

# DMA 2021

## Ugeopgave 1

Hold 1 - Gruppe 7

Aditya Fadhillah

Signe Dueholm Nielsen

Simon Krogh Anderson

16. september 2021

## Del 1

### a) Hvad returnerer exists(A, 8, 6)?

Vi har kørt algoritmen, men her vises kun de dele af den der er relevante.

1. kørsel

---

Algorithm exists

---

```
1 Algorithm exists(A, n, x)
2   lo = 0
3   hi = 7
4   while hi >= lo
5       mid = 3
6       if 6 > 10
7       if 6 < 10
8       hi = 2
```

---

2. kørsel

---

Algorithm exists

---

```
1 Algorithm exists(A, n, x)
2   lo = 0
3   hi = 2
4   while hi >= lo
5       mid = 1
6       if 6 > 5
7       lo = 2
```

---

3. kørsel

---

Algorithm exists

---

```
1 Algorithm exists(A, n, x)
2   lo = 2
3   hi = 2
4   while hi >= lo
5       mid = 2
6       if 6 > 6
7       if 6 < 6
8       else
9       return true
```

---

Derfor returnerer exist(A, 8, 6) **True**

b) Hvad returnerer exists(A, 8, 13)?

1. kørsel

	Algorithm exists	
1	Algorithm exists(A, n, x)	
2	lo = 0	
3	hi = 7	
4	while hi >= lo	
5	mid = 3	
6	if 13 > 10	
7	lo = 4	

2. kørsel

	Algorithm exists	
1	Algorithm exists(A, n, x)	
2	lo = 4	
3	hi = 7	
4	while hi >= lo	
5	mid = 5	
6	if 13 > 16	
7	else if 13 < 16	
8	hi = 4	

3. kørsel

	Algorithm exists	
1	Algorithm exists(A, n, x)	
2	lo = 4	
3	hi = 4	
4	while hi >= lo	
5	mid = 4	
6	if 13 > 12	
7	lo = 5	

3. kørsel

	Algorithm exists	
1	Algorithm exists(A, n, x)	
2	lo = 5	
3	hi = 4	
4	while hi >= lo	
5	return false	

Derfor returnerer exists(A, 8, 13) **False**

c) Hvad returnerer exists(A, 5, 16)?

1. kørsel

		Algorithm exists	
1	Algorithm exists(A, n, x)		
2	lo = 0		
3	hi = 4		
4	while hi >= lo		
5	mid = 2		
6	if 16 > 6		
7	lo = 3		

2. kørsel

		Algorithm exists	
1	Algorithm exists(A, n, x)		
2	lo = 3		
3	hi = 4		
4	while hi >= lo		
5	mid = 3		
6	if 16 > 10		
7	lo = 4		

3. kørsel

		Algorithm exists	
1	Algorithm exists(A, n, x)		
2	lo = 4		
3	hi = 4		
4	while hi >= lo		
5	mid = 4		
6	if 16 > 12		
7	lo = 5		

4. kørsel

		Algorithm exists	
1	Algorithm exists(A, n, x)		
2	lo = 5		
3	hi = 4		
4	while hi >= lo		
5	return false		

Derfor returnerer exists(A, 5, 16) **False**

d) Lav en tabel over hvilke værdier de variable lo, mid og hi antager i hver iteration af while-loopet, lige efter at mid er blevet udregnet, når man kalder exists(A, 8, 14)

Iteration	1	2	3	4
lo	0	4	4	5
mid	3	5	4	?
hi	7	7	4	4

## Del 2

a) Forklar med jeres egne ord, hvad funktionen exists gør.

Funktionen Exist undersøger om et givent tal eksisterer i arrayet. Hvis det eksisterer, returnerer den true og hvis det ikke eksisterer returnerer den false.

## Del 3

a) Hvis x er et tal, der ikke findes i A, kan exists(A, n, x) så returnere True? Begrund dit svar. Hvis ja, giv et eksempel på, hvordan dette kan ske.

Nej, den kan ikke returnere true ved en fejl, da der stadig vil være to tal rundt om der enten er større eller mindre da x jo ikke indgår i arrayet.

b) Hvis x er et tal, der findes i A, kan exists(A, n, x) så returnere False? Begrund dit svar. Hvis ja, giv et eksempel på, hvordan dette kan ske.

Ja, tag f.eks arrayet  $A = [1,5,6,10,12,16,17,43]$ . Hvis vi flytter tallet 6 så  $A = [1,5,10,12,16,17,6,43]$  nu kan vi køre algoritmen der starter med en mid-værdi på 3, og da 6 er mindre end 12 går vi mod venstre, og vil derfor aldrig ramme tallet 6 der står på index 6. Derfor returnerer den false.

## Del 4

a) Når  $n = 80$ , hvor mange gange kan while-loopet så højst køres igennem ved et kald til exists(A, n, x)?

Hver gang vi køre et loop, så halveres størrelsen af arrayet. Det vil sige at den maksimale køretid er angivet ved  $n/2^{\text{Antaliteration}}$ . For at finde ud af hvor mange gange while-loopet kan køre regner vi  $\log_2(80) = 6.32$  men da man ikke kan køre kommatall i loops skal vi altid runde ned ved halve, vi kan skrive hele regnestykket ud sådan her:

$$1. 80/2 = 40$$

$$2. 40/2 = 20$$

$$3. 20/2 = 10$$

$$4. 10/2 = 5$$

$$5. 5/2 = 2.5$$

$$\text{runder ned til } 2 \quad 2/2 = 1$$

Det vil sige vi kører loopet 6 gange.

While loopet kan altså køre maksimalt 6 gange når  $n = 80$