

Repetisjonskurs - rekursjon

Mathias Lohne

mathialo@ifi.uio.no

Rekursjon 1000

Rekursjon 1000

Rekursjon er å kalle på seg selv.

Rekursjon 1000

Rekursjon er å kalle på seg selv.

Basistilfelle

Rekursivt kall

Rekursjon 1000

Rekursjon er å kalle på seg selv.

Basistilfelle

Rekursivt kall

Fibonaccitalle: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...

Rekursjon 1000

Rekursjon er å kalle på seg selv.

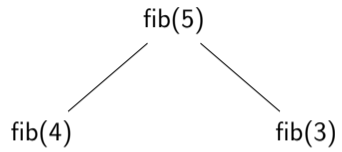
Basistilfelle

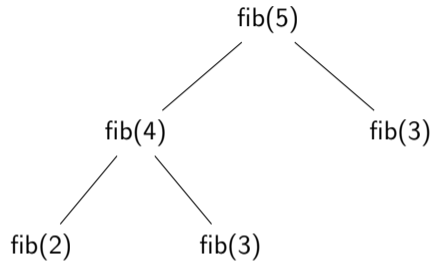
Rekursivt kall

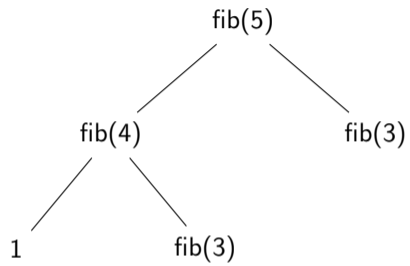
Fibonaccitalle: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...

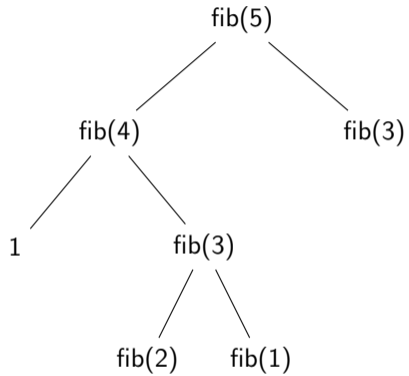
$$\text{fib}(n) = \begin{cases} 1 & \text{Hvis } n \leq 2 \\ \text{fib}(n-1) + \text{fib}(n-2) & \text{Ellers} \end{cases}$$

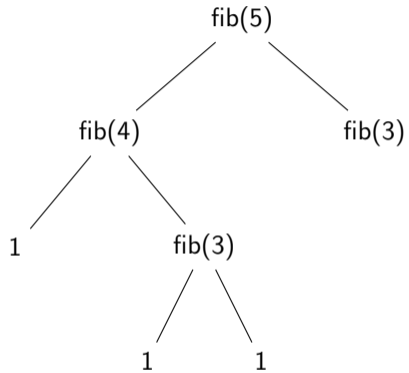
fib(5)

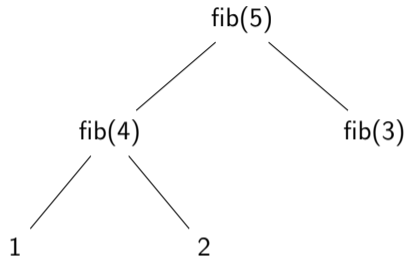


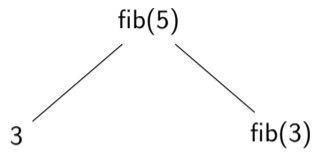


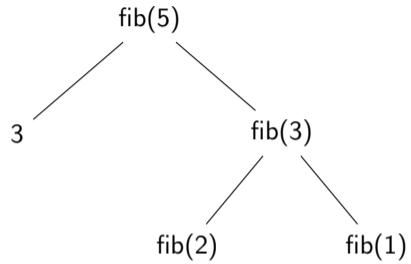


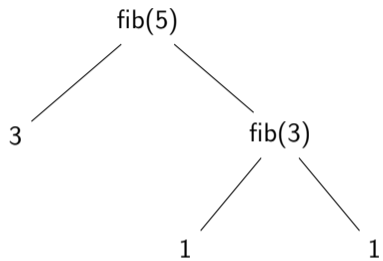












fib(5)

3

2

Oppgave

Oppgave 1

- a) Hva er basistilfelle i fib?
- b) Hva er rekursjonen i fib?
- c) **Utfordring:** Hva er fordelene og ulempene med å implementere fibonaccitallene rekursivt?

Oppgave

Oppgave 2 Fakultet er definert slik: $n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdots 3 \cdot 2 \cdot 1$. For eksempel, $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$

- Formuler fakultetsfunksjonen rekursivt.
- Skriv en Javametode `int factorial(int n)` som beregner fakultet av n rekursivt.

Rekursjon på lister

Problem: Vi har ei liste med tall, ønsker å vite om lista inneholder et bestemt tall eller ikke.

Rekursjon på lister

Problem: Vi har ei liste med tall, ønsker å vite om lista inneholder et bestemt tall eller ikke.

Eksempel, inneholder lista tallet 5?

3, 9, 4, 23, 5, 12

Rekursjon på lister

Problem: Vi har ei liste med tall, ønsker å vite om lista inneholder et bestemt tall eller ikke.

Eksempel, inneholder lista tallet 5?

3, 9, 4, 23, 5, 12

Iterativ løsning: Se gjennom hvert element i lista ett om gangen.

3, 9, 4, 23, 5, 12
↑

Resultat: false

3, 9, 4, 23, 5, 12
↑

Resultat: false

3, 9, 4, 23, 5, 12



Resultat: false

3, 9, 4, 23, 5, 12



Resultat: false

3, 9, 4, 23, 5, 12



Resultat: true

Rekursjon på lister

Problem: Vi har ei liste med tall, ønsker å vite om lista inneholder et bestemt tall eller ikke.

Eksempel, inneholder lista tallet 5?

3, 9, 4, 23, 5, 12

Iterativ løsning: Se gjennom hvert element i lista ett om gangen.

Rekursjon på lister

Problem: Vi har ei liste med tall, ønsker å vite om lista inneholder et bestemt tall eller ikke.

Eksempel, inneholder lista tallet 5?

3, 9, 4, 23, 5, 12

Iterativ løsning: Se gjennom hvert element i lista ett om gangen.

Rekursiv løsning: Se på ett element og resten av lista.

3, 9, 4, 23, 5, 12
↑

Kall

Resultat

inneholder({3, 9, 4, 23, 5, 12} , 5) ?

3, 9, 4, 23, 5, 12
↑ └──────────┘

Kall

Resultat

inneholder({3, 9, 4, 23, 5, 12} , 5) ?

inneholder({9, 4, 23, 5, 12} , 5) ?

3, 9, 4, 23, 5, 12
 ↑ └───┘

Kall	Resultat
<hr/> inneholder({3, 9, 4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({9, 4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({4, 23, 5, 12} , 5)	?

3, 9, 4, 23, 5, 12
 ↑ └───┘

Kall	Resultat
inneholder({3, 9, 4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({9, 4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({23, 5, 12} , 5)	?

3, 9, 4, 23, 5, 12

↑

□

Kall	Resultat
inneholder({3, 9, 4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({9, 4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({5, 12} , 5)	?

3, 9, 4, 23, 5, 12

↑

□

Kall	Resultat
inneholder({3, 9, 4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({9, 4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({5, 12} , 5)	true

3, 9, 4, 23, 5, 12
 ↑ └──┘

Kall	Resultat
<code>inneholder({3, 9, 4, 23, 5, 12} , 5)</code>	?
<code>inneholder({9, 4, 23, 5, 12} , 5)</code>	?
<code>inneholder({4, 23, 5, 12} , 5)</code>	?
<code>inneholder({23, 5, 12} , 5)</code>	true
<code>inneholder({5, 12} , 5)</code>	true

3, 9, 4, 23, 5, 12
 ↑ └───┘

Kall	Resultat
inneholder({3, 9, 4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({9, 4, 23, 5, 12} , 5)	?
inneholder({4, 23, 5, 12} , 5)	true
inneholder({23, 5, 12} , 5)	true
inneholder({5, 12} , 5)	true

3, 9, 4, 23, 5, 12
↑ └──────────┘

Kall	Resultat
<code>inneholder({3, 9, 4, 23, 5, 12} , 5)</code>	?
<code>inneholder({9, 4, 23, 5, 12} , 5)</code>	true
<code>inneholder({4, 23, 5, 12} , 5)</code>	true
<code>inneholder({23, 5, 12} , 5)</code>	true
<code>inneholder({5, 12} , 5)</code>	true

3, 9, 4, 23, 5, 12
↑

Kall	Resultat
inneholder({3, 9, 4, 23, 5, 12} , 5)	true
inneholder({9, 4, 23, 5, 12} , 5)	true
inneholder({4, 23, 5, 12} , 5)	true
inneholder({23, 5, 12} , 5)	true
inneholder({5, 12} , 5)	true

Resultat: true

Oppgave

Oppgave 3 Skriv en rekursiv funksjon `int sum(int[] arr, int index)` som returnerer summen av alle tallene i lista.

Hint: `Math.max(int a, int b)` returnerer den største av a og b

Oppgave

Oppgave 3 Skriv en rekursiv funksjon `int sum(int[] arr, int index)` som returnerer summen av alle tallene i lista.

Hint: `Math.max(int a, int b)` returnerer den største av a og b

Hint 2: Summen av ei liste med ingen elementer er 0.

Oppgave

Oppgave 4 Skriv en rekursiv metode `addSymbol(String text, String symbol)` som setter inn `symbol` mellom hvert tegn i `text`.

Eksempler:

```
addSymbol("Hello", "*") → "H*e*l*l*o"
```

```
addSymbol("AESTHETIC", " ") → "A E S T H E T I C"
```

```
addSymbol("a", "*") → "a"
```

Lenkelisterekursjon

Liveprogrammering