
Informationstechnologie Grundlagen

Thomas Joos

7. Ausgabe, September 2016

ISBN 978-3-86249-608-2

ITECH

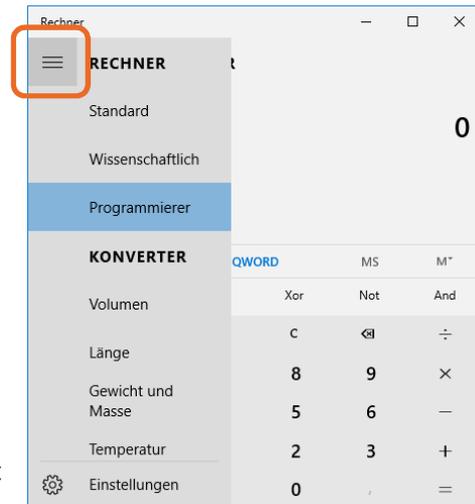


HERDT

Umrechnung zwischen den Zahlensystemen mit dem Windows-Rechner

Seit Windows 7 können Sie mit dem Programm Rechner Umrechnungen zwischen den Zahlensystemen vornehmen. In Windows 10 stehen sogar noch mehr Möglichkeiten zur Verfügung.

- ▶ Wählen Sie in Windows 7 im Menü *Ansicht* den Eintrag *Programmierer*. Dieser steht in Windows 10 über dem Menüpunkt mit den drei Strichen ebenfalls zur Verfügung.
- ▶ Geben Sie in das Eingabefeld den gewünschten Wert ein und wählen Sie das Zahlensystem, in das umgerechnet werden soll.



3.3 Codes

Zeichendarstellung mit Codes

Die Aufgabe von Codes ist es, Zahlen, Buchstaben und Zeichen in eine andere Darstellungsform zu bringen. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen, welche an Codes gestellt werden, existiert eine Vielzahl verschiedener Codes, die jedoch alle das gleiche Ziel haben: die Darstellung von Zeichen zur schnelleren und einfacheren Verarbeitung durch mikroprozessorgesteuerte Maschinen und Anlagen. Typische Beispiele für Codes:

- ✓ der Binär-Dezimal-Code (BCD)
- ✓ der ASCII-Code
- ✓ der ISBN-Code

Darstellung von Informationen

Computer sind digitale Systeme, welche nur die Binärinformationen "0" und "1" verarbeiten können. Demnach sind Computer also nur in der Lage, Zahlen zu verarbeiten, die im Dualsystem dargestellt sind. Da Anwender jedoch im Zehnersystem rechnen, muss eine Ein-/Ausgabe von Zahlen oder Informationen in einer für die Anwender verständlichen Form erfolgen. Bei einer Informationsverarbeitung in einem Rechner ist also immer eine Umwandlung der Informationen erforderlich.

Das Dualsystem hat erhebliche Vorteile, da es nur mit zwei Zahlen arbeitet. Alle Daten, die im Dualsystem verschlüsselt sind, lassen sich problemlos und mit sehr niedriger Fehlertoleranz auf verschiedene Arten darstellen, weitergeben und verarbeiten.

Binär-Dezimal-Codes

Andere Bezeichnungen dafür sind BCD oder BCD-Code, Abkürzungen des englischen Begriffs „Binary Coded Decimal“.

BCDs sind Zahlencodes, welche Dezimalziffern einen Code im binären Zahlensystem zuweisen. Als Zeichen dienen hier Bit-Gruppen aus "0" und "1".

Um z. B. die Ziffern 0 bis 9 binär darzustellen, werden 4 Bits benötigt. Dieser Code ist so aufgebaut, dass jede der einzelnen Dezimalzahlen, mit denen gerechnet wird, als Dualzahl geschrieben wird.

BCD-Code spielt für die heutige PC-Technik keine Rolle mehr, wird aber z. B. noch für das Ansteuern von Funkuhren verwendet.

Dezimalziffer	BCD-Code
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

BCD-Code-Umrechnungstabelle

ASCII-Code

Der ASCII (American Standard Code for Information Interchange) ist ein vereinheitlichter Code, bei dem jedes Zeichen durch eine Codierungsnummer dargestellt wird. Ursprünglich wurde der ASCII-Code als 7-Bit-Code zur Darstellung von Buchstaben, Zahlen und einigen Sonderzeichen entwickelt. Durch diese 7 Bit können bis zu 127 Zeichen dargestellt werden. Beim ASCII-Code sind die ersten 32 Codes Steuerzeichen vorbehalten, beispielsweise für den Zeilenvorschub. Durch die Firma IBM wurde der ASCII-Code für die Verwendung mit dem PC auf einen Wertebereich von 8 Bit (Zahlen von 0 bis 255) erweitert, um weitere Sonderzeichen und Blockgrafikzeichen darstellen zu können.

Zum Erzeugen solcher Sonderzeichen drücken Sie die **[Alt]**-Taste, halten sie gedrückt und geben auf dem Ziffernblock Ihrer Tastatur den gewünschten Code ein. **[Alt] + [1] [1]** erzeugt beispielsweise ♂. Eine komplette Aufstellung dieser Sonderzeichen finden Sie unter <http://www.ascii-codes.com>.



Ergänzende Lerninhalte: *ISBN-Code.pdf*

Hier finden Sie Informationen zum ISBN-Code.

Möglichkeiten der Fehlerkorrektur

Bei der Übertragung von Informationen können unter Umständen Fehler im Datenstrom auftreten. Verursacht werden solche Fehler durch schlechte Leitungen oder zu lange Übertragungswege. Diese Fehler oder auch Verfälschungen während einer Datenübertragung können größtenteils durch geeignete Mechanismen erkannt oder korrigiert werden. Es gibt zwei Arten von Verfälschungen:

- ✓ Fehler (error): Ein Fehler ist ein Bit mit unbekanntem Wert an einer unbekanntem Stelle.
- ✓ Auslöschung (erasure): Eine Auslöschung ist ein Bit mit unbekanntem Wert an einer bekannten Stelle.

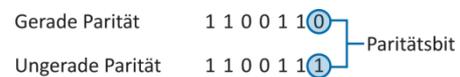
Es existieren zwei Grundstrategien für die Fehlerbehandlung: **fehlerkorrigierende Codes** und **Fehlererkennungs-codes**. Bei der ersten Möglichkeit wird so viel redundante Information mit den Daten mitübertragen, dass der Empfänger den ursprünglichen Datenblock rekonstruieren kann. Fehlererkennungs-codes hingegen können nur feststellen, dass Fehler aufgetreten sind, müssen aber den gesamten Datenblock neu anfordern.

Zur Wiederherstellung von Informationen existieren verschiedene Mechanismen, die zur Rückgewinnung fehlerhafter und nicht korrigierbarer Daten dienen. Beispiele dafür sind:

- ✓ Automatic Repeat Request (ARQ)
- ✓ Forward Error Correction (FEC)
- ✓ Error Correcting Code (ECC)

Parity Bit

Zur Fehlerüberprüfung in der Datenverarbeitung kann die sogenannte **Paritätskontrolle** eingesetzt werden. Das dazu erforderliche Paritätsbit (Parity Bit) ist ein Prüfbit, welches den Datenbits einer Bitfolge hinzugefügt wird. Mit einem Paritätsbit wird die Anzahl der Bits auf eine gerade oder ungerade Anzahl ergänzt.



Es gibt eine gerade Parität (Even-Parity) und eine ungerade Parität (Odd-Parity). Bei der geraden Parität wird die Anzahl der in der Bitfolge auftretenden 1-Bits durch das Parity Bit zu einer geraden Anzahl 1-Bits ergänzt. Bei der ungeraden Parität wird entsprechend eine ungerade Anzahl 1-Bits hergestellt.

Sender und Empfänger verständigen sich vor der eigentlichen Datenübertragung, welche Berechnungsmethode gewählt wird. Bei der Berechnung auf der Empfängerseite muss das gleiche Ergebnis entstehen, das der Sender berechnet und den eigentlichen Daten hinzugefügt hat. Ist das nicht der Fall, war die Datenübertragung fehlerhaft und muss wiederholt werden.

3.4 Übung

Digitaltechnik verstehen

Level		Zeit	15 Minuten
Übungsinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Boolesche Algebra kennen ✓ Von dezimal nach hexadezimal umrechnen ✓ ASCII-Code kennen 		
Übungsdatei	Uebung03.pdf		
Ergebnisdatei	Uebung03-E.pdf		

6.2 Grafikkarten

Die verschiedenen Standards bei Grafikkarten

Grafikstandards haben sich im Lauf der PC-Entwicklung mehrfach geändert, um den gestiegenen Anforderungen, beispielsweise an Auflösung und Farbtiefe, gerecht zu werden. Nach Einführung von XGA (1024 x 768 Pixel) erfolgte keine Standardisierung mehr, dennoch basieren die landläufigen Bezeichnungen für Grafikmodi weiterhin auf dem alten VGA-Standard. Moderne Grafikkarten sind seit Ende der 1990er-Jahre in der Lage, jede beliebige Auflösung darzustellen, wenn die Treibersoftware dies unterstützt. Hier eine Auflistung von Bildschirmauflösungen, die im PC-Bereich üblich sind oder waren:

Abkürzung	Name	Breite x Höhe	Verhältnis	Pixel
VGA	Video Graphics Array (Standard-VGA)	640 × 480	4 : 3	307.200
WXGA+	WXGA Plus (viele 17"-Notebooks)	1440 × 900	16 : 10	1.296.000
1080p	Full High Definition (TV)	1920 × 1080	16 : 9	2.073.600
WQHD, 1440p	Wide QHD (QHD)	2560 × 1440	16:9	3.686.400
UHD, 2160p	Ultra High Definition, „4K“	3840 × 2160	16:9	8.294.400

Die meisten Karten sind kompatibel mit dem Standard VBE 3.0 (VESA BIOS Extensions) von 1998. Die Video Electronics Standards Association (**VESA**, <http://www.vesa.org/>) wurde 1989 von neun bedeutenden Grafikkartenherstellern ins Leben gerufen und führte erstmals einen Videostandard ein. Dieser sorgte dafür, dass standardgemäße Monitore und Grafikkarten austauschbar waren und miteinander harmonierten. Die folgenden Standards waren hauptsächlich für den Einsatz unter MS-DOS und ähnlichen Betriebssystemen von Bedeutung. Mit der Einführung moderner 32-Bit-Betriebssysteme wurde die VESA-Unterstützung zunehmend unwichtiger. Der VESA-Standard dient aber auch heute noch in jedem Betriebssystem als kleinster gemeinsamer Nenner, falls z. B. für die Grafikkarte kein passender Treiber vorhanden ist und der Standard-VGA-Treiber benutzt werden muss.

Wie sinnvoll ist eine hohe Auflösung?

Mehr bedeutet nicht immer auch besser. Dies gilt auch für die Auflösung, die eine Grafikkarte unterstützt. Bei einer Auflösung von 1920 x 1080 Pixeln passen viele geöffnete Fenster gleichzeitig auf den Bildschirm, allerdings erscheint die Schrift dann auch etwas kleiner.

Bei gleicher Auflösung bzw. Pixelzahl sollten Sie nicht die kleinstmögliche Displaygröße wählen, wenn es der Geldbeutel bzw. die Aufstellungsverhältnisse zulassen. Die Full-HD-Auflösung von 1920 x 1080 Pixeln beispielsweise kann auf 21"- genauso wie auf 42"-Displays dargestellt werden. Bei gleicher Anzahl von Punkten muss das Bild auf dem 42"-Display größer und damit besser erkennbar sein. Empfehlenswert, preislich erschwinglich und in den meisten Fällen ausreichend sollte im Beispiel ein 24"- oder ein 27"-Display sein.

In vielen Bereichen der Wirtschaft ist es heute auch üblich, mehrere Monitore gleichzeitig an einer Grafikkarte zu betreiben (CAD, DTP, Börse etc.).

3D-Grafikkarten

Da die 3D-Darstellung in allen Betriebssystemen und Anwendungen einen immer größeren Raum einnimmt und der Computer im Heimbereich auch sehr häufig zum Spielen genutzt wird, trat neben der Beschleunigung von 2D-Darstellungen die von 3D-Berechnungen in den Vordergrund.

Neue Grafikkarten sind mit einem Chip bestückt, der speziell diese aufwendigen Berechnungen durchführt und sogar bei aktuellen Karten zusätzliche Rechenkapazitäten dem PC-Prozessor zur Verfügung stellen kann. Dadurch entlastet die Grafikkarte den PC-Prozessor. Zwei Standards zur Beschleunigung von 3D-Darstellungen haben sich etabliert: **DirectX** und **OpenGL**.

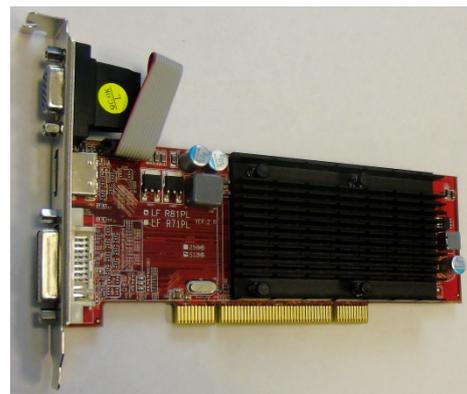
Die Geschwindigkeit der Grafikkarte

Benutzeroberflächen sind bei aktuellen Betriebssystemen durch eine sehr aufwendige grafische Gestaltung gekennzeichnet. Deren Umsetzung auf dem Bildschirm ist Aufgabe der Grafikkarte. Dafür ist aber auch ein hohes Maß an Rechenarbeit notwendig. Moderne Grafikkarten verfügen deshalb über einen eigenen Prozessor, der diese Rechenarbeit leistet und damit die CPU von dieser Arbeit entlastet.

Die Leistungsfähigkeit einer Grafikkarte, besonders im 3D-Bereich, wird durch Taktfrequenz und Rechengeschwindigkeit des Grafikprozessors und die Schnelligkeit des angebundenen Grafikspeichers bestimmt. Durch die Verwendung schneller Bausteine auf den Grafikkarten konnte der Speichertakt weiter angehoben werden.

Als weiteres Kriterium kommt das verwendete Bussystem zum Tragen, über das die CPU Daten mit der Grafikkarte austauscht.

- ✓ PCI-Express-Steckplatz mit einer Taktfrequenz von 2,5 GHz (= 2 x 1,25 GHz) und 16 Leitungen (Lanes) und einer Übertragungsrate von 7,4 GByte/s (mit PCIe 3.0 sind es sogar 15,75 GB/s; moderne Systeme haben teilweise 40 und mehr Lanes)
- ✓ AGP-Steckplatz mit einer Taktfrequenz von max. 66 MHz (AGP-8x überträgt Informationen auf beiden Flanken des Taktsignals, was zu einer Taktung von 133 MHz führt) und einer Übertragungsrate von max. 2,1 GByte/s
- ✓ PCI-Steckplatz mit einer Taktfrequenz von ebenfalls max. 66 MHz, aber nur max. 0,5 GByte/s Übertragungsrate



PCI-Grafikkarte mit 512 MB DDR2-RAM, ohne Lüfter und mit allen drei erforderlichen Anschlussstypen

AGP- und PCI-Grafikkarten werden immer weiter durch PCI-Express-Grafikkarten vom Markt verdrängt. Viele Rechner haben gar keinen AGP-Steckplatz mehr bzw. manche nur einen älteren PCI-Express-Steckplatz. PCI-Steckplätze finden Sie aber nach wie vor auf den Motherboards vor. Aktuelle PCI-Express-x8/x16-Grafikkarten passen aber nicht in einen -x1/-x4-Slot. Greifen Sie alternativ zu einer PCI-Grafikkarte wie in der obigen Abbildung, eine PCI-Express-x1-Grafikkarte wäre zwar leistungsfähiger, kostet aber das Dreifache.

Arbeitsspeicherbedarf moderner Grafikkarten

Bei monochromen Bildschirmen fällt für die Speicherung der Farbe eines Bildpunktes ein Bit an: Schwarz oder Weiß. Der Arbeitsspeicherbedarf errechnet sich somit aus der Bildschirmauflösung ($1920 \times 1080 \times 1 = 2.073.600 \text{ Bit} = 259.200 \text{ Byte}$). Bei Farbbildschirmen hängt der Bedarf an Arbeitsspeicher von der Anzahl der Farben und der gewählten Bildschirmauflösung ab. Die Größe des Arbeitsspeichers ist abhängig vom Verwendungszweck: angefangen bei einem einfachen Kassen- oder Bürorechner mit 4:3-Display (17" mit 1024×768 Pixeln oder 19" mit 1280×1024 Pixeln) über einen Spiele-PC bis hin zur High-End-CAD-Workstation, an die mehrere große Displays angeschlossen sind. Bei letztgenannter kann der Arbeitsspeicher bis zu 16 GB umfassen. Gängige Arbeitsspeichergrößen für den Heim-PC sind derzeit 512 MB, 1 GB oder 2 GB.

6.3 Monitore

Monitortypen

Monitore zeigen Informationen praktisch in Echtzeit auf einem Bildschirm an. Sie sind heute die Standardausgabegeräte für Computer und andere Verarbeitungsgeräte, vom Videospiele bis zum Geldautomaten.

Monitore werden in verschiedenen Größen angeboten, wobei als Größenangabe die Länge der Bildschirmdiagonale in Zoll angegeben wird (1" = 2,54 cm). Anders als beim Fernsehgerät, bei dem unabhängig von der Größe des Bildschirms immer der gleiche Bildausschnitt angezeigt wird, existiert bei Computermonitoren ein Zusammenhang zwischen Bildschirmgröße und Bildausschnitt. Je größer ein Monitor ist, umso mehr Bildinhalt kann er darstellen und umso größer ist seine **Auflösung**. Diese Auflösung wird als Anzahl der Pixel (Picture Elements) in horizontaler und vertikaler Richtung angegeben, die ein Monitor darstellen kann, beispielsweise 1920×1080 Pixel. Monitore werden über eine **Grafikkarte** an einen Computer angeschlossen.

- ✓ Aktuell handelt es sich bei Monitoren fast ausschließlich um LCD-Monitore. Der frühere Standardmonitortyp mit Kathodenstrahlröhre (CRT, Cathode Ray Tube) dürfte auf dem Markt kaum noch anzutreffen sein und wird deshalb nur der historischen Vollständigkeit halber an dieser Stelle erwähnt.

Monitore mit Kathodenstrahlröhren

Monitore mit Kathodenstrahlröhren (CRT-Monitore) arbeiten nach nahezu dem gleichen Prinzip wie die ebenfalls langsam aussterbenden konventionellen Fernsehgeräte. Eine evakuierte (luftleere) Kathodenstrahlröhre enthält mindestens eine Elektronenkanone (Kathode). Von ihr geht ein Elektronenstrahl aus, der durch Hochspannung in Richtung Bildschirm beschleunigt wird.

Impressum

Matchcode: ITECH

Autor: Thomas Joos

Redaktion: Andrea Weikert

Produziert im HERDT-Digitaldruck

7. Ausgabe, September 2016

HERDT-Verlag für Bildungsmedien GmbH

Am Kümmerling 21-25

55294 Bodenheim

Internet: www.herd.com

E-Mail: info@herd.com

© HERDT-Verlag für Bildungsmedien GmbH, Bodenheim

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlags reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Dieses Buch wurde mit großer Sorgfalt erstellt und geprüft. Trotzdem können Fehler nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Wenn nicht explizit an anderer Stelle des Werkes aufgeführt, liegen die Copyrights an allen Screenshots beim HERDT-Verlag. Sollte es trotz intensiver Recherche nicht gelungen sein, alle weiteren Rechteinhaber der verwendeten Quellen und Abbildungen zu finden, bitten wir um kurze Nachricht an die Redaktion.

Die in diesem Buch und in den abgebildeten bzw. zum Download angebotenen Dateien genannten Personen und Organisationen, Adress- und Telekommunikationsangaben, Bankverbindungen etc. sind frei erfunden. Eventuelle Übereinstimmungen oder Ähnlichkeiten sind unbeabsichtigt und rein zufällig.

Die Bildungsmedien des HERDT-Verlags enthalten Verweise auf Webseiten Dritter. Diese Webseiten unterliegen der Haftung der jeweiligen Betreiber, wir haben keinerlei Einfluss auf die Gestaltung und die Inhalte dieser Webseiten. Bei der Bucherstellung haben wir die fremden Inhalte daraufhin überprüft, ob etwaige Rechtsverstöße bestehen. Zu diesem Zeitpunkt waren keine Rechtsverstöße ersichtlich. Wir werden bei Kenntnis von Rechtsverstößen jedoch umgehend die entsprechenden Internetadressen aus dem Buch entfernen.

Die in den Bildungsmedien des HERDT-Verlags vorhandenen Internetadressen, Screenshots, Bezeichnungen bzw. Beschreibungen und Funktionen waren zum Zeitpunkt der Erstellung der jeweiligen Produkte aktuell und gültig.