

# **Esercizi d'esame Indici**

# Esercizio

---

- Si supponga di voler costruire un indice B+tree secondario. Si supponga che le chiavi siano lunghe 20 bytes e che i puntatori siano lunghi 8 bytes. Si supponga che i blocchi contengano 2800 bytes, si calcoli quante chiavi puo' contenere al massimo un nodo del B+tree
- Si supponga che i blocchi siano pieni al 70%, si calcoli quanti blocchi sono necessari per costruire l'indice per un file con 1.000.000 record
- Si calcoli il tempo di accesso a un record del file data la chiave di ricerca

# Esercizio: soluzione

---

- Ogni blocco puo' contenere al massimo  $n$  chiavi e  $n+1$  puntatori quindi
- $n*20+(n+1)*8=2800$   $n=\frac{2792}{28}=99.7=99$
- Se un blocco e' pieno al 70% contiene  $0.7*99=69.3=69$  chiavi e 69 puntatori se e' una foglia, 70 se e' un nodo interno
- L'indice avra' quindi  $1.000.000/69=14.493$  foglie
- Il livello 2 avra' quindi  $14.493/70=208$  nodi
- Il livello 3 avra'  $208/70=3$  nodi
- Il livello 4 avra' 1 nodo (la radice)

# Esercizio: soluzione

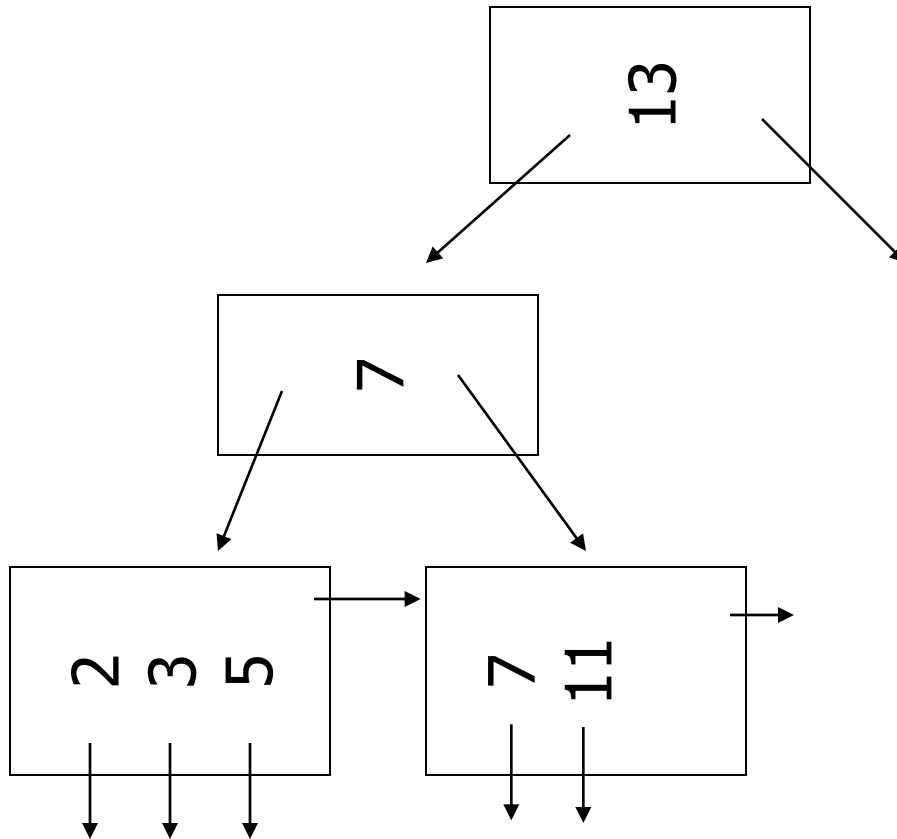
---

- L'albero ha quindi  $14.493+208+3+1=14.705$  nodi
- Il numero di I/O per accedere ad un record data la chiave e' di 5

# Esercizio

---

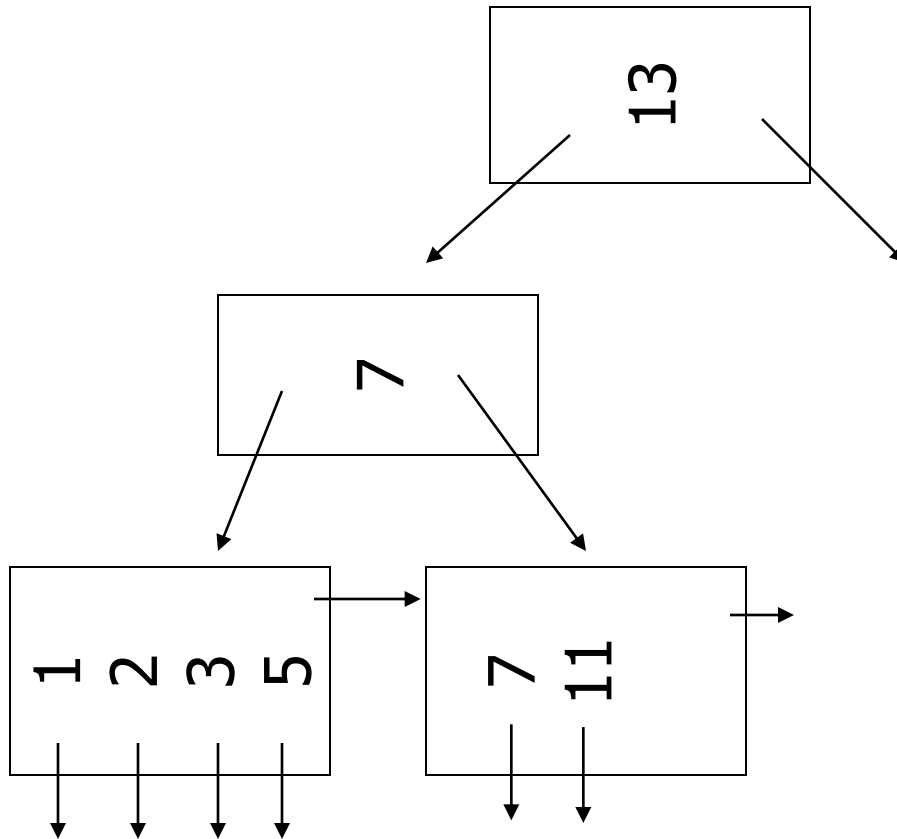
- Inserire la chiave 1 nel B+tree di ordine 3:



# Esercizio: soluzione

---

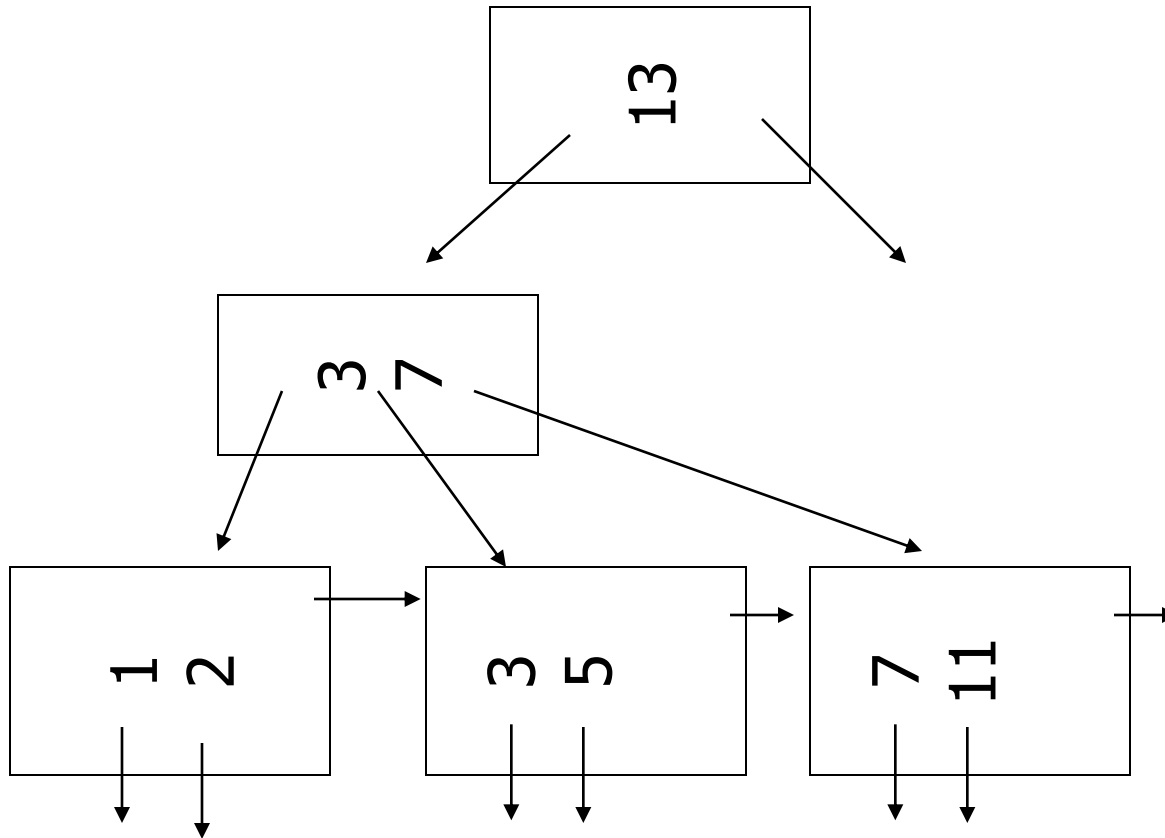
- Inserimento di 1



# Esercizio: soluzione

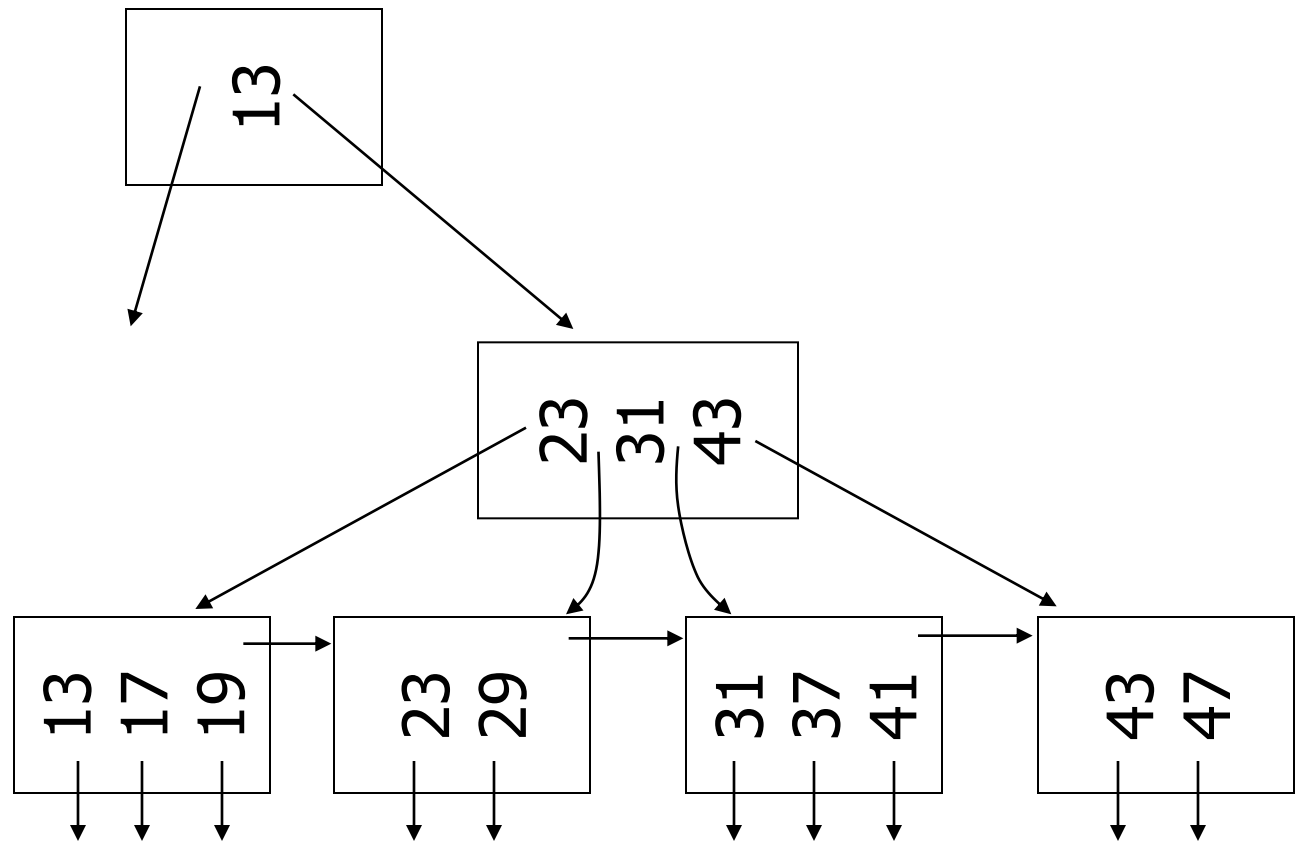
---

- Inserimento di 1



# Esercizio

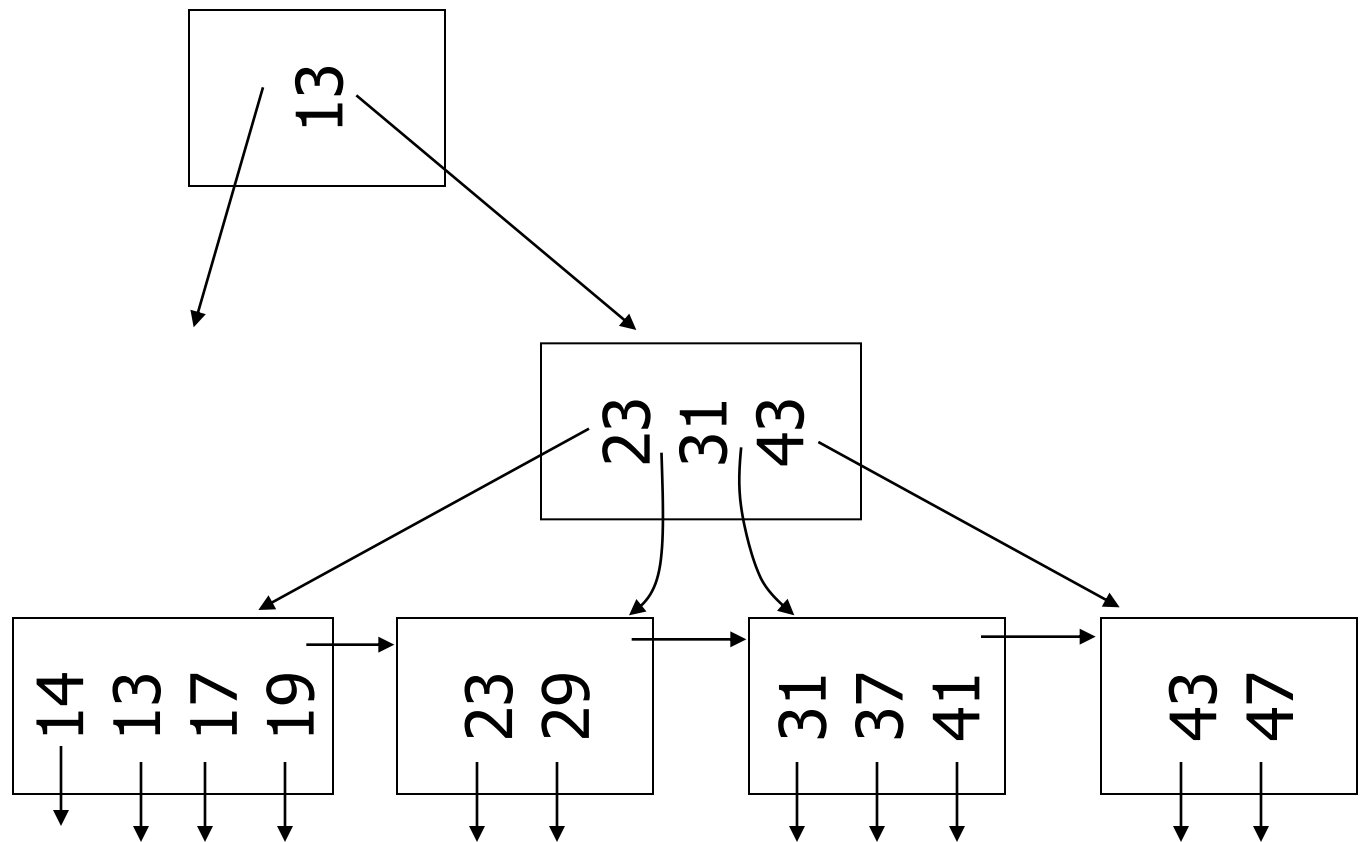
- Inserire le chiavi 14, 15 e 16 nel B+tree di ordine 3:





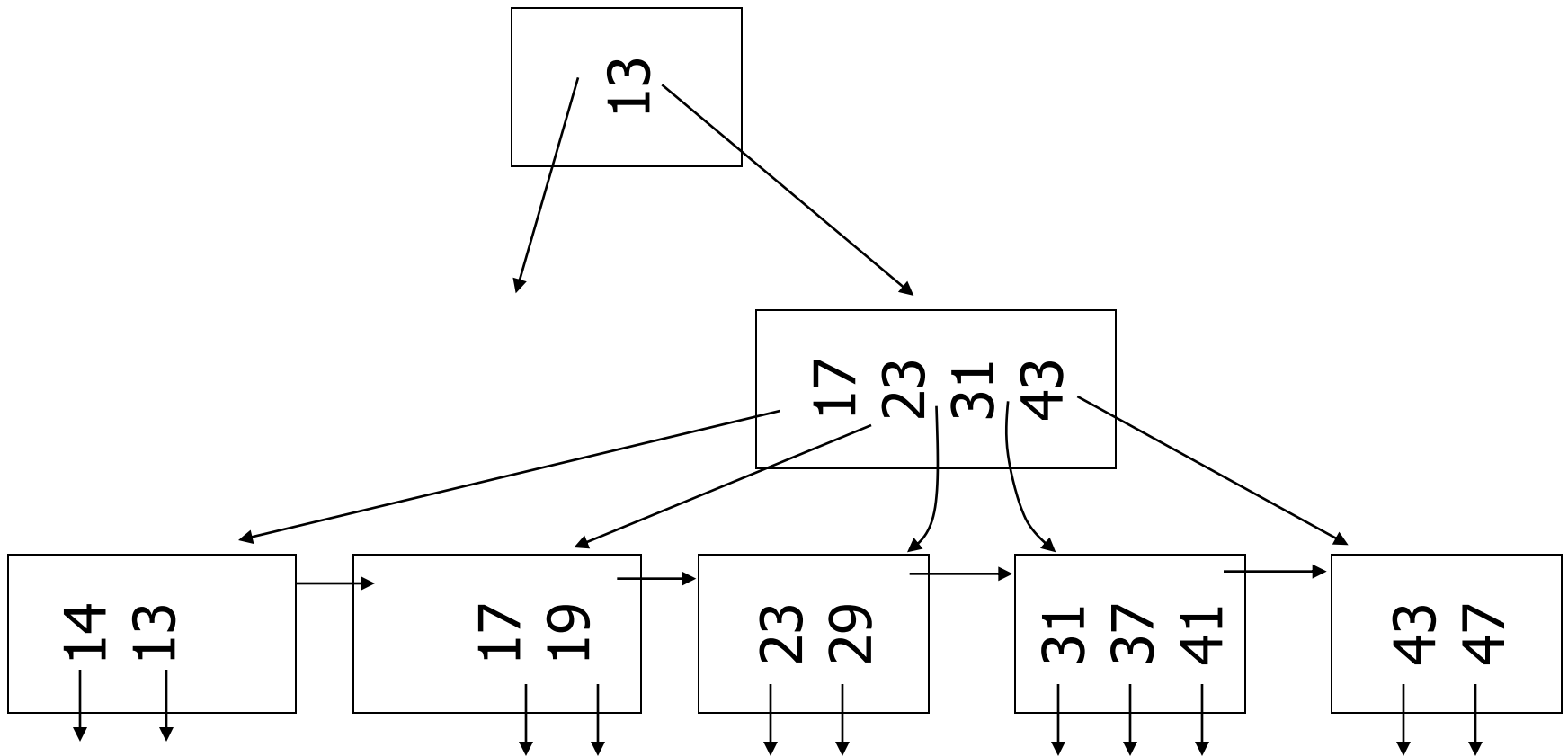
# Esercizio: soluzione

- Inserimento di 14



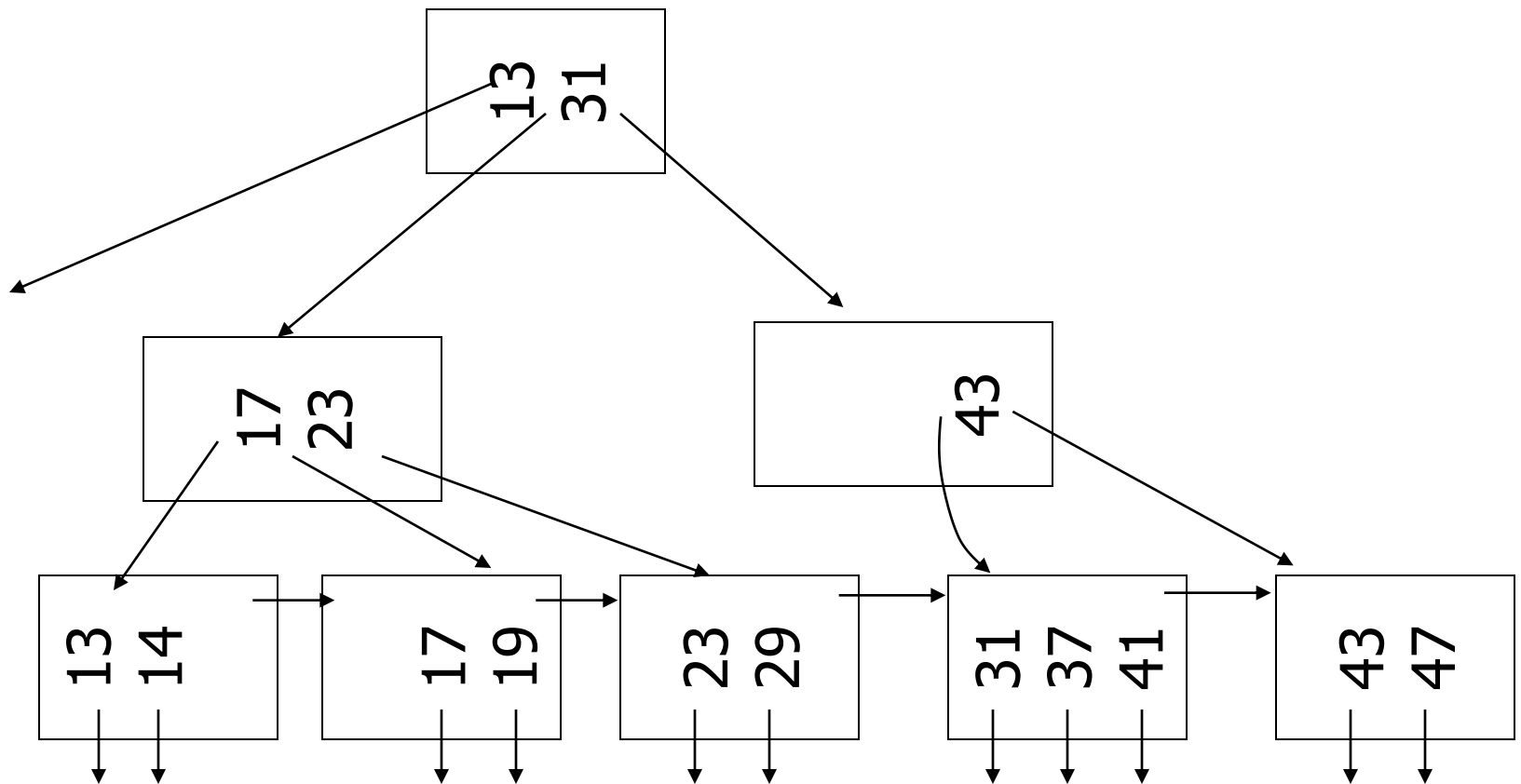
# Esercizio: soluzione

- Inserimento di 14



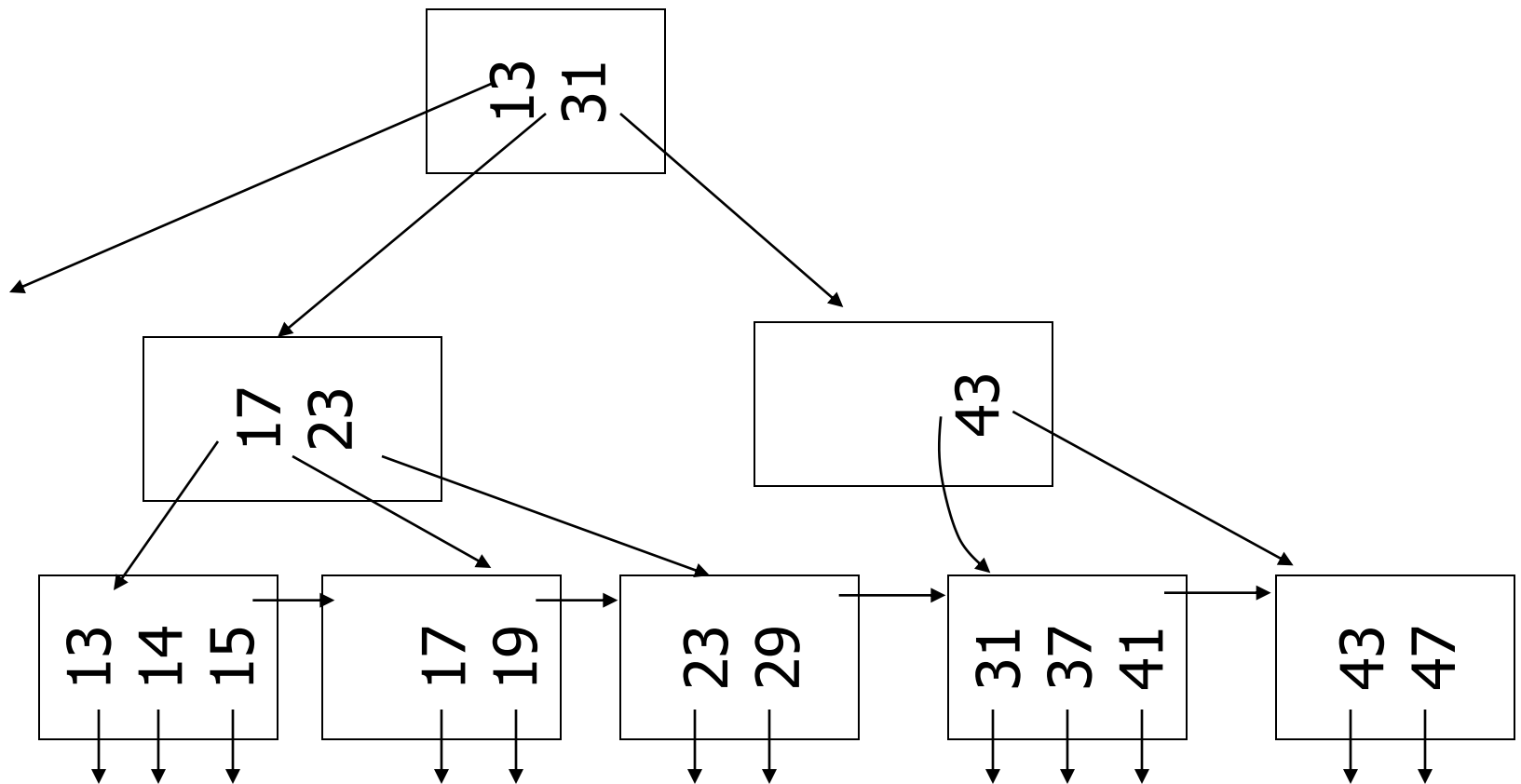
# Esercizio: soluzione

- Inserimento di 14



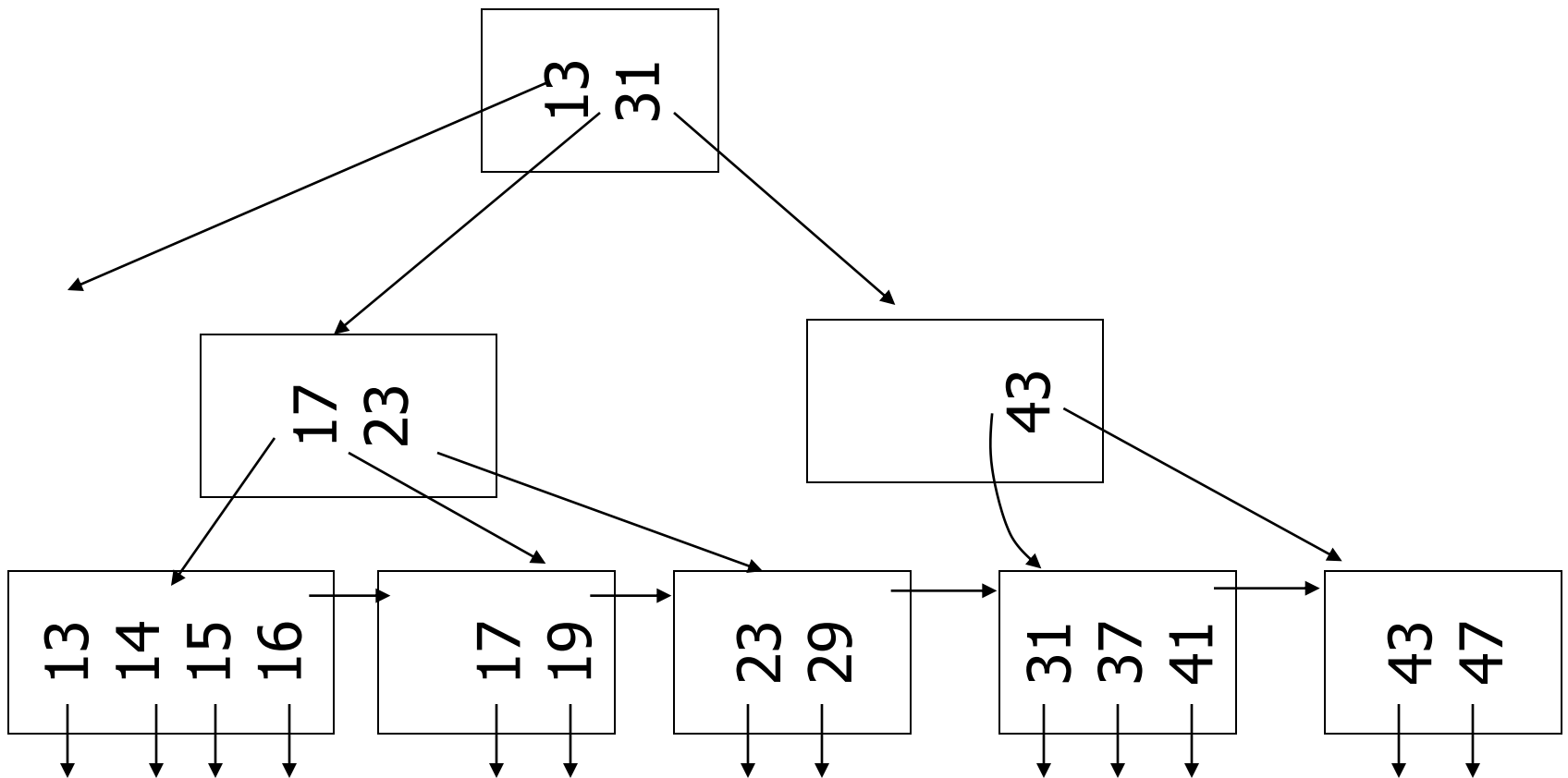
# Esercizio: soluzione

- Inserimento di 15



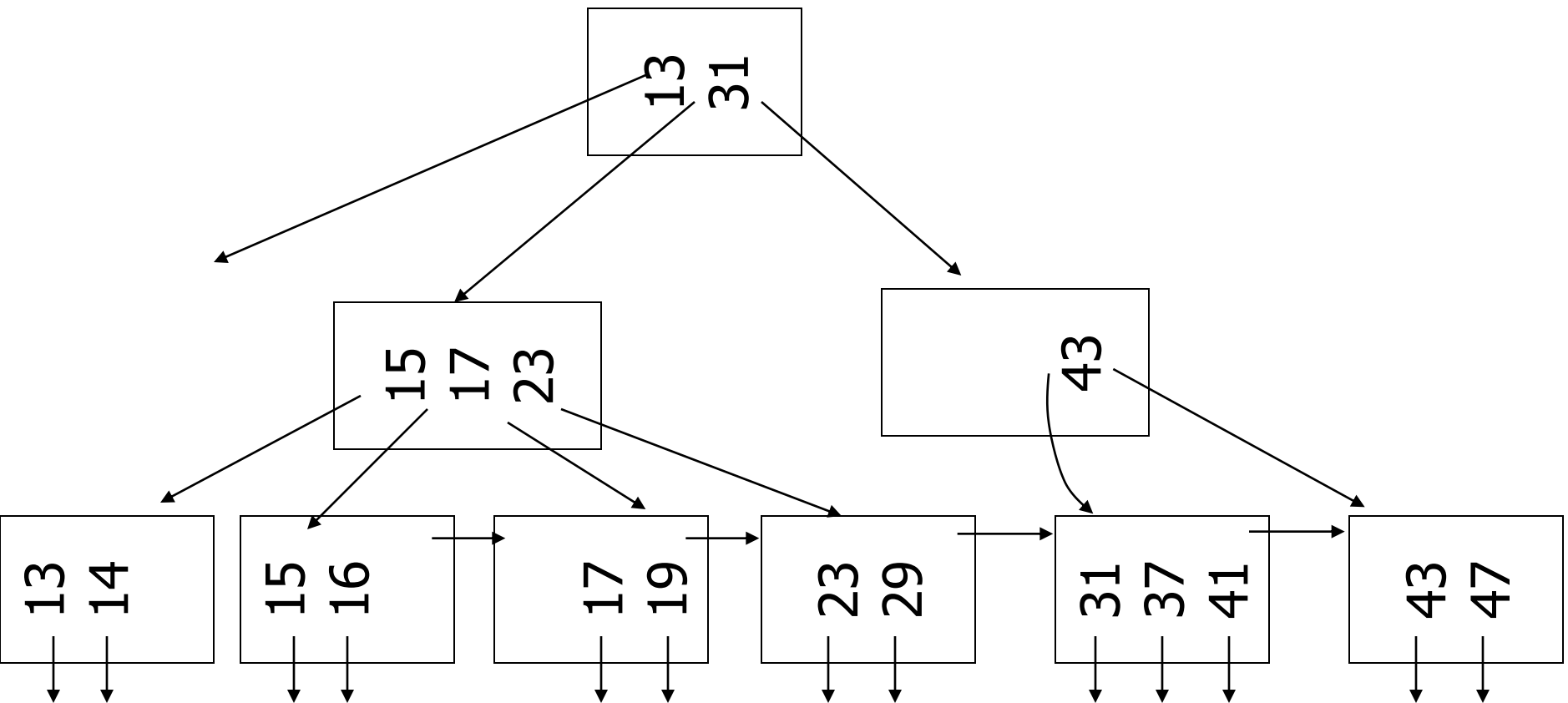
# Esercizio: soluzione

- Inserimento di 16



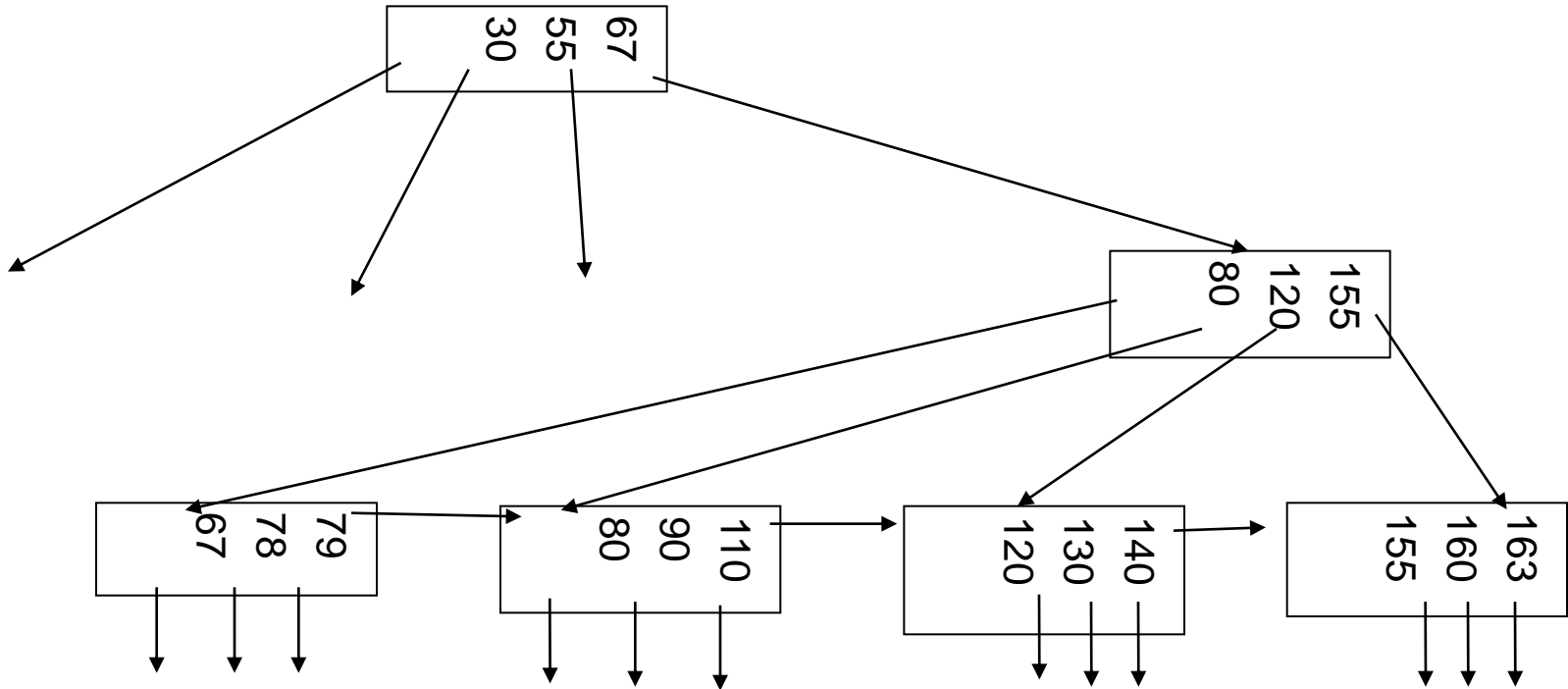
# Esercizio: soluzione

- Inserimento di 16



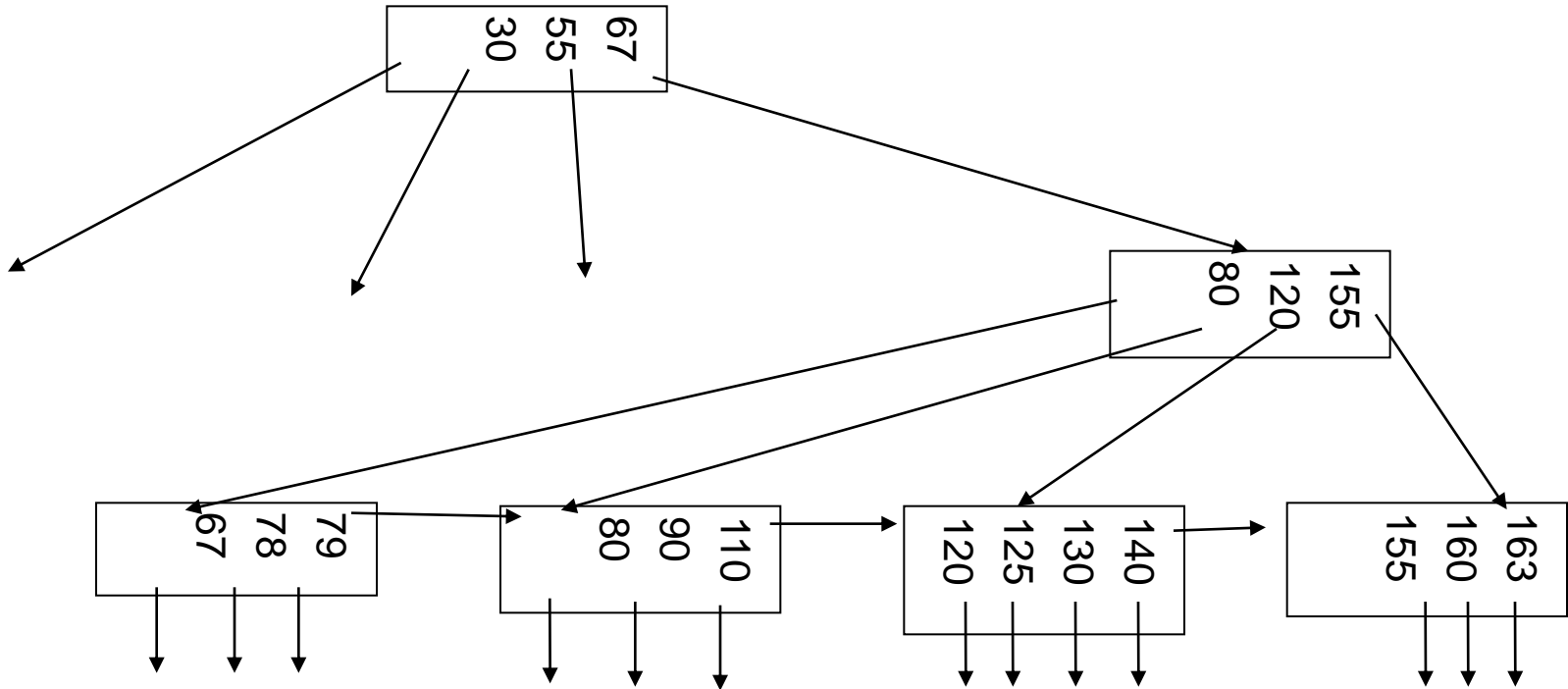
# Esercizio

- Inserire la chiave 125 nel B+tree di ordine 3



# Esercizio: soluzione

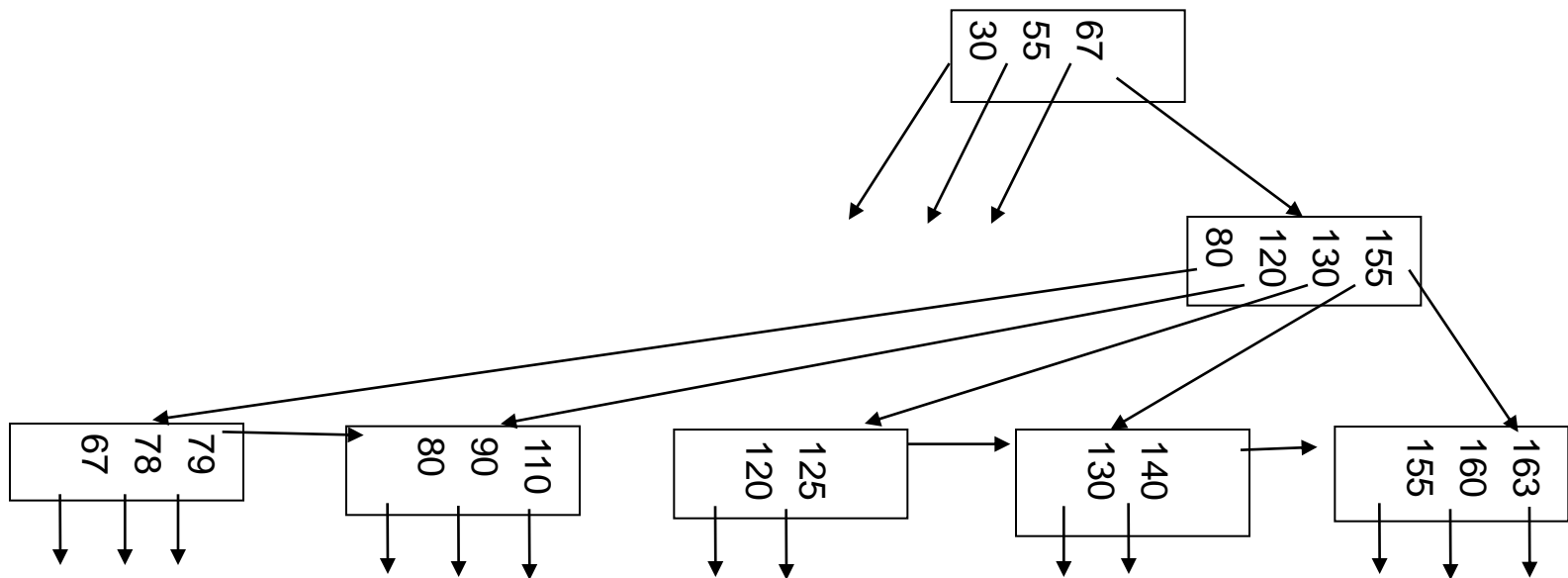
- Inserimento di 125





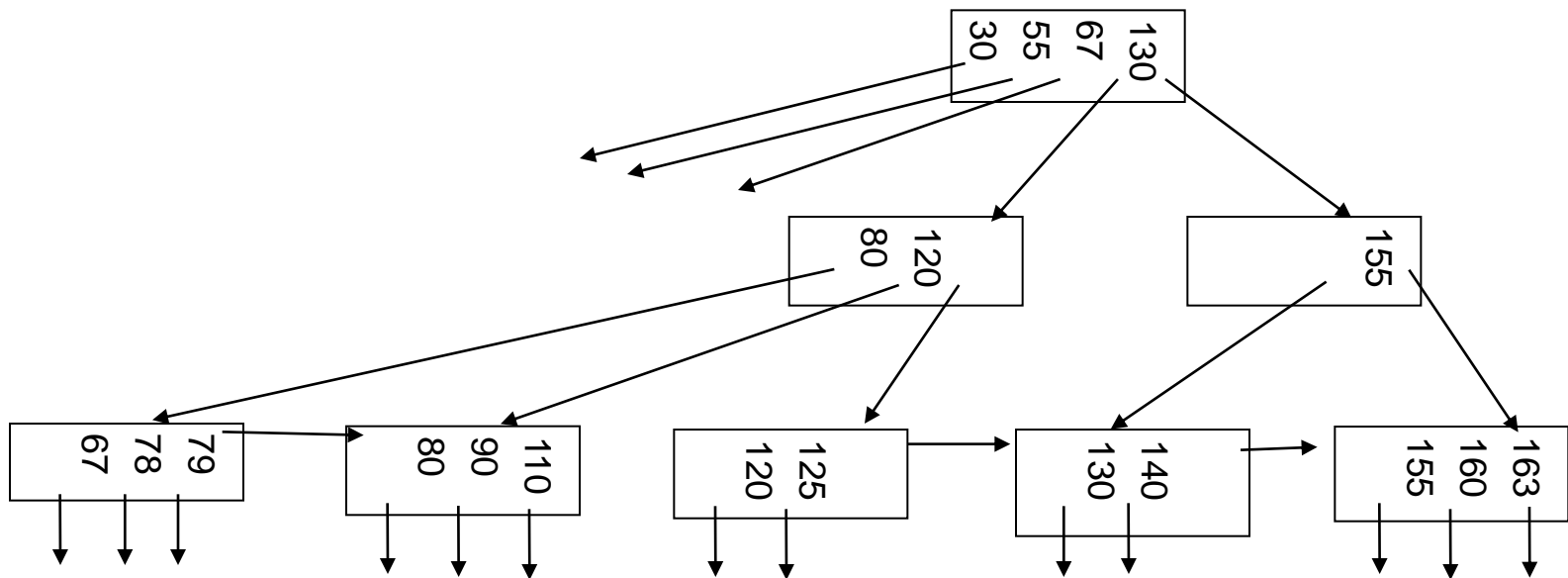
# Esercizio: soluzione

- Inserimento di 125



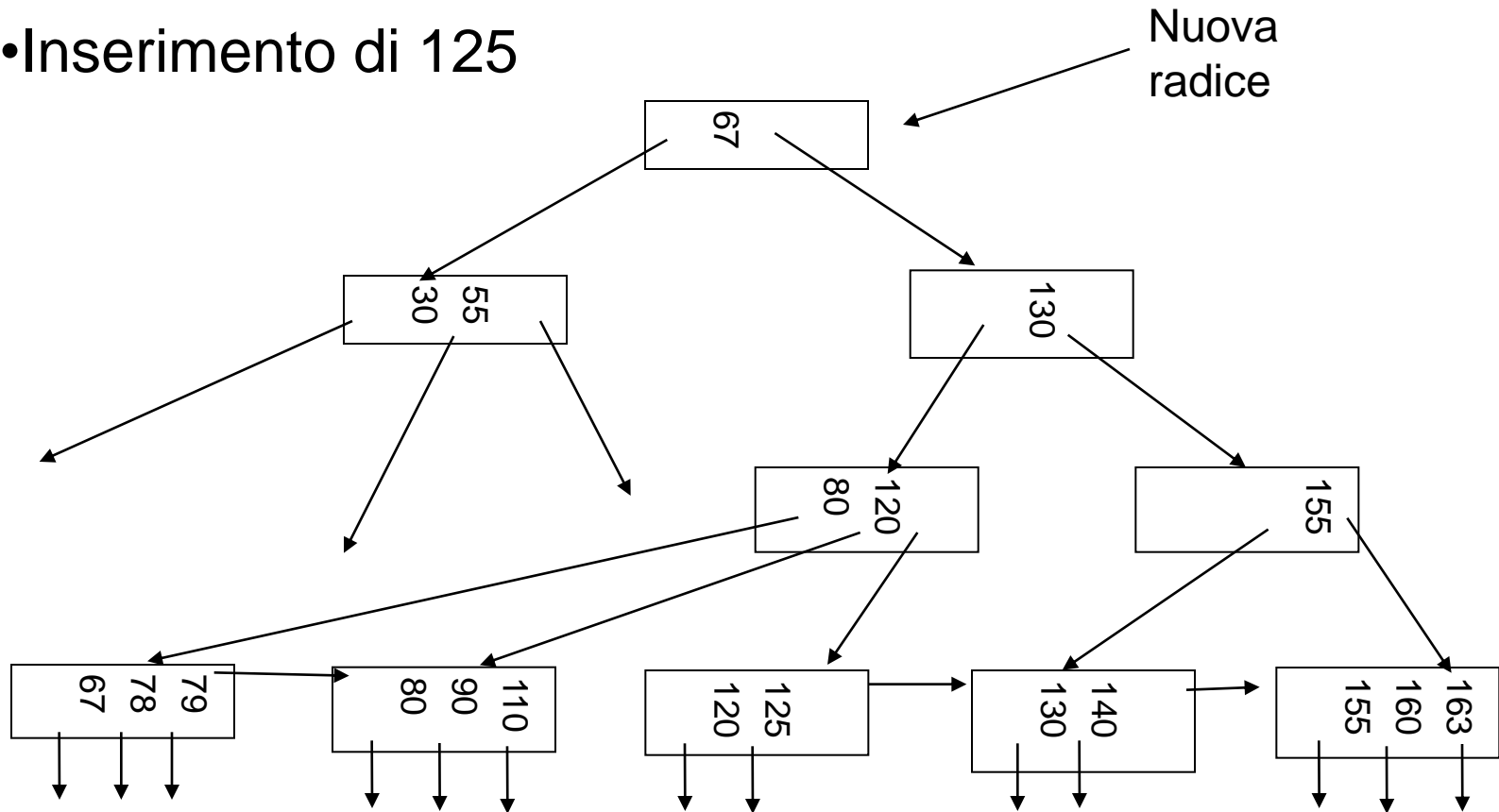
# Esercizio: soluzione

- Inserimento di 125



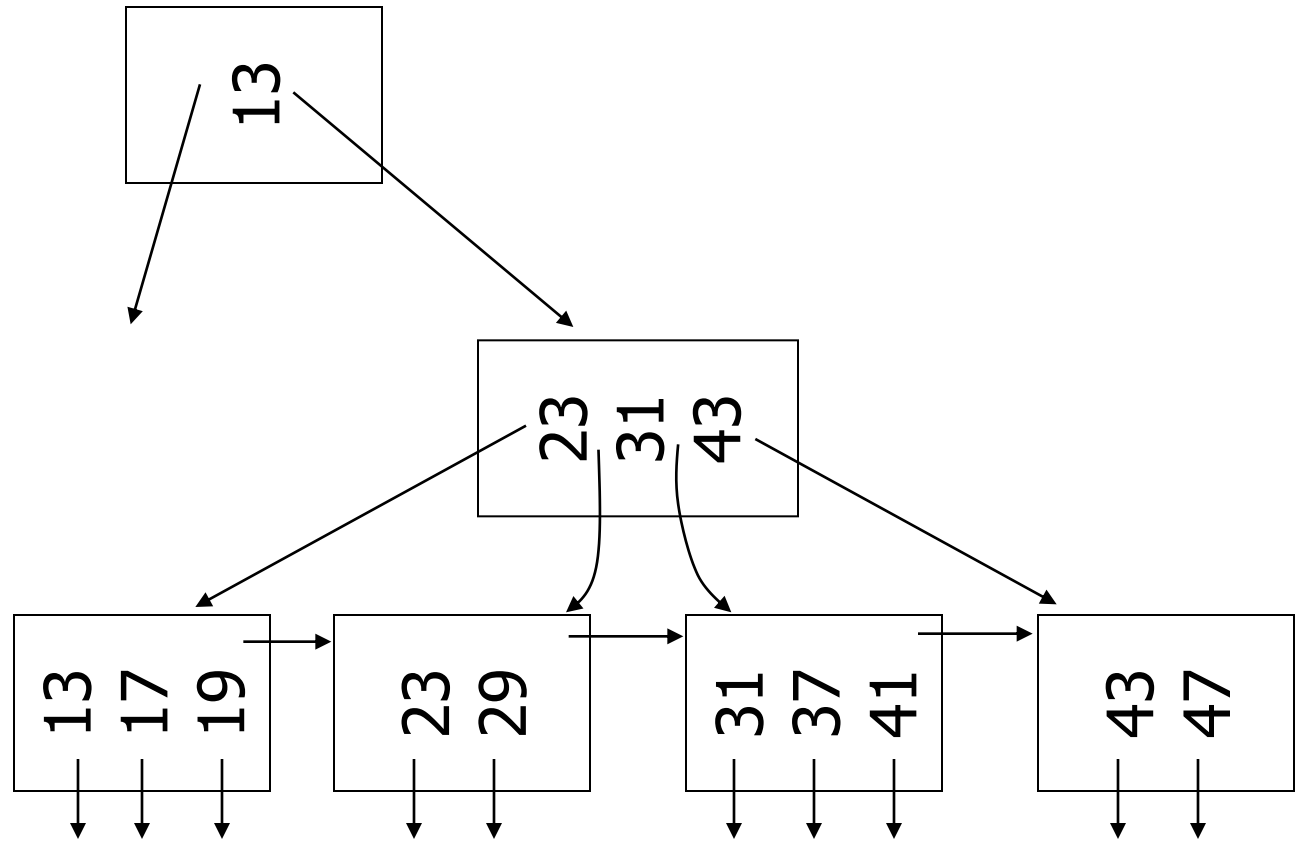
# Esercizio: soluzione

- Inserimento di 125



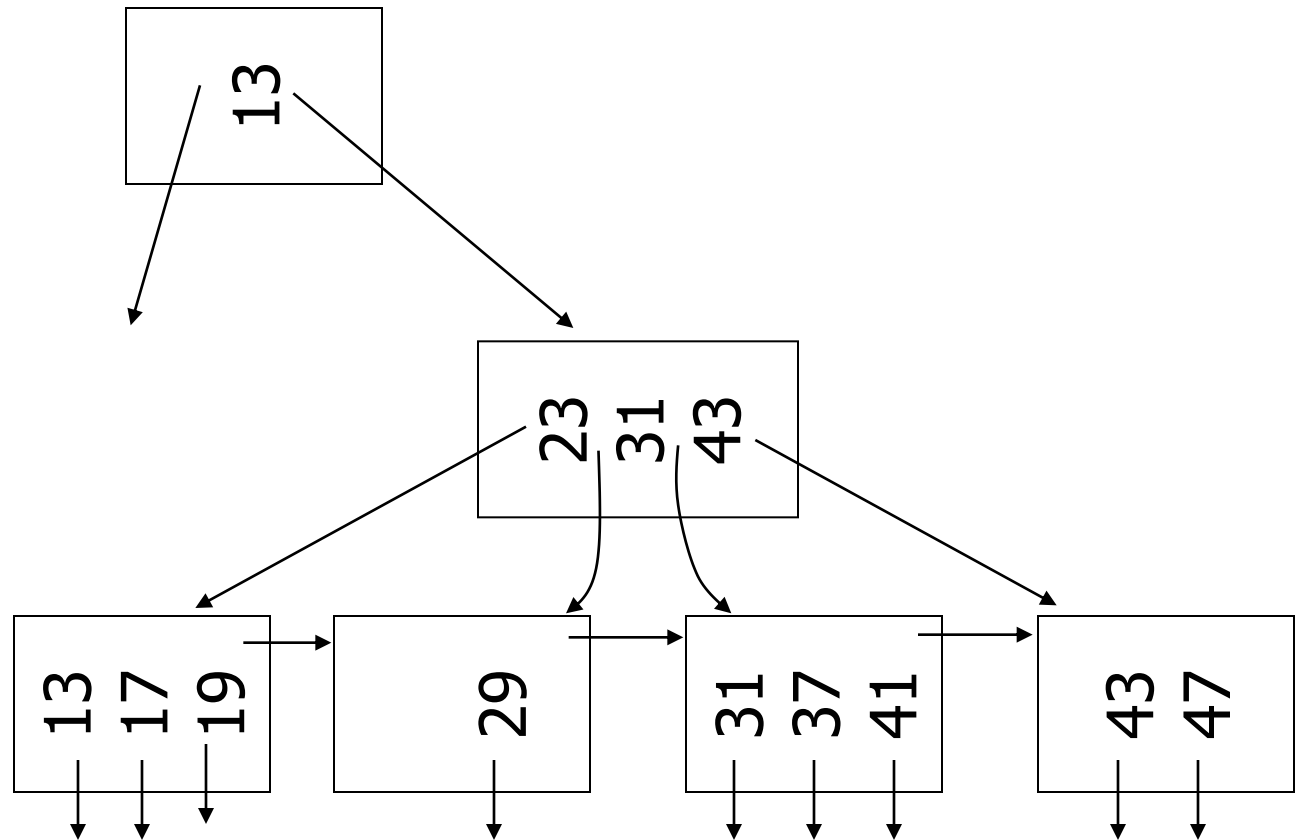
# Esercizio

- Cancellare le chiavi 23, 29 e 31 dal B+tree di ordine 3:



# Esercizio: soluzione

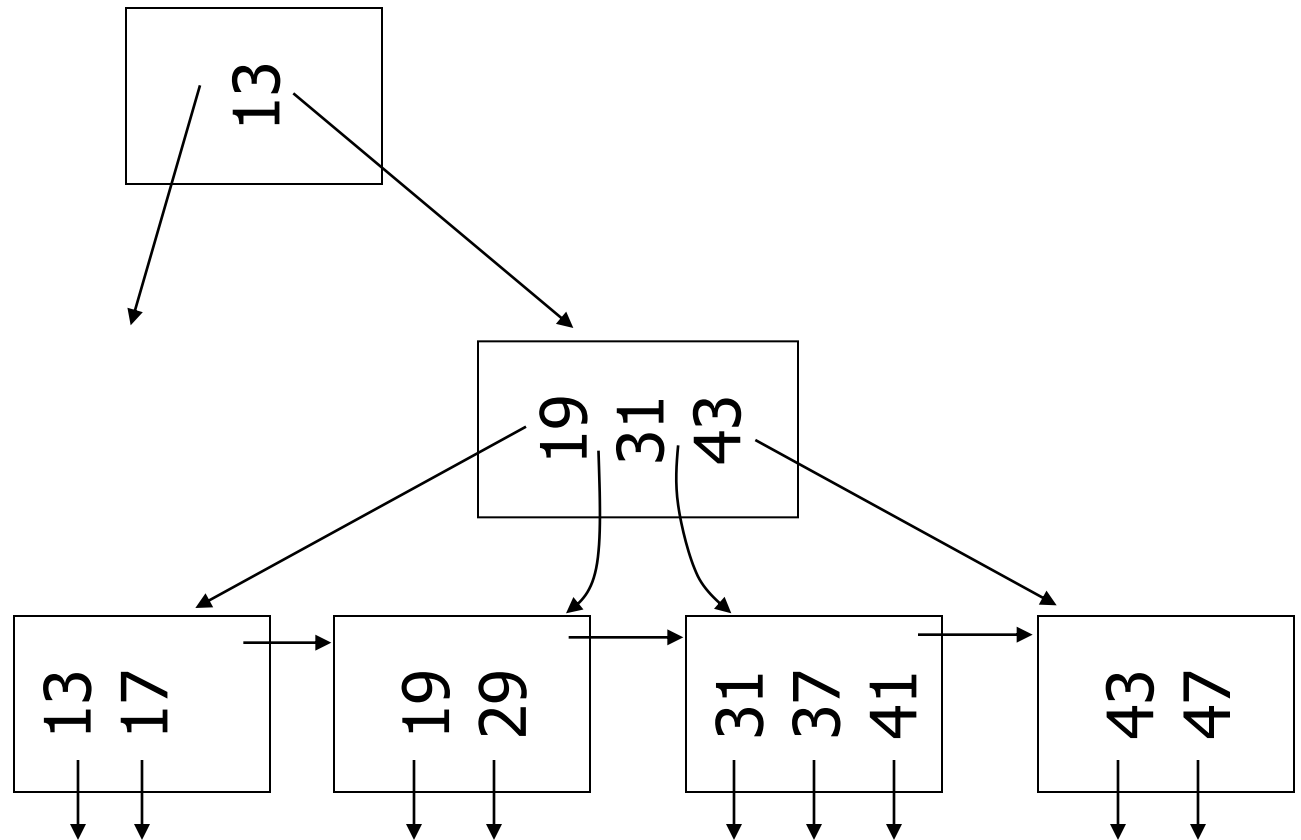
- $n=3$ , numero minimo di chiavi in una foglia  
 $\lfloor (n+1)/2 \rfloor = 2$ , cancellazione di 23



# Esercizio: soluzione

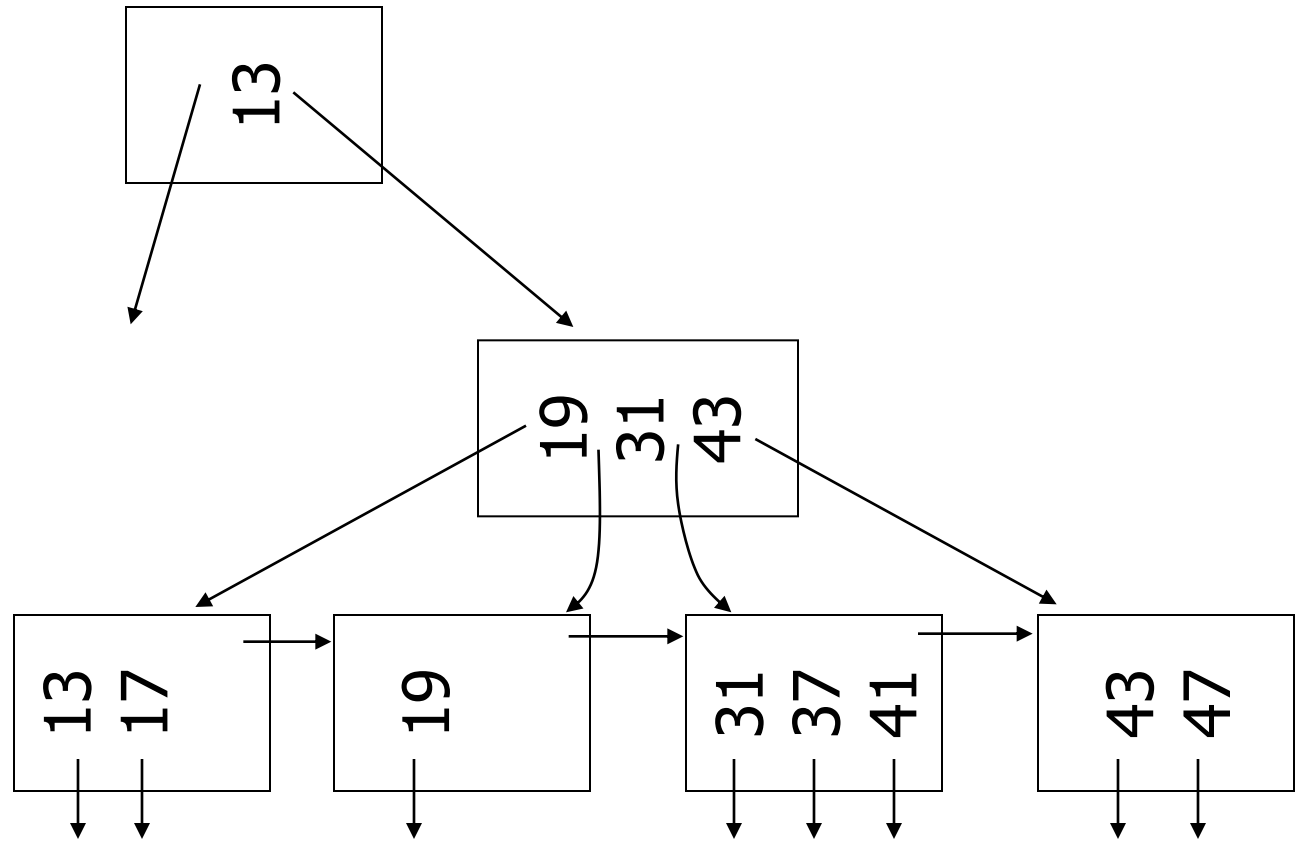
---

- Cancellazione di 23



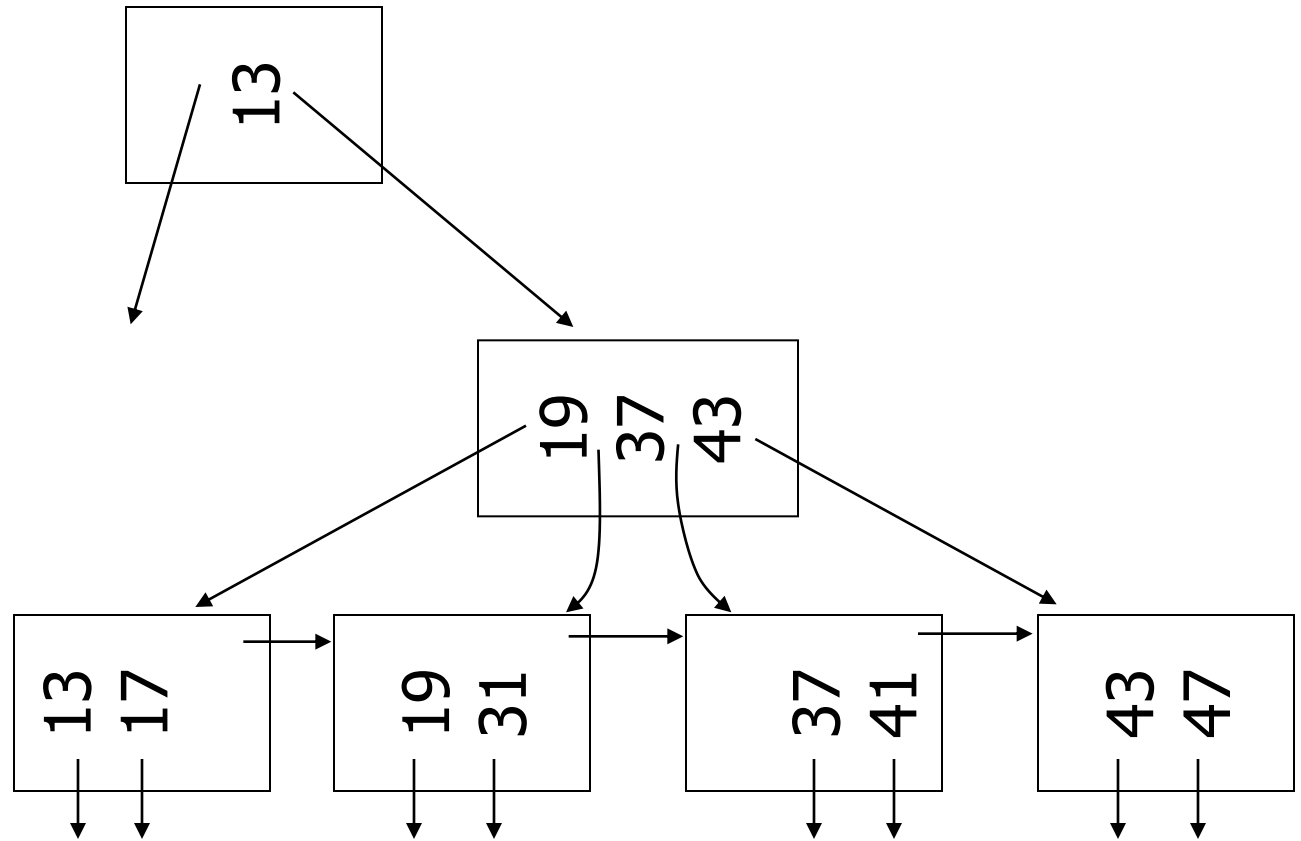
# Esercizio: soluzione

- Cancellazione di 29



# Esercizio: soluzione

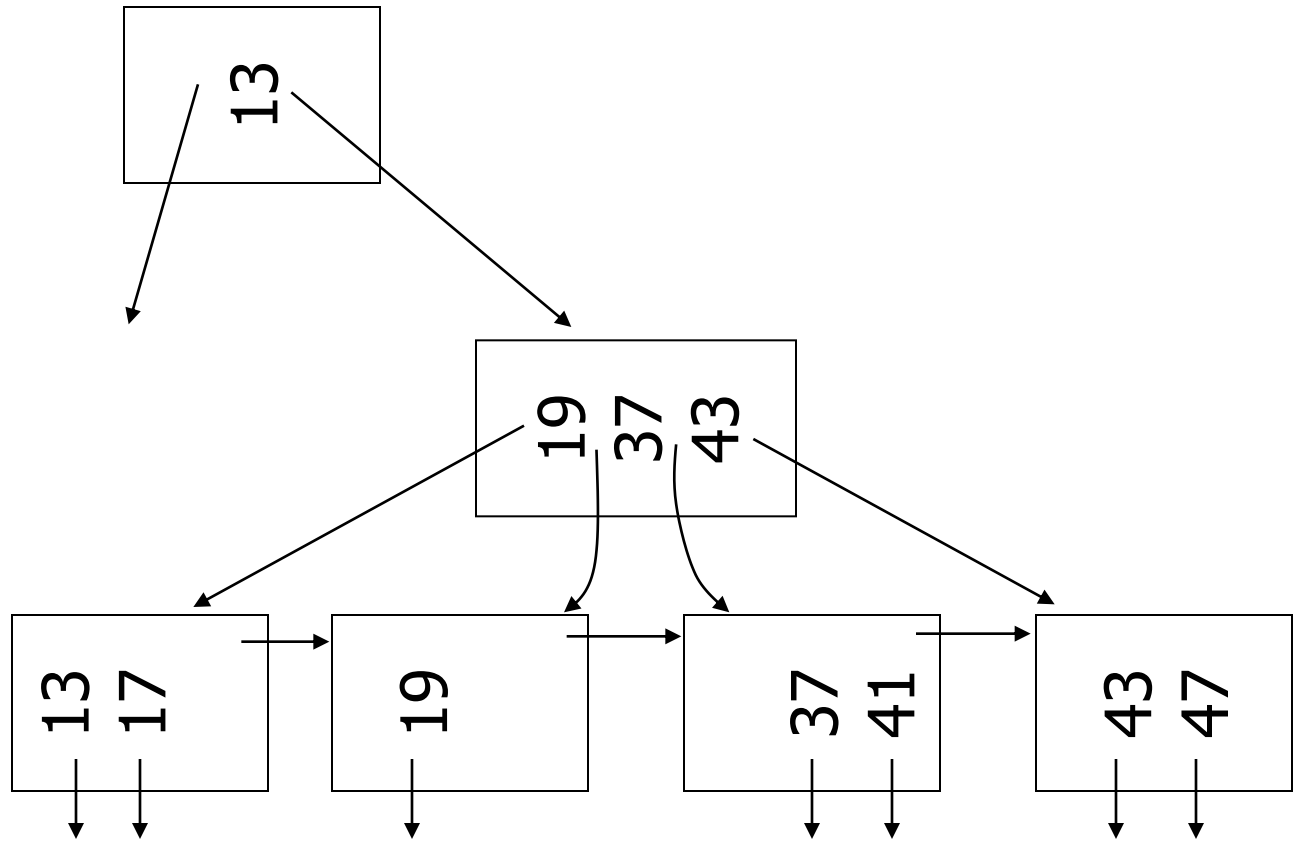
- Cancellazione di 29





# Esercizio: soluzione

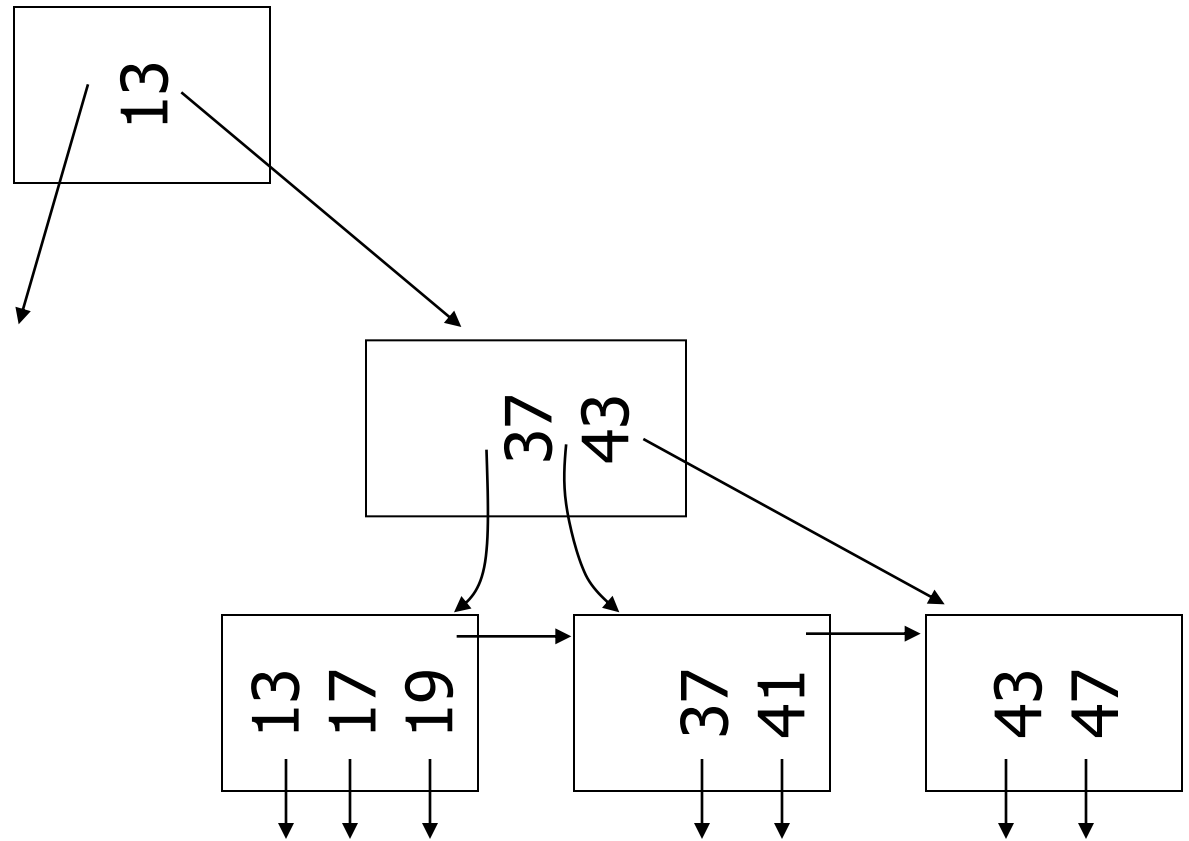
- Cancellazione di 31



# Esercizio: soluzione

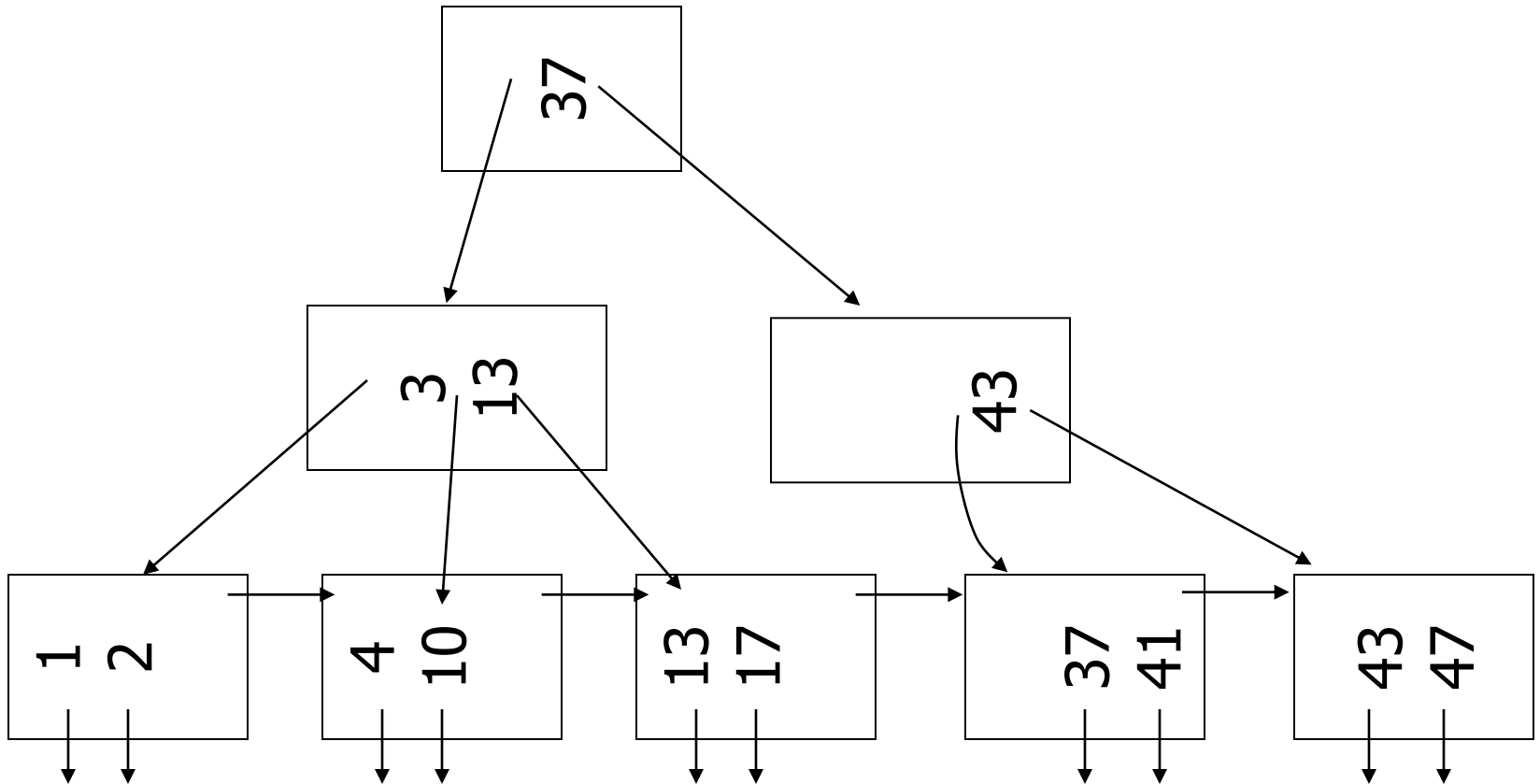
---

- Cancellazione di 31



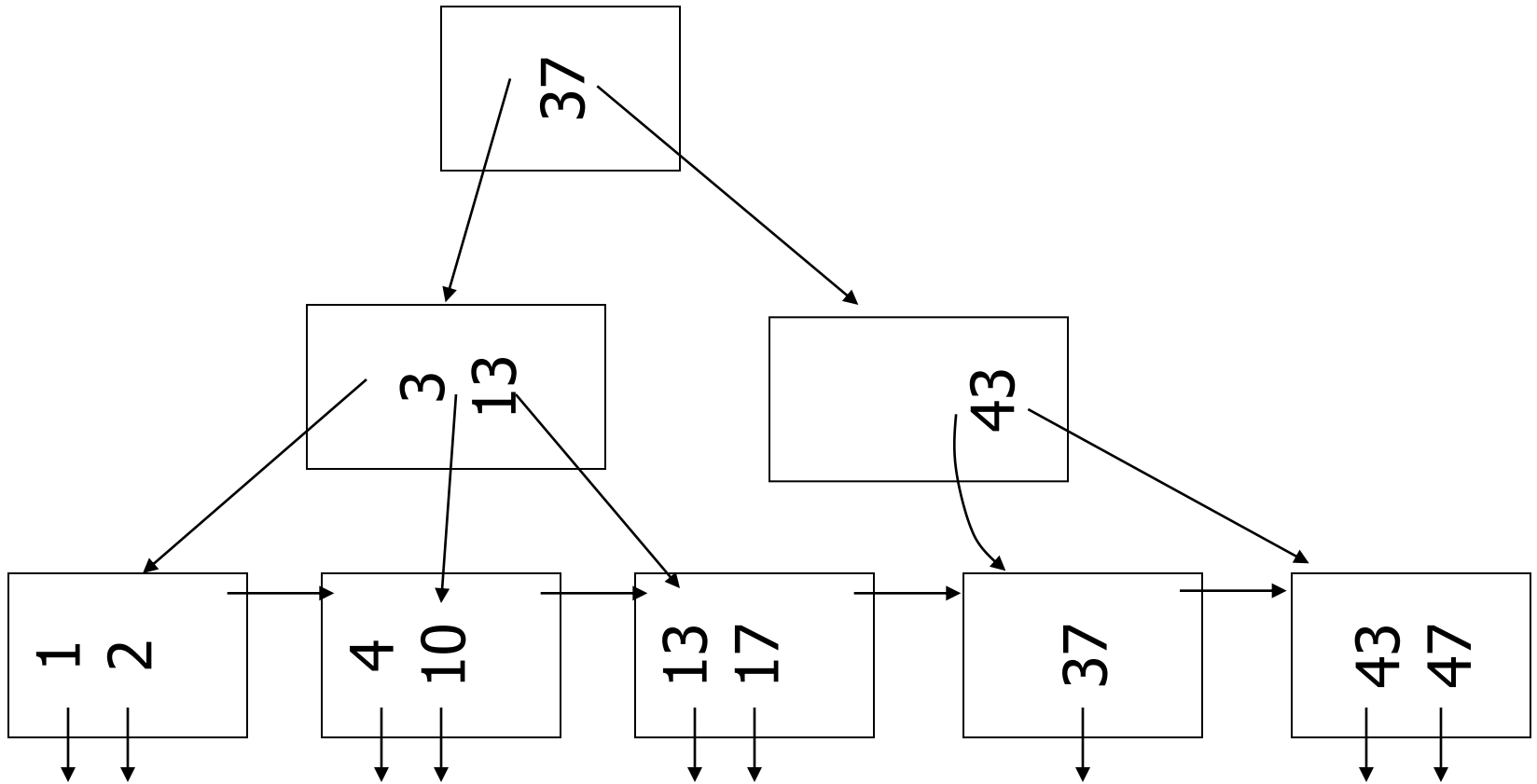
# Esercizio

- Cancellare la chiave 41 dal B+tree di ordine 3



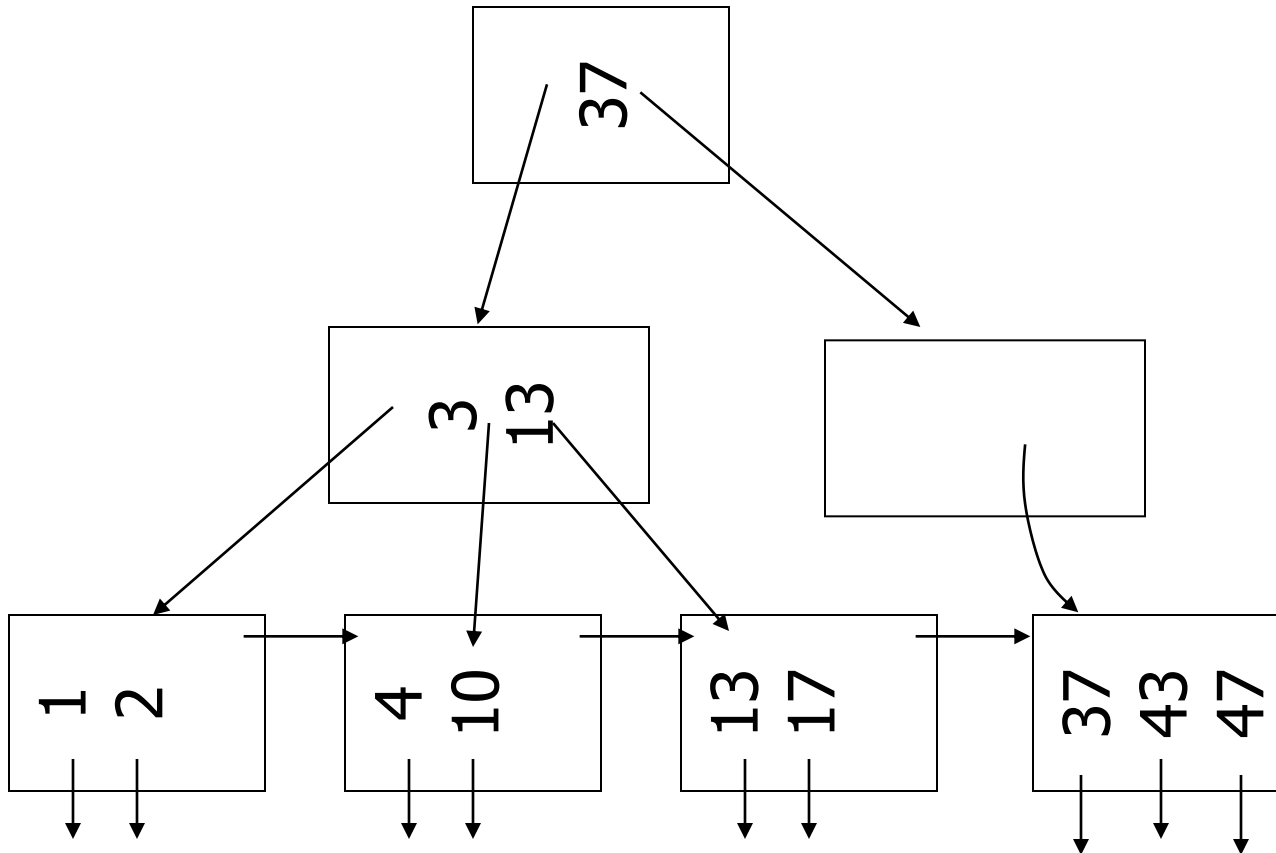
# Esercizio: soluzione

- Cancellazione di 41



# Esercizio: soluzione

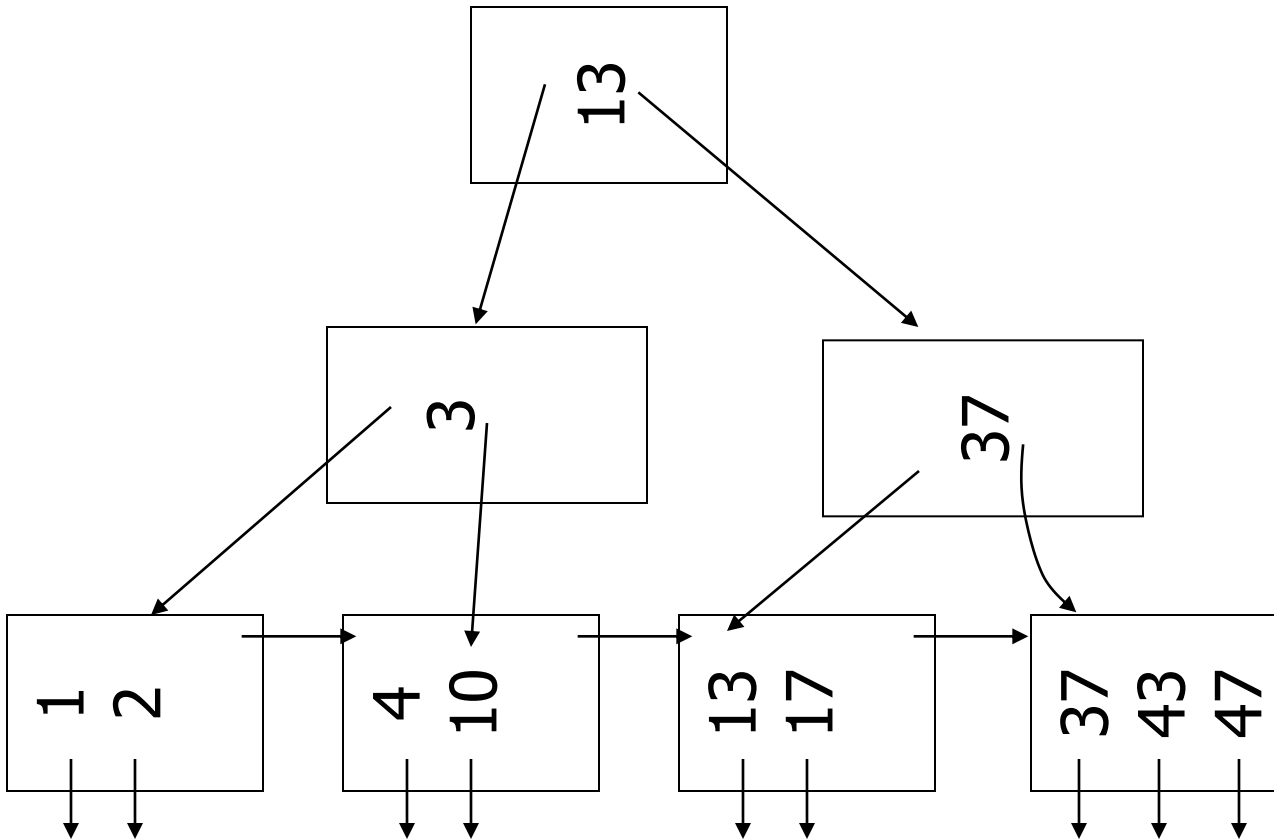
- Cancellazione di 41



# Esercizio: soluzione

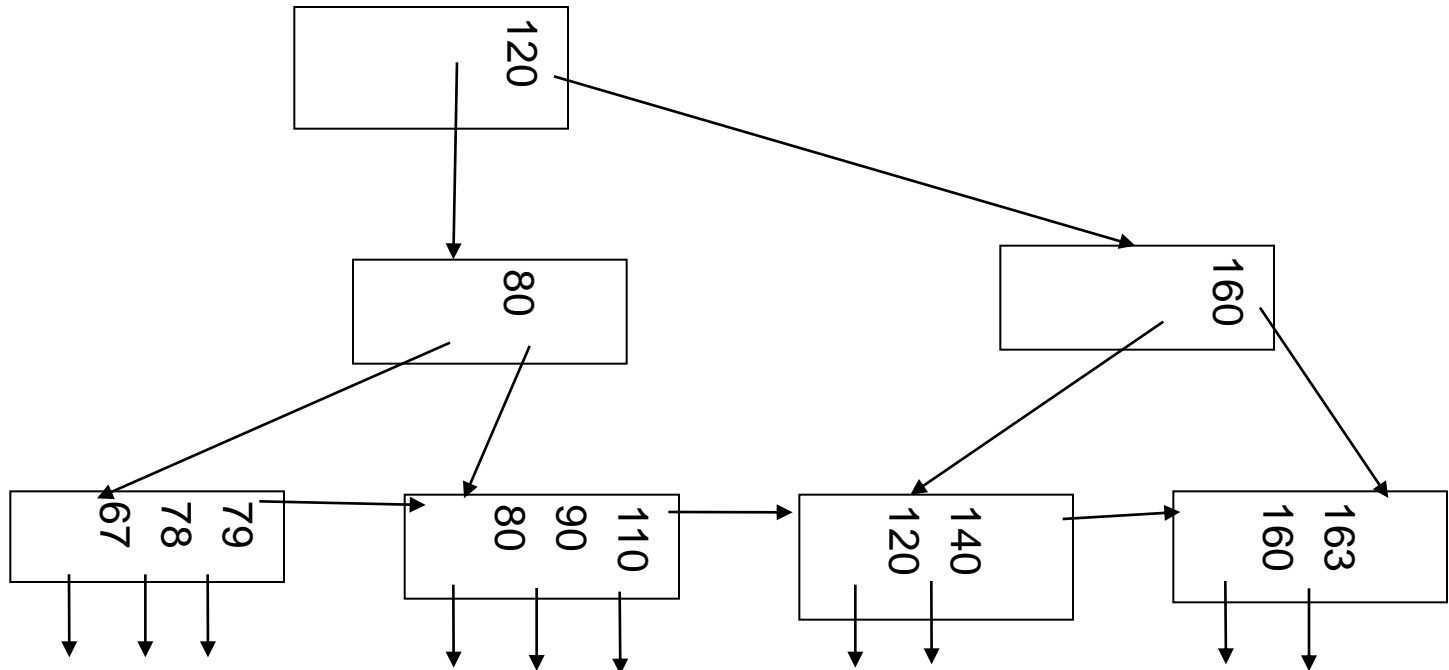
---

- Cancellazione di 41



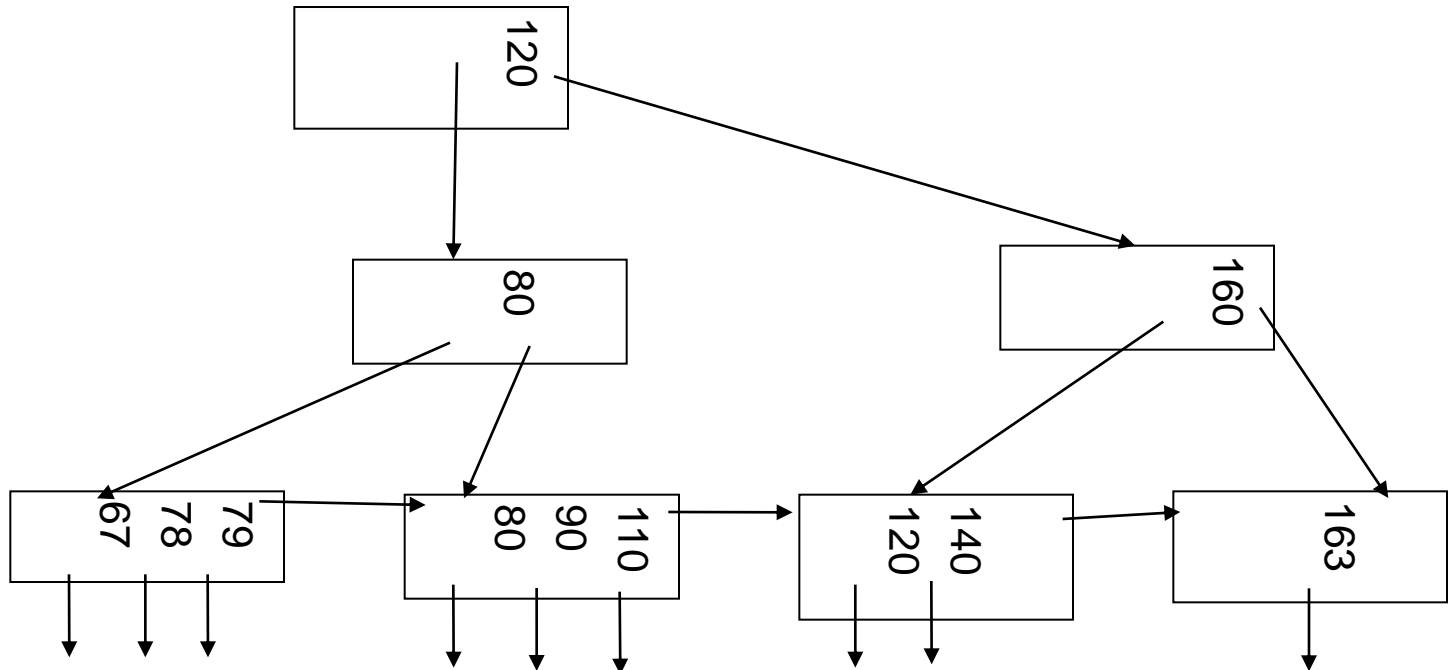
# Esercizio

- Cancellare la chiave 160 dal B+tree di ordine 3



# Esercizio: soluzione

- Cancellazione di 160

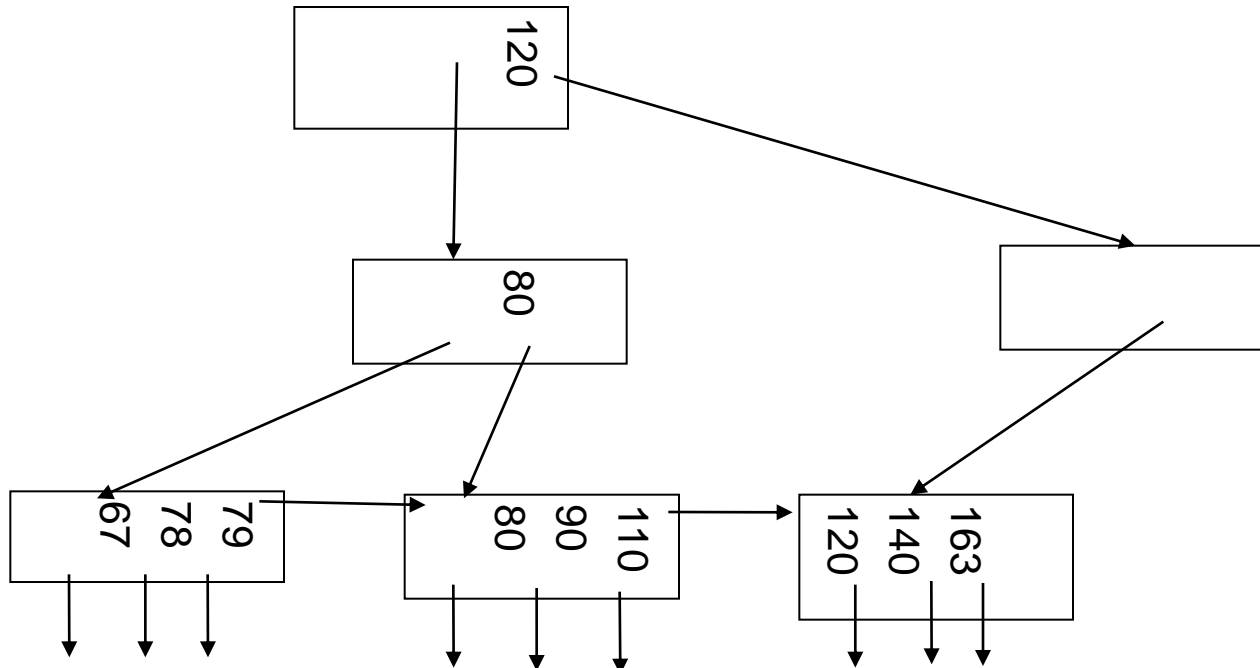




# Esercizio: soluzione

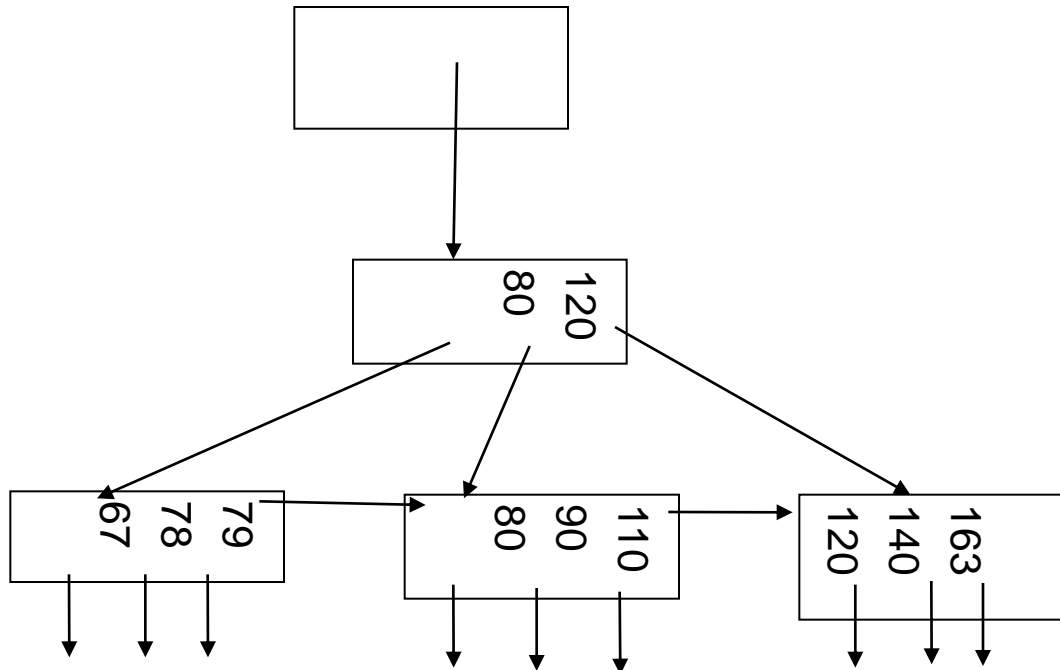
---

- Cancellazione di 160



# Esercizio: soluzione

- Cancellazione di 160



# Esercizio: soluzione

- Cancellazione di 160

