

22

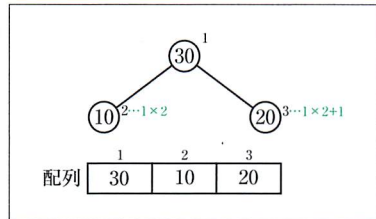
ヒープの作成

1 ヒープ (heap)

- 次のような規則で2分木を配列で表現し、親<子、または、親>子となるようなデータ構造。

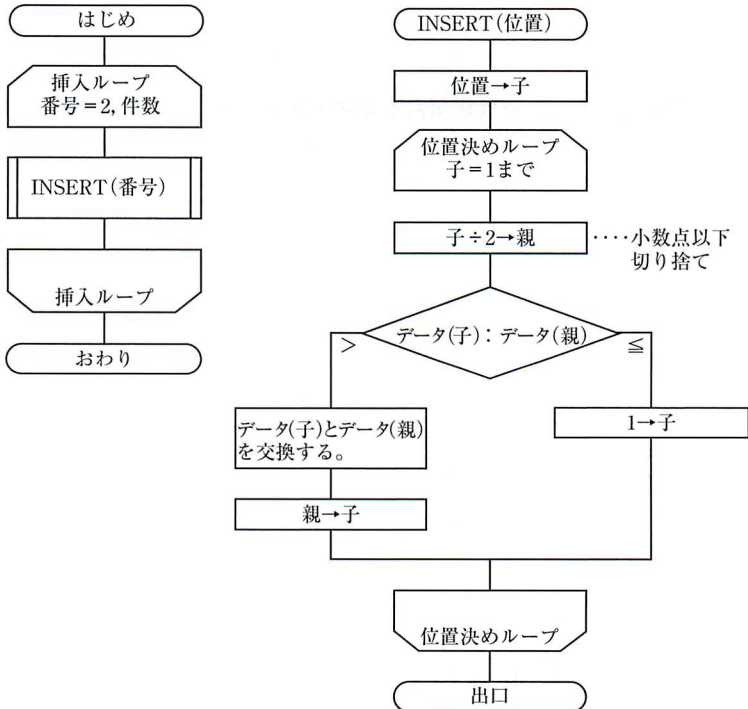
- ① 根の番号を1とする。
- ② 節kの左の子の番号を2kとする。
- ③ 節kの右の子の番号を2k+1とする。

(例) 親>子の例



2 流れ図

- この流れ図は、親>子の関係を持つヒープを作っている。



3 ヒープへのデータの挿入

●新たなデータをヒープに挿入する場合は、次の手順で行う。

- ① ヒープを構成する配列の末尾の次の要素に新データを設定し、子とする。
- ② 番号 $\div 2$ で親の番号を求める。
- ③ 親と子のデータを比較し、大小関係が逆なら交換する。
- ④ 根に到達するか、大小関係が正しくなるまで、親を子として、②～④を繰り返す。

4 ヒープ作成の様子

件数=8

データ

20	50	10	30	70	40	60	80
----	----	----	----	----	----	----	----

データ	子	親
50	2	1
10	3	1
30	4	2
	2	1
70	5	2
	2	1
40	6	3
	3	1
60	7	3
	3	1
80	8	4
	4	2
	2	1

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
50	20	10	30	70	40	60	80
50	20	10	30	70	40	60	80
50	30	10	20	70	40	60	80
50	30	10	20	70	40	60	80
50	70	10	20	30	40	60	80
70	50	10	20	30	40	60	80
70	50	40	20	30	10	60	80
70	50	40	20	30	10	60	80
70	50	60	20	30	10	40	80
70	50	60	20	30	10	40	80
70	50	60	80	30	10	40	20
70	80	60	50	30	10	40	20
80	70	60	50	30	10	40	20

図①

図②

図③

図④

図⑤

図⑥

図⑦

(注) 図は、次のページに示す。

1 ポインタを使わず木構造を表すヒープ

木構造を表すために、通常は、ポインタを用います。ヒープは、データを格納する配列の添字に規則を設けることで、ポインタを用いずに木構造を表現します。

ある節の添字が k なら、 $k \div 2$ (小数点以下切り捨て) で親の添字がわかります。たとえば、 $k=5$ なら $5 \div 2=2$ で親は2番です。

逆に、子の番号は $2k$ と $2k+1$ ですから、 $5 \times 2=10$ 番と $5 \times 2+1=11$ 番です。

データの挿入や削除を行う場合には、ポインタを用いるのに比べて、若干の手間がかかります。

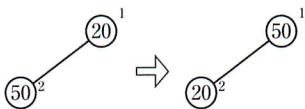
次のページにヒープの図を示しています。トレース表とあわせてよく見ておきましょう。



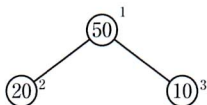
ヒープは、子の添字を2で割ると親の添字がわかります。

5 ヒープヘータが挿入される図

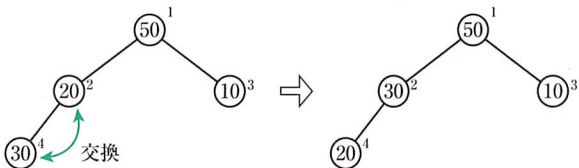
図① 50を挿入



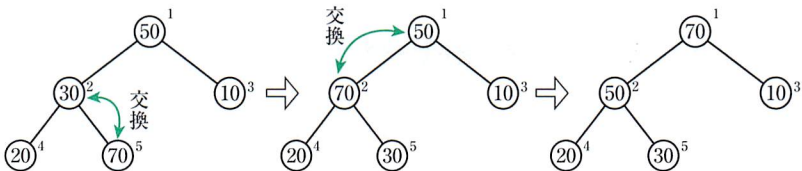
図② 10を挿入



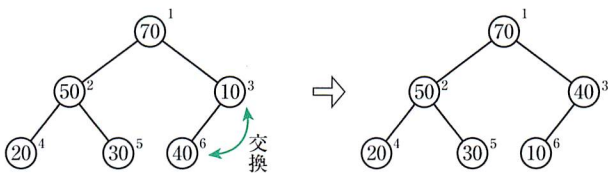
図③ 30を挿入



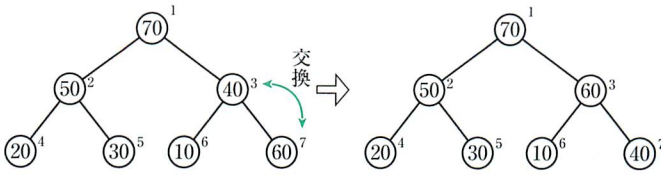
図④ 70を挿入



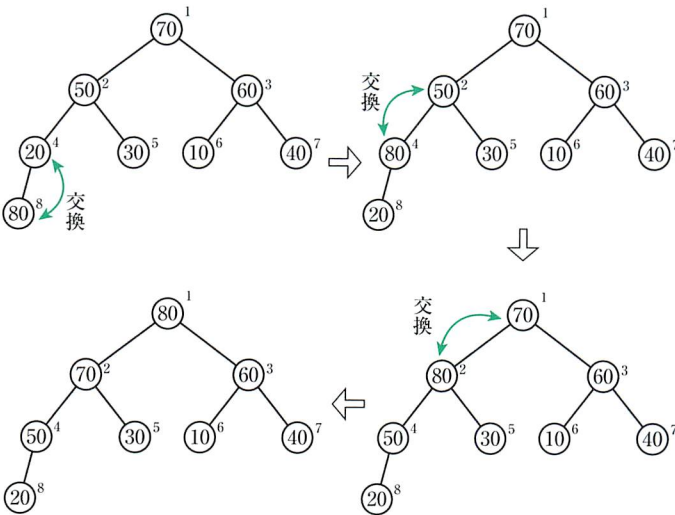
図⑤ 40を挿入



図⑥ 60を挿入



図⑦ 80を挿入



2 末尾に挿入し、親と比較して親が小さければ入れ替える

20だけのデータに、50を挿入する場合、まず末尾（2番）に挿入します。 $2 \div 2 = 1$ 番で親の番号がわかりますから、親のデータ20と比較し、20のほうが小さいので交換します。次に10を3番に挿入すると、 $3 \div 2 = 1$ （少数切捨て）で親の番号がわかり、1番の50と比較します。大小関係があるのでそのままです。

このようにして、新しいデータを挿入しながら、大小関係进行比较してヒープを作ることができます。

図①～⑦までをよく見ておきましょう。

このヒープを利用したヒープソートは、次のページで説明します。