

## 必須問題

問題 1 次のヒープソートに関する記述を読み、各設問に答えよ。

要素数 7 の 1 次元配列 A (図 1) をヒープソート法で整列する。

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	←配列の添字
A	5	2	7	1	8	9	4	

図 1 1 次元配列 (未整列の初期データ)

1 次元配列の並びは、図 2 に示すように、配列の各要素を節 (ノード) とする 2 分木に見立てることができる。

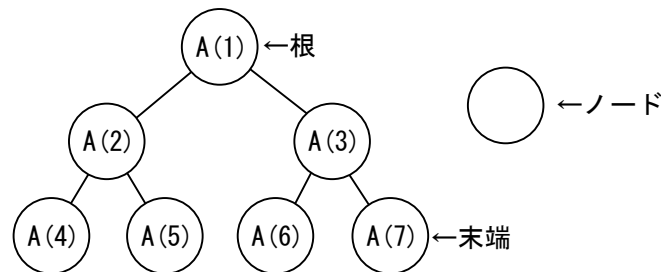


図 2 配列に対応する 2 分木

また、ヒープの条件を満たすとは、2 分木を構成するどのノードにおいても、親は子以上の値 (親  $\geq$  子) であることを示している

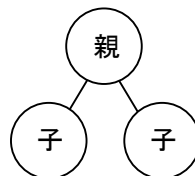


図 3 ヒープ

[ヒープソートの説明]

手順 1: 配列データから、ヒープを作成する。

手順 2: ヒープの根と末端のノードを交換し、末端のノードをヒープから切り離す。

つまり、ノード数を一つ減らし、残りを次の 2 分木とする。

手順 3: 残った 2 分木はヒープと呼べない場合が多いので、ヒープの条件を満たすように、親子関係を再構築する。

手順 4: 手順 2 と手順 3 を、ヒープからすべてのノードが切り離されるまで繰り返す。

以上の手順を繰り返すことにより、切り離されたデータが整列される。

<設問 1> 次の手順 1 に関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

ヒープはノードが一つもない状態を初期値とし、図 1 で示される配列の先頭から順に、ヒープの条件を満たすように、1 要素ずつ追加する。このとき 2 分木は、ヒープの条件を満たしている。

ヒープが作成される過程を 5 回目の追加まで図 4 に示す。

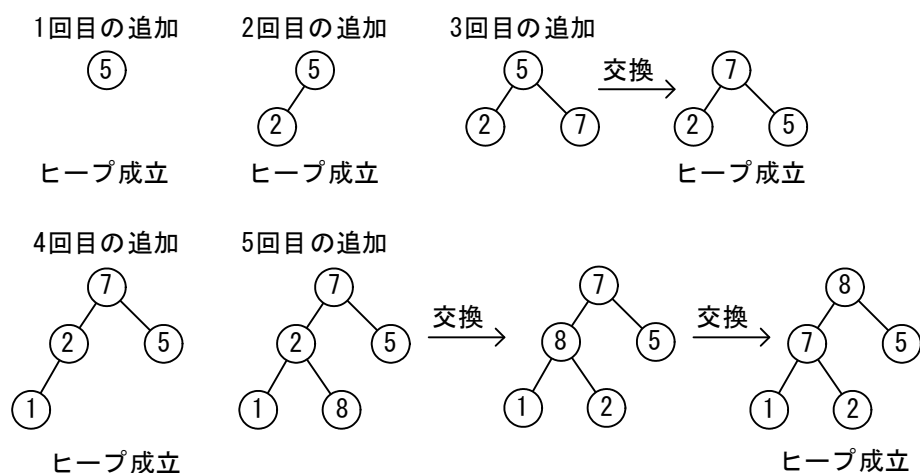
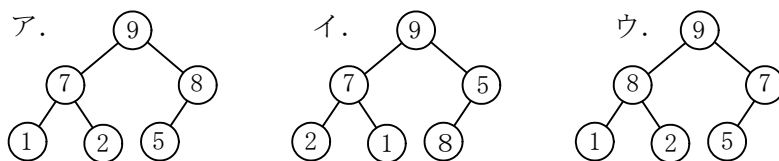


図 4 ヒープの作成過程

図 4 に従い、次の 6 回目のデータが追加され、ヒープの条件を満たしたときのヒープの構造は  (1) である。

また、1 回目の追加から 7 回目の追加まで、すべてのデータが追加されヒープが完成するまでに、交換は  (2) 回行われる。

(1) の解答群



(2) の解答群

ア. 3                      イ. 4                      ウ. 5

<設問 2> 次の手順 2 に関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

手順 2 が最初に実行された後の、ヒープと配列の関係を図 5 に示す。図 5 の配列の内容は  (3) である。

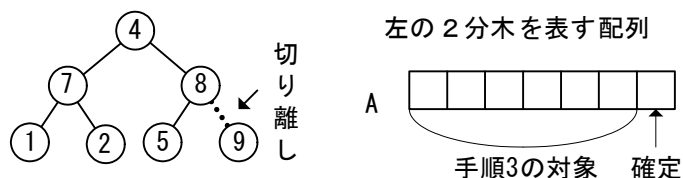


図 5 手順 2 実行後のヒープと配列の関係

また、 (3) をヒープの条件を満たすように再構築するために、根の子である 7 と 8 を比較し、大きい方の 8 と根の 4 を交換する。交換した 4 を新たな親とし、その子である  (4) と比較し、子の方が大きいので、4 と  (4) を交換する。その結果、 (5) の形になる。

(3) の解答群

ア. A 

4	7	1	2	8	5	9
---	---	---	---	---	---	---

イ. A 

4	7	8	1	2	5	9
---	---	---	---	---	---	---

ウ. A 

4	8	5	7	1	2	9
---	---	---	---	---	---	---

(4) の解答群

ア. 2

イ. 5

ウ. 8

(5) の解答群

