

2022 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 佐藤 未来子 星野 祐子	JE-1,2,3, 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	12-307A,B コンピュータ室 12-309 コンピュータ室 16-403 コンピュータ室	採点
	可		水曜 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 は葉である。

1-b) 図 1 の節 2 は節 5 の先祖である。

1-c) 図 1 の節 2 を根とし、節 4 をその子とする 2 個の節からなる木は図 1 の部分木である。

1-d) 根以外の全ての節は根の子孫である。

1-e) 全ての木について、ある節  $x$  の子が存在する場合、 $x$  の子の子孫は全て  $x$  の子孫である。

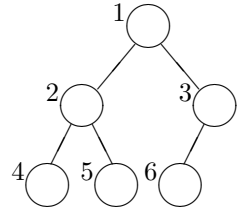


図 1. 問 1 の木

1-a)	1-b)	1-c)	1-d)	1-e)
------	------	------	------	------

**問 2 (各 6 点, 計 12 点)**

ハッシュ法に関する選択肢の説明について以下の問に答えよ。該当するものが無い場合は「なし」と書け。

**選択肢:** **A.** 異なるキーに対するハッシュ値は必ず異なる, **I.** 衝突するデータが多いと探索の速度が低下する, **U.** 衝突が発生したときにある手順に従って別のバケットにデータを格納する。

2-a) オープンアドレス法について正しいものの記号を全て書け。

2-b) チェイン法について正しいものの記号を全て書け。

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) すべてのレコードを主記憶に置いた状態で整列を行うアルゴリズムを外部整列という。

3-b) 比較によらないアルゴリズムはキーがある特別な条件を満たす場合にしか利用できない。

3-c) 比較による整列アルゴリズムでは  $n$  個のレコードを整列するのに最低でも  $O(n^2)$  の計算量が必要となる。

3-d) バブルソートの平均の計算量は  $O(n \log n)$  である。

3-e) アイテムそれぞれに価格と強さのパラメーターがあるとする。アイテムを強さの順序を優先して並べ、同じ強さのアイテムは価格の順に並べたい場合、強さ順に整列した後、安定な整列を使って価格順に整列すればよい。

3-a)	3-b)	3-c)	3-d)	3-e)
------	------	------	------	------

**問 4 (各 2 点計 6 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  $a[n-1]$  までの合計値を返す整数型関数  $f1$  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。4-a) から 4-c) の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, x;
    4-a);
    for (i=0 ; 4-b) ; i++){
        4-c) ;
    }
    return x;
} /* 図 2. 関数 f1 */
  
```

解答欄

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

問 5 (各 2 点, 計 10 点)

図 3. は入力が列 a, 出力が整列された列 a となるようなマージソートの疑似コードである. 5-a) から 5-e) の空欄に当てはまる処理を ア~エ から選べ.

**選択肢:** **ア.** merge\_sort を再帰呼び出しして, 列 x を整列する, **イ.** merge\_sort を再帰呼び出しして, 列 y を整列する, **ウ.** return; (何もせずに関数を終了する), **エ.** 列 a を 2 つの列 x, y に分割する, **オ.** 列 x と y をマージして, その結果を列 a に戻す.

解答欄

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

```
merge_sort()
{
    if (列 a はただ 1 つの要素からなる){
        5-a)
    }
    5-b)
    5-c)
    5-d)
    5-e)
} /*図 3. マージソートの疑似コード*/
```

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間に答えよ.

- 6-a)** レベル 3 の左から 3 個目の節の番号を書け.    **6-b)**  $l \geq 2$  のとき, レベル l の左から 3 個目の節の番号を l で表す式を書け.  
**6-c)** 6 番の節の親の左の子の右の子の番号を書け.    **6-d)** 番号 i が偶数のとき, i 番の節の親の左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. 以下の間に答えよ.

- 7-a)** a[3] と a[11] に要素が存在した場合の大小関係について選択肢の一つだけ正しいものがある. その記号を答えよ.  
**7-a に対する選択肢:** **ア.** 必ず  $a[3] \leq a[11]$  である, **イ.** 必ず  $a[3] \geq a[11]$  である, **ウ.**  $a[3] < a[11]$  の場合も  $a[3] > a[11]$  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選択肢の一つだけ正しいものがある. その記号を答えよ.  
**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[2] 以上であることが保証される a[2] 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] a[2] a[3] a[4] a[5] a[6] a[7] a[8] a[9] a[10]

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

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