

1. Zeichenkette kopieren mit dynamischem Speicher (3 Punkte)

Implementieren Sie eine C-Funktion, die als Parameter eine Zeichenkette erhält, diese in einen neuen, dynamisch angelegten Speicherbereich kopiert und die duplizierte Zeichenkette als Rückgabewert zurückliefert.

```
char* strDuplicate(const char * pSrc);
```

Achten Sie auf ordnungsgemäße Allokation und Deallokation des dynamisch angelegten Speichers!

2. Wortlängenstatistik (5 Punkte)

Gegeben ist ein Text, der in einem *char*-Feld mit der maximalen Länge 512 gespeichert wird. Der Text besteht nur aus Buchstaben ('a'..'z' und 'A'..'Z') und den Interpunktionszeichen ('.', ',' und '?').

Es soll ein C-Programm entwickelt werden, das die Häufigkeit des Vorkommens von Worten bestimmter Länge zählt. Sowohl der Originaltext als auch das Resultat der Analyse nach aufsteigender Wortlänge soll am Bildschirm präsentiert werden.

3. Rekursive Berechnung der Summe (2 Punkte)

Entwickeln Sie eine rekursive Funktion, die die Summe der ersten n Zahlen nach der angegebenen Formel bestimmt

$$\text{sum}(n) = \begin{cases} 0 & \text{falls } n = 0 \\ \text{sum}(n-1) + n & \text{falls } n \geq 1 \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{(Rekursionsanfang)} \\ \text{(Rekursionsschritt)} \end{matrix}$$

4. Pascal'sches Dreieck

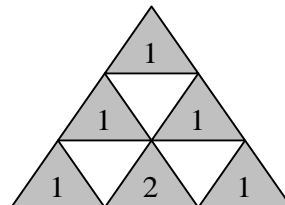
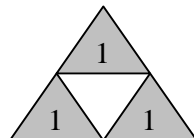
(10 Punkte)

Das Pascal'sche Dreieck ist ein Beispiel für eine Rekursion. Ausgehend von einem einzelnen gleichseitigen Dreieck wird durch sukzessive Erweiterung d.h. hinzufügen neuer Zeilen, die jeweils ein Dreieck mehr als die vorherige enthält, ein neues gleichseitiges Dreieck erzeugt.

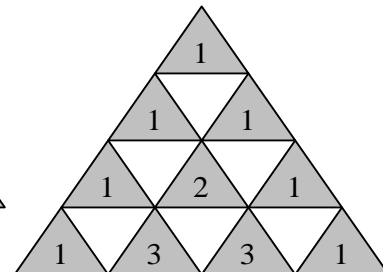
Anfangssituation 1. Erweiterung



2. Erweiterung



3. Erweiterung



Jedem Dreieck ist ein numerischer Wert zugeordnet. Dreiecke am Rand haben der Wert 1, andere berechnen ihren Wert aus der Summe der Nachbarn in der vorherigen Zeile.

Mathematisch lässt sich der Zusammenhang wie folgt darstellen:

$$C(n, k) = C(n - 1, k - 1) + C(n - 1, k), n \dots \text{aktuelle Zeile}, k \dots \text{aktuelle Spalte}$$

Entwickeln Sie eine rekursive Lösung für dieses Problem. Als Abbruchbedingung soll die Anzahl der Erweiterungen dienen. Geben Sie die berechneten Werte in „ansprechender“ Form am Bildschirm aus. Beachten Sie, dass die Werte des Dreiecks nicht gespeichert werden dürfen.