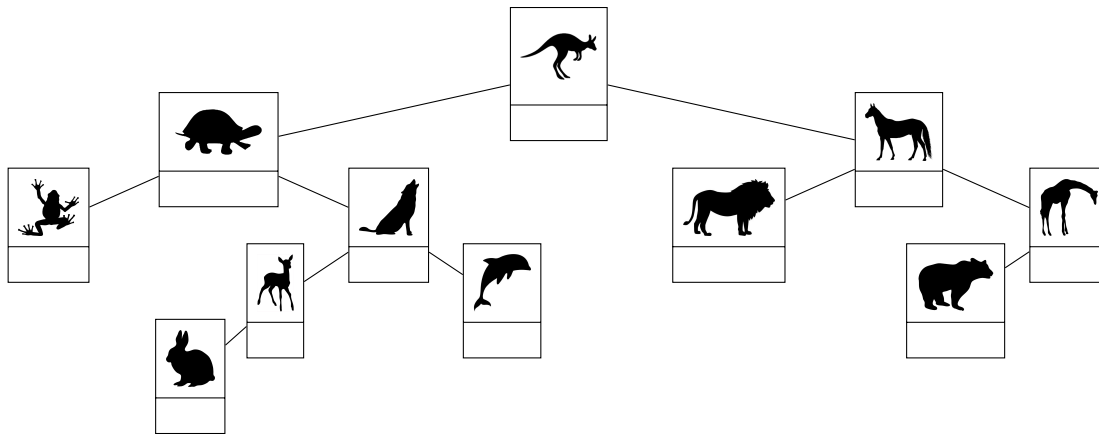


2. gyakorlat – Kibővített keresőfák

1. Tekintsük az alábbi bináris keresőfát rendezettminta-faként!

Emlékeztető: a rendezettminta-fa olyan bináris keresőfa, amely minden p gyökerű rész-fára eltárolja azt a kiegészítőinformációt, hogy hány elemet tartalmaz a p gyökerű részfa.



a) Határozzuk meg a fában lévő kulcsok $<$ reláció szerinti rendezését!

b) Töltsük ki a rendezettminta-fából hiányzó kiegészítő információkat!

Milyen fabejárással lehetne kitölteni a fából hiányzó, rendezettminta-fák által használt kiegészítő információkat?

Megjegyzés: a valóságban persze nem "utólag", fabejárást használva határozzuk meg a kiegészítőinformációkat, hanem a műveletek végrehajtása során aktualizáljuk azokat!

c) A kiegészítő információkra támaszkodva adjuk meg a $<$ rendezés szerinti

- 6 rangú elemet

```
RangKeres(🦘, 6)
RangKeres(🐢, 6)
RangKeres(🦊, 4)
RangKeres(🐸, 1)
```

- 9 rangú elemet

```
RangKeres(🦘, 9)
RangKeres(🐴, 2)
```

d) A kiegészítő információk alapján mi lesz 🦘 rangja?

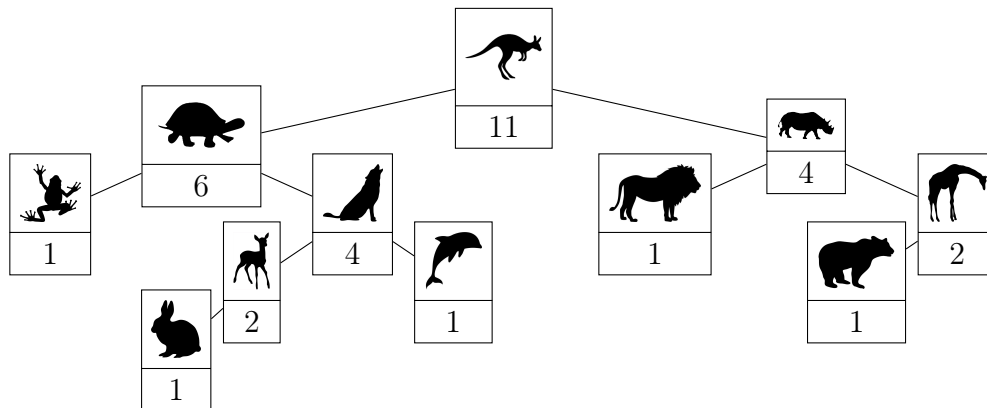
Megjegyzés: $r_x(\text{🦘})$ az 🦘 szimbólum rangjára vonatkozó aktuális ismereteinket jelöli abban a pillanatban, amikor az algoritmus az x jelű csúcs feldolgozásánál tart.

$$r_{\text{🦘}}(\text{🦘}) = 1 + 2$$

$$r_{\text{🐢}}(\text{🦘}) = r_{\text{🦘}}(\text{🦘}) + 1 + 1$$

$$r_{\text{🐘}}(\text{🦘}) = r_{\text{🐢}}(\text{🦘}) + 0 = 5$$

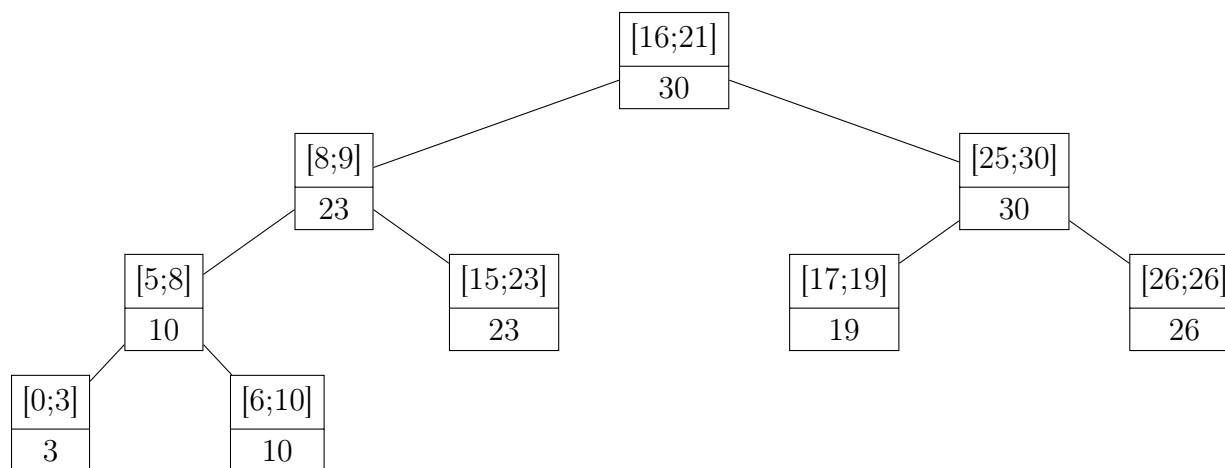
e) Hajstuk végre a BESZÚR(🐘), illetve a TÖRÖL(🐘) műveleteket, amennyiben tudjuk, hogy a 🐘 < 🐘, illetve a 🐘 > 🐘 relációk teljesülnek!



2. Szűrjük be az alábbi intervallumokat egy kezdetben üres intervallum-fába:

[16; 21], [8; 9], [5; 8], [25; 30], [15; 23], [17; 19], [26; 26], [0; 3], [6; 10].

A beszúrásnál bal végpont a kulcs. p csúcs kiegészítő információja a p gyökerű rész-fában lévő intervallumok jobb végpontjainak maximuma. BESZÚRÁS/TÖRLÉS során a kiegészítő információkat – a rendezettminta-fához hasonlóan – aktualizálnunk kell.



Keresés a gyökérből indul és amíg nem talál fedő intervallumot addig nézi, hogy a keresett intervallum bal végpontja \leq az aktuális csúcs bal fiának kiegészítő információja, akkor balra megy a fában, egyébként jobbra.

$$\begin{aligned} \hat{\text{ATFED}}\hat{\text{OKERES}}([22;25]): [16;21] &\rightarrow [8;9] \rightarrow [\mathbf{15};\mathbf{23}] \rightarrow \odot \\ \hat{\text{ATFED}}\hat{\text{OKERES}}([11;14]): [16;21] &\rightarrow [8;9] \rightarrow [15;23] \rightarrow \odot \end{aligned}$$