

Opgaver mandag den 31. januar

Opgave 1

Skriv en rekursiv metode `public static int factorial(int n)` der beregner $n!$, $n \geq 0$.

Den rekursive definition er givet ved

Termineringsregel: $n! = 1, n=0$

Rekurrensregel: $n! = n * (n-1)!, n > 0$

Opgave 2

Skriv en rekursiv metode `public static int power(int n, int p)` der beregner n^p , $p \geq 0$.

Den rekursive definition er givet ved

Termineringsregel: $n^p = 1, p=0$

Rekurrensregel: $n^p = n^{p-1} * n, p > 0$

Skriv derefter en anden rekursiv metode

`public static int power2(int n, int p)`

der beregner det samme, men ud fra følgende definition

Termineringsregel: $n^p = 1, p=0$

Rekurrensregel: $n^p = n^{p-1} * n, p > 0$ og p er ulige

$n^p = (n^2)^{p \div 2}, p > 0$ og p er lige

Opgave 3

Skriv en rekursiv metode `public static int product(int a, int b)` der beregner $a * b$ hvor a og b er to hele tal større end eller lig med nul. Metoden skal anvende definitionen

Termineringsregel: $a * b = 0, a = 0$

Rekurrensregel: $a * b = (a-1) * b + b, a > 1$

og må ikke benytte Javas indbyggede gangeoperation `*`

Antag derefter at din maskine kun kan fordoble og halvere hele tal samt lægge dem sammen. Skriv en rekursiv metode `public static int productRus(int a, int b)` som beregner $a * b$ og som udnytter følgende definition:

Termineringsregel: $a * b = 0, a = 0$

Rekurrensregel: $a * b = (a-1) * b + b, a \geq 1$ og a er ulige

$a * b = (a \div 2) * (2 * b), a > 1$ og a er lige

Javas indbyggede gange- og divisionsoperation må kun benyttes til at gange med 2 og dividere med 2.

Sammenlign antal beregninger i `product` og `productRus` som funktion af a og/eller b . Dette kan gøres ved f.eks. at lave rekursionstræer for de to kald `product(19, 3)` og `productRus(19, 3)`.

Opgave 4

Skriv en rekursiv metode `public static String reverse(String s)` der returnerer s med karaktererne i omvendt rækkefølge. For eksempel skal kaldet `reverse("RANSLIRPA") = "APRILSNAR"`

Beskriv først den rekursive definition for at vende en `String`. Programmer dernæst den rekursive metode.

Opgave 5

Skriv en rekursiv metode der implementerer Euclids algoritme der finder største fælles divisor af to positive heltal. Den største fælles divisor af to tal er det største heltal der går op i begge tal. Euclids algoritme **Største Fælles Divisor** `sfd(a,b)` er defineret ved:

Termineringsregel:	b	hvis $b \leq a$ og b går op i a
Rekurrensregel:	$sfd(b, a)$	hvis $a < b$
	$sfd(b, a \% b)$	ellers

Opgave 6 (Lidt drilsk)

En dominobrik har målene 2×1 . En n -*strimmel* er et bræt af længde n og bredde 2. Find en formel, der udtrykker antal måder, hvorpå en n -*strimmel* kan dækkes af dominobrikker. Anvend rekursion og udtryk formelen som funktion af n .