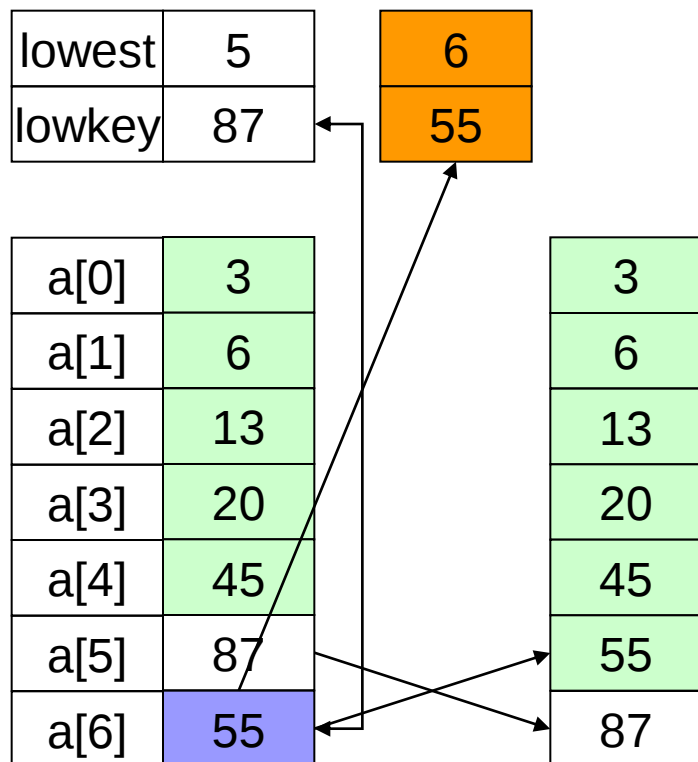
整列済

配列の中で最小の要素を得る方法 (5回目)



整列済

配列の中で最小の要素を得る方法 (6回目)



整列済

■ 変数lowestは必要か?

整列されていない部分から、最小の要素が見つかったとき、それをその部分の先頭に持っていく(交換)ために必要

練習問題(3)

- 選択ソートを行う関数 `void selection_sort(int a[], int n)` を実装せよ

挿入ソート

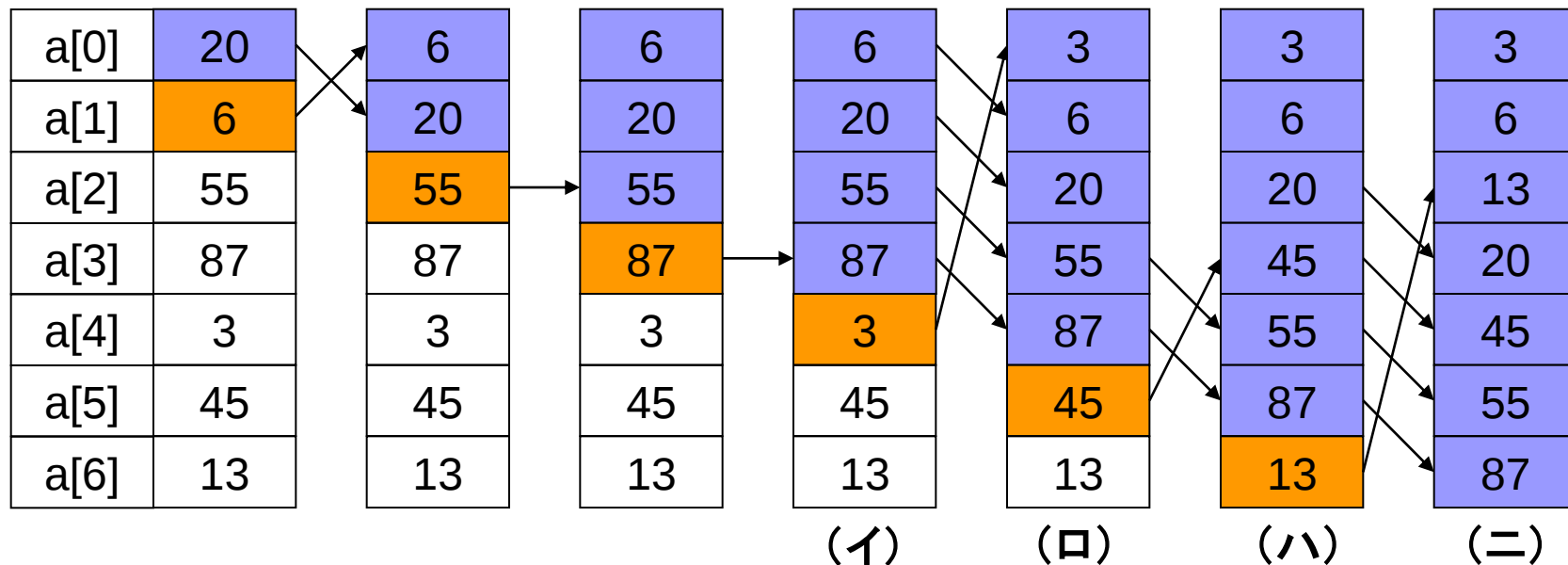
挿入ソートのアルゴリズム

- 配列のうち一部分を整列済みの状態にしておき、残りの要素を1つずつその中の適切な位置に挿入する。
 - トランプの手札を並び替えるに手順と同様

挿入ソートの手順

 整列済みの部分

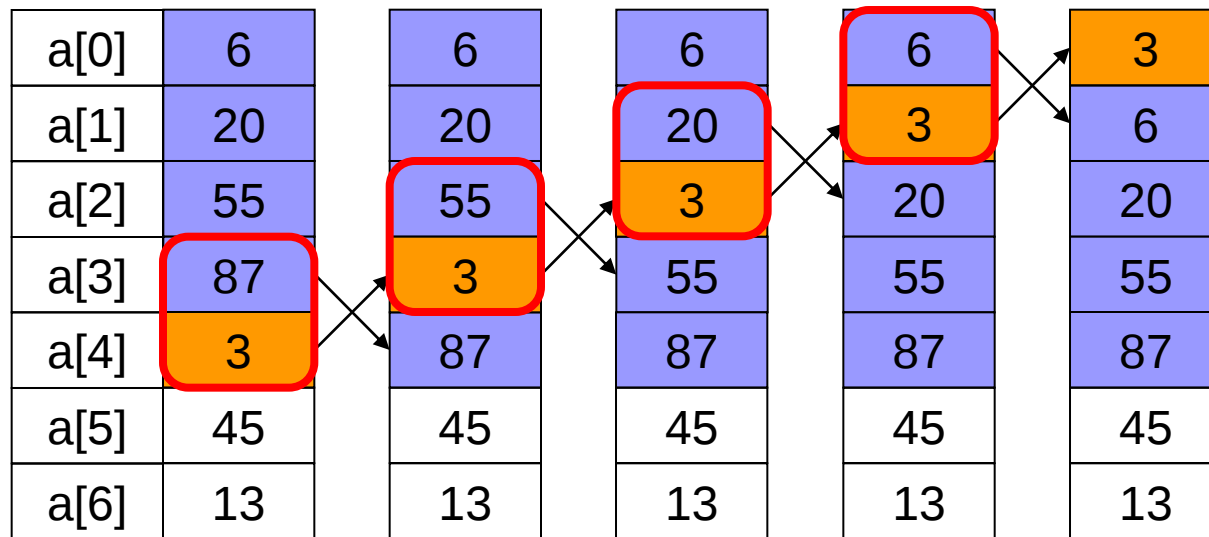
 挿入対象



挿入ソートの手順(イ)⇒(ロ)

 整列済みの部分

 挿入対象



(イ)

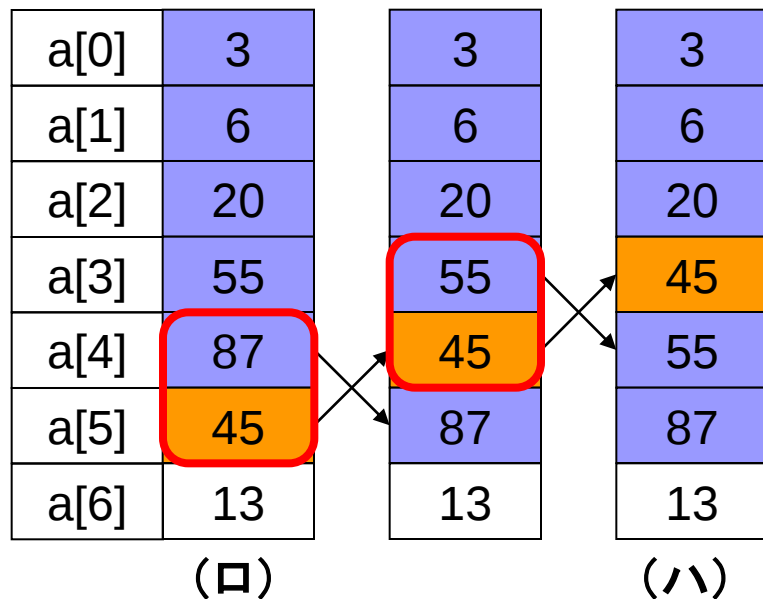
(ロ)

適切な位置が
見つかったら
終了

挿入ソートの手順(口)⇒(ハ)

 整列済みの部分

 挿入対象

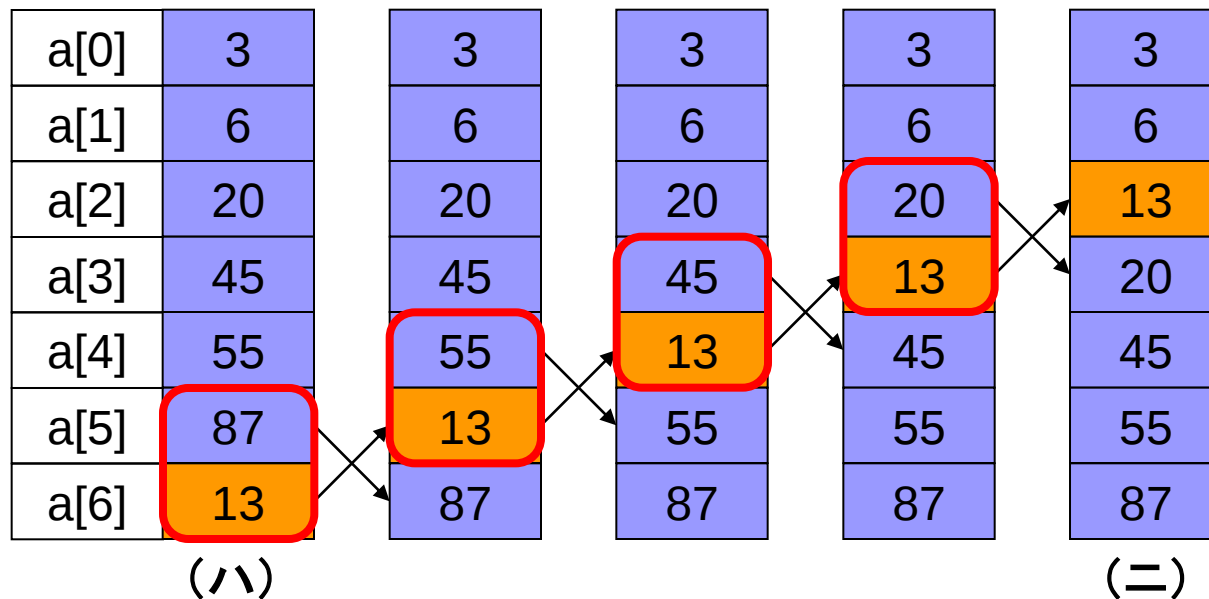


適切な位置が
見つかったら
終了

挿入ソートの手順(ハ)⇒(二)

■ 整列済みの部分

■ 挿入対象



適切な位置が
見つかったら
終了

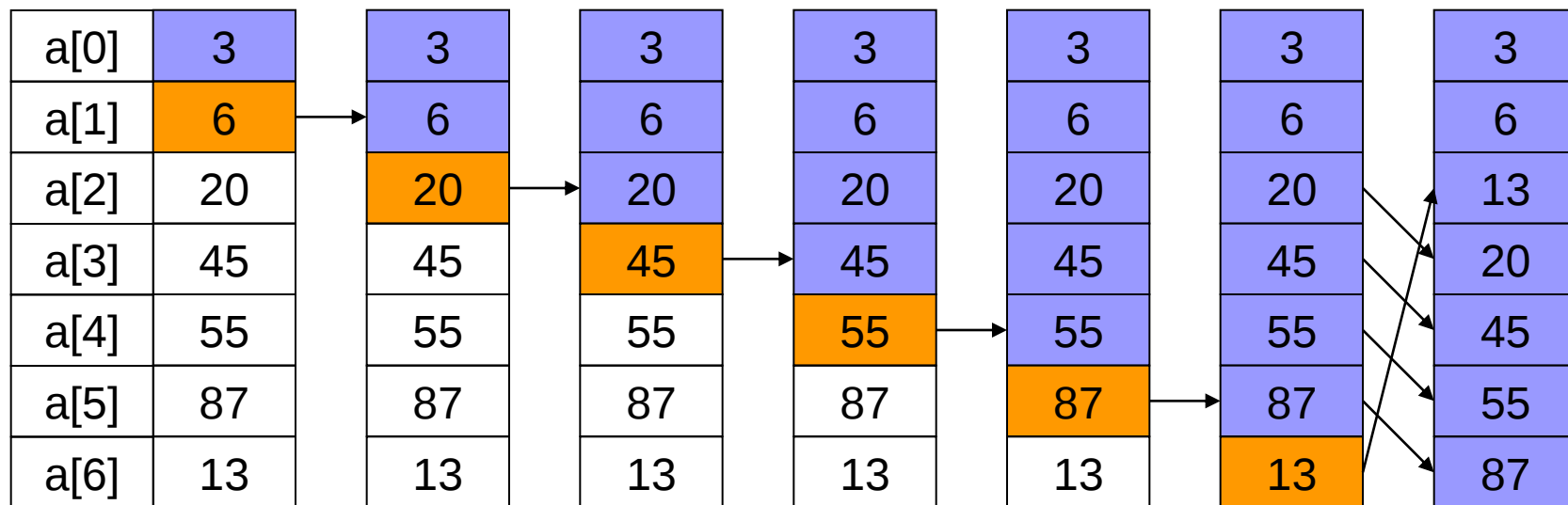
挿入ソートの特徴

- ほとんどの要素がすでに整列済みの配列に対して適している.
- 整列済みの配列に対して, 新たに要素を付け加えたものを整列する場合に適している.

整列済みの配列に新たな要素を追加した配列の挿入ソートの手順

 整列済みの部分

 挿入対象



練習問題(4)

- 挿入ソートを行う関数 `void insertion_sort(int a[], int n)` を実装せよ