Binärdarstellung von Zahlen

Aufgabe 1.1

Berechne die Zweierpotenzen.

(a) 2^9

(c) 2^6

(e) 2^3

(b) 2^{10}

(d) 2^0

(f) 2^5

Aufgabe 1.2

Berechne die Zweierlogarithmen.

(a) $\log_2 512$

(d) $\log_2 64$

(b) $\log_2 1024$

(e) $\log_2 256$

(c) $\log_2 32$

(f) $\log_2 128$

Aufgabe 1.3

Bestimme den Wert des Ausdrucks.

(a) [46.508]

(d) [-59]

(b) [14]

(e) $\left\lfloor \frac{7}{3} \right\rfloor$

(c) [-87.112]

(f) $\left[\sqrt{23}\right]$

Aufgabe 1.4

Berechne die Divisionsreste.

(a) 17 mod 3

(d) 8775 mod 100

(b) 36 mod 4

(e) $1234 \mod 2$

(c) 907 mod 2

(f) 7 mod 31

Aufgabe 1.5

Die Sprache L besteht aus allen Wörtern der Länge 2 über dem Alphabet $\Sigma=\{a,b,c\}.$ Stelle diese Sprache als Menge $L=\{\dots\}$ dar.

Aufgabe 1.6

Die Sprache L besteht aus allen Wörtern des Alphabets $\Sigma = \{0, 1\}$, die aus höchstens 2 Zeichen bestehen. Stelle diese Sprache als Menge $L = \{...\}$ dar.

Aufgabe 1.7

Gegeben ist das Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}.$

- (a) Zähle alle Wörter der Länge 3 mit Zeichen aus Σ auf.
- (b) Wie viele Wörter der Länge 5 mit Zeichen aus Σ gibt es insgesamt?

Aufgabe 1.8

Was ist ein Code?

Aufgabe 1.9

Decodiere den Morsecode

mit Hilfe der unten stehenden Codetabelle. Die Schrägstriche sind Wortgrenzen.

 Α	 G	 M		S	 Y
 В	 Н	 N	_	Т	 Z
 С	 I	 0		U	
 D	 J	 Р		V	
Е	 K	 Q		W	
 F	 L	 R		Х	

Aufgabe 1.10

Zähle zwei verschiedenen Codes auf und beschreibe, welche "Wörter" auf welche "Wörter" abgebildet werden.

Aufgabe 2.1

Wie viele Zustände (für Zahlen, Zeichen, Farben, \dots) lassen sich mit der folgenden Anzahl Bits codieren?

(a) 3 Bits

(c) 5 Bits

(e) 6 Bits

(b) 2 Bits

(d) 8 Bits

(f) 7 Bits

Aufgabe 2.2

Wie Bits sind mindestens nötig, um die jeweilige Anzahl von Zuständen binär zu codieren?

(a) Die 60 Minuten einer Stunde

(b) Die sieben Zwerge

(c) Das Ergebnis eines Münzwurfs (Kopf oder Zahl)

(d) Die knapp 460 Schülerinnen und Schüler am Kollegi (Stand Dezember 2022)

(e) Die rund 84 Millionen Einwohner von Deutschland (Stand Juni 2022)

Aufgabe 2.3

Schreibe den Namen Abkürzung mit dem SI-Präfix in Worten aus und gib die zugehörige Menge der Bytes an.

(a) 1 KB

(c) 1 TB

(b) 1 GB

(d) 1 PB

Aufgabe 2.4

Schreibe den Namen Abkürzung mit dem IEC-Präfix in Worten aus und gib die zugehörige Menge der Bytes an.

(a) 1 KiB

(c) 1 TiB

(b) 1 GiB

(d) 1 MiB

Aufgabe 2.5

Wie viele Songs im MP3-Format haben auf einem USB-Stick mit einer Kapazität von 64 GByte platz, wenn ein Song durchschnittlich 5 MByte Speicherplatz benötigt? Runde "grosszügig".

Aufgabe 2.6

Eine 1 GByte grosse Datei wird über eine Netzwerkverbindung verschickt, die Daten mit 100 MBit pro Sekunde überträgt. Wie viele Sekunden dauert die Übertragung?

Aufgabe 2.7

Der Download einer Datei dauert 10 Minuten bei einer durchschnittlichen Übertragungsrate von 32 MBit pro Sekunde. Wie gross ist die Datei in GByte?

Aufgabe 3.1
Stelle 1010001_2 im Dezimalsystem dar.

Aufgabe 3.2

Stelle 142_7 im Dezimal
system dar.

Aufgabe 3.3

Stelle 77_{11} im Dezimal
system dar.

Aufgabe 3.4

Stelle $\mathrm{B8}_{16}$ im Dezimal
system dar.

Aufgabe 3.5

Stelle 54_{10} im Zahlensystem zur Basis 2 dar.

Aufgabe 3.6

Stelle 86_{10} im Zahlensystem zur Basis 5 dar.

Aufgabe 3.7

Stelle 202_{10} im Zahlensystem zur Basis 16 dar.

Aufgabe 3.8

Stelle 10101111112 im Hexadezimalsystem dar, ohne über das Dezimalsystem zu gehen.

Aufgabe 3.9

Stelle 7C1₁₆ im Binärsystem dar, ohne über das Dezimalsystem zu gehen.

Gib die grösste positive und die kleinste negative Zahl (im Zehnersystem) an, die mit 5 Bit im Zweierkomplement dargestellt werden können.

Aufgabe 4.2

Gib die grösste positive und die kleinste negative Zahl (im Zehnersystem) an, die mit 7 Bit im Zweierkomplement dargestellt werden können.

Aufgabe 4.3

Addiere die beiden Binärzahlen.

Aufgabe 4.4

Addiere die beiden Binärzahlen.

Aufgabe 4.5

Bilde das Zweierkomplement der Binärzahl $n=01001101_2$.

Aufgabe 4.6

Bilde das Zweierkomplement der Binärzahl $n = 11110110_2$.

Bilde das Zweierkomplement der Binärzahl $n=00010000_2$.

Aufgabe 4.8

Stelle die Zahl -17 binär als Byte im Zweierkomplement dar.

Aufgabe 4.9

Stelle die Zahl-54binär als Byte im Zweierkomplement dar.

Aufgabe 4.10

Stelle die Zahl -128 binär als Byte im Zweierkomplement dar.

Aufgabe 4.11

Zeige, wie die Rechnung 71 – 28 von einem Prozessor ausgeführt wird, der 8-Bit-Worte im Zweierkomplement verarbeitet.

Zeige, wie die Rechnung 33-46 von einem Prozessor ausgeführt wird, der 8-Bit-Worte im Zweierkomplement verarbeitet.

Aufgabe 4.13

Addiere die beiden 8-Bit-Binärzahlen im Zweierkomplement und gib an, ob das Resultat positiv, negativ oder ungültig ist.

Aufgabe 4.14

Addiere die beiden 8-Bit-Binärzahlen im Zweierkomplement und gib an, ob das Resultat positiv, negativ oder ungültig ist.

Aufgabe 4.15

Addiere die beiden 8-Bit-Binärzahlen im Zweierkomplement und gib an, ob das Resultat positiv, negativ oder ungültig ist.

Aufgabe 4.16

Addiere die beiden 8-Bit-Binärzahlen im Zweierkomplement und gib an, ob das Resultat positiv, negativ oder ungültig ist.

Berechne binär 00000100 · 00010001.

Aufgabe 4.18

Berechne binär 00110000:00001000

Aufgabe 4.19

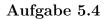
Mulitpliziere beiden vorzeichenlosen Binärzahlen 00000101 und 00001011 mit der Shift- and-add-Methode.

Aufgabe 4.20

Mulitpliziere beiden vorzeichenlosen Binärzahlen 00010111 und 00000011 mit der Shift- and-add-Methode.

Aufgabe 5.1													
Stelle die Zahl 0.03125 binär dar (kein IEEE 754-Format).													
Aufgabe 5.2													
Stelle die Zahl 0.4 binär dar (kein IEEE 754-Format).													
(1011 111 101 101).													
Aufgabe 5.3													
Stelle die Zahl 30.75 im IEEE 754-Format mit 32 Bit dar.													

 ${\it Hinweis:}$ Der Bias für 32 Bit-Gleitkommazahlen im IEEE 754-Format beträgt 127.

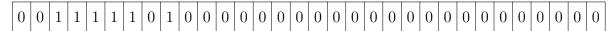


Stelle die Zahl-75im IEEE 754-Format mit 32 Bit dar.



Aufgabe 5.5

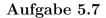
Stelle die folgende IEEE 754-Zahl dezimal dar.



Aufgabe 5.6

Stelle die folgende IEEE 754-Zahl dezimal dar.

1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
_	1					0	1	0	1	+	1	1	0	0	U	U	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	U		ı

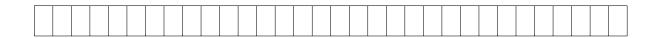


Welchen Wert stellen die folgenden Bitmuster im IEEE 754-Standard dar?

Aufgabe 5.8

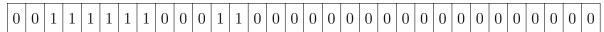
Multipliziere die IEEE 754-Binärzahl mit 8, ohne ins Dezimalsystem umzurechnen.





Aufgabe 5.9

Dividiere die IEEE 754-Binärzahl durch -2, ohne ins Dezimalsystem umzurechnen.





Aufgabe 5.10

Sortiere die Gleitkommazahlen im IEEE 754-Format nach aufsteigender Grösse, ohne sie ins Dezimalsystem umzurechnen.