

## C-Zeichenketten

- 1) Folgender Text ist auf dem Moodle System in der Datei `stuhl.txt` im ASCII-Code gespeichert. Sie können den Text mit Hilfe der Zwischenablage in ein C-Programm einfügen, etwa um ihn einer Zeichenkette bei deren Definition als Wert zuzuweisen.

**Ein Herr faellt vom Stuhl** (Erich Kaestner)

Es ist bekannt, dass Menschen, die im Sitzen einschlafen, vornueber sinken. Immer tiefer und tiefer. Wenn die Koerpernerven, die trotz des Schlafens munter bleiben, spueren, dass sich das Schwergewicht allzu sehr vom Stuhl entfernt, geben sie dem Kopf einen Ruck. Er fliegt nach rueckwaerts, und das sogenannte Einnicken kann wieder von vorne beginnen. Wenn die Nerven aber den richtigen Augenblick versaeumen, purzelt der Schlaefer vom Stuhl. Alfredo Torres, einem braven Buerger von Buenos Aires, erging es so. Er schlief ein und fiel vom Stuhl. Waere ihm das zu Hause passiert, haette es niemand weiter erfahren, und die Oeffentlichkeit wuesste heute noch kein Wort ueber den Fall. Nun passierte die Sache aber leider Herrn Torres nicht zu Hause, sondern im Theater. Die Stuhlreihen waren schmal. Und nun interessiert sich eine ganze Stadt fuer die Angelegenheit. Herr Torres hat naemlich die Rechnung, die der Arzt sandte, keineswegs bezahlt, sondern dem Dramatiker geschickt, der an dem Malheur die Schuld traegt. Denn - argumentiert der Rechtsanwalt des Verletzten - waere das Theaterstueck amuesanter gewesen, waere Herr Torres nicht eingeschlafen. Waere er nicht eingeschlafen, waere er nicht vom Stuehlchen gefallen. Waere er nicht vom Stuehlchen gefallen, haette er sich nicht wehgetan. Also: er verletzte sich, weil das Stueck schlecht war. Der Fall liegt eigentlich klar. Aber nur fuer Herrn Torres und seinen Rechtsanwalt. Der Stueckeschreiber und dessen Rechtsanwalt sind natuerlich ganz anderer Ansicht. Da waehrend der Auffuehrung - wenn sie auch schlecht war - von zweitausend Besuchern nur ein einziger vom Stuhl fiel, scheint dieser Fall doch wohl mehr auf Kosten dieses Besuchers, als auf die des Stueckes gesetzt werden zu duerfen. Immerhin ist der Prozess noch im Gange. Wir wollen hoffen, dass Herr Torres mit seiner Klage abgewiesen wird. Denn wo kaemen wir hin, wenn es den Autoren so erschwert wuerde, langweilige Dramen auffuehren zu lassen?

- a) Wie viele Zeichen enthält der Text?
- b) Wie viele Buchstaben 'e', 'z', 'A' und 'M' gibt es im Text?  
Lösen Sie diese Aufgabe auch mit Hilfe einer Funktion, die die Häufigkeit des Vorkommens eines als Parameter übergebenen Zeichens in einer als Parameter übergebenen Zeichenkette liefert!
- c) Wie viele Buchstaben insgesamt und wie viele Leerzeichen gibt es im Text?  
Lösen Sie diese Aufgabe auch mit Hilfe einer Funktion, die ermittelt, ob ein als Parameter übergebenes Zeichen eine Ziffer, ein Buchstaben oder ein sonstiges Zeichen ist! Das Ergebnis soll am Rückgabewert 0 oder 1 oder 2 erkennbar sein.
- d) Bilden Sie die Quersumme des Textes, d.h. berechnen Sie die Summe der ASCII-Codes aller Zeichen im Text!  
Lösen Sie diese Aufgabe auch mit Hilfe einer Funktion, die den ASCII-Code eines als Parameter übergebenen Zeichens liefert!
- e) Überführen Sie den Text in Kleinschreibung, d.h. ersetzen Sie alle Großbuchstaben durch Kleinbuchstaben!  
Der geänderte Text soll dabei in einer dynamisch definierten neuen Zeichenkette gespeichert werden!  
Lösen Sie diese Aufgabe auch mit Hilfe einer Funktion, die den ASCII-Code eines als Parameter übergebenen Zeichens nötigenfalls verändert zurückliefert!
- f) Geben Sie den Text am Bildschirm so aus, dass er bequem gelesen werden kann, indem die Ausgabe nach jeweils 20 Zeilen stehen bleibt und erst nach Drücken der Eingabetaste fortgesetzt wird! (vgl. Ausgabe im Beispiel "5-1-eratosthenes"!)

- g) Schreiben Sie eine Funktion, die hilft, in einer Zeichenkette Worte zu identifizieren! Ein Wort ist dabei definiert als eine Abfolge von Buchstaben und/oder Ziffern, die durch kein anderes Zeichen unterbrochen wird.

Die Funktion erhält über die Parameterliste die Zeichenkette und den Startindex für die Suche nach dem nächsten Wort geliefert.

Über die Parameterliste soll die Funktion den Anfangs- und den Endeindex des gefundenen Wortes zurückliefern.

Über den Funktionsnamen soll die Länge des gefundenen Wortes zurückgegeben werden, falls die Suche nach einem Wort erfolgreich war, sonst der Wert 0.

- h) Erweitern Sie mit Hilfe der in (g) definierten Funktion die Lösung von (f) so, dass beim Zeilenumbruch kein Wort zerrissen wird!

Bei den Teilaufgaben (e) und (h) soll der geänderte Text in einer neuen Zeichenkette gespeichert werden!

- 2) Erstellen Sie ein Programm, das aus einem vom Benutzer eingegebenen Text alle wiederholt vorkommenden Zeichen entfernt und den so gekürzten Text ausgibt!

Beispiel: Aus der Eingabe aabbbcaaddbbdd wird abcd.

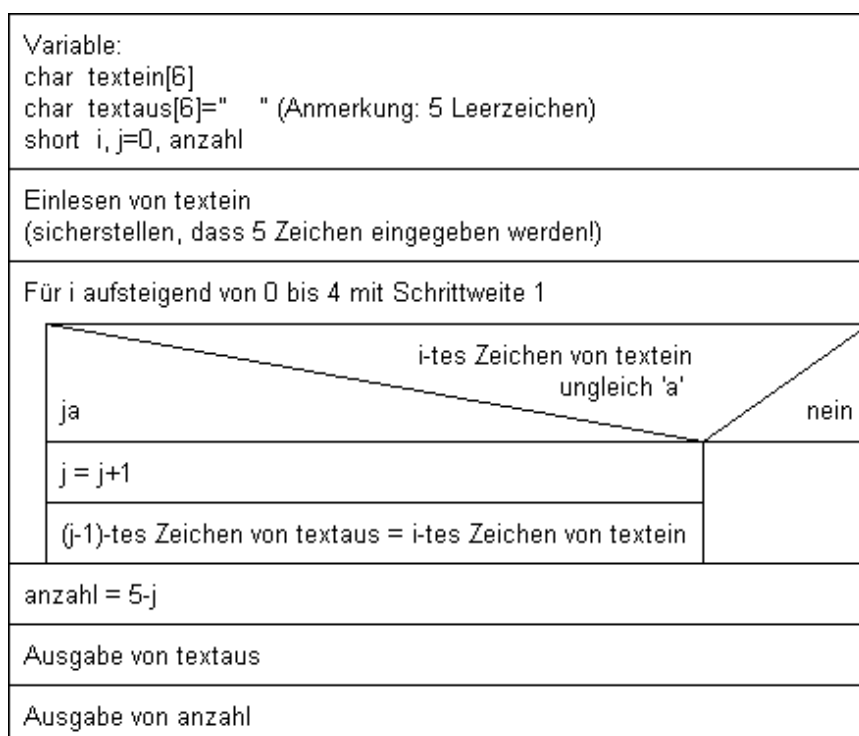
- 3) Implementieren und testen Sie eine Funktion, die die Reihenfolge der Zeichen einer als Parameter übergebenen Zeichenkette umkehrt.

In einer Programmvariante `reverse_in_situ` soll die geänderte Zeichenfolge auf dem Speicherplatz der ursprünglichen Zeichenfolge abgespeichert werden.

In einer zweiten Programmvariante `reverse_new` soll die geänderte Zeichenfolge auf Speicherplatz abgelegt werden, den die Funktion selbst dynamisch reserviert.

In jedem Fall soll die Startadresse der geänderten Zeichenfolge der Rückgabewert der Funktion sein.

- 4) Gegeben ist das folgende Struktogramm:



Was leistet dieser Algorithmus?

Implementieren und testen Sie ihn als C-Programm!