

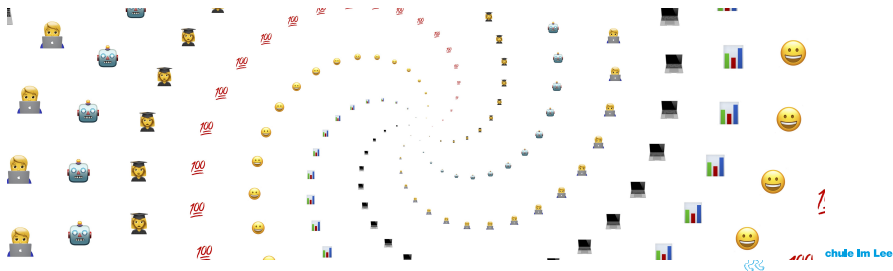
Zahlensysteme und Kodierungen



Texte und Farben kodieren

Cyril Wendl ¹

¹Fachschaft Informatik
Kantonsschule im Lee



Bits & Bytes

Übersicht

1. ☒ Zählen mit Bits
2. ☒ Rechnen mit Bits
3. ☐ Buchstaben codieren mit Bits
4. ☐ Farben repräsentieren mit Bits



Buchstaben

Wie könnte man Buchstaben repräsentieren, wenn der Computer
nur 0 / 1 kennt?



Buchstaben

American Standard Code for Information Interchange (ASCII)

- ▶ 1 Byte pro Zeichen
- ▶ Z.B.: 0100 0001 \rightarrow A
- ▶ 1 Bit war reserviert zur Fehlerkontrolle



Buchstaben

ASCII

- ▶ 1 Byte pro Zeichen
- ▶ Z.B.: 0100 0001 → A
- ▶ 1 Bit war reserviert zur Fehlerkontrolle

Frage: Wie viele Zeichen kann man mit einem Byte abbilden? Wie viele Zeichen mit der **ASCII**-Kodierung?



Buchstaben

ASCII

- ▶ 1 Byte pro Zeichen
- ▶ Z.B.: 0100 0001 \rightarrow A
- ▶ 1 Bit war reserviert zur Fehlerkontrolle

Frage: Wie viele Zeichen kann man mit einem Byte abbilden? Wie viele Zeichen mit der **ASCII**-Kodierung?

$$2^8 = 256, 2^7 = 128$$



Buchstaben

ASCII

- ▶ 1 Byte pro Zeichen
- ▶ Z.B.: 0100 0001 → A
- ▶ 1 Bit war reserviert zur Fehlerkontrolle

Frage: Wie viele Zeichen kann man mit einem Byte abbilden? Wie viele Zeichen mit der **ASCII**-Kodierung?

$$2^8 = 256, 2^7 = 128$$

Frage: Was ist die grösste binäre Zahl, die man mit einem Byte abbilden kann, in hexadezimaler Zahlendarstellung?

Buchstaben

ASCII

- ▶ 1 Byte pro Zeichen
- ▶ Z.B.: 0100 0001 \rightarrow A
- ▶ 1 Bit war reserviert zur Fehlerkontrolle

Frage: Wie viele Zeichen kann man mit einem Byte abbilden? Wie viele Zeichen mit der **ASCII**-Kodierung?

$$2^8 = 256, 2^7 = 128$$

Frage: Was ist die grösste binäre Zahl, die man mit einem Byte abbilden kann, in hexadezimaler Zahlendarstellung?

$$11111111_2 = 255_{10} = FF_{16}$$

ASCII (Auszug)

Dezimal	Hexadezimal	Binär	Zeichen
0	00	00000000	NUL
1	01	00000001	SOH
2	02	00000010	STX
3	03	00000011	ETX
4	04	00000100	EOT
...
36	24	00100100	\$
37	25	00100101	%
38	26	00100110	&
39	27	00100111	'
40	28	00101000	(
41	29	00101001)
...
48	30	00110000	0
49	31	00110001	1
50	32	00110010	2
51	33	00110011	3
52	34	00110100	4
...
65	41	01000001	A
66	42	01000010	B
67	43	01000011	C
68	44	01000100	D
69	45	01000101	E
...



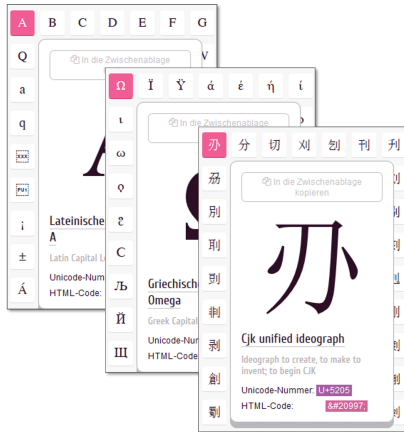


ASCII

Jedes Zeichen der damaligen Tastatur kodiert



Unicode Transformation Format — 8-bit (UTF-8)



1-4 Bytes für jedes Zeichen zur Verfügung, allerdings nur ein Teil davon nutzbar.

Farben kodieren

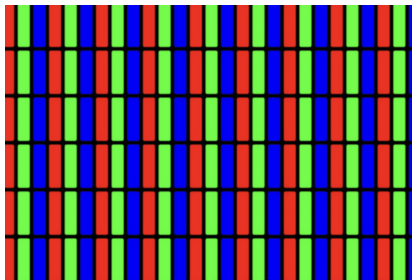
1	0	0	0	1
0	1	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	1	0
1	0	0	0	1

Welches Bild wird dargestellt?

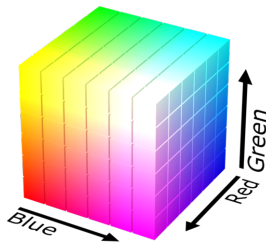
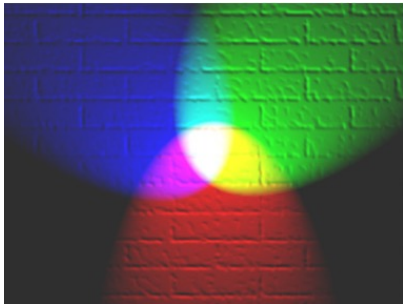
Wie viele Bit Speicherplatz benötigt das Bild?

Farben kodieren

Light-Emitting Diodes (LEDs) in Bildschirmen



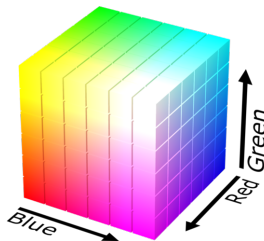
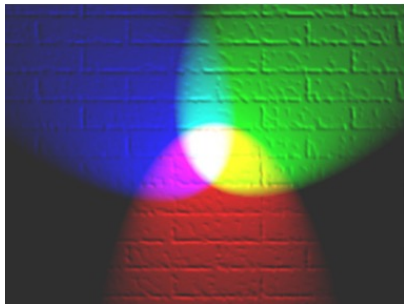
Farben kodieren



→ Jede Farbe kodiert zwischen 0 und 255!



Farben kodieren



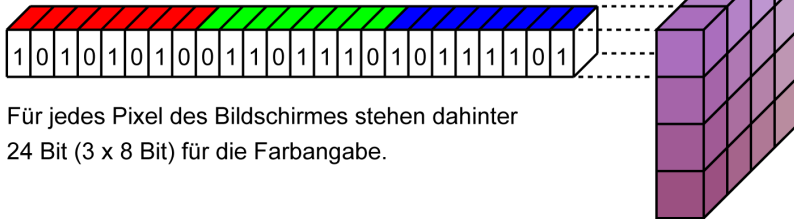
→ Jede Farbe kodiert zwischen 0 und 255!

111111110000000000000000 = #FF0000 = 255, 0, 0 = reines Rot

100000001000000010000000 = #808080 = 128, 128, 128 = grau



24 Bit RGB Bildschirm



Für jedes Pixel des Bildschirmes stehen dahinter
24 Bit (3 x 8 Bit) für die Farbangebe.

Farben

Farbtiefe



(a) Farbtiefe: Skala



1 Bit
2 mögliche Werte



2 Bit
4 mögliche Werte



4 Bit
16 mögliche Werte



8 Bit
256 mögliche Werte

(b) Farbtiefen bei
Schwarz-Weiss-Bildern

Farbtiefe: Beispiele

Speichergrössen

Masseinheit	Dezimalsystem		Grössenordnung
KB (Kilobyte)	10^3 B(yte)	1'000 B	eine Text-Datei
MB (Megabyte)	10^6 B	1'000'000 B	eine Musik-Datei
GB (Gigabyte)	10^9 B	1'000'000'000 B	eine Video-Datei
TB (Terabyte)	10^{12} B	1'000'000'000'000 B	kleiner Firmen-Server
PB (Petabyte)	10^{15} B	...	Facebook-Server
EB (Exabyte)	10^{18} B	...	alle CERN-Daten
ZB (Zettabyte)	10^{21} B	...	alle Daten (~ 100 ZB)
YB (Yottabyte)	10^{24} B	...	$\sim 2030?$

Gängige Daten-Grössenordnungen in der Informatik



Speichergrössen

Masseinheit	Dezimalsystem		Grössenordnung
KB (Kilobyte)	10^3 B(yte)	1'000 B	eine Text-Datei
MB (Megabyte)	10^6 B	1'000'000 B	eine Musik-Datei
GB (Gigabyte)	10^9 B	1'000'000'000 B	eine Video-Datei
TB (Terabyte)	10^{12} B	1'000'000'000'000 B	kleiner Firmen-Server
PB (Petabyte)	10^{15} B	...	Facebook-Server
EB (Exabyte)	10^{18} B	...	alle CERN-Daten
ZB (Zettabyte)	10^{21} B	...	alle Daten (~ 100 ZB)
YB (Yottabyte)	10^{24} B	...	$\sim 2030?$

Gängige Daten-Grössenordnungen in der Informatik

Wie nennt man ein „Megagramm“ geläufiger?



Auftrag

Skript auf Moodle

- ▶ Buchstaben: **ASCII** und **UTF-8**

- ▶  Aufgaben 2.3-2.7

- ▶ Bilder

- ▶  Aufgaben 2.8-2.16 ( 2.13)

- ▶  Challenge: Kurs auf Moodle (mit Tests)

