

Hausaufgabe 1 (6+1 Punkte)

Abgabe: 3. Mai 2015

Implementieren Sie das Sieb des Eratosthenes, wie in der Vorlesung beschrieben! N sei dabei die Zahl, bis zu der die Primzahlen berechnet werden sollen. Des Weiteren sei

- P die Anzahl der Primzahlen im Intervall $[2, N]$.
 - S die Anzahl an Streichungen, die nötig ist, um alle P Primzahlen im Intervall $[2, N]$ zu bestimmen. Beachten Sie hierbei, dass Mehrfachstreichungen auch mehrfach gezählt werden.
- a) Schreiben Sie **eine** C/C++-Funktion, die für ein als Funktionsargument übergebenes beliebiges N sowohl P als auch S ermittelt und beide als Funktionswerte zurückliefert.
 - b) Schreiben Sie ein Programm in C/C++, das für alle $N=2^i$ ($2 \leq i \leq 20$, i ganzzahlig) unter Nutzung Ihrer Funktion aus a) sowohl P und S bestimmt und alle drei Werte formatiert auf einer Bildschirmzeile ausgibt, so dass die Werte von N , P und S jeweils rechtsbündig untereinander stehen (für jedes N ist eine neue Zeile zu beginnen).
 - c) Erstellen Sie ein PDF-Dokument, in dem Sie die Werte von P und S in Abhängigkeit von N mit logarithmischen Skalen (z.B. mit Hilfe von Gnuplot) grafisch visualisieren.
 - d) Ermitteln Sie je eine (mathematische) Funktion zur Abschätzung von P und S in Abhängigkeit von N . Versuchen Sie dabei, eine möglichst kleine obere Komplexitätsschranke für diese Funktionen zu finden und begründen Sie diese! Für eine besonders genaue Abschätzung inkl. guter Begründung können Sie einen Zusatzpunkt erhalten. Welche Gesamtkomplexität ergibt sich für Ihren Algorithmus aus a) bzgl. N ?