

2020 年度 春・(秋学期定期試験)				問題枚数	1/1	
科目名	出題者氏名	受験クラス	学生証番号	氏名		
データ構造とアルゴリズム	山本宙	JT-2, その他				
持込	不可	◇可の場合は, 記入	開講曜日・時限	現在使用している授業教室	遠隔授業	採点
	可		金曜 3,4 限			

解答はすべて解答欄に記入せよ。式は ... や  $\sum$  記号を含まない形で書け。log の底は 2 のときのみ省略できる。

**問 1 (各 4 点, 計 20 点)**

木について, ある節の先祖, 子孫には自分自身は含まれないとする。1-a) から 1-c) は図 1 の二分木について, 1-d), 1-e) は一般の木について, 内容が正しければ○を, 正しくなければ×を解答欄に記入せよ。

- 1-a) 図 1 の節 3 は非終端節である。
- 1-b) 図 1 の節 3 は節 6 の先祖である。
- 1-c) 図 1 の節 4 は節 3 の子孫である。
- 1-d) 全ての木について, 全ての節は親を 1 つもつ。
- 1-e) 全ての木について, ある節  $x$  が親をもつとき,  $x$  の子孫は全て  $x$  の親の子孫である。

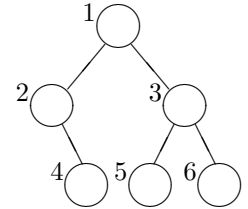


図 1. 問 1 の木

解答欄	1-a)	1-b)	1-c)	1-d)	1-e)

**問 2 (各 4 点, 計 8 点)**

以下のハッシュ法に関する説明のうち, オープンアドレス法について正しいものの記号を 2-a) に, チェイン法について正しいものの記号を 2-b) に書け。両方について正しいものは両方の欄に書け。両方について正しくないものもあり得るので注意せよ。正しいものがない場合は「なし」と書け。

- ア. バケット数に対してデータ数が大きいほど探索操作は高速になる。
- イ. 同じハッシュ値をもつデータを連結リストにつなぐ。
- ウ. 衝突が発生したときに再ハッシュと呼ばれる手順を行う。

解答欄	2-a) (オープンアドレス)	2-b) (チェイン)

**問 3 (各 3 点, 計 15 点)**

整列アルゴリズムに関する以下の文について, 正しければ○を, 正しくなければ×を回答欄に記入せよ。

- 3-a) クイックソートは外部整列に適している。
- 3-b) クイックソートは比較によらない整列アルゴリズムである。
- 3-c) 比較によらない整列では計算量  $O(n \log n)$  よりも高速なアルゴリズムを作ることができる。
- 3-d) マージソートは平均の計算量と最悪時の計算量が異なる。
- 3-e) 学生にはクラス番号と学生番号があるとする。学生データをクラス番号順を優先して並べ, クラス内では学生番号の順に並べたい場合, クラス番号の順に整列した後, 安定な整列を使って学生番号の順に整列すればよい。

解答欄	3-a)	3-b)	3-c)	3-d)	3-e)

**問 4 (10 点)**

右の図 2. は整数型配列  $a$  と整数  $n$  を引数とし,  $a[0]$  から  $a[n-1]$  のうち偶数の値の個数をを返す整数型関数  $f1$  である。配列  $a$  の要素は正の整数とし, 要素数  $n$  が 0 のときは 0 を返すものとする。空欄に当てはまる式を解答欄に記入せよ。

```
int f1(int a[], int n)
{
    int i, c;
    c = 0;
    for (i=0; ; i++)
        if ()
            ;
    return c;
} /* 図 2. 関数 f1 */
```

**解答欄**

4-a)
4-b)
4-c)

**問 5 (各 2 点, 計 10 点)**

昇順のマージソートに関する以下の文について, 正しければ○を, 正しくなければ×を回答欄に記入せよ.

- 5-a) 外部記憶上のデータの整列に向いている.
- 5-b) 分割という操作で枢軸以下の要素, 枢軸以上の要素に振り分ける.
- 5-c) 計算量は比較を利用した整列アルゴリズムの理論的な下限である.
- 5-d) 最悪時の時間計算量と平均の時間計算量のオーダーが同じである.
- 5-e) 必要な作業用領域のオーダーはクイックソートより小さい.

**解答欄**

5-a)	5-b)	5-c)	5-d)	5-e)
------	------	------	------	------

**問 6 (各 4 点, 計 16 点)**

木の節について, 根の節はレベル 0 であるといい, レベル  $l$  の節の子はレベル  $l+1$  であるという. また, 根から全ての葉までの経路の長さが等しいような二分木を完全二分木という. 完全二分木の節の番号は以下の規則でつけられる.

- ・根の番号を 1 とする
- ・レベルが小さい節から順に番号を割り振る
- ・同じレベルの節では左から順に番号を割り振る

完全二分木について以下の問に答えよ.

- 6-a) レベル 2 の一番右の節の番号を書け.
- 6-b) レベル  $l$  の一番右の節の番号を  $l$  で表す式を書け.
- 6-c) 4 番の節の親の右の子の右の子の番号を書け.
- 6-d) 番号  $i$  が偶数のとき,  $i$  番の節の親の右の子の右の子の番号を  $i$  で表す式を書け.

解答欄	6-a)	6-b)
	6-c)	6-d)

**問 7 (a, b 各 4 点, c 5 点, d, e, f, g 各 2 点, 計 21 点)**

ヒープに関する以下の問に答えよ.

ヒープが配列  $a$  で実現されており, 根は  $a[1]$  であるとし, 根に最小値をもつ要素が格納されており, 全体がヒープの条件を満たしているとする. 以下の問に答えよ.

- 7-a)  $a[3]$  と  $a[5]$  に要素が存在した場合の大小関係についての以下の文で正しいものの記号を答えよ (複数選択可).  
**7-a に対する選択肢:** ア. 必ず  $a[3] \leq a[5]$  である, イ. 必ず  $a[3] \geq a[5]$  である, ウ.  $a[3] < a[5]$  の場合も  $a[3] > a[5]$  の場合もありうる.
- 7-b)  $a[i]$  と  $a[4i+2]$  に要素が存在した場合の大小関係についての以下の文で正しいものの記号を答えよ (複数選択可).  
**7-b に対する選択肢:** ア. 必ず  $a[i] \leq a[4i+2]$  である, イ. 必ず  $a[i] \geq a[4i+2]$  である, ウ.  $a[i] < a[4i+2]$  の場合も  $a[i] > a[4i+2]$  の場合もありうる.
- 7-c)  $a[1]$  から  $a[10]$  のうち,  $a[4]$  以上であることが保証される  $a[4]$  以外のものをすべて答えよ.
- 7-d, e, f, g) 以下の要素数 10 の配列の内容それぞれについてヒープの条件を満たしていれば○, 満たしていなければ×を解答欄に書け

$a[1] \quad a[2] \quad a[3] \quad a[4] \quad a[5] \quad a[6] \quad a[7] \quad a[8] \quad a[9] \quad a[10]$

7-d)	1	2	3	8	5	6	7	4	9	10
7-e)	1	4	2	6	8	3	5	7	9	10
7-f)	1	2	3	5	4	9	6	8	7	10
7-g)	1	2	3	4	7	9	5	6	8	10

解答欄	7-a)	7-b)	
	7-c)		
	7-d)	7-e)	7-f)