

学籍番号	名前

2010 年度 アルゴリズムとデータ構造 中間試験問題 [50 点満点]

2010 年 6 月 17 日(木)午前 8 時 50 分～10 時 20 分 (90 分)

注意事項

1. 講義ノート，参考図書，講義資料，電卓，計算機などの持ち込みは一切不可。
2. 解答は各設問の下，もしくは右側のページに書くこと。
3. 試験問題は問 1 から問 5 までである。

問 1 :

(1) 非負整数 $n = 0, 1, 2, \dots$ に関する関数 $f(n)$ と $g(n)$ に対して, $f(n) = O(g(n))$ であることの定義と, $f(n) = \Omega(g(n))$ であることの定義を書きなさい. ここで, アルファベット大文字の O (オー)はオーダー記法の O である.

(2) 非負整数 $n = 0, 1, 2, \dots$ に関する関数 $f(n), g(n)$ に対して,

$$\max\{f(n), g(n)\} = O(f(n)+g(n))$$

が成り立つことを, オーダー記法の定義に従って証明しなさい.

(3) 関数 $f(n) = a_0 + a_1 n + a_2 n^2 + a_3 n^3$ について考える. ここで a_0, a_1, a_2, a_3 は定数であり, $a_3 > 0$ と仮定する. このとき, $f(n) = O(n^3)$ が成り立つことを, オーダー記法の定義に従って証明しなさい.

解答欄

解答欄

問 2 :

- (1) 整数の列 3, 2, 5, 8, 4, 1 に対してバブルソートを適用したときの, 途中の計算過程を説明しなさい.
 - (2) バブルソートの最悪時間計算量を詳しく解析しなさい.
-

解答欄

解答欄

問 3 :

- (1) スタックと待ち行列 (キュー) とはどのようなデータ構造であるか, 説明しなさい.
 - (2) スタックは, 連結リスト (双方向リストではない) を用いて実現することができる. その実現方法を説明すると共に, 要素の追加と削除に要する時間を解析しなさい.
 - (3) 待ち行列 (キュー) は, 双方向リストを用いて実現することができる. その実現方法を説明すると共に, 要素の追加と削除に要する時間を解析しなさい.
-

解答欄

解答欄

問 4 :

右に書いた 2 分木は、ヒープを表している。

- (1) 2 分木がヒープであるための条件を書きなさい。
- (2) 右に書いたヒープに、新たに整数 5 を追加したい。

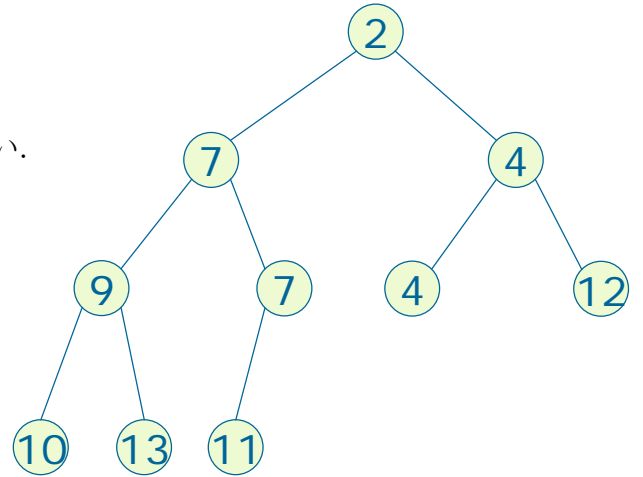
その手順を、図を使いながら説明しなさい。

- (3) 右に書いたヒープから最小の要素を削除したい。

その手順を、図を使いながら説明しなさい。

- (4) n 個の要素をもつヒープの木の高さが $O(\log n)$

になることを証明しなさい。



解答欄

解答欄

問 5 :

(1) 与えられた n 個の整数の中から、第 p 番目に大きい要素を求める際、QUICKSELECT というアルゴリズムが利用できる。このアルゴリズムの基本的なアイデアについて、例や図を使いながら詳しく説明しなさい。

(2) 以下の 8 個の数を基数ソートによりソートしなさい。ただし、各桁の数字は 0, 1, 2, 3 のみとする。途中の計算過程についてもきちんと書くこと。

123, 013, 322, 102, 021, 311, 222, 110, 200

解答欄

解答欄

