Übungsblatt 1

Uli Köhler (10580373), Tobias Harrer (10575835)

29. April 2013

1 Aufgabe 2

Idee: Erweiterung des 'Cleveren Algorithmus', sodass in der letzten Fallunterscheidung auch rMaxScores zugelassen werden, die gleichgroß wie der bestehende maxScore sind. Die Start- und Endpositionen jedes weiteren maxScore werden in einer Liste gespeichert:

```
MSS Clever (int[] a, int n)
begin
    int maxscore := 0;
    int rmaxscore := 0; rstart := 1;
    int[] lStart; int[] rEnd; int MSScounter := 0;
    for (i := 1; i ≤ n; i++) do
        if (rmaxscore > 0) then
            rmaxscore := rmaxscore + a[i];
        else
            rmaxscore := a[i]; rstart := i;
        if (rmaxscore ≥ maxscore) then
            maxscore := rmaxscore;
            lStart[MSScounter] := rstart;
            rEnd[MSScounter] := i;
            MSScounter++;
end
```

2 Aufgabe 3

Die Einträge sind die Eingabegrößen, die der jeweilige Algorithmus in der jeweiligen Zeit bewältigt:

	1s	60s	3,600s	86,400s	2,592,000s
T_1	2	120	7,200	172,800	5,184,000
T_2	≈7	≈164	≈5,763	≈103,700	≈2,445,000
T_3	≈32	≈245	≈1,897	≈9,295	≈50,912
T_4	≈46	≈182	≈711	≈2,052	≈6,376
T_5	≈13	≈16	≈20	≈23	≈26

Die Einträge wurden folgendermaßen berechnet (z.B. 1s, T_1):

$1s * 1000 * \frac{1}{s} = 500 * n \Leftrightarrow n = 2$

3 Aufgabe 4

3.1 Algorithmen mit polynomieller Laufzeit:

Da T_1 linear wächst ($T_1 \in \mathcal{O}(n)$), kann auch die Eingabegröße um das 100-fache steigen.
T_3 wächst quadratisch ($T_1 \in \mathcal{O}(n^2)$), daher kann bei 100-facher Eingabegröße die Eingabe um das $\sqrt{100} = 10$-fache steigen.
$T_4 \in \mathcal{O}(n^3)$, daher kann die Eingabegröße um das $\sqrt[3]{100} \approx 4.6$-fache steigen.
Die Steigerung der Eingabegröße kann mithilfe der x-ten Wurzel berechnet werden, da sich die Eingabegröße folgendermaßen errechnet:
$t * o = a * n^x \Leftrightarrow n = \sqrt[x]{\frac{t*o}{a}}$ (o = Elementaroperationen pro Sekunde). Dabei handelt es sich um die jeweilige Umkehrfunktion.

3.2 Algorithmen mit exponentieller Laufzeit:

$t * o = a * x^n \Leftrightarrow n = \log_x(\frac{t*o}{a})$
Werden die Elementaroperationen pro Sekunde verhundertfacht, so wird auch das Argument des Logarithmus mit dem 100-fachen multipliziert. Des weiteren gilt:
$\log(a * b) = \log(a) + \log(b)$. Da in diesem Fall durch das Verhundertfachen der Rechenleistung lediglich das Argument des Logarithmus beeinflusst wird, können folglich konstant zusätzlich $\log_3(100) \approx 4$ Operationen zusätzlich ausgeführt werden.