

PROGRAMMIERUNG MIT C++ 1

Aufgabenblatt 4

Aufgabe 1. *ggT Funktion*

40 %

Schreiben sie eine Funktion `ggT(int a, int b)`, die den größten gemeinsamen Teiler (ggT) zweier positiver ganzer Zahlen `a` und `b` berechnet.

Hinweise: Eine effiziente Möglichkeit, den ggT zu berechnen, ist der euklidischen Algorithmus. Das Verfahren funktioniert folgendermaßen:

- 1) Behandeln Sie als erstes die Spezialfälle. Wenn einer der Parameter `a` oder `b` gleich Null ist, so ist der andere Parameter der größte gemeinsame Teiler (denn 0 lässt sich durch jede Zahl teilen). Sind beide Parameter gleich 0, so ist das Ergebnis ebenfalls 0.
- 2) Solange `b ≠ 0` gilt, wiederhole:
 1. Berechne `rest` als den ganzzahligen Rest der Division $\frac{a}{b}$
 2. Setze `a=b` und `b=rest`
- 3) Gebe `a` als Ergebnis zurück

Testen Sie Ihr Programm anhand einiger Beispiele.

Freiwillige Erweiterung: Schreiben Sie eine ggT-Funktion, die Rekursion verwendet.

Aufgabe 2. *Binomialkoeffizienten*

60 %

Berechnen Sie die Binomialkoeffizienten $\binom{n}{k}$ für die ersten 6 Zeilen des Pascalschen Dreiecks.

Hinweise:

- a) Für nicht-negative ganze Zahlen mit $n \geq k$ kann der Binomialkoeffizient wie folgt berechnet werden:

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k! \cdot (n - k)!}$$

- b) Die Fakultät $n!$ können Sie recht einfach über eine for-Schleife auszurechnen, in der Sie das Produkt über alle positiven ganzen Zahlen von 1 bis n bilden. (Hinweis: $0! = 1$)
- c) Da Sie mehrere Binomialkoeffizienten ausrechnen und dabei sehr häufig die Fakultät verschiedener Zahlen berechnen müssen, sollten Sie unbedingt für diese beiden Aufgaben eigene Funktionen schreiben. Die Fakultät-Funktion bekommt einen `int`-Wert als Parameter übergeben und liefert einen `int`-Wert als Ergebnis zurück. Die *Signatur* der Funktion ist also z.B. `int fakultaet(int n)`; Die Signatur der Binomialkoeffizienten-Funktion sieht entsprechend so aus: `int binomialkoeffizient(int n, int k)`;
- d) Beim Pascalschen Dreieck steht in der ersten Zeile der Binomialkoeffizient $\binom{0}{0}$, in der zweiten Zeile die Koeffizienten $\binom{1}{0}$ und $\binom{1}{1}$, in der dritten Zeile die Koeffizienten $\binom{2}{0}$, $\binom{2}{1}$ und $\binom{2}{2}$, u.s.w.
- e) Als freiwillige Zusatzaufgabe können Sie versuchen, die Werte formatiert in Dreiecksform (wie unten) auszugeben. Ansonsten genügt eine unformatierte Ausgabe.

Freiwillige Erweiterung: Geben Sie die Werte formatiert in Dreiecksform (wie unten) aus.

				1					
				1		1			
			1		2		1		
		1		3		3		1	
	1		4		6		4		1
1		5		10		10		5	1