

Diskrete Strukturen I

FSU Jena, Wintersemester 2024/2025, Jörg Bader

Übungsserie 1

Abgabe Ihrer Lösungen bis Samstag, den **19.10.2024**, 22:00 Uhr als PDF-Datei auf Moodle.

1. Zahlendarstellungen

/ 5 Punkte

- (a) Verwenden Sie Algorithmus 1.4 der Vorlesung (wiederholte schriftliche Division mit Rest), um jeweils die Binärdarstellung der Zahlen 93 und 162 zu ermitteln.
- (b) Ermitteln Sie aus der Binärdarstellung aus (a) die Hexadezimaldarstellungen für 93 und 162.
- (c) Offenbar ist $93 + 162 = 255 = 2^8 - 1$. Was kann man allgemein über die Binärdarstellungen zweier natürlicher Zahlen a und b aussagen, wenn $a + b = 2^n - 1$ für eine natürliche Zahl n ist?

2. Rechnen mit Binärzahlen

/ 4 Punkte

- (a) Führen Sie die schriftliche Addition von $19 = [10011]_2$ und $14 = [1110]_2$ sowohl im Dezimal- als auch im Binärsystem durch.
- (b) Führen Sie die schriftliche Multiplikation von $[10011]_2$ und $[1110]_2$ sowohl im Dezimal- als auch im Binärsystem durch.

3. In den Binärzahlen unten stehen Kleinbuchstaben für eine beliebige Ziffer (0 oder 1). / 6 Punkte

Die Zahlen kleiner als 128 werden mit führenden Nullen dargestellt.

Ermitteln Sie alle Dezimalzahlen zwischen 0 und 255

- (a) ... mit Binärdarstellung $[1011wxyz]_2$.
- (b) ... mit Binärdarstellung $[xy101000]_2$.
- (c) ... in deren achtestelliger Binärdarstellung nirgendwo „01“ vorkommt.
- (d) ... deren Binärdarstellung sich in genau einer Stelle von $[11110111]_2$ unterscheidet.

Ermitteln Sie die Anzahl aller Dezimalzahlen zwischen 0 und 255

- (e) ... mit Binärdarstellung $[v10wx1yz]_2$.
- (f) ... deren Binärdarstellung sich in genau zwei Stellen von $[11110111]_2$ unterscheidet.

4. Zusatzaufgabe (wird nicht bewertet, ohne Punkte für die Zulassung zur Prüfung)

Informieren Sie sich über den Aufbau von IP-Adressen mit dem Standard IPv4, bevor Sie diese Aufgabe lösen.

- (a) Entscheiden Sie, welche der beiden Zahlenfolgen erlaubte IPv4-Subnetzmasken sind:
 - i. 255.255.200.0
 - ii. 252.0.0.0
- (b) Welche dezimalen Zahlen können in der aus vier dezimalen Zahlen bestehenden Darstellung einer IPv4-Subnetzmaske vorkommen?
- (c) Bringen Sie die IPv4-Subnetzmaske 255.255.224.0 in binäre Darstellung und entscheiden Sie dann jeweils, ob sich die beiden IP-Adressen bezüglich dieser Netzmaske im selben Subnetz befinden können:
 - i. 10.10.138.10 und 10.10.158.248
 - ii. 120.210.68.0 und 120.210.58.0
- (d) IPv4-Adressen haben in Binärdarstellung 32 Stellen. IPv6-Adressen haben dagegen 32 hexadezimale Stellen. Zurzeit gibt es auf der Welt etwa 7 Milliarden Smartphones [Ash Tuner, BankMyCell, abgerufen am 10.10.2024]. Könnte man jedes Smartphone mit einer eindeutigen IPv4-Adresse versehen? Und wie viele IPv6-Adressen gäbe es theoretisch pro Smartphone?

Hinweis für alle Übungsserien: Ihr Lösungsweg mit Begründungen muss vollständig und nachvollziehbar aufgeschrieben sein, um Punkte zu erhalten.