

# Praktikum V – Zufall

GTI SoSe 2021 A. Siebert, S. Hauke, A. Wallis

## Aufgabe 1. Modulare Potenzierung

Berechnen Sie (ohne Hilfsmittel)  $y = 7^{37} \mod 13$ .

Verwenden Sie dazu den Algorithmus zur modularen Potenzierung aus Skript 03, Folie 63, und halten Sie die Werte der Variablen **a**, **e**, **erg** in einer Tabelle fest.

## Aufgabe 2. XORShift

Ein 64-bit XORShift Zufallszahlengenerator habe die Shift-Parameter (21, 35, 4). Berechnen Sie  $z_{i+1}$ , wenn  $z_i=42$  ist.

## Aufgabe 3. Lauflängentest

Mit dem obigen XORShift Zufallszahlengenerator habe ich 100000 Zufallszahlen generiert und die Anzahl der Läufe gezählt.

Das Ergebnis bei insgesamt  $N_r=36855$  Läufen:

r	$n_r$
1	18537
2	12195
3	4625
4	1204
5	243
$\geq 6$	51

Überprüfen Sie, ob diese Zufallszahlen den  $\chi^2$ -Test für die Lauflängen bestehen.

## Aufgabe 4. Wartesysteme

Bei einer Kassiererin kommen 15 Kunden pro Stunde vorbei.

Die durchschnittliche Abfertigungszeit beträgt 3 min.

a. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass in 20 min genau 3 Kunden vorbei kommen, wenn die Zwischenankunftszeiten exponentialverteilt sind?

b. Wie groß ist die durchschnittliche Warteschlangenlänge  $E[N_q]$  und die erwartete Wartezeit  $E[T_W]$ ?

Wie ändern sich diese Kennzahlen, wenn 18 Kunden pro Stunde kommen?