

# Hausaufgabe 3 - Roulette (5 Punkte)

Abgabe bis 11.1.2015

Beim Roulette wird in jeder Runde eine von 37 Zahlen (0-36) ausgespielt. Dabei können Geldbeträge direkt auf eine Zahl gesetzt werden oder aber auf mehrere Zahlen gleichzeitig:

- Wenn beim Roulette auf die richtige Zahl gesetzt wird, wird das 36-fache des Einsatzes zurückgezahlt, d.h. Sie bekommen Ihren Einsatz zurück und dazu noch das 35-fache Ihres Einsatzes. Die Wahrscheinlichkeit, dass Ihre gewählte Zahl gewinnt, liegt bei  $1/37$ .
- Den Zahlen von 1 bis 36 ist jeweils zur Hälfte eine der Farben Rot oder Schwarz zugeordnet, der Zahl 0 dagegen keine Farbe. Eine beliebte Spielvariante ist es, auf eine der beiden Farben Schwarz oder Rot zu setzen. Wenn die gespielte Zahl der gewählten Farbe entspricht, wird das Doppelte des Einsatzes ausgezahlt, d.h. man bekommt seinen Einsatz zurück und den gleichen Betrag nochmals dazu. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine dieser beiden Farben gewinnt, liegt in jeder Runde bei  $18/37$ .

		0		
1-18	1st 12	1	2	3
		4	5	6
		7	8	9
EVEN	2nd 12	10	11	12
		13	14	15
		16	17	18
Diamond	3rd 12	19	20	21
		22	23	24
		25	26	27
Diamond	3rd 12	28	29	30
		31	32	33
		34	35	36
ODD	3rd 12	34	35	36
		2-1	2-1	2-1
		2-1	2-1	2-1

# Hausaufgabe 3 - Roulette (5 Punkte)

Abgabe bis 11.1.2015

- a) Schreiben Sie eine Funktion, die den Gewinn bzw. Verlust beim Spielen von Roulette ermittelt und als Funktionswert zurückgibt! Übergeben Sie der Funktion als Parameter den zu setzenden Betrag, die Zahl, auf den der Betrag gesetzt wird sowie die Anzahl der zu spielenden Runden, d.h. der Betrag wird jede Runde auf dieselbe Zahl gesetzt.
- b) Schreiben Sie eine Funktion, die den Algorithmus zum Gewinn (mindestens) einer Million aus der Vorlesung (→ Einheit „Aspekte von Algorithmen“) simuliert! Übergeben Sie der Funktion als Parameter den Basiseinsatz. Ermitteln Sie die Anzahl der nötigen Spielrunden bis zum Gewinn der Million, die Dauer der längsten Glücks- und Pechsträhne, den maximalen Einsatz sowie den tatsächlichen Gewinn und geben Sie die ermittelten Werte formatiert auf dem Bildschirm aus.
- c) Spielen Sie unter Nutzung Ihrer Funktion aus a) jede Zahl von 0 bis 36 jeweils 37 Mal hintereinander. Geben Sie den resultierenden Gewinn bzw. Verlust auf dem Bildschirm aus, wenn Sie in jeder Runde genau 11,11€ auf die jeweilige Zahl setzen.
- d) Führen Sie die Funktion b) für mehrere Basiseinsätze aus, indem Sie mit 75 Cent starten und den jeweiligen Basiseinsatz bis zum Erreichen von 100000 Euro immer wieder verdoppeln.

# Hausaufgabe 3 - Hinweise

Wir gehen bei dieser Roulette-Simulation vereinfachend davon aus, dass es keine Limitierungen bei der Größe der zu setzenden Beträge gibt. Demzufolge können alle möglichen positiven Eurobeträge vorkommen, die Sie immer auf zwei Nachkommastellen genau ausgeben.

Zur Berechnung einer Zufallszahl zwischen 0 und 1 können Sie die Funktion `zufallszahl()` benutzen, die im Quelltextfragment der Folgefolie definiert wird, das Sie um Ihre Lösungen der Aufgaben a) bis d) ergänzen.

Zur Lösung dieser Hausaufgabe ist lediglich der Stoff der Vorlesungseinheiten 2 und 3 (C-Tutorial) und der Einheiten zu reellen Zahlen sowie der dazugehörigen Übungseinheiten nötig. Sie dürfen jedoch gern Wissen späterer Einheiten zur Lösung einsetzen.

Als Bibliotheksfunktion darf (neben den im Quelltextfragment vorgegebenen Funktionen zur Erzeugung von Zufallszahlen) ausschließlich `printf()` Verwendung finden.

Geben Sie Ihre Ergebnisse formatiert auf dem Bildschirm aus! Orientieren Sie sich bezüglich der Darstellungsform an der (unvollständigen) Beispielausgabe der übernächsten Folie!

# Hausaufgabe 3 - Fragment

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>

double Zufallszahl() { // liefert Zufallszahl zwischen 0 und 1
    double r = rand();
    return r / RAND_MAX;
}

// ... hier stehen Ihre Lösungen der Aufgaben a) und b)

int main() {

    srand((int)time(0)); // Initialisierung des Zufallszahlengenerators

    // ... hier stehen Ihre Lösungen der Aufgaben c) und d)

    return 0;
}
```

# Hausaufgabe 3 - Beispiel

Der Gewinn für Zahl 0 beträgt -0.00  
 Der Gewinn für Zahl 1 beträgt 411.07  
 Der Gewinn für Zahl 2 beträgt 411.07  
 Der Gewinn für Zahl 3 beträgt -0.00  
 Der Gewinn für Zahl 4 beträgt -0.00  
 Der Gewinn für Zahl 5 beträgt -0.00

...

Der Gewinn für Zahl 33 beträgt -411.07  
 Der Gewinn für Zahl 34 beträgt 411.07  
 Der Gewinn für Zahl 35 beträgt 411.07  
 Der Gewinn für Zahl 36 beträgt 822.14

Basiseinsatz	Runden	Glückssträhne	Pechsträhne	Höchster Einsatz	Gewinn
0.75	2742499	20	19	393216.00	1000000.50
1.50	1371059	18	20	1572864.00	1000000.50
3.00	685480	16	24	50331648.00	1000002.00
6.00	343096	16	20	6291456.00	1000002.00
12.00	171627	15	17	1572864.00	1000008.00
24.00	85525	16	14	393216.00	1000008.00
48.00	42852	16	16	3145728.00	1000032.00
...					
12288.00	140	6	5	393216.00	1007616.00
24576.00	87	6	7	3145728.00	1007616.00
49152.00	48	4	6	3145728.00	1032192.00
98304.00	22	2	4	1572864.00	1081344.00