

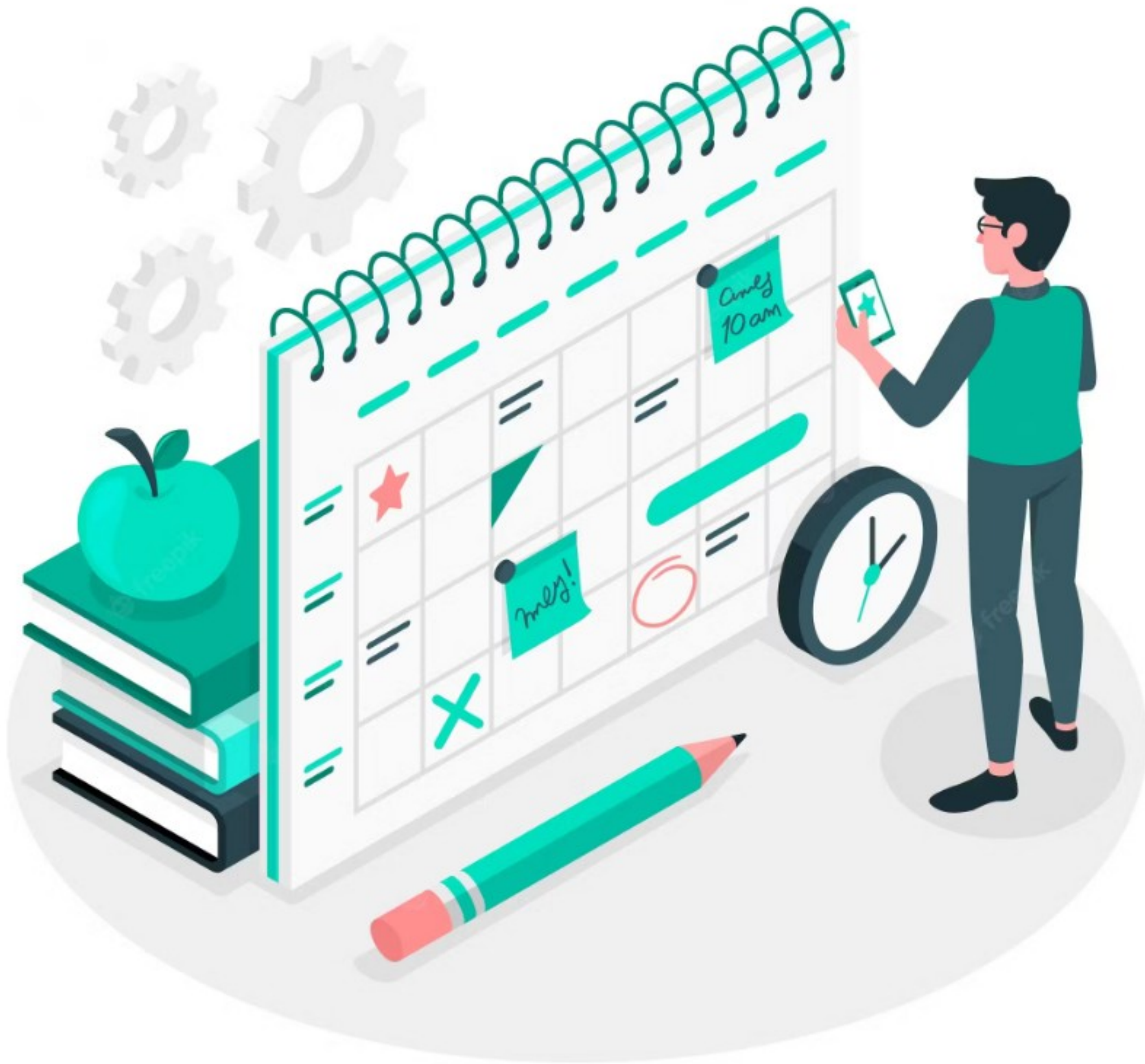
# IN2010 - Gruppe 4

Uke 4: Prioritetskøer - Binære Heaps - Huffman-koding



**Bli med :)**

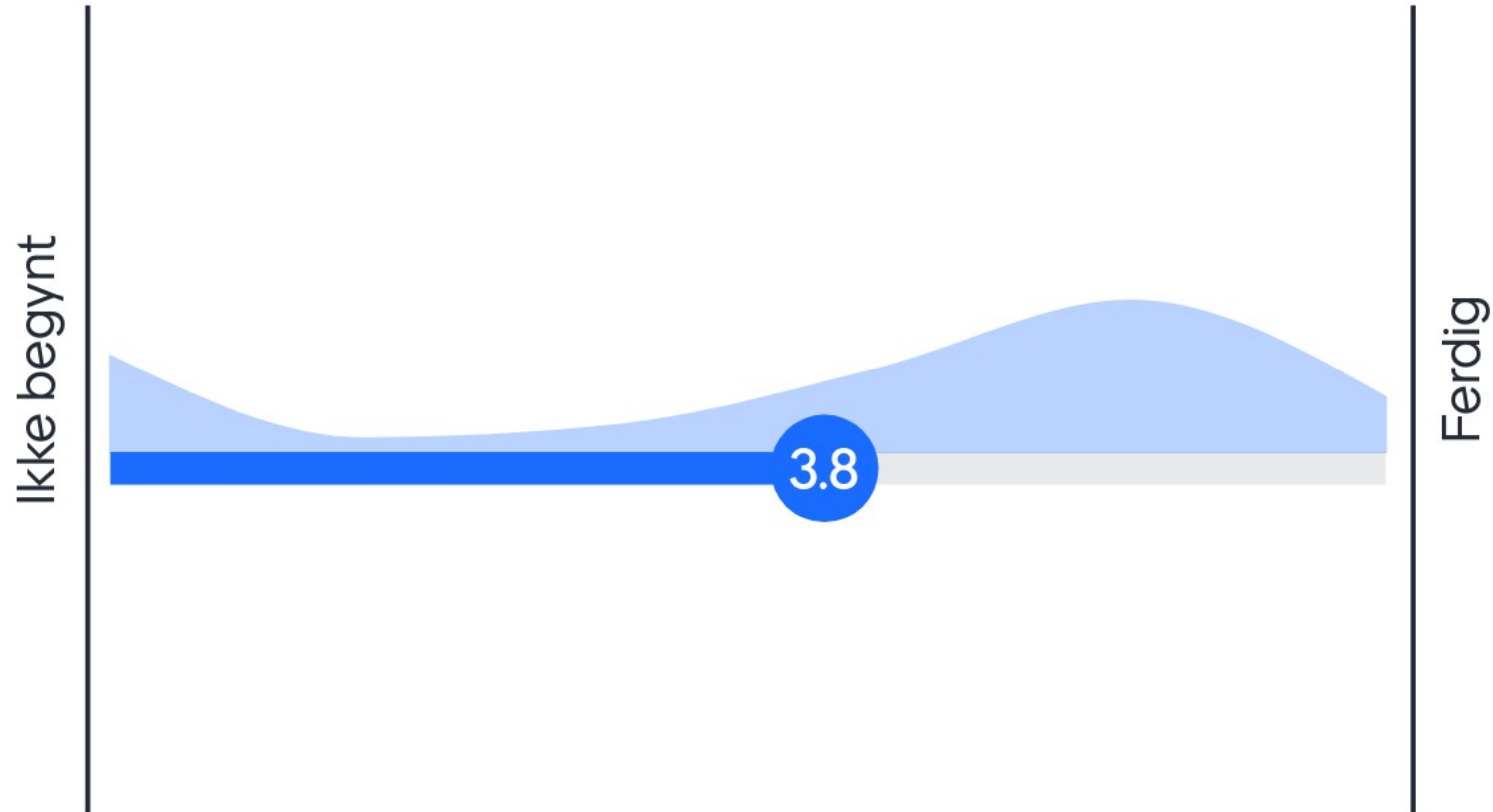




# Dagens Plan

- Oblig 1 Update
- Pensumgjennnømgang
- Gruppeoppgaver

# Hvordan ligger dere ann med Oblig 1?



# Spørsmål angående Obligen?

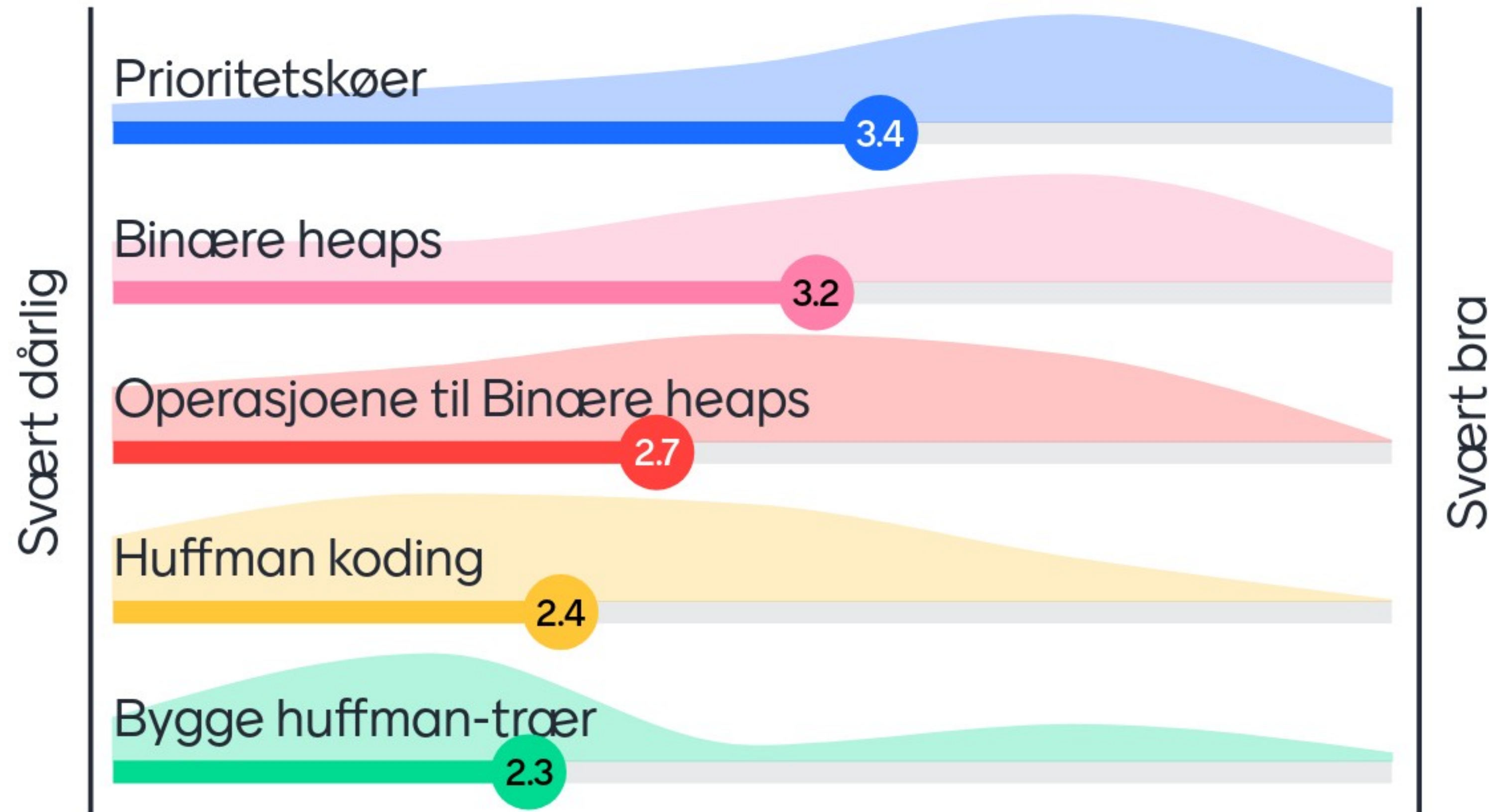
Noe som er uklart?

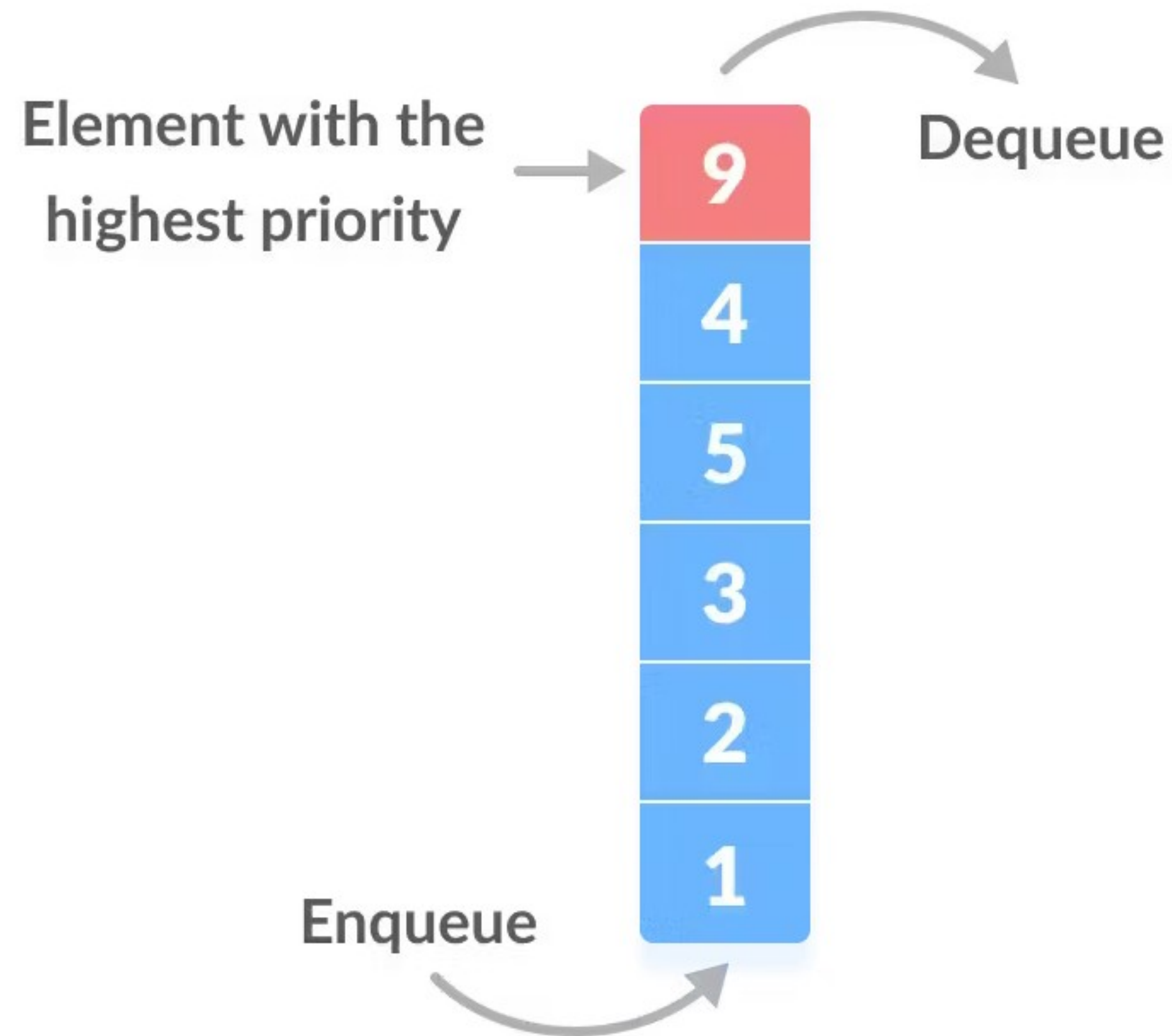




# Pensumgjennomgang

# Hvor godt forsto du ukens pensum?





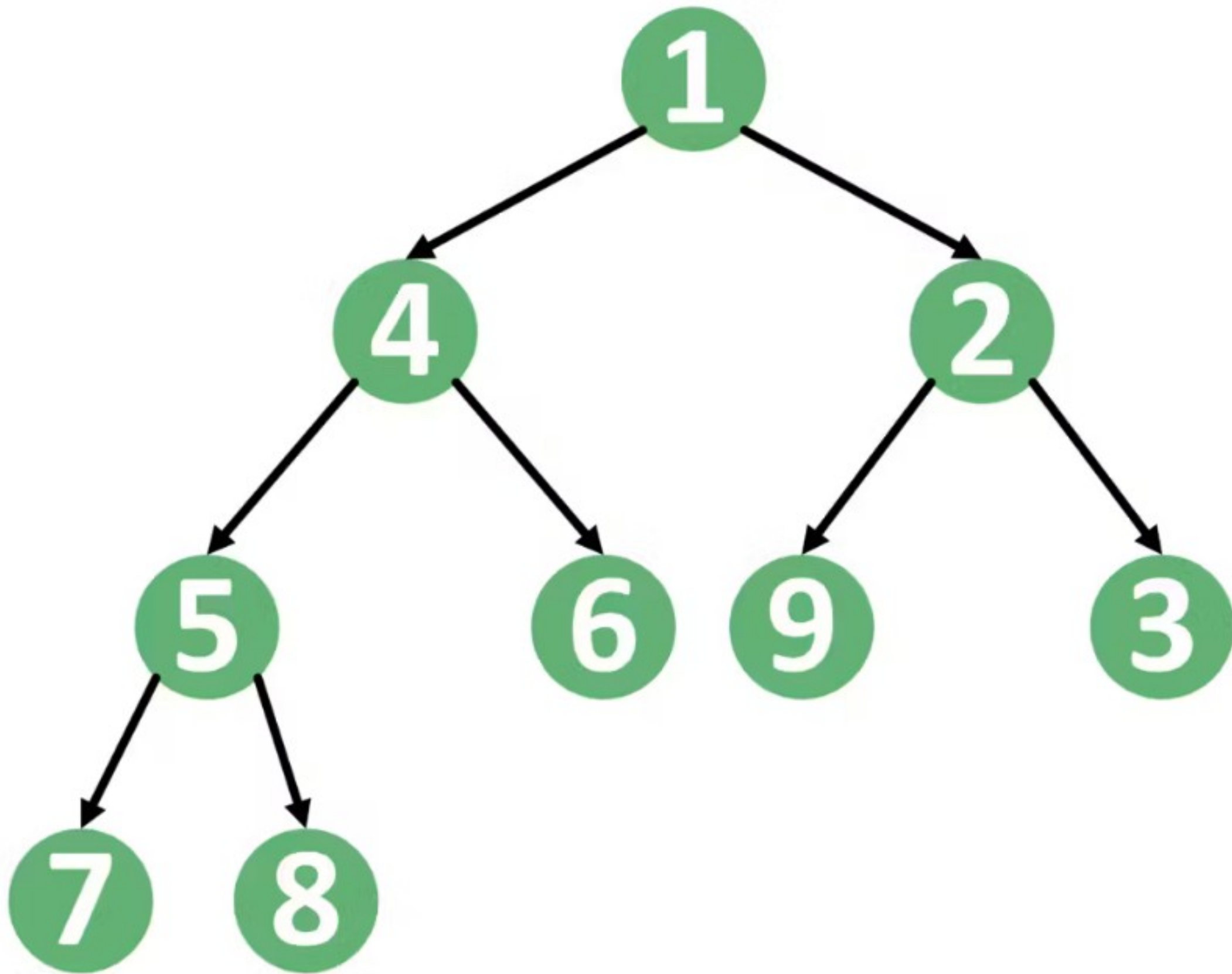
## Prioritetskøer

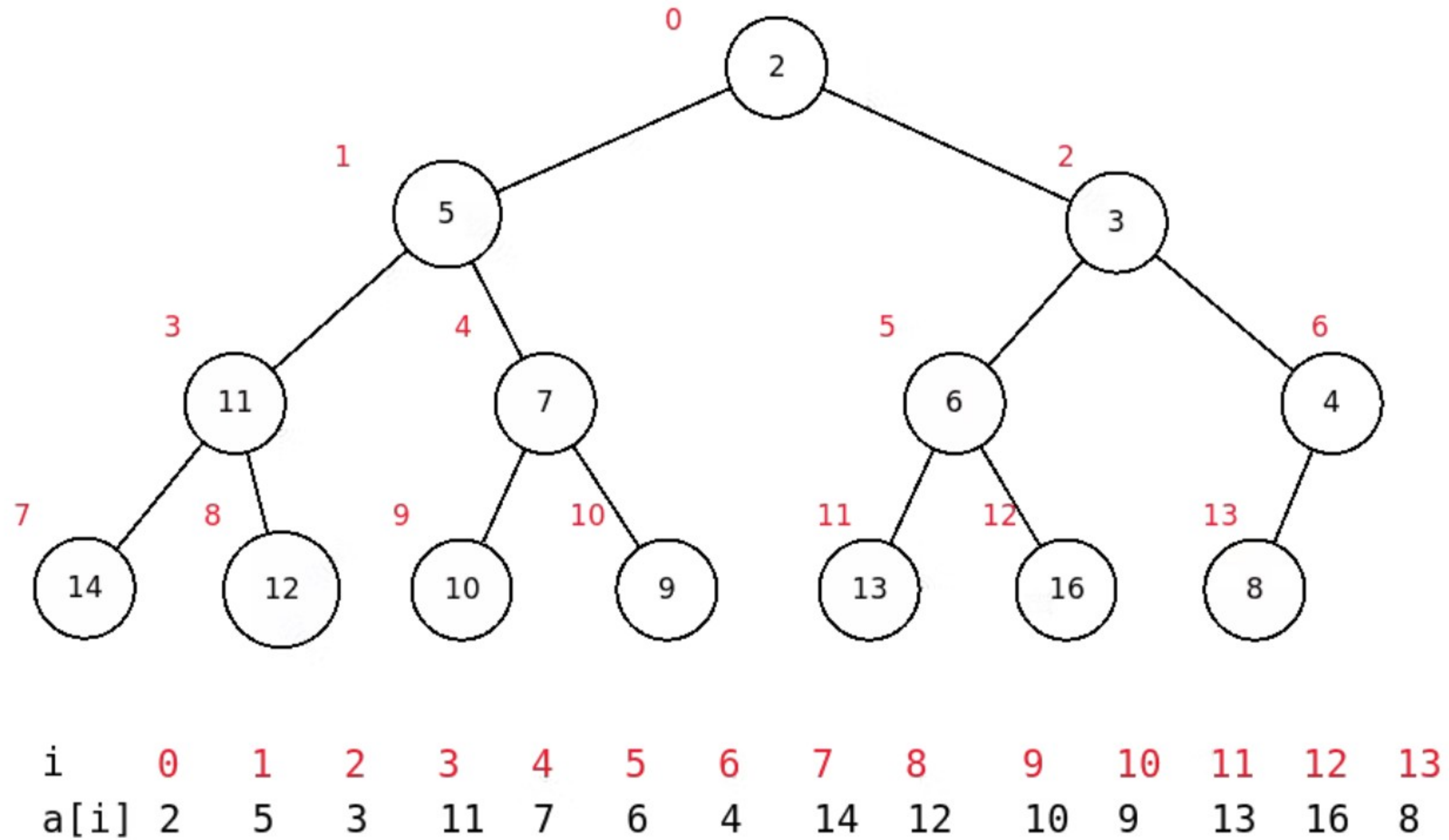
- En kø/samling med elementer som er sortert etter prioritet
- Eks: Størrelse, alder, høyde, osv.
- En prioritetskø må støtte følgende operasjoner:
- Insert(e)/push(e) - legger til et nytt element e
- removeMin()/pop() - Fjerner elemente med høyest prioritet



# Binære Heaps

1. Hver node  $v$  er mindre enn barne-nodene
2. Treet må være komplett
3. Det betyr at treet fylles opp fra venstre til høyre



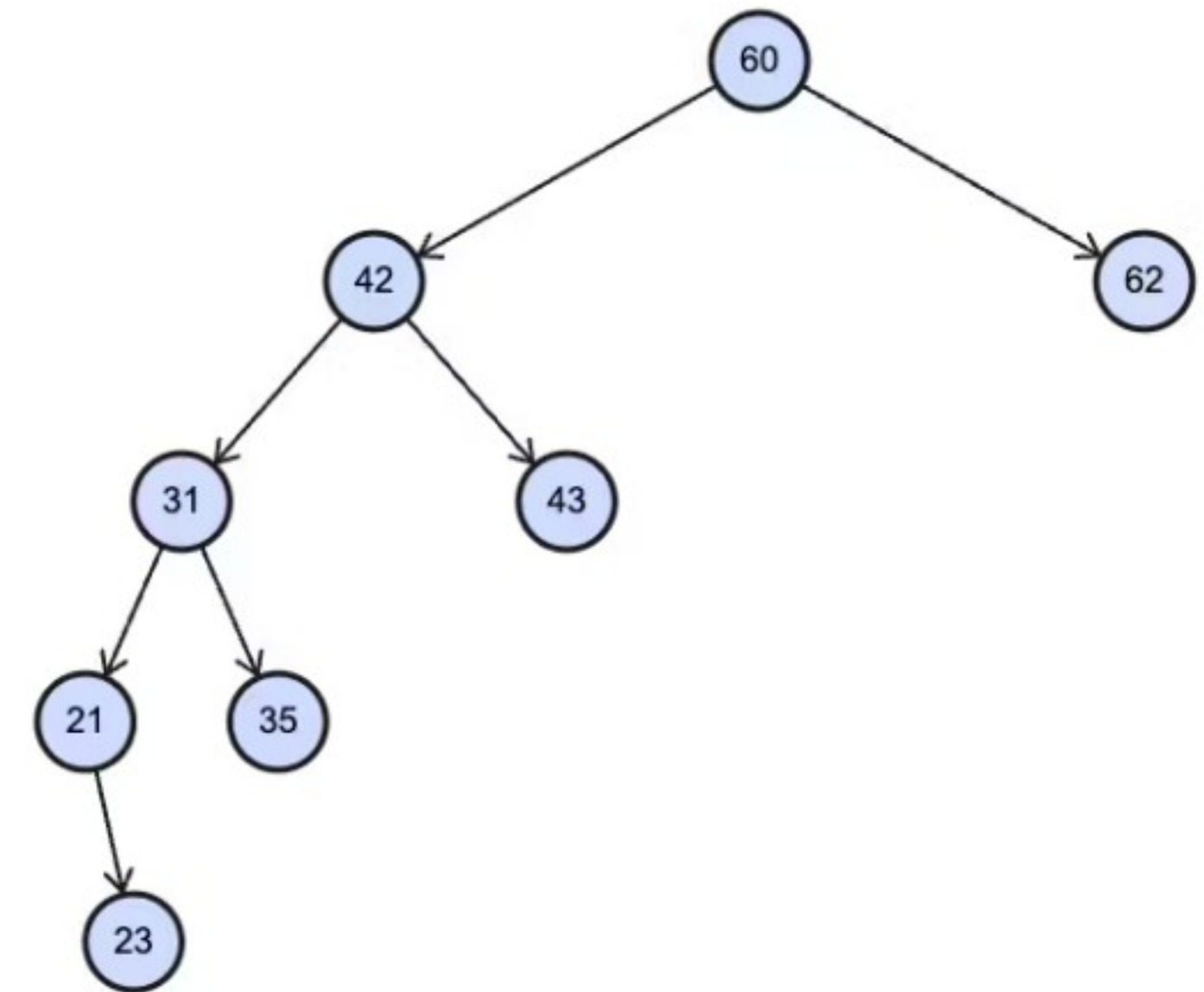
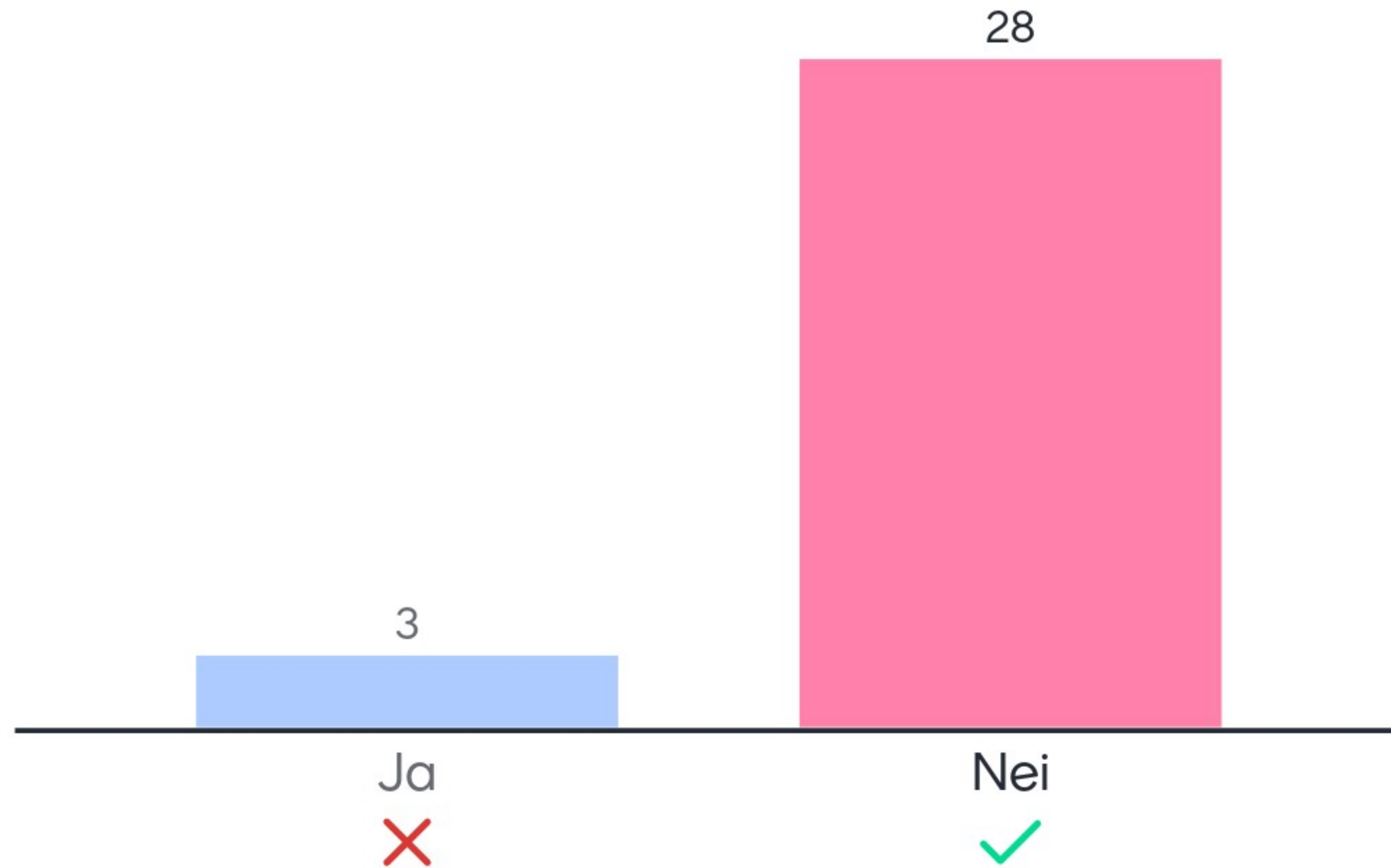


Array Representasjon

# Quiz

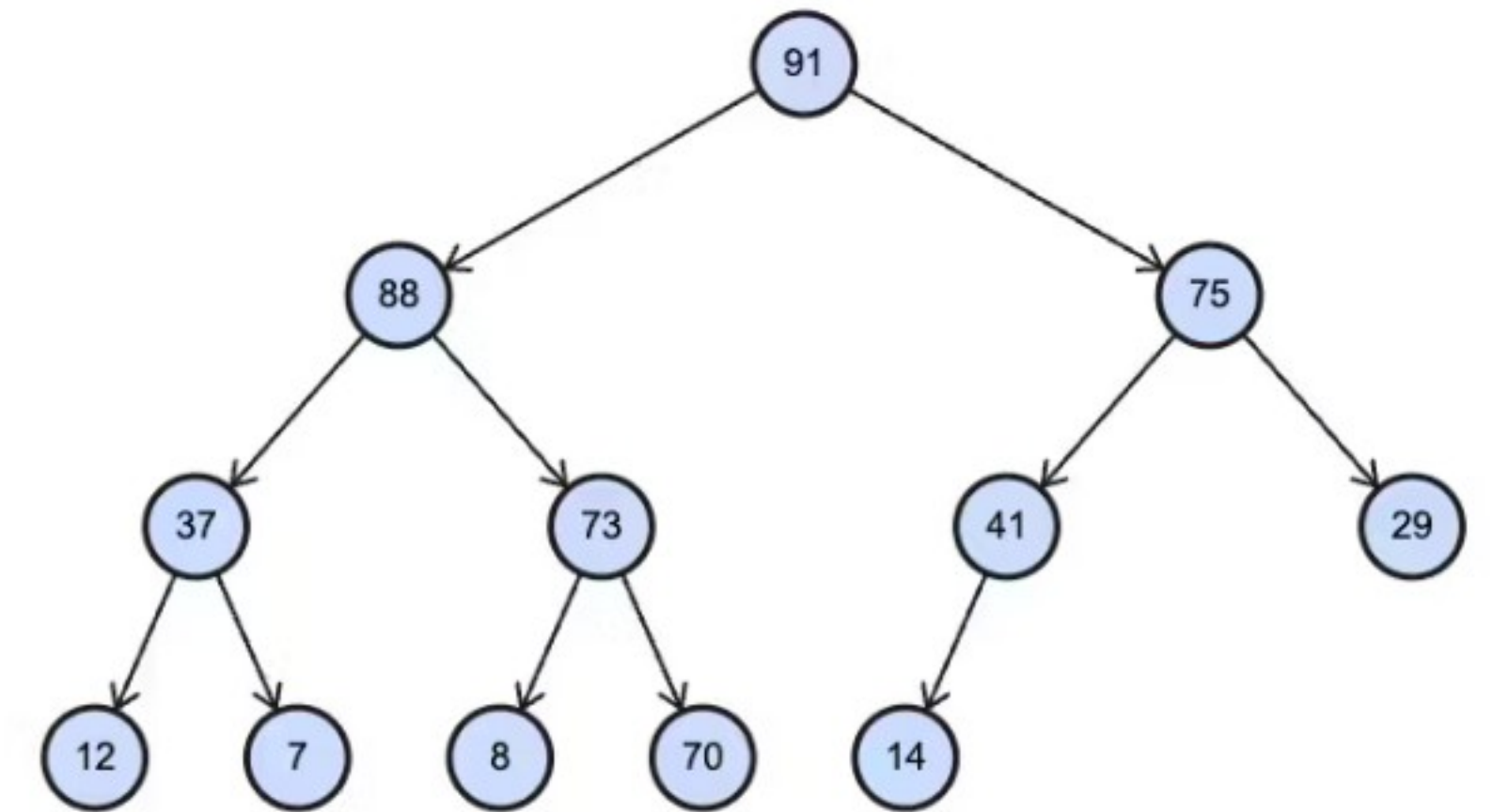
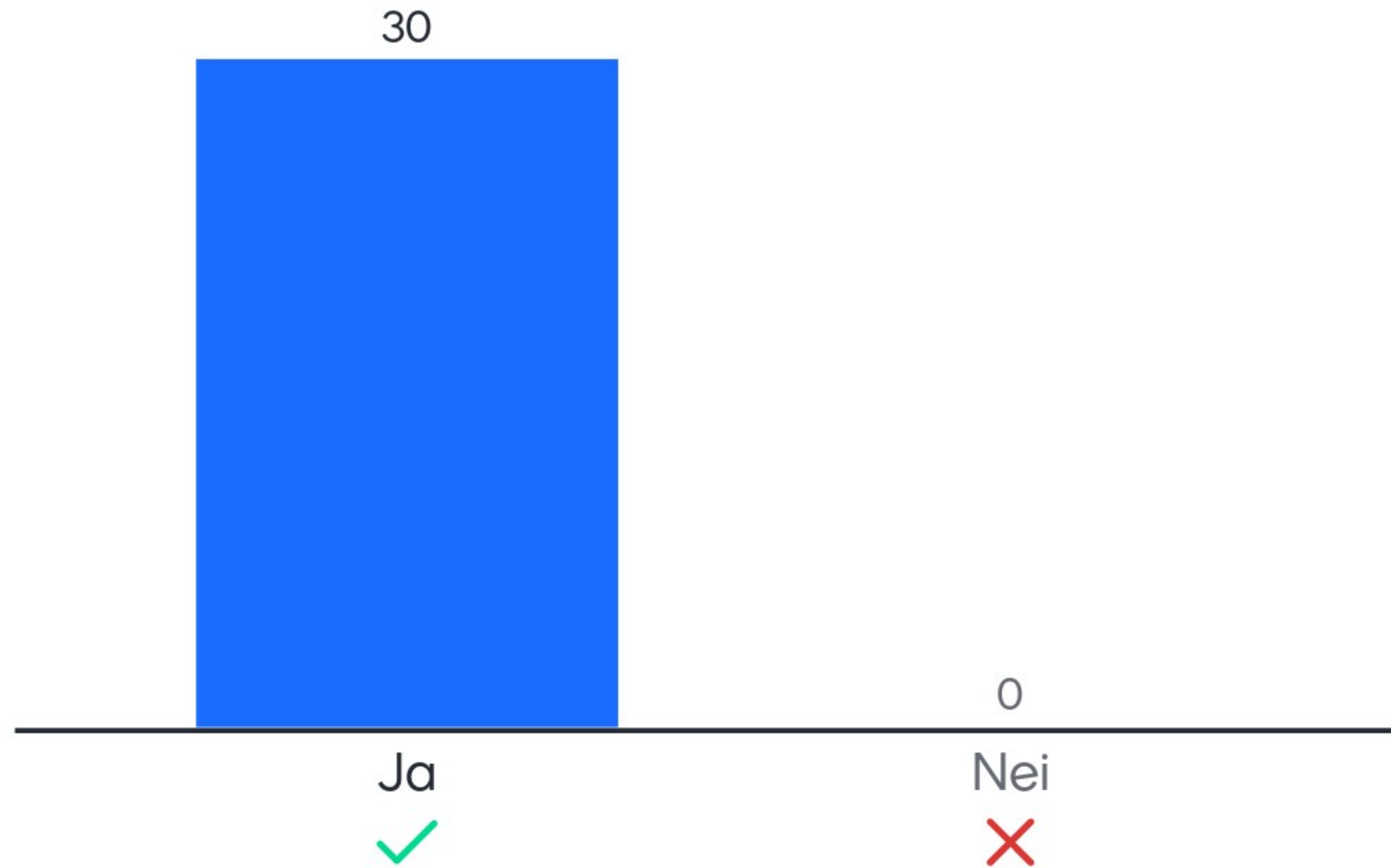


# Er dette en Max Heap?

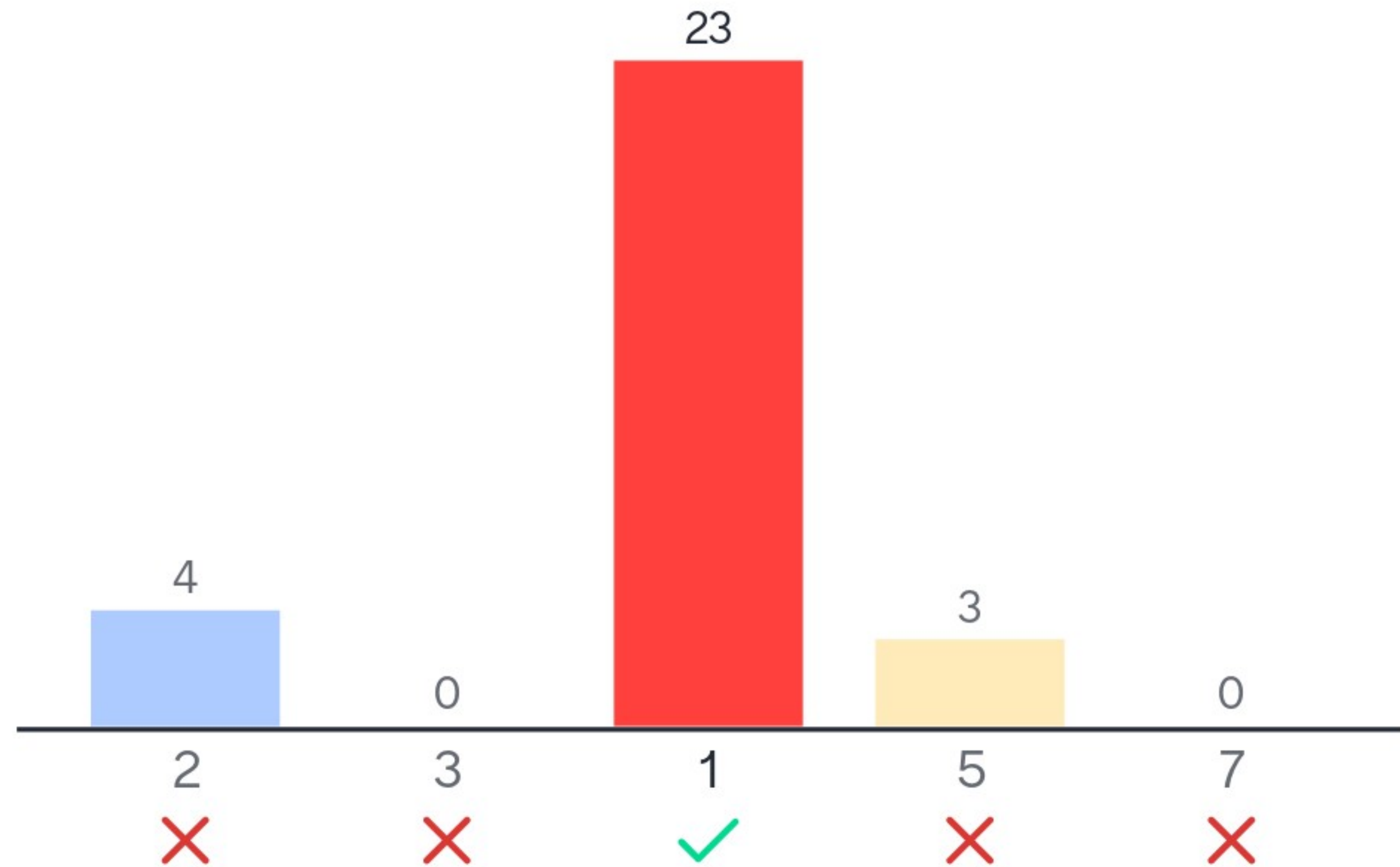
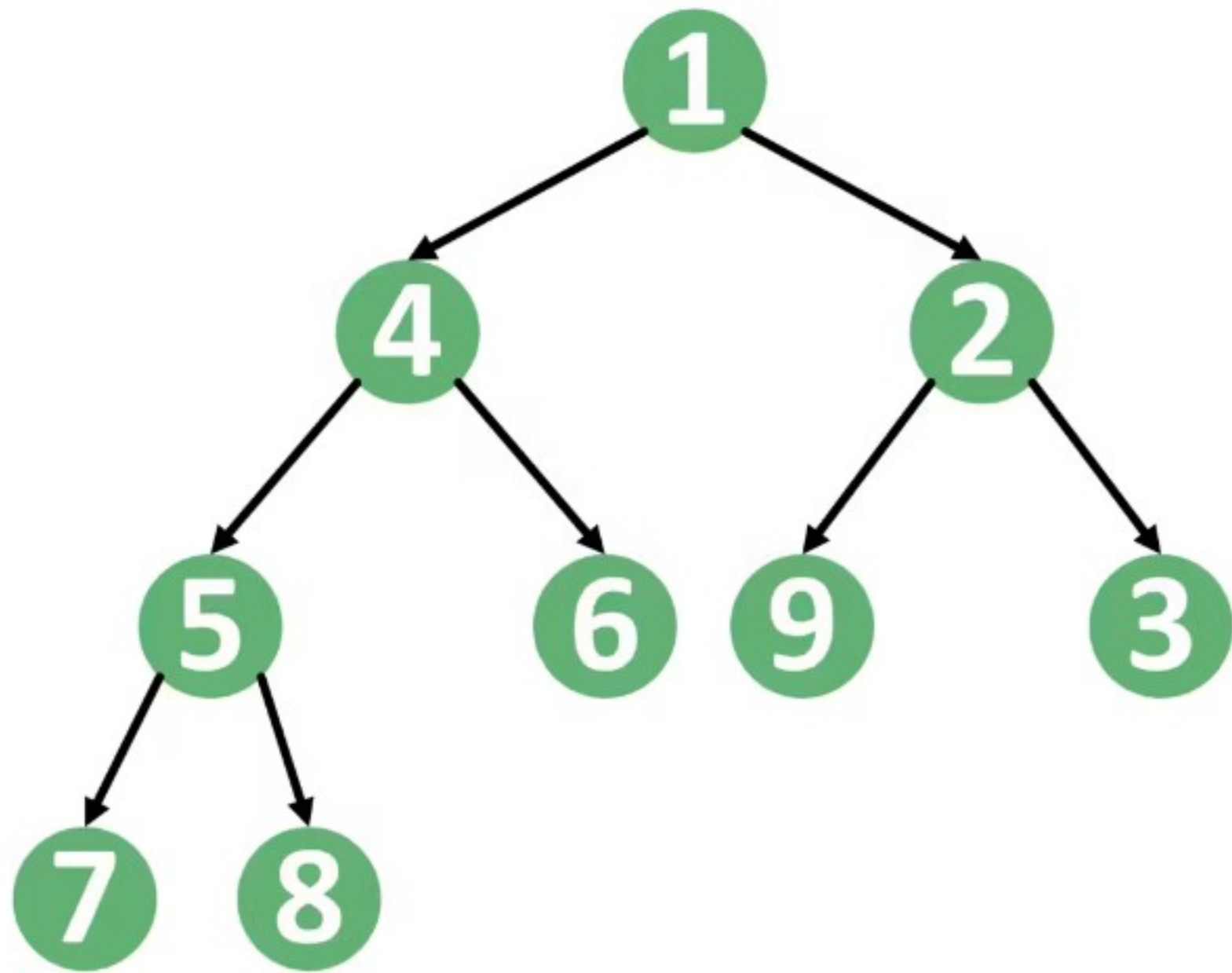




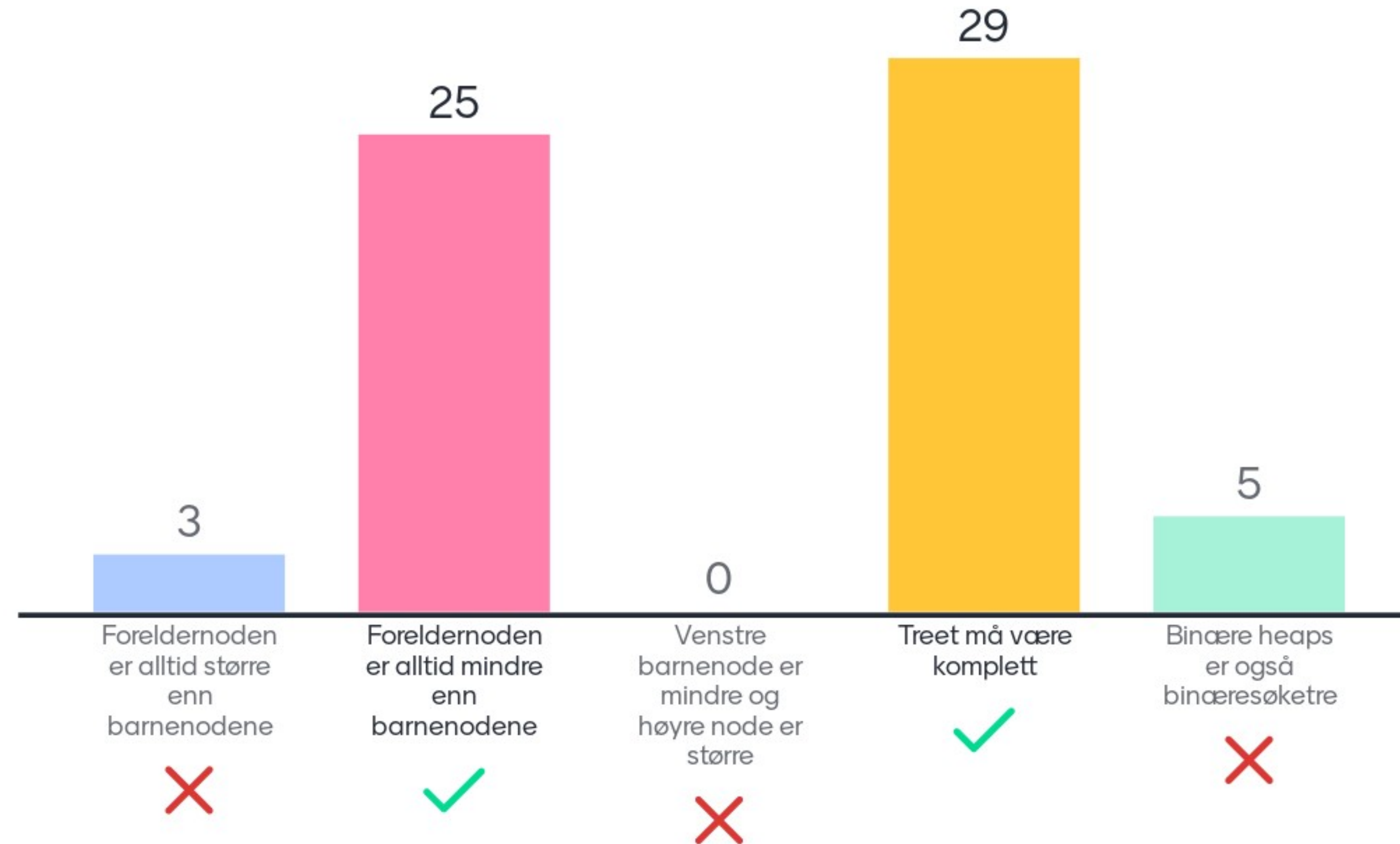
# Er dette en Max Heap?



Hva er indexen til foreldernoden til  
"6"

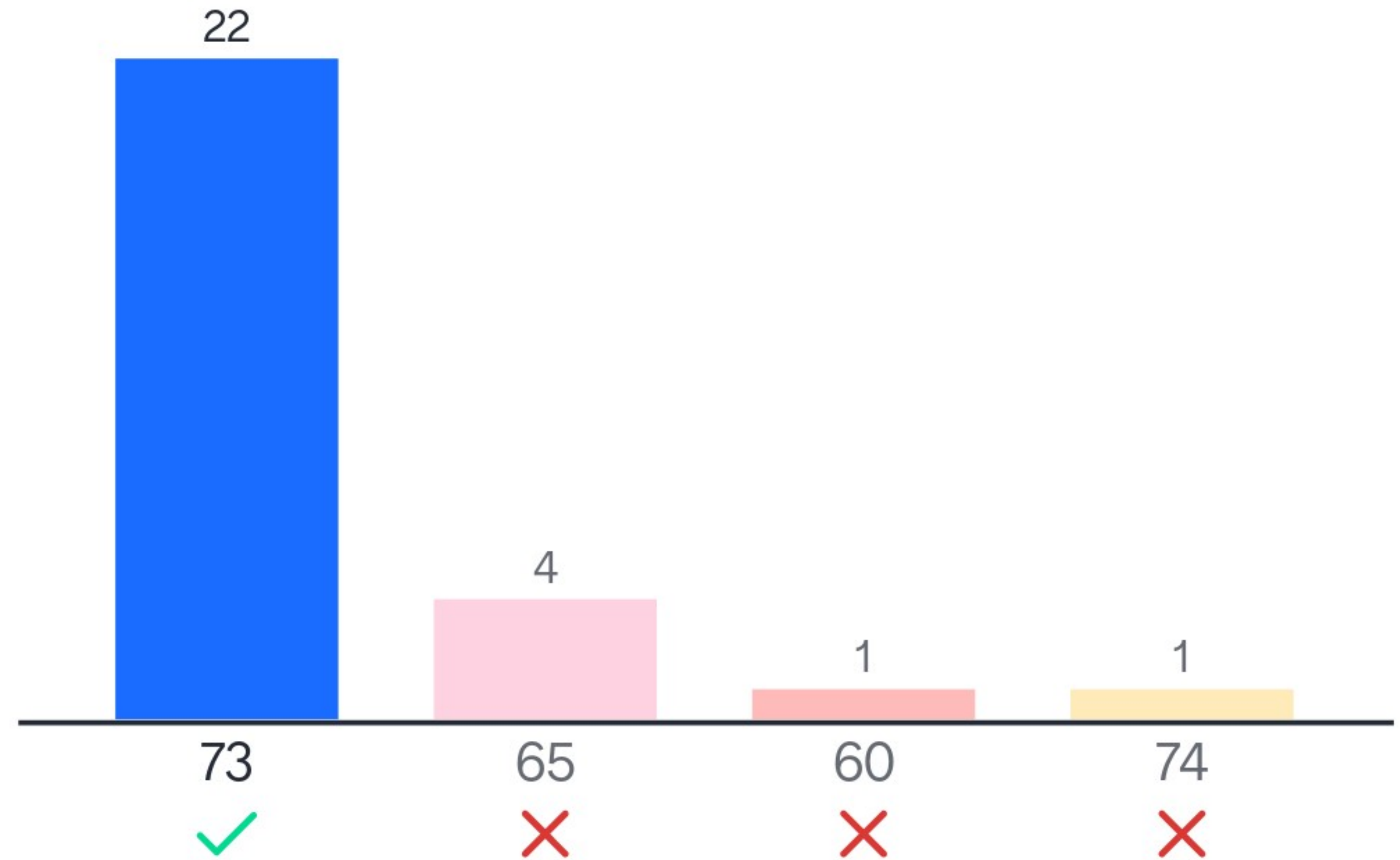
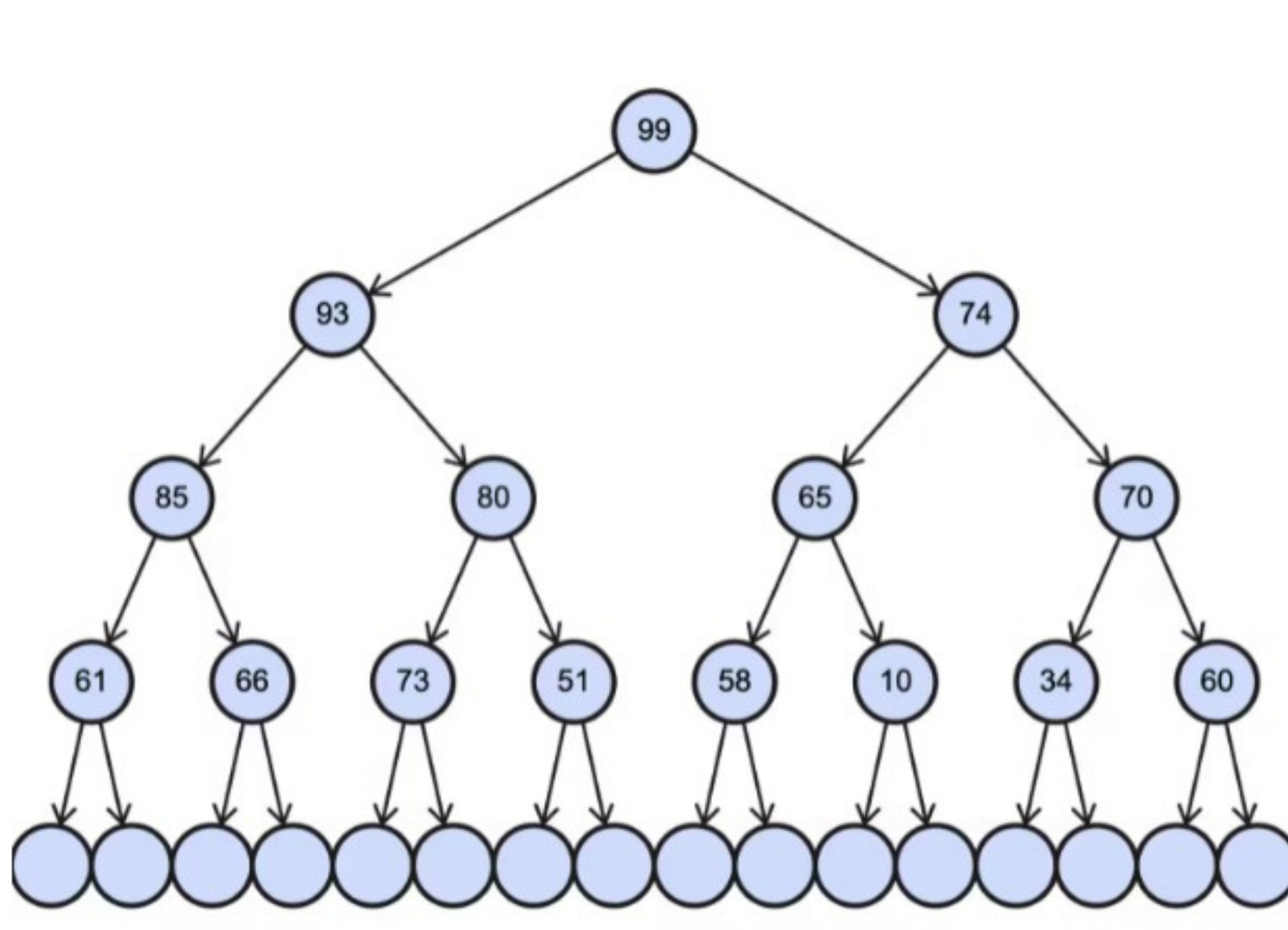


# Hvilke egenskaper er sann for en min heap?

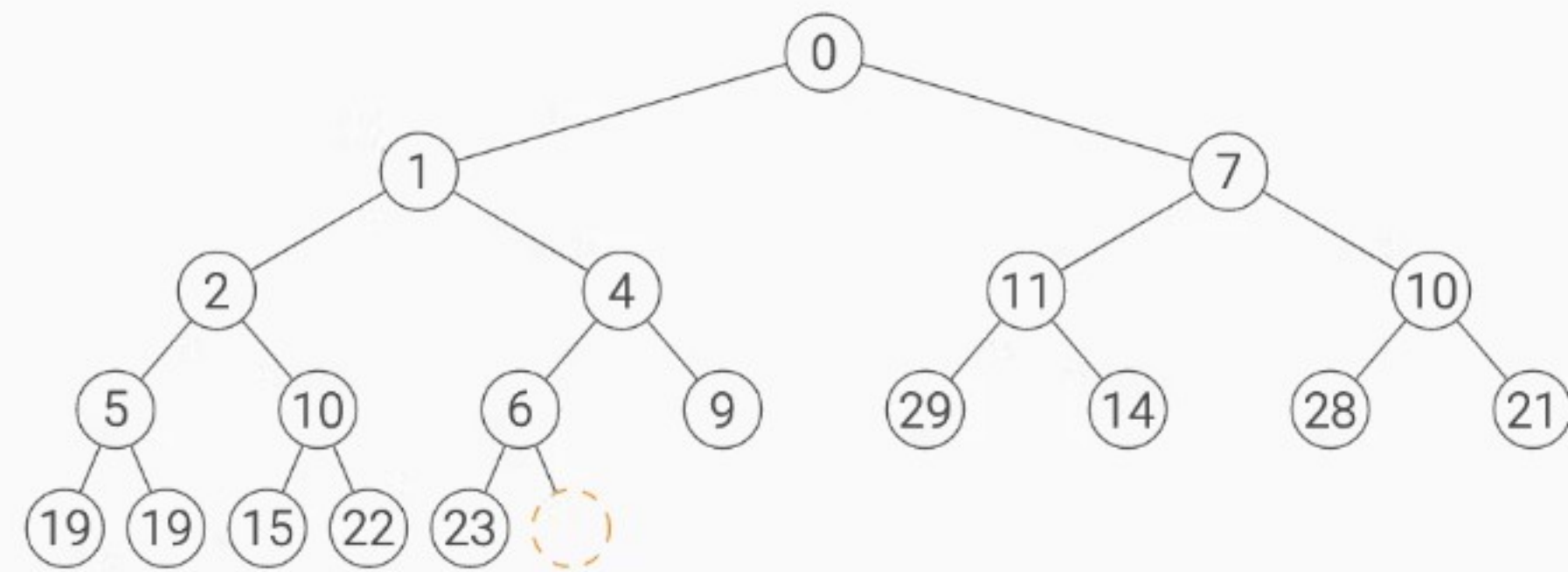




Hva er den største verdien en node på siste rad kan ha?







0	1	7	2	4	11	10	5	10	6	9	29	14	28	21	19	19	15	22	23	-
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

# Binære heaps: Operasjoner

Ideen: Tar alltid utgangspunkt i neste "ledige" plass(innsetting)

Eller så tar vi utgangspunkt i det siste elementet(sletting)

# Binære Heap- Demonstrasjon

<http://btv.melezinek.cz/binary-heap.html>



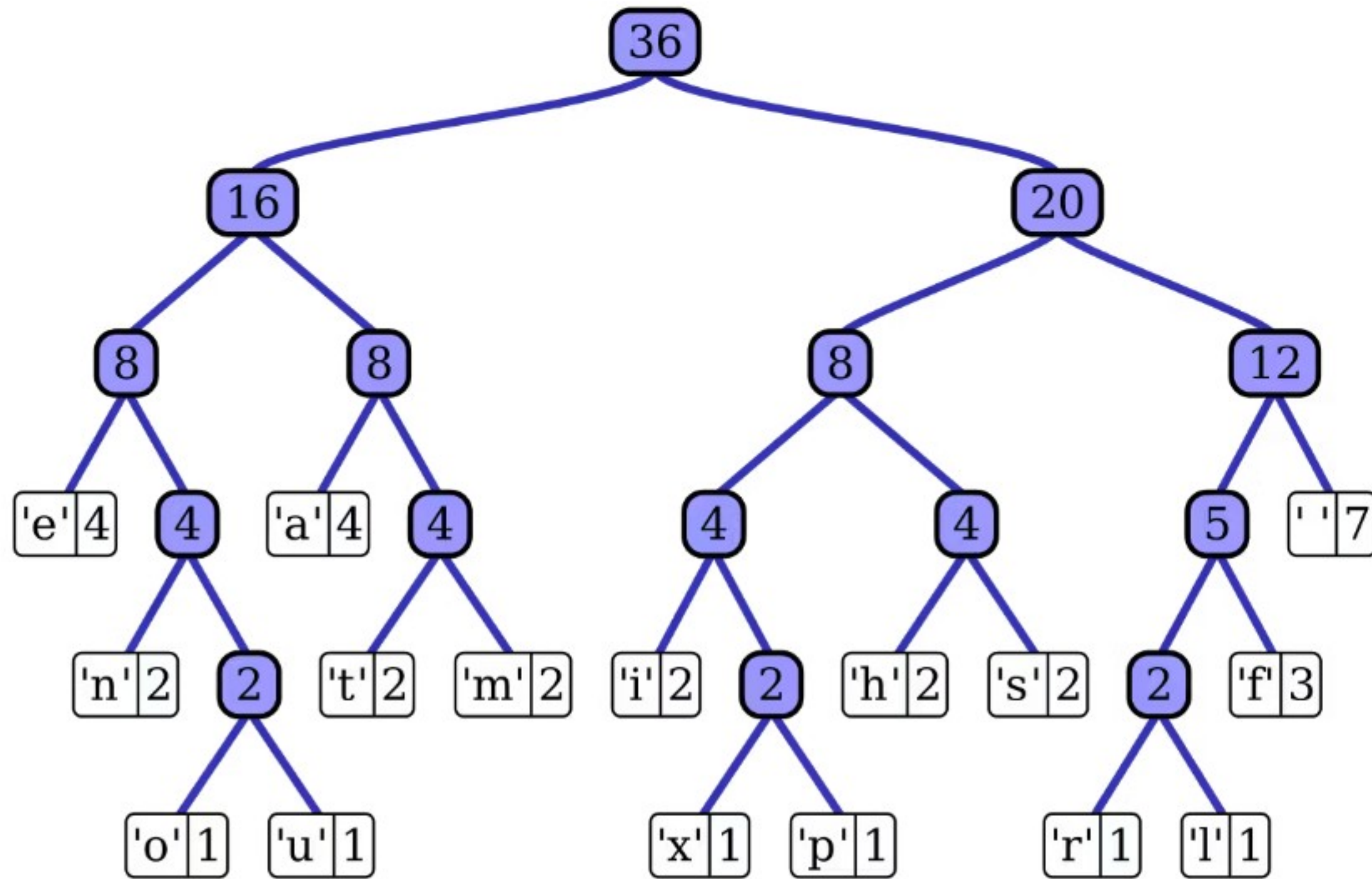
# Huffman-koding

Characters	Code	Frequency	Total Bits
e	000	15	45
a	001	11	33
i	010	2	6
o	011	8	24
u	100	10	30
space	101	13	39
new line	110	5	15
Total		64	192

# Huffman-koding

- Formål: Komprimere data
- Huffman-koding representerer frekvenser av symboler
- Med frekvensene så kan vi representere setninger med bitstrenger





## Huffman træ

- Huffman træ er treet som viser frekvensene av symboler
- Start med å lage en frekvenstabell
- Lag en prioritetskø som prioriterer basert på frekvens
- Velg de to minste elementene fra køen
- Lag en ny node, som har de to nodene som bar
- Legg den nye noden tilbake i køen

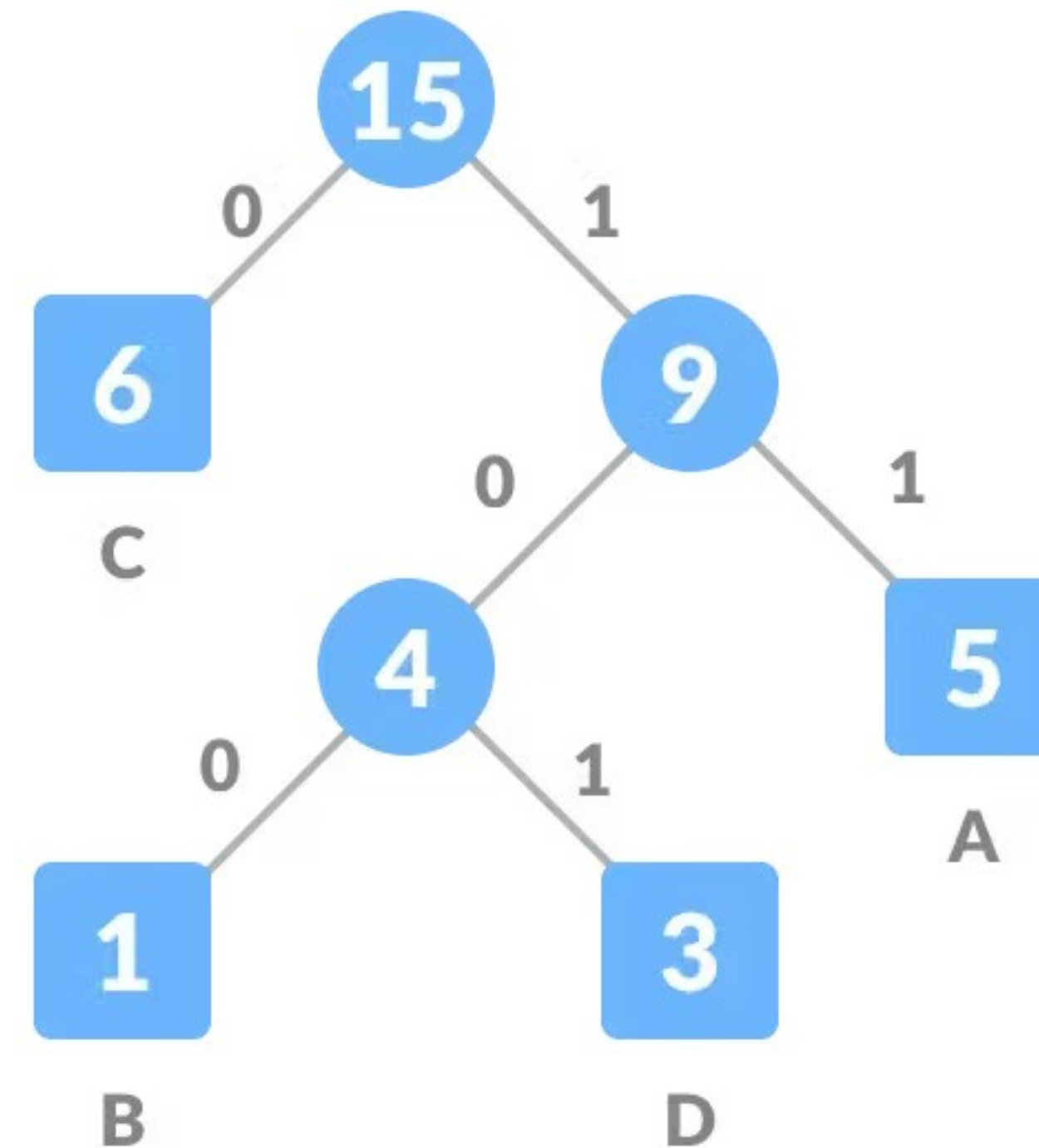
# Huffman træer - demo

<https://cmps-people.ok.ubc.ca/ylucet/DS/Huffman.html>



# Bestemme huffman kode

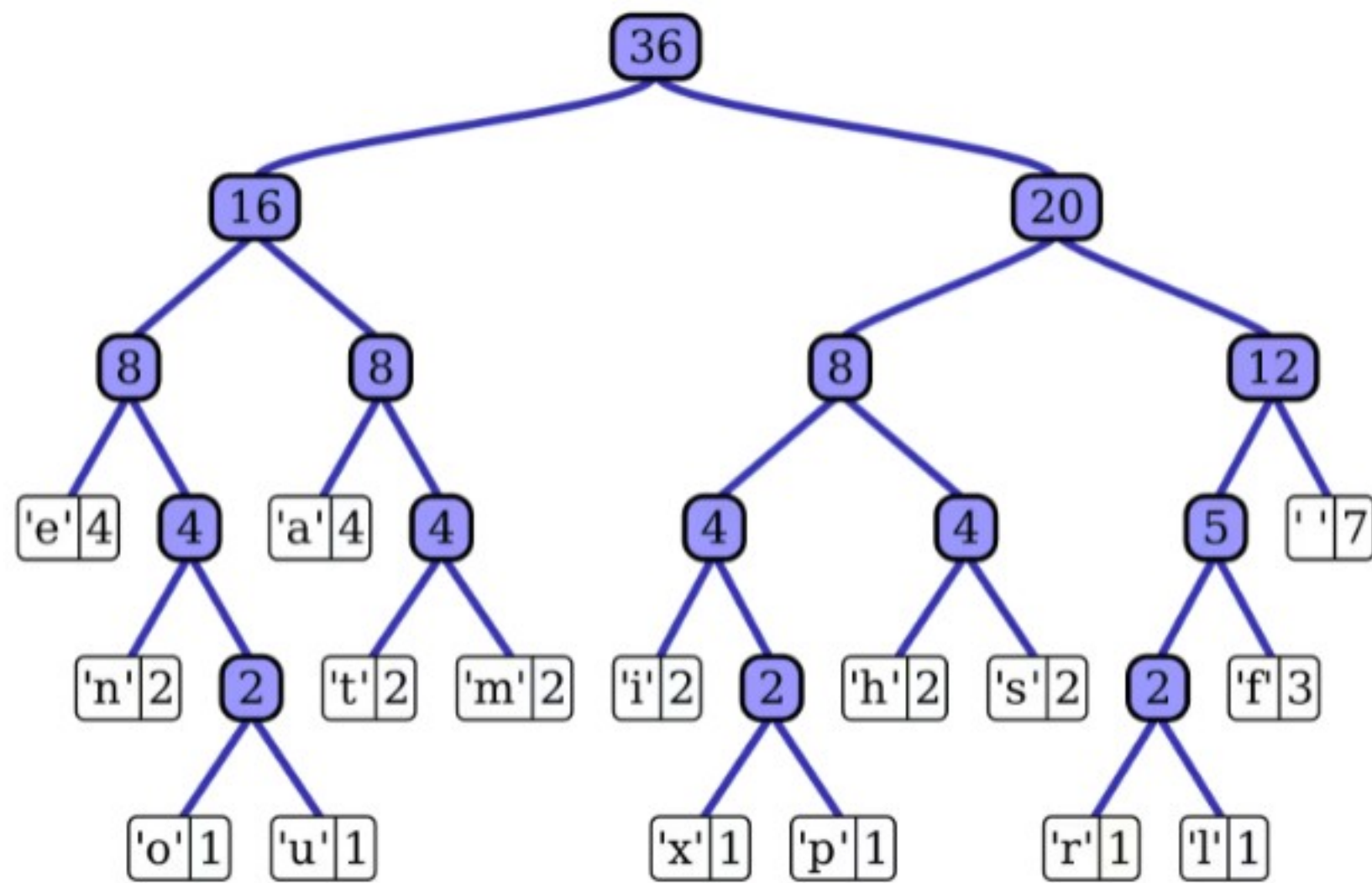
- Se på linjene(stien) fra rotnoden til den gjeldende noden
- Hver høyre: 1
- Hver venstre: 0



# Quiz



# Hva er huffman koden til 'i'



0  
0001  
✗

0  
1001  
✗

0  
1100  
✗

32  
1000  
✓

1



3



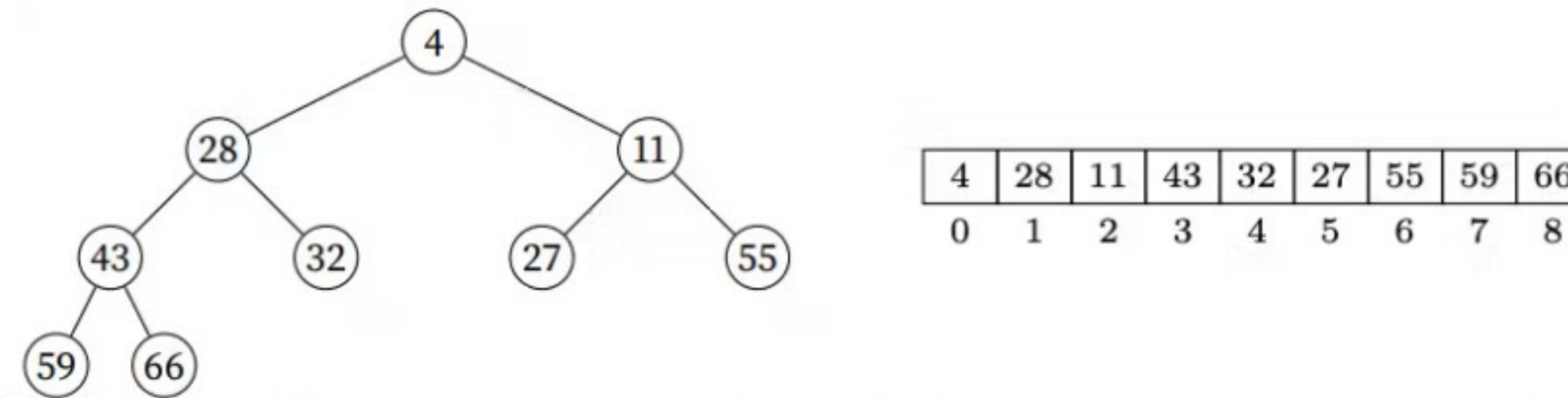
# Pause

# Gruppeoppgaver



## Binære heaps

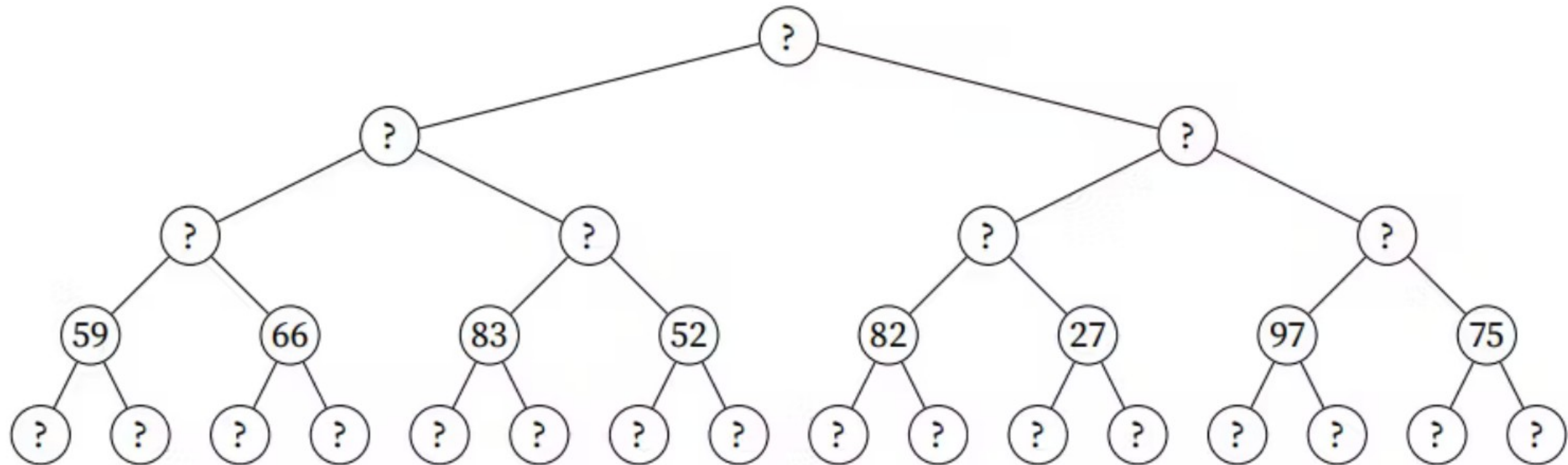
Du skal ta utgangspunkt i følgende binære heap  $H_1$ , hvor både tre-representasjonen og array-representasjonen er gitt:



Du skal fylle inn tabellene som svarer til hver deloppgave i Inspira. Hver tabell svarer til array-representasjonen av  $H_1$  etter de oppgitte operasjonene. Deloppgavene er uavhengig av hverandre, altså refererer  $H_1$  til heapen som er gitt ovenfor, og endringer vi gjør i en deloppgave følger ikke med til neste deloppgave.

- (a) Hvordan ser heapen ut etter ett kall på  $H_1.\text{RemoveMin}()$ ?
- (b) Hvordan ser heapen ut etter ett kall  $H_1.\text{Insert}(7)$ ?

I en annen binær min-heap  $H_2$  får du kun gitt verdiene på dybde 3:



(c) Hva er den minste verdien som kan ligge på dybde 4 av  $H_2$ ?



# Bygge huffman træ

A file contains only spaces and digits in the following frequency: space (9), a (5), b (1), d (3), e (7), f (3), h (1), i (1), k (1), n (4), o (1), r (5), s (1), t (2), u (1), v (1).

Construct the Huffman tree.

Ekstra: Hva er huffman-koden til strengen "hei du der borte"

# Bygge huffmantrær 2

A file contains only colons, spaces, newlines, commas, and digits in the following frequency: colon (100), space (605), newline (100), comma(705), 0 (431), 1 (242), 2 (176), 3 (59), 4 (185), 5 (250), 6 (174), 7 (199), 8 (205), 9 (217).

Construct the Huffman tree

Ekstra: Hva er huffman-koden til telefonnummeret ditt?





## Huffmantrær

En tekststreng vi vil komprimere består av 5 ulike tegn a,b,c,d og e. De relative frekvensene er gitt av følgende frekvenstabell:

a	b	c	d	e
2	1	12	1	4

- (a) Hva er den lengste kodelengden for et symbol i det tilhørende huffmantreet?
- (b) Hvor mange bits blir koden for tegnet e?
- (c) Hvor mange bits brukes for å kode strengen aaabbcdee?

Nå skal vi ikke jobbe med noe konkret huffmantre for et en gitt frekvenstabell, men heller tenke på generelle huffmantrær.

- (d) Hvis en frekvenstabell består av 8 forskjellige tegn, hvor mange noder har det tilhørende huffmantreet?
- (e) I et huffmantre som har 8 løvnoder, hva er den lengste kodelengden et symbol kan ha?

## Eksamensoppgave

# Spørsmål

9 questions  
0 upvotes

