

Mathematik I für Studierende der Informatik (Diskrete Mathematik)

Thomas Andreae, Christoph Stephan

Wintersemester 2011/12

Blatt 7

A: Präsenzaufgaben am 1./2. Dezember 2011

1. Berechnen Sie in \mathbb{Z}_{19} (ohne Taschenrechner!):

- a) $9 + 16$,
- b) $192 \cdot 193 \cdot 194$,
- c) $18^{17} + 16$.

Die Ergebnisse sollen als Zahlen aus $\{0, 1, \dots, 18\}$ angegeben werden!

2. Ebenfalls ohne Taschenrechner: Welcher Rest ergibt sich, wenn man 3^{16} durch 22 teilt?
3. Falls vorhanden, gebe man das multiplikative Inverse der folgenden Elemente an:
- a) 5 in \mathbb{Z}_9 ,
 - b) 6 in \mathbb{Z}_9 ,
 - c) 14 in \mathbb{Z}_{15} .
4. Ist 165 in \mathbb{Z}_{578} invertierbar? Falls ja, so bestimme man das zugehörige Inverse $x \in \{1, 2, \dots, 577\}$.

B: Hausaufgaben zum 8./9. Dezember 2011

1. a) Ist 473 in \mathbb{Z}_{2413} invertierbar? Falls ja, so bestimme man dasjenige $x \in \{1, 2, \dots, 2412\}$, für das $473 \cdot x \equiv 1 \pmod{2413}$ gilt.
b) Wie a) für 1672 anstelle von 473.
c) Geben Sie (ohne zu rechnen, aber mit einer kurzen Begründung) das Inverse von 2412 in \mathbb{Z}_{2413} an!
2. Bestimmen Sie den Rest von 3^{1000} bei Division durch 19. (**Hinweis:** Man verwende den Satz von Fermat – dann ist man besonders schnell fertig!)
3. Die Permutation $\pi \in S_{13}$ sei gegeben durch

$$\pi = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 \\ 7 & 10 & 4 & 3 & 11 & 1 & 6 & 5 & 12 & 8 & 13 & 9 & 2 \end{pmatrix}.$$

- a) Man stelle π in Zykelschreibweise dar.
 - b) Man stelle π als Nacheinanderausführung von Transpositionen dar.
 - c) Ist π eine gerade oder eine ungerade Permutation? Bestimmen Sie $\text{sign } \pi$!
4. Arbeiten Sie den in der Vorlesung verteilten Text über n -stellige Relationen durch, beantworten Sie die nachfolgenden Fragen und geben Sie kurze Begründungen für Ihre Antworten.
Für die Mengen A, B, C gelte $|A| = 3$, $|B| = 5$ sowie $|C| = 2$.
- a) Wie viele Elemente besitzt die Menge $A \times B \times C$?
 - b) Wie viele verschiedene (ternäre) Relationen gibt es über A, B, C ?