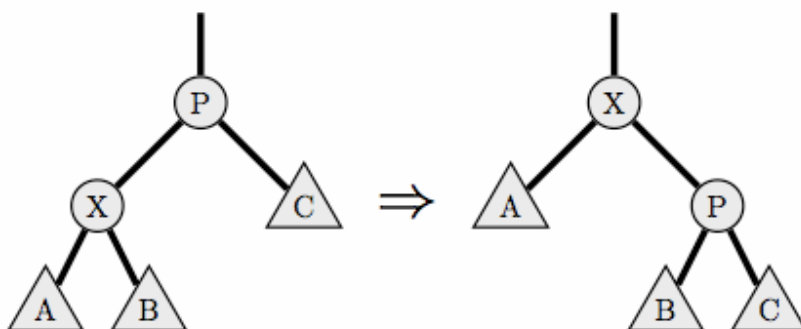


Rotiranje do korijena je poznata heuristika za balansiranje binarnih stabala. U ovom problemu, sadržaj samog stabla će biti ignoriran, dok će nas zanimati samo njihova struktura.

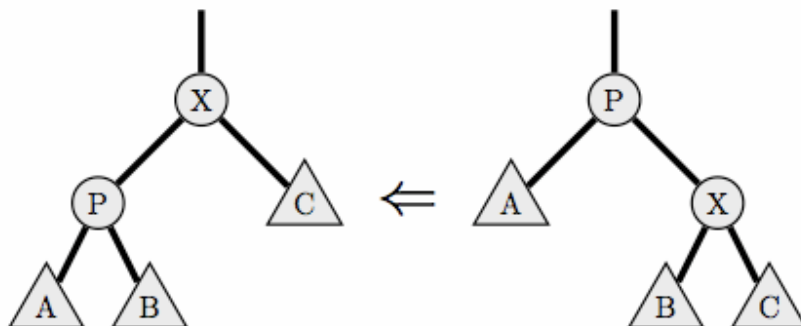
Prije nego što počnemo sa samim zadatkom, slijedi nekoliko definicija. Binarno stablo je struktura koja je ili prazna ili sadrži vrh koji ima lijevo i desno dijete, koja su opet binarna stabla. Nijedan vrh ne smije imati više od jednog roditelja, te se u toj strukturi ne smiju nalaziti ciklusi. U svakom nepraznom binarnom stablu, postojat će točno jedan vrh bez roditelja, a on će se zvati korijen stabla.

Kada želimo neki vrh, recimo X, rotirati do korijena, slijedimo sljedeći algoritam:

- Ako je X korijen cijelog stabla stajemo
- Ako je X lijevo dijete svoga roditelja, obavljamo takozvanu desnu rotaciju stabla. Neka je P roditelj od X, neka su A i B redom lijevo i desno dijete od X, neka je C desno dijete od P. Tijekom desne rotacije, P će biti zamijenjen X-em tako da P-ov roditelj (ako postoji) postaje X-ev roditelj. X-ovo desno dijete postaje P-ovo lijevo dijete, dok P zamijenjuje X-ovo desno dijete. Imajte na umu da A, B i C mogu biti i prazni. Ilustracija:



- Ako je X desno dijete svoga roditelja, obavljamo lijevu rotaciju stabla. Stvar je analogna i potpuno simetrična desnoj rotaciji pa izostavljamo formalnu definiciju. Ilustracija:



Pascal/C – PODSKUPINA II

Visina binarnog stabla je najdulji put od korijena stabla do nekog vrha. Posebno, visina praznog binarnog stabla je 0. Vaš zadatak je za svaki vrh X reći koja je visina binarnog stabla nakon što X dovedemo do vrha primjenjujući gore opisani algoritam (dovedemo X do vrha). Operacije nisu kumulativne, odnosno, nakon što neki vrh dovedemo do korijena, resetiramo cijelo stablo kao da se ništa nije dogodilo i počinjemo sa sljedećim vrhom ispočetka.

Ulazni podaci

Na prvom retku ulaza nalazi se prirodan broj N ($1 \leq N \leq 100\,000$), broj vrhova u binarnom stablu. Potom slijedi točno N linija, opis pojedinog vrha stabla. U i -toj liniji se nalazi opis i -tog vrha (vrhovi su označeni brojevima od 1 do N). U svakoj od tih N linija nalazi se dva broja L_i i R_i , redom oznake vrhova koji su lijevo i desno dijete i -tog vrha. Ukoliko je neki od tih brojeva 0, to označava da lijevo odnosno desno dijete ne postoji.

Izlazni podaci

Ispišite točno N prirodnih brojeva na izlaz, svaki u svoju liniju tako da će i -ti ispisani prirodni broj označavati visinu stabla koje bi nastalo nakon što bi se vrh oznakom i doveo do korijena.

Test primjeri

ULAZ:

4
2 3
4 0
0 0
0 0
0

IZLAZ:

3
3
4
3

ULAZ:

2
0 0
1 0

IZLAZ:

2
2