

Red-Black Tree



6 december 2023

Studenten:

Marouan Bellari
14675218

Boris Vukajlovic
15225054

Docent:

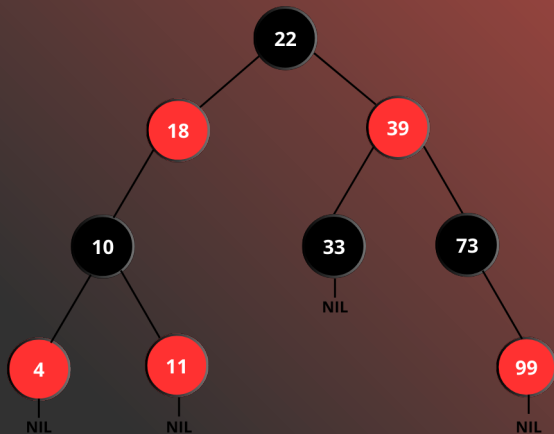
Kas Visser



Inhoudsopgave

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

(1) Waarom een Red-Black tree?



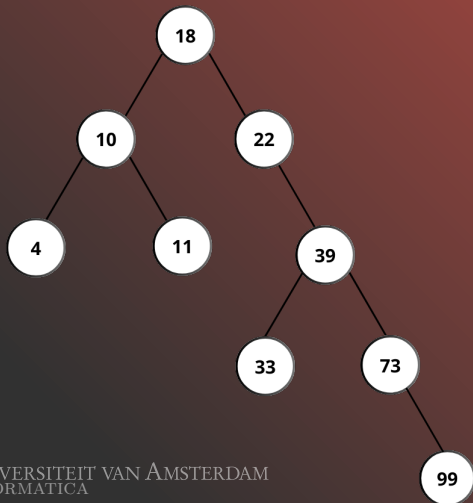
Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

(1) Waarom een Red-Black tree?

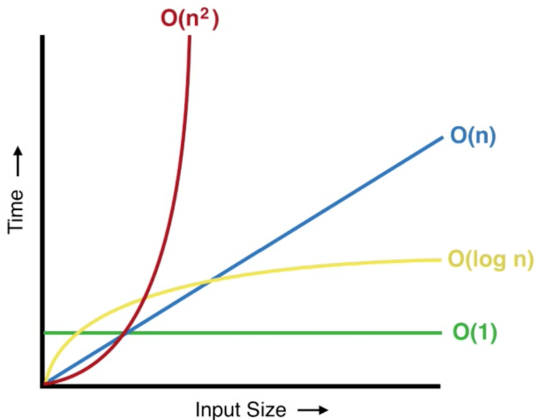
Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie



(1) Waarom een Red-Black tree?

Big O Notation



Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

(2) Hoe werkt een Red-Black tree?

Ingebakken regels:

1. De root is altijd zwart

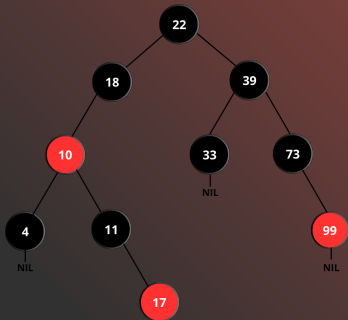
Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

(2) Hoe werkt een Red-Black tree?

Ingebakken regels:

1. De root is altijd zwart
2. NIL nodes altijd zwart



Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

(2) Hoe werkt een Red-Black tree?

Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

Ingebakken regels:

1. De root is altijd zwart
2. NIL nodes altijd zwart
3. Black height overal gelijk

(2) Hoe werkt een Red-Black tree?

Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

Ingebakken regels:

1. De root is altijd zwart
2. NIL nodes altijd zwart
3. Black height overal gelijk
4. Inserted node is altijd rood

(2) Hoe werkt een Red-Black tree?

Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

Ingebakken regels:

1. De root is altijd zwart
2. NIL nodes altijd zwart
3. Black height overal gelijk
4. Inserted node is altijd rood
5. Parent en child nooit beide rood

(2) Hoe werkt een Red-Black tree?

De 4 cases:

1. De nieuwe node is de root
2. Parent en Uncle van de nieuwe node zijn rood
3. Parent van de nieuwe node is zwart (goed)
4. Parent is rood maar de uncle is black

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

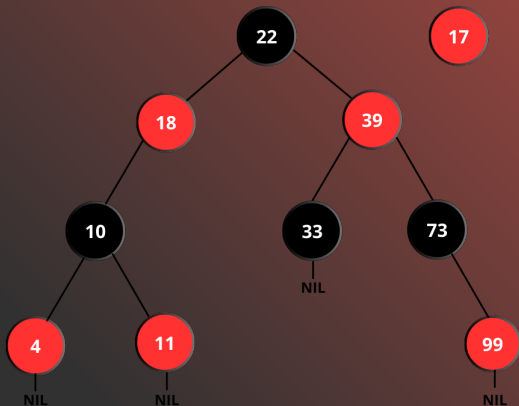
(2) Hoe werkt een Red-Black tree?

De 4 cases:

1. De nieuwe node is de root
2. Parent en Uncle van de nieuwe node zijn rood
3. Parent van de nieuwe node is zwart (goed)
4. Parent is rood maar de uncle is black
Meerdere subcases met rotatie
consequenties

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

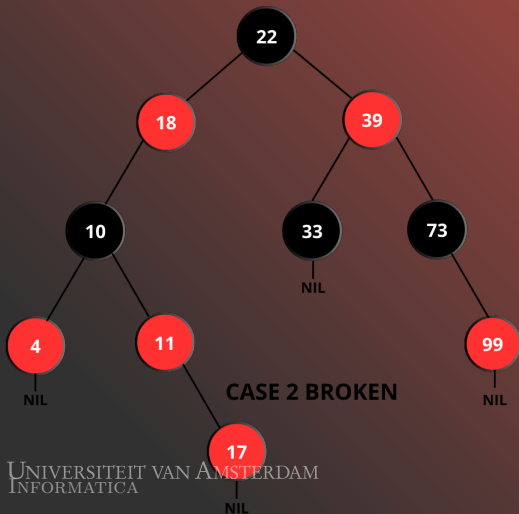
(3) Voorbeeld van een gebroken case



Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

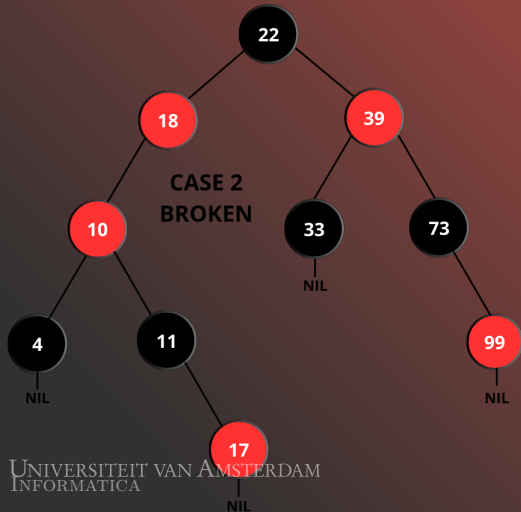
(3) Voorbeeld van een gebroken case



Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

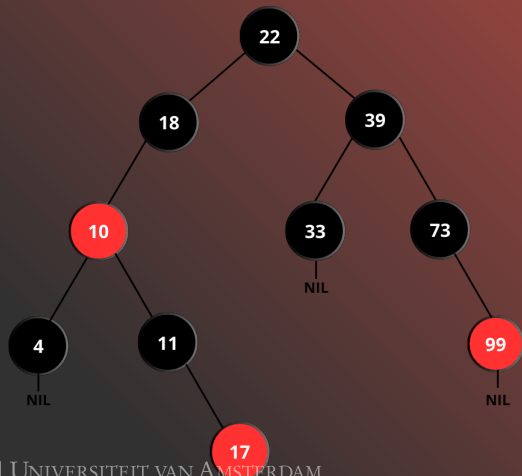
(3) Voorbeeld van een gebroken case



Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

(3) Voorbeeld van een gebroken case



Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

(4) Red-Black tree implementatie

Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

Shoutout Boris

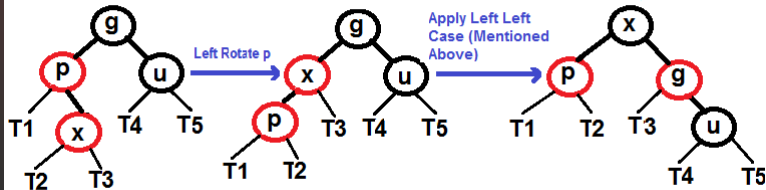


(4) Red-Black tree implementatie

Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

Uncle Black and Left Right Case



x: Current Node, p: Parent, u: Uncle, g: Gi

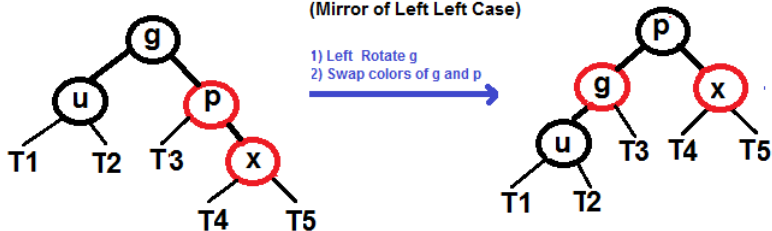
T1, T2, T3, T4 and T5 are subtrees

(4) Red-Black tree implementatie

Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

Uncle Black and Right Right Case (Mirror of Left Left Case)



x: Current Node, p: Parent, u: Uncle, g: Grandparent

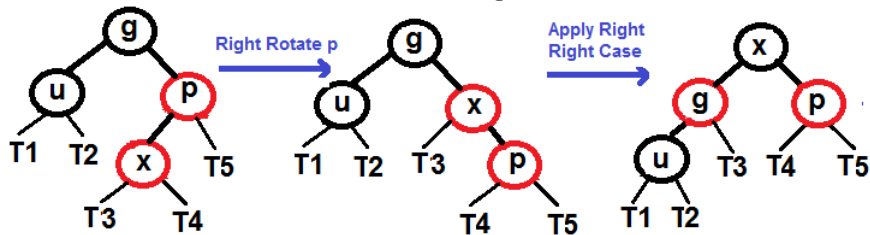
T1, T2, T3, T4 and T5 are subtrees

(4) Red-Black tree implementatie

Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

Uncle Black and Right Left Case (Mirror of Left Right Case)



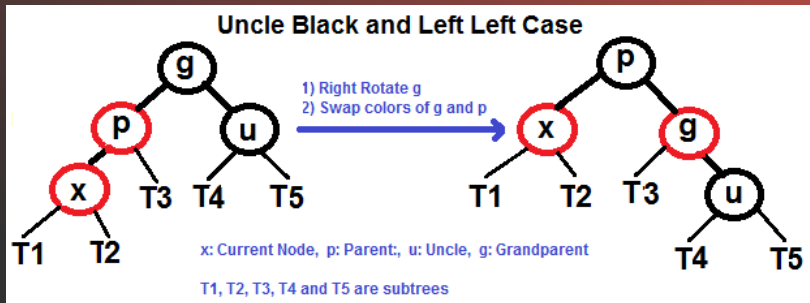
x: Current Node, p: Parent, u: Uncle, g: Grandparent

T1, T2, T3, T4 and T5 are subtrees

(4) Red-Black tree implementatie

Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie



Bedankt voor het luisteren!

Red-Black Tree

- (1) Waarom een Red-Black tree?
- (2) Hoe werkt een Red-Black tree?
- (3) Voorbeeld van een gebroken case
- (4) Red-Black tree implementatie

Vragen?

