

コンシス2022過去問

1. 次のオーダー表記を簡略化しなさい。また、(a)~(f) をオーダーの小さい順に並べなさい。

(a) $O(4n \log n + 3n\sqrt{n})$

(b) $O(5n \log n + 3n^2)$

(c) $O(5\sqrt{n} + 8 \log n)$

(d) $O(4n^3 + 2) + O(2n + 4)$

(e) $O(n^3 \sin^2 n)O(2^n)$

(f) $O\left(\frac{3(n+1)n - 2n}{\sqrt{n^2 + 1}}\right)$

□

(a) $O(4n \log n + 3n\sqrt{n}) = O(n\sqrt{n})$

(b) $O(5n \log n + 3n^2) = O(n^2)$

(c) $O(5\sqrt{n} + 8 \log n) = O(\sqrt{n})$

(d) $O(4n^3 + 2) + O(2n + 4) = O(n^3) + O(n) = O(n^3)$

(e) $O(n^3 \sin^2 n)O(2^n) = O(n^3 \cdot 2^n)$

(f) $O\left(\frac{3(n+1)n - 2n}{\sqrt{n^2 + 1}}\right) = O\left(\frac{3(n+1)n - 2n}{n}\right) = O\left(\frac{3(n+1) - 2}{1}\right)$

$= O(n)$

A: $(c) < (f) < (a) < (b) < (d) < (e)$

>>

2. $m = 8$, $h(x) = [x \text{ を } m \text{ で割った余り}]$ としたとき、次の 8 個の数を格納するアッシュテーブルを作りなさい。

$x_1 = 32, x_2 = 76, x_3 = 105, x_4 = 200$

$x_5 = 222, x_6 = 333, x_7 = 28, x_8 = 168$

挿入順	キー	$h(x)$	挿入位置 (探索の過程)	最終配置
x_1	32	0	0 → 0 空き	0
x_2	76	4	4 → 4 空き	4
x_3	105	1	1 → 1 空き	1
x_4	200	0	0X → 1X → 2 → 2 空き	2
x_5	222	6	6 → 6 空き	6
x_6	333	5	5 → 5 空き	5
x_7	28	4	4X → 5X → 6X → 7 → 7 空き	7
x_8	168	0	0X → 1X → 2X → 3 → 3 空き	3

インデックス	格納値
0	32
1	105
2	200
3	168
4	76
5	333
6	222
7	28

3. ヒープソートの計算量を求めなさい。また、ヒープソートが安定な整列アルゴリズムか不安定な整列アルゴリズムかを例を使って説明しなさい。

2. ヒープソートが不安定な理由（一般的な説明）

ポイント

ヒープソートは以下の2ステップで動作します：

1. ヒープ（完全二分木）を作る
 - 配列の要素を「親子関係」で並べ替え、最大（または最小）を根にする。
2. 最大値を1つ取り出して末尾と交換
 - 交換後、残りの部分を再び「ヒープ化」して繰り返す。

なぜ順序が崩れるのか？

- ヒープは 配列の並びを親子の条件だけで入れ替えるので、同じキーの要素があったときに元の並び順を気にせず、親子で入れ替わることがある。
- つまり「同じ値でも、位置を強制的に交換」してしまうため、元の順番が守られない（逆転する可能性がある）。

イメージ図（同じ値5が2つあった場合）

less

📄 コピーする ✎ 編集する

元の並び: [(5,A), (5,B), ...] ← AがBより先

ヒープ作成中の操作で...

(5,B) ← Bが上へ
/
(5,A)

これを根に持ち上げて交換していく過程で
最終的には B が先に出力されることがある。

4. 5個の正の整数、 $a_1 = 7$ 、 $a_2 = 18$ 、 $a_3 = 5$ 、 $a_4 = 4$ 、 $a_5 = 8$ の中からいくつかの整数を選んでその和が19となるかを、動的計画法か分枝限定法を使って求めなさい。
解答にはどちらを使って求めたか記載し、途中経過が分かるように書くこと。

A. $4+7+8=19$ でこれが唯一の組み合わせ.

5. 以下のテーブルは正規化が行われていない表です。第1正規形、第2正規形、第3正規形へとテーブルを変形しなさい。

発注ID	顧客ID	顧客名	商品ID	商品名	単価	数	商品ID	商品名	単価	数
001	01	佐藤	100	みかん	50	10	200	りんご	100	20
002	02	鈴木	200	りんご	100	10	300	なし	200	50
003	03	田中	300	なし	200	30	-	-	-	-

◆ 第1正規形 (1NF)

- 繰り返し列を 行展開 し、「1行1商品」にする。

発注ID	顧客ID	顧客名	商品ID	商品名	単価	数量
001	01	佐藤	100	みかん	50	10
001	01	佐藤	200	りんご	100	20
002	02	鈴木	200	りんご	100	10
002	02	鈴木	300	なし	200	50
003	03	田中	300	なし	200	30

◆ 第2正規形 (2NF)

- 主キー = (発注ID, 商品ID)
- 顧客名 は 顧客ID のみに依存 → 部分従属
- 商品名, 単価 は 商品ID のみに依存 → 部分従属

→ 分割

- ① 発注明細 (発注ID, 商品ID, 数量) ← 複合PK

```
001 100 10
001 200 20
002 200 10
002 300 50
003 300 30
```

- ② 顧客マスタ (顧客ID PK, 顧客名)

```
01 佐藤
02 鈴木
03 田中
```

- ③ 商品マスタ (商品ID PK, 商品名, 単価)

```
100 みかん 50
200 りんご 100
300 なし 200
```

- ④ 発注ヘッダ (発注ID PK, 顧客ID)

```
001 01
002 02
003 03
```