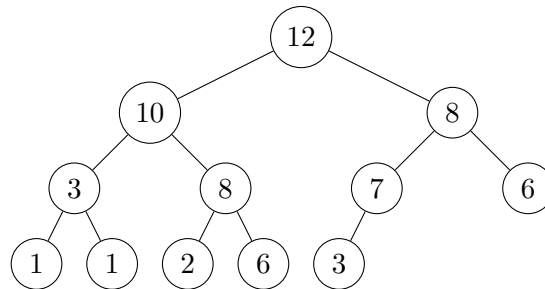




## Krūva (*heap*)

Krūva (angl. *heap*) yra medžio tipo duomenų struktūra, pritaikyta greitam didžiausio elemento suradimui ir pašalinimui. Krūva visuomet yra *užpildytas dvejetainis medis*. Tai reiškia, kad kiekvienas medžio lygis yra pilnai užpildytas elementais, išskyrus nebent žemiausiąjį, kuriame gali trūkti elementų, bet jis yra pilnai užpildytas iš kairės į dešinę.

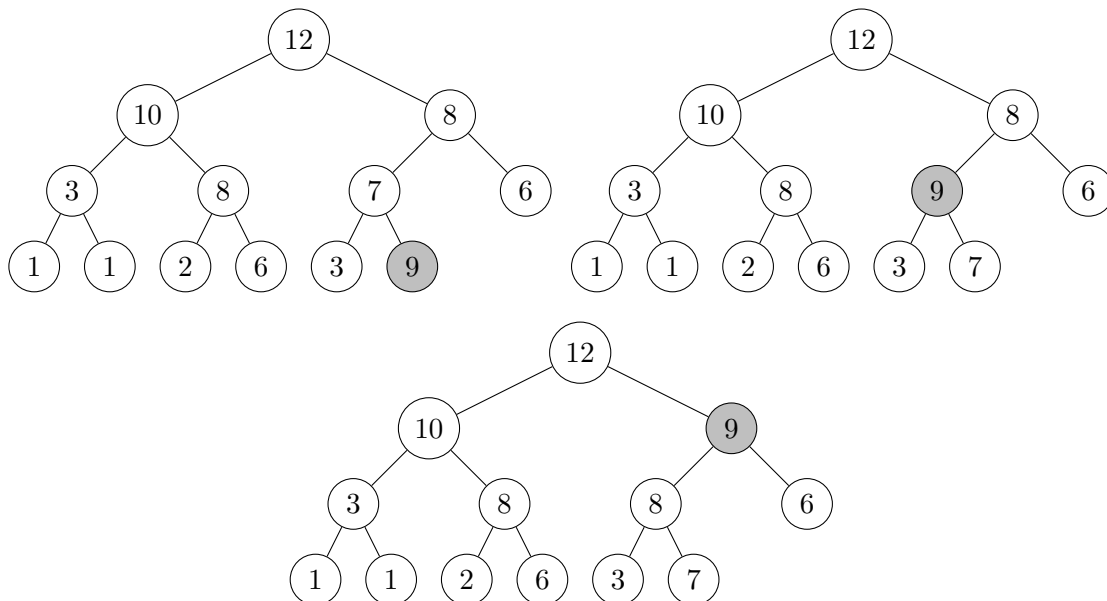
Kita labai svarbi krūvos savybė yra ta, kad kiekvienas medžio elementas saugo nemažesnę reikšmę negu abu jo vaikai, kaip pavaizduota žemiau esančiame paveiksle.



1 pav. Krūvos pavyzdys.

**Elemento įterpimas.** Kai į krūvą įterpiamas naujas elementas, jis pirmiausiai įdedamas žemiausiame lygmenyje, pirmoje laisvoje vietoje (iš kairės į dešinę). Jeigu reikia, pradedamas naujas lygmuo. Gali būti, kad naujai įterptas elementas nėra mažesnis už savo tėvinę viršūnę, ir šitaip pažeidžiama krūvos savybė. Tokiu atveju jis sukeičiamas su tėvine viršūne (keliamas į viršų) tol, kol krūvos savybė vėl tenkinama.

Pavyzdžiui, štai kaip į aukščiau pavaizduotą krūvą būtų įterpiamas skaičius 9:

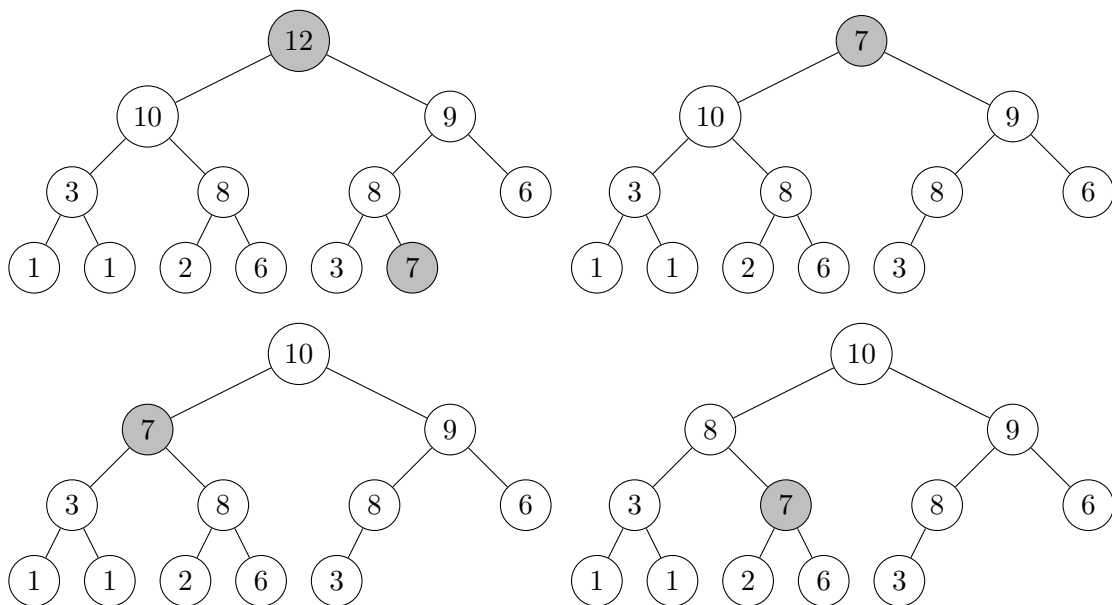


2 pav. Elemento įterpimas.



**Didžiausio elemento pašalinimas.** Iš krūvos galima efektyviai pašalinti didžiausiąjį elementą, kuris yra pačiame medžio viršuje. Tuomet paimamas paskutinis (žemiausio lygio, dešiniausiai esantis) elementas ir perkeliamas į jo vietą. Kaip ir praeitu atveju, krūvos savybė gali būti pažeista. Kad ją atstatyti, šis elementas leidžiamas žemyn jį vis sukeičiant su *tuo vaikinio elementu, kuris turi didesnę reikšmę*. Veiksmai kartojami, kol vėl atkuriamą krūvos savybė – abu vaikiniai elementai turi nedidesnę reikšmę.

Pavyzdžiui, išimkime didžiausiąjį elementą (skaičių 12) iš mūsų nagrinėtos krūvos.

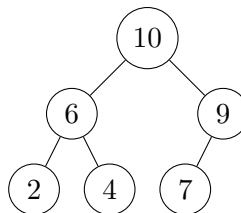


3 pav. Didžiausio elemento pašalinimas.

Po šios operacijos, krūvos viršuje vėl atsiduria pati didžiausia reikšmė.

**Užduotis 1.** Jums duota žemiau pavaizduota krūvos duomenų struktūra. Pavaizduokite, kaip duomenų struktūra keisis iš eilės atliekant kiekvieną iš šių operacijų.

1. Įterpti skaičių 1.
2. Įterpti skaičių 8.
3. Pašalinti didžiausią elementą.
4. Įterpti skaičių 12.
5. Pašalinti didžiausią elementą.



**Užduotis 2.** Paaiškinkite, kaip krūvos duomenų struktūra gali būti panaudota skaičių rikiavimo užduočiai.