

Feinkonzept im Rahmen des Projektstudiums
Sommersemester 2018

COMPUTERGRAFIK.ONLINE

Thema: Bits und Bytes

Hochschule Furtwangen University
Fakultät Digitale Medien

Betreut von:
Prof. Jirka Dell'Oro-Friedl

Version: 2.2
Letzte Änderung: 22.06.2018
Autor: Benedikt Grether



1.	EINFÜHRUNG	2
2.	DEZIMAL - BINÄRSYSTEM - HEXADEZIMALSYSTEM.....	3
3.	BITS UND BYTES	5
4.	WARUM DIE FESTPLATTE NICHT 1 TB ANZEIGT.....	6

1. Einführung

Lernziel:

Der Lernende kennt den Zuse Computer Z3.

Inhalt:

Der Zuse Z3 war der erste funktionsfähige, frei programmierbare, auf dem binären Zahlensystem (Gleitkommazahlen) und der binären Schaltungstechnik basierende Rechner der Welt.

Der Z3 bestand vollständig aus Relais, ca.

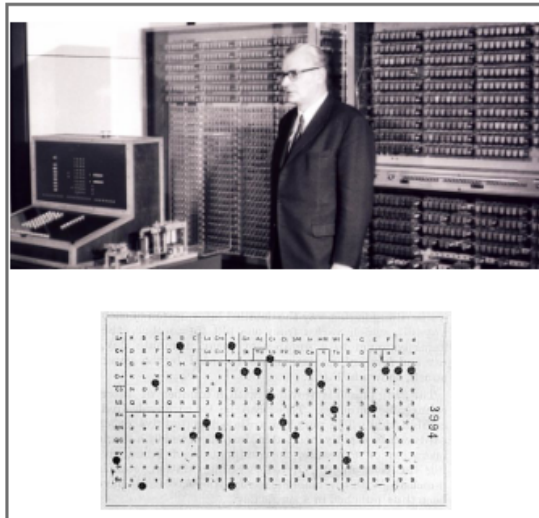
- 600 im Rechenwerk
- 1600 im Speicher.

Von der Z3 existiert nur eine Zeichnung, da die Maschine selbst mit den Originalfotos bei dem Bombenangriff am 21. Dezember 1943 zerstört worden war.

Gebaut von Konrad Zuse

Animation:

Zuse Z3 wird angezeigt, danach ein Wechsel auf die Lochkarte, mit denen Eingaben im Zuse Z3 durchgeführt wurden.

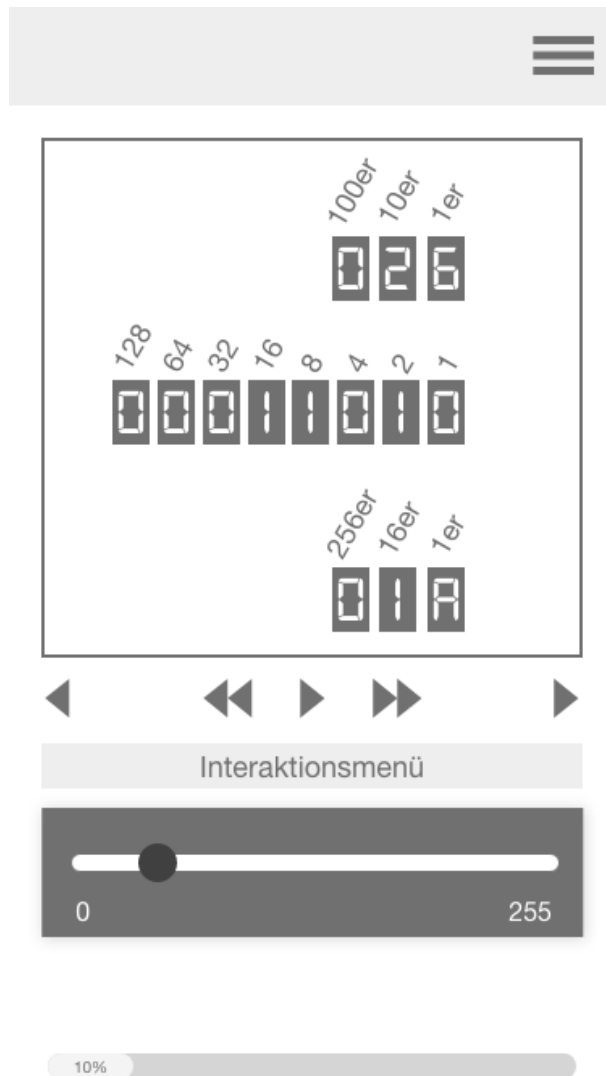


Interaktionsmenü

Zuse Z3
- frei programmierbare, auf dem binären
Zahlensystem basierender Rechner

Bestand vollständig aus Relais, ca
- 600 im Rechenwerk

10%



2. Dezimal - Binärsystem - Hexadezimalsystem

Lernziel:

Der Lernende soll die 3 verschiedenen Zählsysteme kennen lernen und ihre Unterschiede erklären können.

Inhalt:

Dezimalsystem

Das Dezimalsystem, oftmals auch Zehnersystem genannt, ist ein Stellenwertsystem zur Darstellung von Zahlen. Es verwendet die Basis 10.

- Das Dezimalsystem ist heute das weltweit verbreitetste Zahlensystem

Hat man im Zehnersystem von 0 bis 9 gezählt und möchte die Zählung fortsetzen, dann beginnt man die folgenden Zahlen zusammen zu setzen. So folgt nach der 9 dann die 10, die 11 usw.

Binärsystem

Im Zweiersystem oder auch Binärsystem werden Zahlen nur mit den Ziffern des Wertes 0 und 1 dargestellt.

Beim Binärsystem ist die Basis der Zahlen 2.

Bei der Interpretation der Zahlen geht man wie folgt vor: mit jeder weiteren Stelle, die vor der Zahl hinzugefügt wird verdoppelt sich der Zahlenwert. Sobald eine Binärzahl also 2 Stellen hat, ist sie mindestens doppelt so groß wie die davorliegende Zahl. Bei 3 Stellen ist sie mindestens viermal so groß wie die davorliegende Zahl.

Das Binärsystem ist in der Digitaltechnik das wichtigste Zahlensystem, da die Zahlen schon mit vergleichsweise einfacher Technik realisieren werden kann. Die Binärnummern werden durch Schalter repräsentiert, die die Zustände 1 oder 0 kennen. 1 bedeutet es fließt Strom also an. 0 es fließt kein Strom also aus

Hexadezimalsystem

Im Hexadezimalsystem werden Zahlen zur Basis 16 dargestellt.

Dabei können Zahlen von 0 bis 15 dargestellt werden. Also 16 Zahlen.

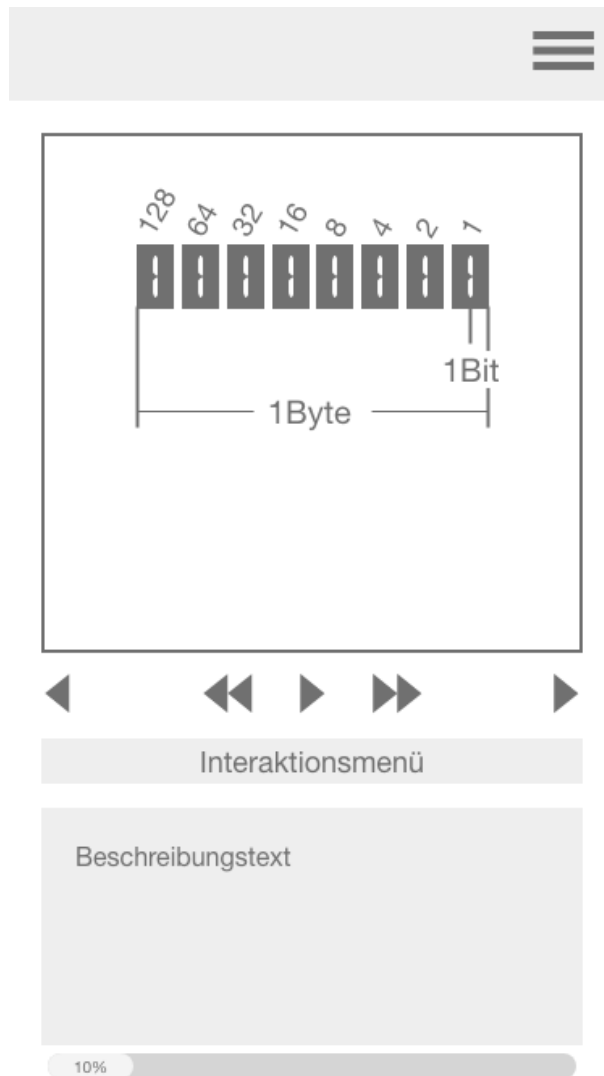
Dabei werden die Zahlen von 0 bis 9 mit den Dezimalzahlen dargestellt, und die Zahlenwerte 10-15 mit den Buchstaben a – f.

In der Datenverarbeitung wird das Hexadezimalsystem sehr oft verwendet, um eine komfortablere Verwaltung des Binärsystems zu ermöglichen. Dabei werden achtstellige Binärzahlen als zweistellige Hexadezimalzahlen dargestellt.

Interaktion:

Der Benutzer kann über den Regler verschiedene Zahlen darstellen.

Dabei sollen sich alle 3 Zahlenpaare gleichzeitig ändern



3. Bits und Bytes

Lernziel:

Der Lernende soll wiedergeben können was Bits und Bytes sind.

Inhalt:

Bits

Bit und Byte sind Maßeinheiten für Datenmengen. Das Wort Bit ist eine Wortschöpfung aus dem englischen Ausdruck "binary digit", was mit Binärziffer übersetzt werden kann.

Mit 1 Bit wird die kleinste Informationseinheit eines Rechners angegeben, diese entspricht den Zuständen 1 oder 0 im Binärcode.

Bytes

In der Regel werden acht Bits zu einem Byte zusammengefasst. Ein Byte kann damit 2^8 , also 256 Zustände wiedergeben.

Bit oder Byte – Anwendungsbeispiele

Mit dem Begriff Bit bezeichnet man die Datentransferrate, zum Beispiel bei DSL – Anbietern gibt die Datenübertragungsrate von 16 oder 32 Megabit pro Sekunde an.

Der Begriff Byte wird bei der Maßeinheit für Größen des Speichers verwendet, z. B. die Speicherkapazität eines USB-Sticks mit 8, 16 oder 32 Gigabyte.

Animation:

Es wird ein Bit angezeigt.

Danach werden die restlichen 7 Bits geladen und zu einem Byte zusammengefasst.

4. Warum die Festplatte nicht 1 TB anzeigt

Lernziel:

Der Lernende soll verstehen, warum bei Festplatten nur ca. 930GB anstatt 1 TB angezeigt werden.

Inhalt:

Zu Beginn des Computer-Zeitalters wurden die Datenmengen und Speichergrößen als Potenzen zur Basis 2 verwendet. Da dies für Nicht-Mathematiker schwierig zu fassen war und es noch keine Präfixe für binäre Einheiten gab, bediente man sich an den Dezimalpräfixen

Diese eigentlich falsche Praxis sorgt bis heute noch für Verwirrung.

Man sagte zwar Kilobyte, meinte dabei aber nicht 1000 sondern 1024 ($=2^{10}$) Byte.

Entsprechend ist ein Megabyte nicht eine Millionen sondern 1.048.576 Bytes ($=2^{20}$)

Als man vorwiegend in den Größenordnungen von Kilo – und Megabytes war, waren die Abweichungen relativ klein und wurden daher meistens vernachlässigt.

Doch heute rechnet man in Giga und Terabytes und hier werden die Abweichung relevant: beim GB sind es schon 7.4%, beim TB fast 10%.

Gegen Ende der 1990er Jahre führte die IEC (International Electrotechnical Commission) deshalb Binär-Präfixe ein

- Kilobyte = Kibibyte,
- Megabyte = Mebibyte,
- Gigabyte = Gibibyte

etc.

≡

Dezimal-Präfixe 10^n (SI-Präfixe)

1 Byte (B) = 10^0 Byte = 1 Byte
 1 Kilobyte (kB) = 10^3 Byte = 1000 Byte
 1 Megabyte (MB) = 10^6 Byte = 1'000'000 Byte
 1 Gigabyte (GB) = 10^9 Byte = 1'000'000'000 Byte
 1 Terabyte (TB) = 10^{12} Byte = 1'000'000'000'000 Byte
 1 Petabyte (PB) = 10^{15} Byte = 1'000'000'000'000'000 Byte
 1 Exabyte (EB) = 10^{18} Byte = 1'000'000'000'000'000'000 Byte
 1 Zettabyte (ZB) = 10^{21} Byte = 1'000'000'000'000'000'000'000 Byte
 1 Yottabyte (YB) = 10^{24} Byte = 1'000'000'000'000'000'000'000'000 Byte

Binär-Präfixe 2^n (IEC-Präfixe)

1 Kibibyte (KiB) = 2^{10} Byte = 1024 Byte
 1 Mebibyte (MiB) = 2^{20} Byte = 1'048'576 Byte
 1 Gibibyte (GiB) = 2^{30} Byte = 1'073'741'824 Byte
 1 Tebibyte (TiB) = 2^{40} Byte = 1'099'511'627'776 Byte
 1 Pebibyte (PiB) = 2^{50} Byte = 1'125'899'906'842'624 Byte
 1 Exbibyte (EiB) = 2^{60} Byte = 1'152'921'504'606'846'976 Byte
 1 Zebibyte (ZiB) = 2^{70} Byte = 1'180'591'620'717'411'303'424 Byte
 1 Yobibyte (YiB) = 2^{80} Byte = 1'208'925'819'614'629'174'706'176 Byte

◀
◀◀
▶▶
▶

Interaktionsmenü

Beschreibungstext mit Informationen

10%

Für Angaben auf Basis einer Zweierpotenz sollen nicht Kilobyte, Megabyte und Gigabyte verwendet werden, sondern Kibibyte, Mebibyte und Gibibyte. Die Silbe bi steht für binär.

Bis jetzt konnte sich diese Definition allerdings noch nicht überall durchsetzen. Man kann es nicht anders sagen - bei diesen Bezeichnungen herrscht Chaos. Selbst Informatiker benutzen häufig die "falschen" Begriffe, ebenso gibt es unter den Herstellern von Hardware und Software solche, die die korrekten Bezeichnungen verwenden, aber auch andere, die sich standhaft weigern.

So zeigt das Betriebssystem Windows noch immer Dateigrößen und Speicherplatz in binärer Zählweise, aber fälschlicherweise mit Dezimalpräfixen an.

Wer eine Festplatte mit 1 TB (also 1000 GB) kauft und sie an seinem Windows-Rechner anschliesst, wird von Microsofts Betriebssystem die Angabe erhalten, die neue Harddisk enthalte nur 931 GB. Allerdings hat nicht der Festplatten-Hersteller geschummelt, sondern Windows zeigt eigentlich Gibibyte an und nicht die dezimalen Gigabyte!

Binär-Präfixe 2 (IEC-Präfixe)

1 Kibibyte (KiB) = 2^{10} Byte = 1024 Byte

1 Mebibyte (MiB) = 2^{20} Byte = 1'048'576 Byte

1 Gibibyte (GiB) = 2^{30} Byte = 1'073'741'824 Byte

Animation:

Es werden nacheinander die Bytegrößen aufgedeckt