

<h2>2. Übungsblatt</h2> <h3>Diskrete Strukturen (Winter 2019/20)</h3>

Bauhaus-Universität Weimar, Professur für Mediensicherheit

Dr. Stefan Lucks, Jannis Bossert

URL: <http://www.uni-weimar.de/de/medien/professuren/mediensicherheit/teaching>

Abgabe: Bis zum 12. November 2019, 13:30 Uhr vor Beginn der Übung oder per E-Mail an jannis.bossert@uni-weimar.de. Lösungen sind bevorzugt in LaTeX zu verfassen. Ein Template finden Sie auf der Übungsseite der Veranstaltung.

Aufgabe 1 – Abzählbarkeit (4 Punkte)

Eine unendliche Menge \mathcal{X} ist abzählbar wenn eine Abbildung $\pi : \mathcal{X} \rightarrow \mathbb{N}$ existiert. Zeigen oder widerlegen Sie die Behauptungen dass die folgenden Mengen \mathcal{X}_i abzählbar sind. Falls sie abzählbar sind, geben Sie eine Abbildung $\pi_i : \mathcal{X}_i \rightarrow \mathbb{N}$ an.

- a) \mathcal{X}_1 : Die Menge aller ungeraden Zahlen.
- b) \mathcal{X}_2 : $\mathbb{N} \times \mathbb{N} \times \mathbb{N}$.
- c) \mathcal{X}_3 : Die Menge aller Zahlen die weder durch 3 noch durch 4 teilbar sind.
- d) \mathcal{X}_4 : Die Menge aller Teilmengen aller geraden Zahlen.

Aufgabe 2 – Zahlensysteme (2 Punkte)

Wandeln Sie die folgenden Zahlen in das Dual-, Oktal-, Dezimal und Hexadezimalsystem um. Geben Sie bei mindestens einer Aufgabe den genauen Rechenweg an:

- a) $(100110)_2$
- b) $(342)_8$
- c) $(bad1dea)_{16}$
- d) Die letzten vier Stellen Ihrer Matrikelnummer interpretiert als Dezimalzahl

Aufgabe 3 – ggT (2 Punkte)

Beweisen Sie die folgenden Aussage: $\text{ggT}(k \cdot a, k \cdot b) = k \cdot \text{ggT}(a, b)$ für alle $a, b, k \in \mathbb{N}$.

Aufgabe 4 – 777 (2 Punkte)

Berechnen Sie ohne Hilfsmittel nachvollziehbar

- a) $7^{(7^7)} \bmod 13$
- b) $13^{(13^{13})} \bmod 7$

Aufgabe 5 – ISBN/GTIN-13/IBAN (4 Punkte)

Sind die folgenden Nummern gültige ISBN-10, GTIN-13- oder IBAN-Nummern? Wenn nicht, bestimmen Sie die korrekte(n) Prüfziffer(n). Begründen Sie Ihre Lösungen.

- a) 1234567891234
- b) 1101935432
- c) 9780132350884
- d) DE40500103210123456789

Hinweis: Die Berechnungsvorschrift für ISBN-10-Prüfziffern x_{10} , wenn $(x_1x_2 \dots x_9)$ gegeben ist, ergibt sich aus:

$$x_{10} = 11 - (10x_1 + 9x_2 + 8x_3 + 7x_4 + 6x_5 + 5x_6 + 4x_7 + 3x_8 + 2x_9) \bmod 11.$$

Recherchieren Sie bitte selbständig die Berechnungsvorschriften für die Prüfziffern für gültige GTIN-13 und IBAN-Nummern.

Aufgabe 6 – Square and Multiply (4 Punkte)

Implementieren Sie den Square-and-Multiply-Algorithmus aus der Vorlesung in Python. Ihr Programm soll dabei drei Werte x, y, n als Kommandozeilenparameter entgegennehmen und

$$x^y \bmod n$$

berechnen und ausgeben. Die Python-Funktion `pow()` darf lediglich zum Quadrieren eines Werts verwendet werden.

Beispielaufruf:

```
#!/square_and_multiply.py 43 11 13
10
#!/square_multiply.py 72443 123 443
34
```

Schicken Sie Ihre Lösung als Anhang einer E-Mail als Pythondatei

`square_and_multiply_<IhreMatrikelnummer>.py`

an `jannis.bossert(at)uni-weimar.de` mit dem Betreff `[DS WS2019/20 Beleg 2]`. Es reicht für `IhreMatrikelnummer` eine Matrikelnummer Ihrer Gruppe. Die vollständigen Namen und Matrikelnummern sollen als Kommentar in der Python- Abgabe stehen.

Wie die Zahl entgegengenommen wird, können Sie in dieser Aufgabe frei bestimmen. Mögliche Varianten sind:

- Kommandozeile
- Nutzer-Eingabe
- Datei