



Algorithmen und Datenstrukturen

Teil 2: Aufgaben

Studiengang Wirtschaftsinformatik
Kai Hufenbach

Aufgabe 1: Eine Kiste voller Handschuhe

In einer Kiste befinden sich 22 Handschuhe:

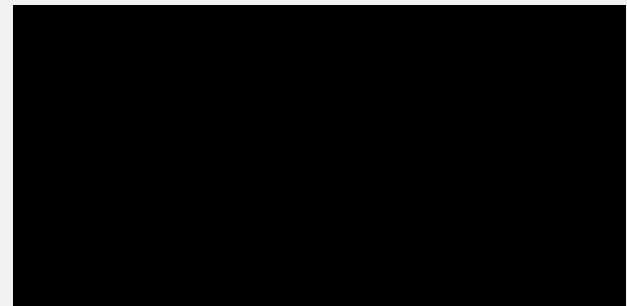
- 5 Paar rote
- 4 Paar grüne
- 2 Paar gelbe

Es ist dunkel, wenn Sie die Handschuhe aus der Kiste ziehen.

Wieviele Handschuhe müssen Sie ziehen, um ein Paar gleichfarbige Handschuhe zu bekommen?

A) im besten Fall?

B) Im schlechtesten Fall?



Handschuhe im Dunkeln

Aufgabe 2: Gaussssches Ersetzungsverfahren

Um n Gleichungen mit n Unbekannten dem Gausssschen Ersetzungsverfahren zu lösen, benötigt $\frac{1}{3}n^3$ Multiplikationen als Basisoperation.

- a) Wie groß ist der Unterschied zwischen einem Gleichungssystem mit 500 Unbekannten vs. einem Gleichungssystem mit 1000 Unbekannten?
- b) Wieviel mehr Gleichungen in derselben Zeit schafft ein Computer, der 1000x schneller ist?

Aufgabe 3: Matrizenmultiplikation

Der Algorithmus für Matrixmultiplikation sieht wie folgt aus:

```
ALGORITHM  MatrixMultiplication( $A[0..n-1, 0..n-1]$ ,  $B[0..n-1, 0..n-1]$ )  
  //Multiplies two square matrices of order  $n$  by the definition-based algorithm  
  //Input: Two  $n \times n$  matrices  $A$  and  $B$   
  //Output: Matrix  $C = AB$   
  for  $i \leftarrow 0$  to  $n - 1$  do  
    for  $j \leftarrow 0$  to  $n - 1$  do  
       $C[i, j] \leftarrow 0.0$   
      for  $k \leftarrow 0$  to  $n - 1$  do  
         $C[i, j] \leftarrow C[i, j] + A[i, k] * B[k, j]$   
  return  $C$ 
```

Bestimmen Sie die Komplexitätsklasse der Ausführungszeit.

Aufgabe 4: Anzahl Binärstellen

Der Algorithmus zur Ermittlung der Anzahl Stellen im Binärsystem sieht wie folgt aus:

ALGORITHM *Binary*(n)

//Input: A positive decimal integer n

//Output: The number of binary digits in n 's binary representation

$count \leftarrow 1$

while $n > 1$ **do**

$count \leftarrow count + 1$

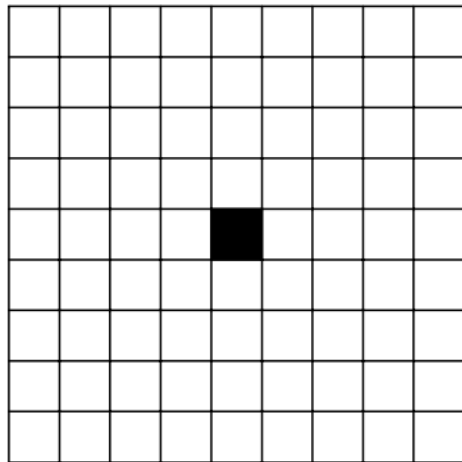
$n \leftarrow \lfloor n/2 \rfloor$

return $count$

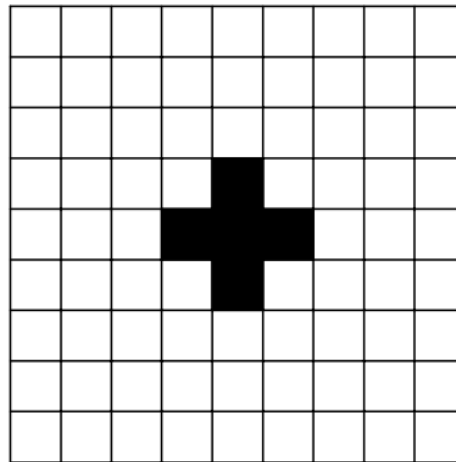
Bestimmen Sie die Komplexitätsklasse der Ausführungszeit.

Aufgabe 5: von Neumanns Nachbarschaft

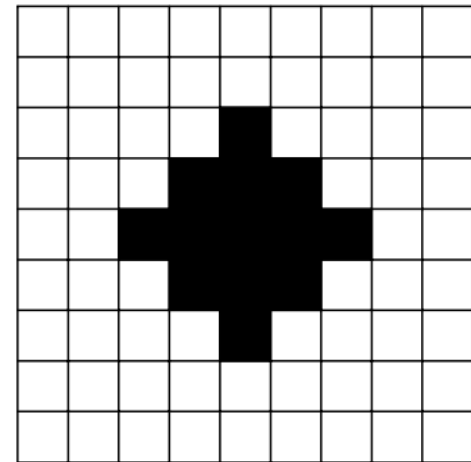
Wieviele 1x1 Kästchen werden in der n -ten Iteration erzeugt? Die Ergebnisse für die ersten drei Iterationen sind hier abgebildet.



$n = 0$



$n = 1$



$n = 2$