

ADA exam

Mathias Balling Christiansen

December 28, 2024

Contents

1	Opgave	2
2	Opgave	2
3	Opgave	3
4	Opgave	3
5	Opgave	3
6	Opgave	3
7	Opgave	4

1 Opgave

1. Første loop

```
for (int j = 0; j < N; j++) {  
    for (int i = N; i > 0; i = i / 3) {  
        for (int k = N; k > 0; k = k / 2) {  
            x++;  
        }  
    }  
}
```

Ydre loop:

- Løber over j fra 0 til $N - 1$, hvilket giver $O(N)$.

Mellemste loop:

- i starter ved N og divideres med 3 i hver iteration ($i = i/3$).
- Antallet af iterationer for dette loop er $\log_3(N)$, hvilket giver $O(\log N)$.

Indre loop:

- k starter ved N og divideres med 2 i hver iteration ($k = k/2$).
- Antallet af iterationer for dette loop er $\log_2(N)$, hvilket giver $O(\log N)$.

Samlet tid for de tre loops:

- Den totale tid for denne del af koden er produktet af iterationerne:

$$O(N) \cdot O(\log_3(N)) \cdot O(\log_2(N)) = O(N \cdot \log^2(N))$$

2. Andet loop

```
for (float v = 0; v < N; v += Math.sqrt(0.001)) {  
    y++;  
}
```

Antallet af iterationer:

- v starter ved 0 og øges med $\sqrt{0.001}$ i hver iteration.
- Antallet af iterationer er givet ved:

$$\frac{N}{\sqrt{0.001}} = O(N)$$

Den samlede tidskompleksitet for metoden er:

$$O(N \cdot \log^2(N))$$

2 Opgave

Koden:

```
int sumDeleligMedTreOgOtte(int N) {  
    // Basecase  
    if (N < 3)  
        return 0;  
    int otteMod = N % 8;  
    int treMod = N % 3;
```

```

int nextOtteMod = (N - 1) % 8;
int nextTreMod = (N - 1) % 3;
int next = nextOtteMod > nextTreMod ? nextTreMod + 1 : nextOtteMod + 1;

if (otteMod == 0 || treMod == 0) {
    return N + sumDeleligMedTreOgOtte(N - next);
} else {
    return sumDeleligMedTreOgOtte(N - next);
}
}

```

3 Opgave

4 Opgave

Index	Value	Hop
44		0000
45		0000
46	E	1000
47	A	1000
48		0000
49	G	1000
50	I	1000
51	B	1111
52	D	0000
53	F	0001
54	J	0000
55	C	1000
56	H	0000
57		0000

5 Opgave

6 Opgave

Jeg bruger Kruskal's

Weight	Node-pair
1	(0,1)
1	(0,4)
1	(3,6)
1	(3,7)
2	(0,5)
2	(9,10)
3	(2,5)
3	(5,8)
3	(7,11)
4	(8,9)
5	(10,11)

Totale vægt: 26

7 Opgave

v	Known	d_v	p_v
A	true	0	0
B	true	5	A
C	true	3	A
D	true	9	E
E	true	7	G
F	true	8	E
G	true	6	B