Einführung in die IT

Teil1:

Einführung Geschichte und Entwicklung

Bernd Schöner

DHBW Mannheim

Vorstellung

- B. Schöner, bschoener@web.de
- Studenten,
 - Name
 - Arbeitgeber
 - Bisherige Erfahrungen im Betrieb oder als Hobby
 - Programmiererfahrung
 - Was ist Informatik? Erwartungen
 - Einschätzung zukünftiger Schwerpunkte
 - Kaufmännisch oder technisch

Termine

- 04.10.22, 09:45 13:00, Raum ??, bzw. Online, 4 St.
- 11.10.22, 8:30-11:45, Raum ??, bzw. Online, 4 St.
- 18.10.22, 8:30-11:45, Raum ??, bzw. Online, 4 St.
- 25.10.22, 8:30-11:45, Raum ??, bzw. Online, 4 St.
- 08.11.22, 8:30-11:45, Raum ??, bzw. Online, 4 St.
- 15.11.22, 8:30-11:45, Raum ??, bzw. Online, 4 St.
- 13.12.22, 8:30-11:45, Raum ??, bzw. Online, 4 St. (Backup)

Agenda und Planung

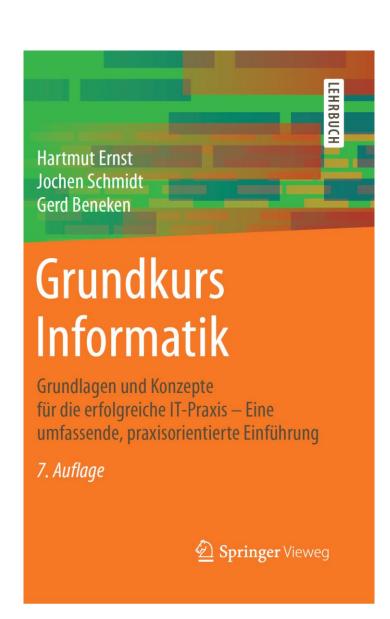
- Überblick über die Inhalte der Vorlesung
 - Geschichte und Entwicklung
 - Basistechnologien
 - Binäre Arithmetik
 - Informationstheorie
 - Codierungen
 - Rechnerarchitektur: Komponenten eines Rechnersystems, Von-Neumann Architektur, Interrupts, Asynchronität, Ereignissteuerung, Memory Management (HW), Parallele
 - Architekturen....
- Prüfung: SS 23, Modulklausur in Kombination mit Kommunikations- und Betriebssysteme
 - 50 Min., 50 Punkte
 - "Schreibutensilien, kein Taschenrechner, kein Smartphone oder Laptop".

Literaturempfehlung

Grundkurs Informatik

H. Ernst, J. Schmidt und G. Beneken. **Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis – Eine umfassende, praxisorientierte Einführung.**

Springer Vieweg, 7. Auflage 2020.

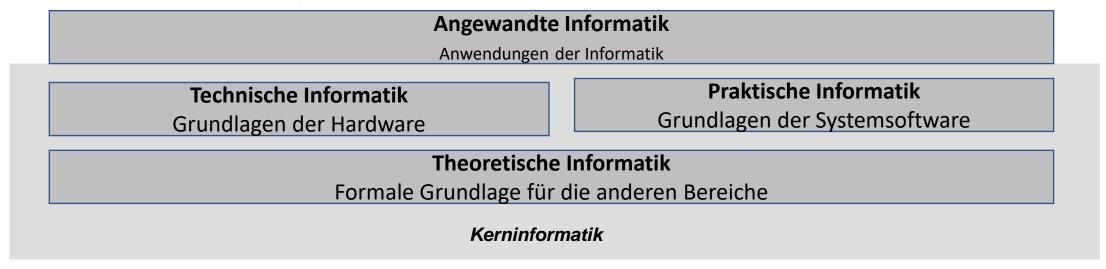


Was ist Informatik (Computer Science)?

Eine Wissenschaft, die sich mit den theoretischen Grundlagen, den Mitteln und Methoden sowie mit der Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) beschäftigt, d.h. mit allen Aspekten der Informationsverarbeitung unter Einsatz von Computern einschließlich ihres Einflusses auf die Gesellschaft. (Taschenbuch der Informatik, Carl Hanser Verlag, 2004)

Systematische Verarbeitung von Informationen auf Maschinen

Ein Computer ist eine programmierbare Rechenmaschine



Daneben gibt es weitere Teilbereiche, z.B. Wirtschaftsinformatik, Medizinische Informatik

Die Kernbereiche der Informatik im Detail

Angewandte Informatik

Wirtschaftliche, kommerzielle Anwendungen Technisch-wissenschaftliche Anwendungen

Technische Informatik

Mikroprozessortechnik, Rechnerarchitektur Rechnerkommunikation

Praktische Informatik

Programmiersprachen, Compiler/Interpreter, Algorithmen und Datenstrukturen, Betriebssysteme, Netzwerke, Datenbanken

Theoretische Informatik

Formale Sprachen und Automaten, Berechenbarkeit, Komplexität

Kerninformatik

Informatik als Wissenschaft

- In Deutschland wurde die Informatik als Studiengang Ende der 1960er Jahre eingeführt.
- Wirtschaftsinformatik (etwa 1990): beschäftigt sich mit der Digitalisierung in Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft. Die Wirtschaftsinformatik ist eine Wissenschaft, die sich mit Entwicklung und Anwendung von Informations- und Kommunikationssystemen in Wirtschaftsunternehmen befasst, eigentlich handelt es sich um eine Angewandte Informatik. Durch ihre Interdisziplinarität hat sie ihre Wurzeln in den Wirtschaftswissenschaften, insbesondere der Betriebswirtschaftslehre, und der Informatik.
- Die Einordnung als Wissenschaft besitzt die Wirtschaftsinformatik nur im D-A-CH-Raum. International, und vor allem in den USA, sind ähnliche Konzepte unter Information Systems (IS) bekannt.

Grundlegende Definitionen

- *Information*: versteht man im Rahmen der Datenverarbeitung ein zweckorientiertes und zielgerichtetes Wissen. Eine Instanz von Information, besteht aus einem oder mehreren Daten, die eine Bedeutung (Semantik) haben.
- **Zeichen**: Zeichen dienen dazu, bestimmte Informationen darzustellen, also, Zeichen sind die Elemente zur Darstellung von Informationen. Die zur Übermittlung der Informationen zulässigen Zeichen bezeichnet man daher als den Zeichenvorrat.
- **Daten** (in der Wirtschaftsinformatik): Zum Zweck der Verarbeitung zusammengefasste Zeichen, die aufgrund bekannter oder unterstellter Abmachungen Informationen (d.h. Angaben über Sachverhalte und Vorgänge) darstellen. Daten werden in einem Datenmodell mit ihren Beziehungen zueinander abgebildet. Daten werden in Dateien oder Datenbanken gespeichert. Wir kennen verschiedene Datenarten:
 - Eingabedaten: Daten, die dem Programm von außen zur Verfügung gestellt werden.
 - Ausgabedaten: Daten, die im Wesentlichen Ergebnisse eines Programms darstellen.
 - Stammdaten: wichtige Grunddaten eines Betriebes, die über einen gewissen Zeitraum nicht verändert werden.
 - Bewegungsdaten: Daten, welche Veränderungen beschreiben und dazu herangezogen werden, Stammdaten zu aktualisieren.
 - Numerische Daten: Informationen werden durch Ziffern dargestellt.
 - Alphanumerische Daten: Informationen werden durch Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen dargestellt.

Modellbildung

- Ein sehr wesentlicher Aspekt der Informatik ist die Modellbildung. Dabei wird ein Ausschnitt der Wirklichkeit der Welt mit Objekten, die Personen, Dinge, Abläufe und Beziehungen sein können, durch ein Modell ersetzt.
- Das Modell beschreibt mit logischen Begriffen reale oder auch nur gedachte (abstrakte) Objekte sowie Beziehungen zwischen ihnen.
- Man realisiert Modelle durch eine Spezifikation (Beschreibung) und durch Algorithmen.
- Wichtig ist es, sich durch Tests ein Bild vom Grad der Übereinstimmung des Modells mit der Wirklichkeit zu machen (Validierung) und für eine möglichst fehlerfreie Realisierung des Modells durch eine Implementierung als Computerprogramm zu sorgen.
- Hier bleibt immer eine Restunsicherheit, welche die Verantwortung des Informatikers für sein Handeln bestimmt. Dies gilt insbesondere, wenn man wirkliche Abläufe mit weit reichenden Folgen steuert, die auch potentiell gefährlich sein können.

Geschichte und Entstehung/1

- Abakus (lat. "abacus" = Tafel/Brett), 1100 v. Chr., Ostasien, Dezimalsystem, Grundrechenarten
- 1614 publizierte John Napier seine Logarithmentafel. Mitentdecker ist Jost Bürgi.
- 1622 erfindet William Oughtred den Rechenschieber, basierend auf der Idee, dass sich eine Multiplikation zweier Zahlen durch die Addition zweier logarithmischer Längenmaßstäbe darstellen lässt.
- Erste mechanische Rechenmaschine, 1623, Wilhelm Schickard (Von Herbert Klaeren Transferred from [1], CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8159979)
- Blaise Pascal, 1642, Rechenmaschine, basierend auf der Schickard Maschine,
 Zweispeziesmaschine, die alle Techniken der Addition und Subtraktion erlaubte.
- Gottfried Wilhelm Leibniz, 1671, die fließende Durchführung aller vier Grundrechenarten war möglich (Vierspeziesrechner). Erste Ansätze binäre Zahlencodes, wie sie heute bei den Programmierungen von Computersystemen verwendet werden, mit den Prinzipien der Arithmetik (Rechnen mit Zahlen/Buchstaben) und der Logik zu verknüpfen
- Viel mehr Infos unter:
 - https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte des Computers
 - https://www.computerhistory.org/timeline/





https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=647101



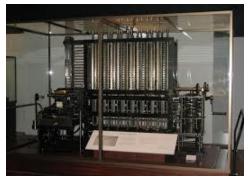




Geschichte und Entstehung/2

- Charles Babbage, 1822 bis 1832 entwickelte zwei mechanische Rechenmaschinen, die Difference Engine, sowie die Analytical Engine. Das erste umfassende Computer-Konzept nach heutigem Muster mit Rechenwerk, Speicher, Steuerwerk sowie Ein- und Ausgabemöglichkeiten. Eingabe über Lochkarten war geplant aber nicht vollendet.
- Erste elektrisch arbeitende Lochkartenmaschine, Herman Hollerith, 1884 die erste elektrisch arbeitende Lochkartenmaschine. Einsatz, z.B. Volkszählung und im Bereich der Eisenbahn, um die Daten aller reisenden Passagiere zu erfassen und zu überprüfen. Daraus ging 1924 IBM hervor.
- Enigma, 1923, Erfindung durch Arthur Scherbius, Zweiten Weltkrieg zur Verschlüsselung des Nachrichtenverkehrs der Wehrmacht verwendet. 1945: Entschlüsselung der Enigma-Codes (Alan Turing) war am Sieg der Alliierten mit beteiligt.

(Bilder kopiert von: https://de.serlo.org/informatik/baustelle/geschichte-informatik)







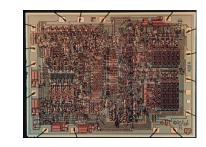
Elektrische Bauelemente

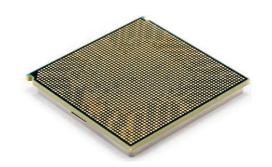
- Relais, 1835 1950, J. Henry, , ein elektromagnetisch wirkender, fernbetätigter Schalter
- Röhre, 1904 1970, J.A. Fleming, zur Erzeugung, Gleichrichtung, Verstärkung oder Modulation elektrischer Signale
- Transistor 1948 heute, Bell Labs (USA), Halbleiter-Bauelement zum Steuern meistens niedriger elektrischer Spannungen und Ströme
- Integrierter Schaltkreis, 1958 heute mehrere Milliarden Transistoren auf unter 1 cm²: eine auf einem dünnen, meist einige Millimeter großen Plättchen aus Halbleiter-Material aufgebrachte elektronische Schaltung, immer höhere Packungsdichte, auch Very Large Scale Integration (VLSI) genannt. Als Einheiten kennen wir μ m = Mikrometer und nm = Nanometer, 1μ m = 10-6m, 1nm = 10-9m.
- Intel 80186, 1982, 55.000 Transistoren
- Pentium III, 2000, ~21 Mio Transistoren
- AMD Epyc, ab 2017, bis zu 64 cores, 2,5 GHz, Turbo Speed 3,5 GHz
- IBM Power, 2020, mit 7 nm Technologie, 18 Layer und 18 Mrd. Transistoren auf 602 mm² Fläche, max. 15 SMT8 Cores, bis zu 4,0 GHz
- Energieverbrauch soll gesenkt werden











- Zuse Z3, 1941, die mit einigen tausend Relais für Steuerung, Speicher und Rechenwerk Die Maschine beherrschte die vier Grundrechenarten und war auch in der Lage, Wurzeln zu berechnen. Programme wurden über Lochstreifen eingegeben.
- MARK1, 1944, eine von Howard A. Aiken (1900–1973) entwickelte Maschine auf elektromechanischer Basis.
- ENIAC (Electronic Numeric Integrator and Computer), 1946, der erste mit Elektronenröhren arbeitende Computer, enthielt über 18.000 Röhren und war 30 Tonnen schwer. ENIAC war etwa 1000 mal schneller als MARK1.
- Die Computer-Wissenschaft wesentlich durch John von Neumann (1903–1957) beeinflusst.
 Prinzipien zum Bau von Rechenanlagen werden als von-Neumann-Architektur bezeichnet, die sequentielle Abarbeitung von Programmen und der von Programmen und Daten gemeinsam genutzte Speicher.
- Zu den Computern der 1. Generation z\u00e4hlen auch die ersten Rechner der Firmen Remington Rand und IBM, die ab 1948 gebaut wurden. die auch schon f\u00fcr kommerzielle Zwecke eingesetzt wurden.
- IBM-Großrechner des Typs 701, 1952 Als Speicher dienten damals Magnettrommelspeicher.
- IBM begann auch die Entwicklung von Betriebssystemen unter Gene Amdahl. Programmiert wurde zunächst in Assembler, einer symbolischen Maschinensprache 1950, FORTRAN, 1954 von John Backus, folgte als erste höhere Programmiersprache.



Bild: Nachbau des im 2. Weltkrieg zerstörten elektromechanischen Rechners Z3.

- Zeitalter der Transistoren: Ersatz der Röhren durch die wesentlich kleineren, sparsameren und robusteren Transistoren definiert. Der erste Rechner, 1955, von Bell Laboratories benötigte nur noch 100 Watt Leistungsaufnahme und enthielt 11.000 Dioden und 800 Transistoren
- Diese Technik wurde auch bei kommerziellen Großrechnern eingesetzt. Als Hauptspeicher dienten magnetische Ferritkernspeicher, als externe Speicher Trommel- und Magnetbandspeicher.
- 1960 war dann die bei IBM entwickelte erste kommerzielle Programmiersprache COBOL (Common Business Oriented Language) einsatzfähig.
- Ebenfalls 1960 wurde ALGOL (Algorithmic Language) als Alternative zu FORTRAN (John Backus) vorgestellt, konnte sich jedoch nicht durchsetzen.
- **Zeitalter der integrierten Schaltkreise (ab 1961):** von Transistoren ging man nun zu integrierten Schaltkreisen über. Erhöhte Leistungsfähigkeit, noch kleinere und preiswertere Geräte konnten entwickelt werden.
- 1960, Firma Digital Equipment (DEC) der erste ersten Minicomputer (PDP 8), der auf einem Schreibtisch Platz finden konnte.
- IBM stellte 1964 den ersten Großrechner der Serie 360 vor. Diese Computer-Familie stellte für lange Zeit die weltweit am meisten eingesetzten Rechner. Die Bezeichnung "360" sollte symbolisieren, dass dieser Rechner "rundum", also um 360 Grad, alle Ansprüche befriedigen könne. In dieser Zeit kamen auch zahlreiche weitere Programmiersprachen wie BASIC, PL/1, PASCAL etc. auf den Markt.

- VLSI und CPUs auf einem Chip: Einsatz von höchstintegrierten Schaltkreisen (Very Large Scale Integration, VLSI), eine vollständige CPU (Central Processing Unit) kann auf einem einzigen Chip integriert werden. Dazu gehören eine breite Palette von Computern, vom preiswerten Personal-Computer bis zu den Supercomputern.
- die Einführung von Halbleiterspeichern auf IC-Basis (integrated circuit)
- die Verwendung von Mikroprogrammierung
- Techniken zur Parallelverarbeitung und Bau entsprechender Rechnerarchitekturen
- leistungsfähige Betriebssysteme zur Verwaltung aller Betriebsmittels eines Rechners

- Erste Live-Fernsehsendung zwischen den USA und Europa, 1962. Mondlandung 1969.
- Gründung von Intel, 1968
- Gründung der SAP, 1972
- Gründung von Xerox PARC, 1970. Laserdrucker, Ethernet, das Konzept der grafischen Benutzeroberfläche (GUI) mit Maus-Bedienung, SmallTalk und der Vorläufer von PostScript.
- Die Geschichte der Mikrocomputer begann 1973 mit dem Mikroprozessor 8080 von Intel. Ein Meilenstein war der IBM Mikrocomputer 5100 mit 64 kBytes Arbeitsspeicher, der in BASIC oder APL programmiert werden konnte zu einem Preis von 8.975,- Dollar.
- K. Thompson und D. M. Ritchie, Bell Laboratories, entwickelten das Betriebssystem Unix, 1971. Danach viele Unix Varianten, z.B. BSD, Linux (1991). B. W. Kernighan und D. M. Ritchie, Bell Laboratories, entwickelten die Programmiersprache C.
- Die ersten elektronischen Taschenrechner von Texas Instruments (1972) und Hewlett-Packard (1973). Im Jahre 1976 folgten dann frei programmierbare Taschenrechner von Hewlett-Packard.
- 1977 brachten Steve Jobs (1955–2011) und Stephen Wozniak (*1950) den sehr erfolgreichen Apple-Computer heraus. Im August 1981 stellte IBM den Personal-Computer (PC) der Öffentlichkeit vor mit dem Betriebssystem MS-DOS, das Microsoft für IBM entwickelt wurde.
- 1982 Commodore 64 in Privathaushalten und Kinderzimmer
- 1981, Beginn des Internets, 1990, Windows 3.0

- 1992, erster Entwurf der Seitenbeschreibungssprache HTML (Hypertext Markup Language).
- 3. Dezember 1992, die erste SMS (Short Message Service) Nachricht wurde verschickt.
- April 1993 gibt das CERN die WWW-Technologie an die Public Domain. Die erste Vorabversion des Hypertext Transfer Protocols zur Übertragung von HTML Seiten (HTTP) erscheint.
- Der erste Browser für die Navigation im Internet, NCSA Mosaic erscheint (1993), Vorgänger von Firefox.
- Die Programmiersprache Java, entwickelt von James Gosling von SUN, wird freigegeben (1995).
- August 1995, WINDOWS 95
- Das IEEE publiziert den erstenWireless LAN (WLAN) Standard, bekannt unter IEEE 802.11 (1997)
- Standard für die Syntax der Extensible Markup Language (XML) wird verabschiedet (1998).
- September 1998, die Suchmaschine Google geht online.
- 2001, Wikipedia wird gegründet.
- Apple bringt bringt am 29. Juni 2007 das iPhone auf den Markt.
- Facebook, 2004, WhatsApp 2009.

- **KI und Parallelverarbeitung:** manchmal auch 5. Generation genannt, Mitte der 1980er Jahre, deren wesentliches Merkmal eine Abkehr von der vorherrschenden von-Neumann-Architektur ist. Parallele Verarbeitung mit mehreren Prozessoren steht dabei im Vordergrund.
- Etwa ab 2005, Multicore CPUs. Mikroprozessoren mit mehr als einem vollständigen Prozessorkern in einem einzigen Chip. Es handelt sich also um mehrere (weitgehend) vollständige, weitgehend voneinander unabhängige CPU-Kerne inklusive eigener Registersätze und arithmetisch-logischer Einheiten (ALU). Software muss Multicore unterstützen.
- Verarbeitung nicht-numerischer Daten rückt in den Vordergrund, z.B. kommerzielle Anwendungen wie SAP, komplexe Textverarbeitung, Datenbanken sowie Expertensysteme, Verstehen von Bildern und Sprache und Anwendungen im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI).
- Extreme Steigerung der Rechenleistung und Packungsdichte, drastische Senkung der Kosten.
- Virtualisierung: Als virtuelle Maschine (VM) wird die Software-technische Kapselung eines Rechnersystems innerhalb eines lauffähigen Rechnersystems bezeichnet. Die abstrahierende Schicht zwischen realem oder Host- bzw. Wirt-Rechner, auf dem die virtuelle Maschine ausgeführt wird, und der virtuellen Maschine wird Hypervisor genannt. Er erlaubt den Betrieb mehrerer virtueller Maschinen gleichzeitig auf einem physischen Rechner. Es gibt Hardware-, Speicher- und Netzwerkvirtualisierung.
- Quantencomputer, seit 2018 grosse Investitionen von Regierungen, Forschungsinstituten und Industrie
- Etwa 2013, Docker Container

Rechnertypen

- Smartphone
- Personal Digital Assistant oder PDA, waren die Vorläufer der Smartphones.
- Tabletcomputer
- Eingebettetes System, z. B. im Auto, Fernseher, Waschmaschine usw.
- Einplatinencomputer, z. B. Raspberry Pi, billigste, sehr kleine Computer. Werden meist als eingebettete System verwendet.
- Personal Computer oder PC, hier als Desktop-Computer oder auch Arbeitsplatzrechner
- Hostrechner oder auch Server, eingebunden in einem Rechnernetz, meist ohne eigenen Display, Tastatur usw.
- Thin Client sind Rechner, die nur in Zusammenarbeit mit einem größeren Rechner, meist Server, richtig funktionieren.
- Heimcomputer (veraltet), der Vorläufer des PC.
- Spielkonsole
- · Netbook, ein kleines Notebook.
- Laptop oder Notebook
- Minicomputer (veraltet)
- Superminicomputer (veraltet)
- Mikrocomputer (veraltet)
- Mainframe Computer oder Großrechner.
- Supercomputer, die schnellsten Rechner ihrer Zeit, brauchen den Platz einer Turnhalle, die Energie einer Kleinstadt und sind sehr teuer.
 Neue Supercomputer mit Tausenden von CPUs, "Summit" (Platz 2) mit einer Leistung von 148,6 Petaflops, 9,216 POWER9 22-core CPUs; 27,648 NVIDIA Tesla V100 GPUs

Personengruppen in der Informatik

- Anwender oder User
- Systemverwalter, System-Administrator, System-Operator oder Web-Master
 - Admin für Server, Speicher, Netzwerk, etc.
- Help-Desk Support
- System-Entwickler, auch Software-Ingenieur oder Systems-Engineer
- IT-Projekt-Manager und Projektleiter
- Security-Engineer
- IT-Berater, IT-Consultants

Speichertechnologien

- Elektromagnetische Speicher, z.B. Platten (nächste Folie)
- Optische Speicher, auswechselbare Massenspeicher, die durch optische Abtastung (meist mittels Laser) gelesen oder beschrieben werden.
 - CD (etwa 1981), Audio + Daten, 640 MB, Versionen: CD-ROM (Daten), CD-R, CD-RW, Datenrate 1,4 MBit/s
 - DVD (etwa 1996), Video + Daten, 4,7 GB, Versionen: DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW, Datenrate 11 MBit/s
 - Blue-Ray (etwa 2007), HDvideo + Daten, 25 GB, Versionen: BD-ROM, BD-R, BD-RE, Datenrate 36 MBit/s
 - WORM, nur einmal beschreibbare optische Speichermedien (write once, read many), vor allem für die Archivierung von digitalen Informationen eingesetzt
 - Vorteile: Geringe Abnutzung durch berührungsloses Lesen, geringe Medienkosten
 - Nachteile: Einige beschreibbare und wiederbeschreibbare Medien haben nur eine begrenzte zeitliche Haltbarkeit, Probleme bei unsachgemäßer Lagerung, begrenzte Zahl an Schreibzyklen bei wiederbeschreibbaren Medien (DVD-RAM max. 1.000.000, andere CD/DVD-Formate max. 1.000, in der Realität meistens deutlich weniger).
- Halbleiterspeicher, SSD, Flash, (nächste Folie)
- Masseinheiten: k für Kilo- = 10^3 , M Mega- = 10^6 , G Giga- = 10^9 , T Tera- = 10^{12}

Festplatten, Flash - Überblick

- Festplatten: Oberfläche rotierender Scheiben wird beschrieben, berührungslos magnetisiert.
 Lesen durch berührungsloses Abtasten der Oberfläche
- direktadressierbarer Speicher (engl. direct access storage devices, DASD) d.h. in konstanter Zeit einen lesenden und/oder schreibenden Speicherzugriff auf ein beliebiges Element eines Datenspeichers durchführen zu können.
- Kapazität in MB, GB, seit 2008 in TB
- Flash-Speicher sind digitale Speicherbausteine für eine nichtflüchtige Speicherung ohne Erhaltungs-Energieverbrauch. Die genaue Bezeichnung dieses Speichertyps lautet Flash-EEPROM. Im Gegensatz zu gewöhnlichem EEPROM-Speicher lassen sich hier Bytes nicht einzeln löschen oder überschreiben. Flash-Speicher sind langsamer als Festwertspeicher (ROM).
- Pro Terabyte ist eine billige Desktop-SSD (Stand August 2020) etwa dreimal so teuer wie eine billige konventionelle Desktop-Festplatte, erreicht aber erheblich geringere Zugriffszeiten sowie höhere Schreib- und Lesegeschwindigkeiten.

Quellen: https://de.wikipedia.org/wiki/Festplattenlaufwerk,

https://de.wikipedia.org/wiki/Flash-Speicher

Speichertechnologie, Elektromagnetische Speicher

- 1952 bis 1961, Anfangsepoche der elektromagnetischen Speicherung
 - Magnetband, RMAC (1957), 5 MB auf 51 Platten, Suchzeit 600 ms
- 1962 bis 1974, Epoche der Wechselplatten und die 'Winchester'-Zeit
 - Wechselplatten, Mikroprogramm-gesteuert. neu CKD-Format. Sektorkennzeichnung, Schlüssel, Daten)
 - Bis zu 70 MB mit einer durchschnittlichen Zugriffszeit von bis zu 25 ms
 - Redundanzdaten
- 1975 bis 1993, Epoche der fest eingebauten Platten mit externen Kontrolleinheiten
 - Steuereinheit kontrolliert mehrere Platten, 35 GB, Cache Technologie
 - Datentransferratebis 4,5 MB/s
 - Magnetbandarchiv bis zu 45,5 TB
- 1994 bis 1998, Epoche der RAID-Systeme
 - mehrere Platten werden zu einem, logischen Laufwerk zusammen gefasst, das eine höhere Ausfallsicherheit oder einen größeren Datendurchsatz erlaubt RAIS ist ein Akronym "redundant array of independent disks"
 - Höhere Kapazität
- 1999 bis 2005, Epoche der Multiplattform-Systeme und des FibreChannel SAN und NAS, mehrere TBs
 - separate Speichernetzwerk-Infrastrukturen, SAN (Storage Area Network) auf FibreChannel-Basis, sehr kostenintensiv
 - Networking Attached Storage (NAS), werden über Ethernet an das LAN angeschlossen
 - FlashCopy, Remote Mirroring, Partitioning
 - Speichervirtualisierung, gemeinsame Nutzung von Speicher über die gesamte Speicherhardware sowie alle Serverplattformen und Betriebssysteme
- 2006 bis 2010, Epoche der Server-basierenden Speichersysteme und der Speichervirtualisierung, Halbleiterspeicher, SSD, Flash
 - Bis zu 538 TB
 - Metro-, Global mirroring, asynchrone Datenreplizierung über grosse Entfernungen
 - Solid State Disk Drives (SSD)
 - SAN Volume Controller SVC Virtualisierung von Plattensystemen im SAN-Umfeld
 - Deduplication, eine Art von Kompression
 - Flash-Speicher basieren auf Halbleitertechnologie
- Typische Zugriffszeiten: Festplatte: etwa 9 ms, Flash: etwa 250 μs
- IBM System Storage-Kompendium; https://docplayer.org/163198299-lbm-system-storage-kompendium.html



Magnetband

Vorteile

- hohe Kapazität (derzeit mehr als 6000 GB pro Band; experimentell wurden bis zu 185 TB pro Band erreicht[4])
- hohe sequentielle Schreibrate (derzeit bis 280 MB/s pro Laufwerk)
- garantiert lange Lagerbarkeit (zum Teil über 30 Jahre)
- auslagerbar, mehrfach beschreibbar
- vergleichsweise kostengünstige Medien jedoch hohe Anschaffungskosten für die Bandlaufwerke selbst
- Medien sind unempfindlich gegen Stöße und Herabfallen
- Bandbibliotheken (auch Band-Roboter oder Tape-Librarys) mit hunderten Laufwerken und tausenden Medien verfügbar (z. B. Quantum Scalar 10K)

Nachteile

- Empfindlichkeit, z.B. gegen Staub, Feuchtigkeit, Temperatur oder magnetische Felder, Verschleiß, Austausch nach mehrfacher Benutzung notwendig
- Sequentieller Speicher
- Lange Zugriffszeiten, Zugriffszeit zum Teil im Minutenbereich, es muss erst zu einer bestimmten Stelle des Bands gespult werden
- Hinzukommende Daten können nur am Ende angefügt werden
- Werden Daten zu langsam an das Laufwerk geliefert, kann die Kapazität einiger Medientypen nicht zu 100 % ausgenutzt werden.
- Spezielle Software, umständliche Handhabung
- Zusätzliche Kosten, durch zusätzliche Investitionen in Bandlaufwerke, oder Libraries

Netzwerke

- Ein Rechnernetz, ist ein Zusammenschluss verschiedener technischer, Systeme (insbesondere Computer, aber auch Sensoren, Aktoren, Agenten und andere), der die Kommunikation der einzelnen Systeme untereinander ermöglicht.
- Gemeinsame Nutzung von Ressourcen wie Netzwerkdruckern, Servern, Dateien und Datenbanken, sowie die zentrale Verwaltung von Netzwerkgeräten, Netzwerkbenutzern, deren Berechtigungen und Daten und auch direkte Kommunikation zwischen den Netzwerknutzern (Chat, VoIP-Telefonie etc.).
- Die Kommunikation erfolgt über verschiedene Protokolle, die mit dem ISO/OSI-Modell strukturiert werden können für das Verständnis von Rechnernetzen. Dabei greifen höhere (komplexere) Protokollschichten auf die Funktionalitäten einfacherer darunter liegender Protokollschichten zu. Die Protokollschichten verarbeiten Nutzdaten und technische Daten zur Abwicklung.
- Die heute bekannteste Netzstruktur ist das Internet, und die bekanntesten Protokolle sind das TCP (Transmission Control Protocol)
 und das IP (Internet Protocol), jedoch gibt es noch eine Reihe weiterer Protokolle.

Netzwerk Typen

Local Area Network (LAN)

- Ethernet (LAN): Heute der quasi Standard, Kupfer und Glasfaser, Übertragungsraten von 1, 10, 100 Megabit/s (Fast Ethernet), 1000 Megabit/s (Gigabit-Ethernet), Reichweite bis zu 70km
- Token Ring (LAN): wird kaum noch benutzt.
- PowerLAN: Kommunikation über das Stromnetz
- Funknetze:
 - Mobilfunknetze wie GSM, UMTS oder LTE sowie 5G (im Ausbau)
 - WLANs im Infrastruktur-Modus, das heißt mit Schnittstelle zu einem leitungsgebundenen Netz mittels Basisstation.
- Ad-hoc-Netze (MANET): wie z.B. Bluetooth und Sensor Netzwerke

Wide Area Network (WAN)

- Ein Wide Area Network (WAN; deutsch Weitverkehrsnetz ist ein Rechnernetz, das sich über einen sehr großen geografischen Bereich erstreckt.
- Die Anzahl der angeschlossenen Rechner entsprechen dem Maximum von IPv4 oder IPv6 (≈3.4×10 ³⁸ Adressen). WANs erstrecken sich über Länder oder sogar Kontinente. WANs werden benutzt, um verschiedene LANs, aber auch einzelne Rechner miteinander zu vernetzen. Einige WANs gehören bestimmten Organisationen und werden ausschließlich von diesen genutzt. Andere WANs werden durch Internetdienstanbieter errichtet oder erweitert, um einen Zugang zum Internet anbieten zu können.
- In einem WAN muss es Zwischensysteme geben, die gesendete Datenpakete an die richtige Adresse weiterleiten. Solche Zwischensysteme sind Switches, Paketvermittler, Bridges und Router.

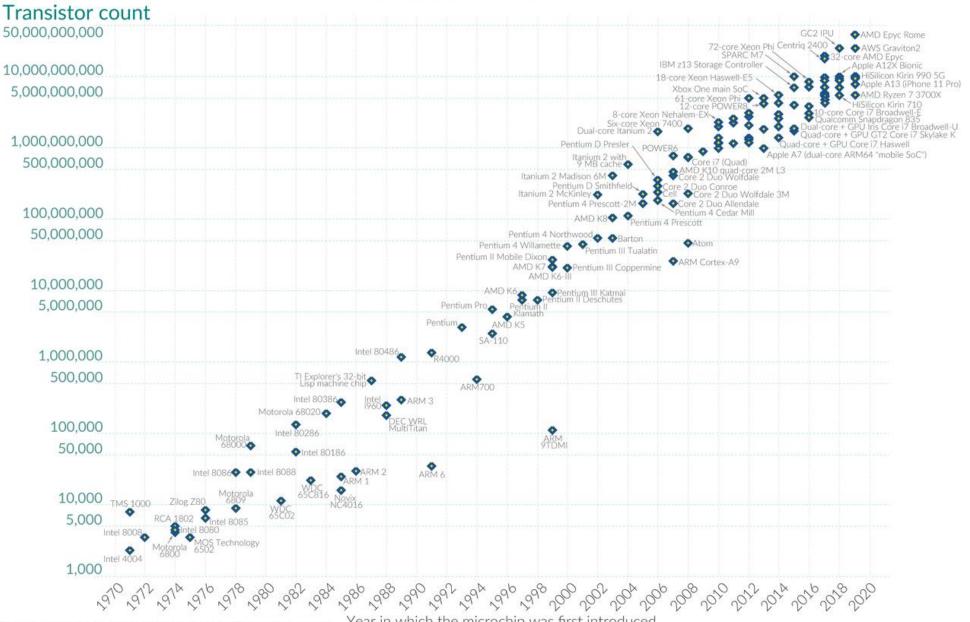
Moore's Law

- Das Mooresche Gesetz (englisch moore's law), Gordon Moore, Mitgründer von Intel, 1965, besagt, dass sich die Komplexität integrierter Schaltkreise mit minimalen Komponentenkosten regelmäßig verdoppelt; je nach Quelle werden 12, 18 oder 24 Monate als Zeitraum genannt.
- Real verdoppelt sich die Leistung neuer Computerchips im Mittel etwa alle 20 Monate.
- Unter Komplexität verstand Gordon Moore, der das Gesetz 1965 formulierte, die Anzahl der Schaltkreiskomponenten auf einem integrierten Schaltkreis. Gelegentlich ist auch von einer Verdoppelung der Integrationsdichte die Rede, also der Anzahl an Transistoren pro Flächeneinheit. Diese technische Entwicklung bildet eine wesentliche Grundlage der "digitalen Revolution".
- Moores Gesetz ist kein wissenschaftliches Naturgesetz, sondern eine Faustregel, die auf eine empirische Beobachtung zurückgeht.
- Aktuelle neue Mikroprozessoren haben bereits mehr als 10 Milliarden Transistoren. Aus physikalischen Gründen können die Prozessoren nicht höher als etwa 5 GHz getaktet werden. Der Geschwindigkeitszuwachs seit dem Jahr 2003 nur noch über Parallelisierung möglich: mehrere Rechenkerne (Cores) auf einem Chip.
- Steigerung noch möglich. Heute wird die 7 nm Technologie eingesetzt. Es werden Verkleinerung bis zu einer Größe von 2 bis 4 nm bereits genannt.
- Wie lange gilt dieses Gesetz noch?

Moore's Law: The number of transistors on microchips doubles every two years Our World



Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important for other aspects of technological progress in computing – such as processing speed or the price of computers.



Data source: Wikipedia (wikipedia.org/wiki/Transistor count)

Year in which the microchip was first introduced

OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the authors Hannah Ritchie and Max Roser.

Das wurde prophezeit

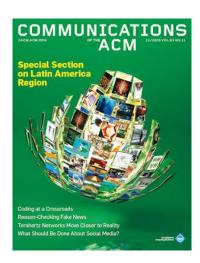
- "I think there is a world market for about five computers." Thomas J. Watson Jr., chairman of IBM (1943)
- "640 K [of computer memory] ought to be enough for anybody." (Bill Gates 1981). Today 64-bit systems can support up to 128GB of memory.
- "There is no reason for any individual to have a computer in his home." (Digital Equipment Corp. founder Ken Olsen 1977).

Auszeichnungen in der Informatik

- Der nach Alan Turing benannte **A. M. Turing Award** wird jährlich von der Association for Computing Machinery (ACM) an Personen verliehen, die sich besonders um die Entwicklung der Informatik verdient gemacht haben. Er gilt als höchste Auszeichnung in der Informatik, vergleichbar dem Nobelpreis oder der Fields-Medaille.
- Liste der Preisträger: https://amturing.acm.org/byyear.cfm.

Informatik Fachzeitschriften/1

- Association for Computing Machinery
- ACM: Association for Computing Machinery, https://www.acm.org/
- ACM, the world's largest educational and scientific computing society, delivers
 resources that advance computing as a science and a profession. ACM provides the
 computing field's premier Digital Library and serves its members and the computing
 profession with leading-edge publications, conferences, and career resources.
- More than 30 special interest groups
- Digital Library
- Magazines, journals, proceedings



Informatik Fachzeitschriften/2



- GI: Gesellschft für Informatik, https://gi.de/
- wichtigste Fachgesellschaft für Informatik im deutschsprachigen Raum und vertritt seit 1969 die Interessen der Informatikerinnen und Informatiker in Wissenschaft, Wirtschaft, öffentlicher Verwaltung, Gesellschaft und Politik.
- Mit 14 Fachbereichen, über 30 aktiven Regionalgruppen und unzähligen Fachgruppen ist die GI Plattform und Sprachrohr für alle Disziplinen in der Informatik.
- Digitale Bibliothek
- Publikationen
- Infomaterial, usw.
- Mitgliedschaft kostenlos für Studenten





Informatik Fachzeitschriften/3

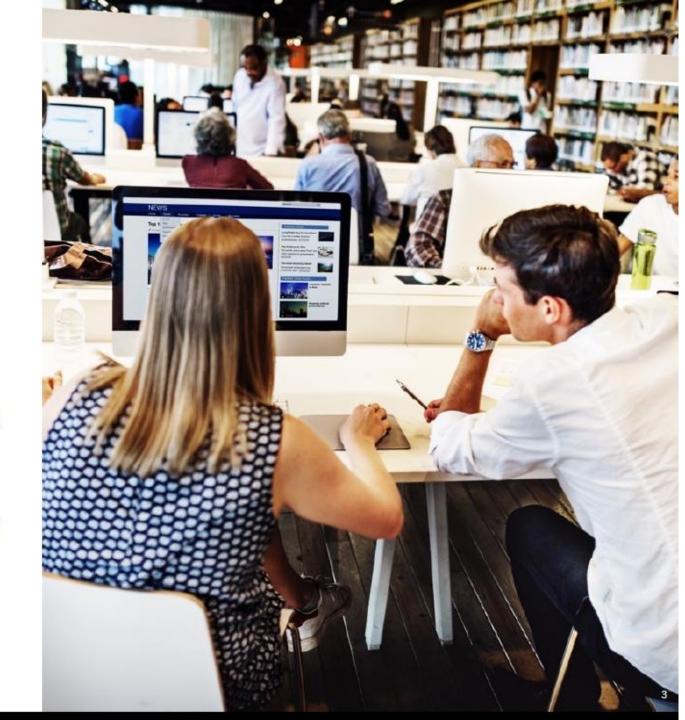


- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers, https://www.ieee.org/
- IEEE is one of the world's largest technical professional organization dedicated to advancing technology for the benefit of humanity.
- IEEE's core purpose is to foster technological innovation and excellence for the benefit of humanity.
- IEEE will be essential to the global technical community and to technical professionals everywhere, and be universally recognized for the contributions of technology and of technical professionals in improving global conditions.
- Publikationen
- Technical communities
- Conferences, usw.



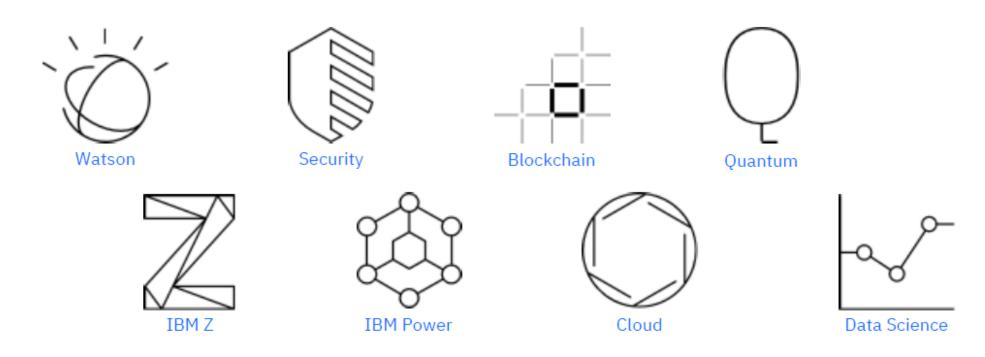
- Learn the skills in-demand for today's job market with your hands on
- Experiment with strategic technologies such as data analytics, blockchain, cloud, artificial intelligence, security and more

The IBM Academic Initiative is a self-service program that provides students and faculty at accredited academic institutions with access to select IBM resources at no-charge for teaching, learning and non-commercial research



Learn marketable skills on a diverse spectrum of IBM technologies

From traditional enterprise infrastructure to cloud computing to leading edge (open source) technologies like blockchain and quantum computing



Get started by register with your university email address at ibm.com/academic

No-charge access to select IBM technology in three categories

Cloud Access

Enhanced access to the IBM Cloud and select cloud-based resources and applications, such as Data Bases or Watson APIs

Software

Access to the same software used by our commercial customers leading to practical training for today's jobs

Courseware

Faculty access to enterprise quality courses for inclusion in part or whole into existing and new curriculum



IBM Global University Programs / @ 2020 IBM Corporation

- Einstieg: https://www.ibm.com/academic/home
 - Für den Zugriff benötigen die Studierenden die Hochschul Email Adresse
- Software Download:

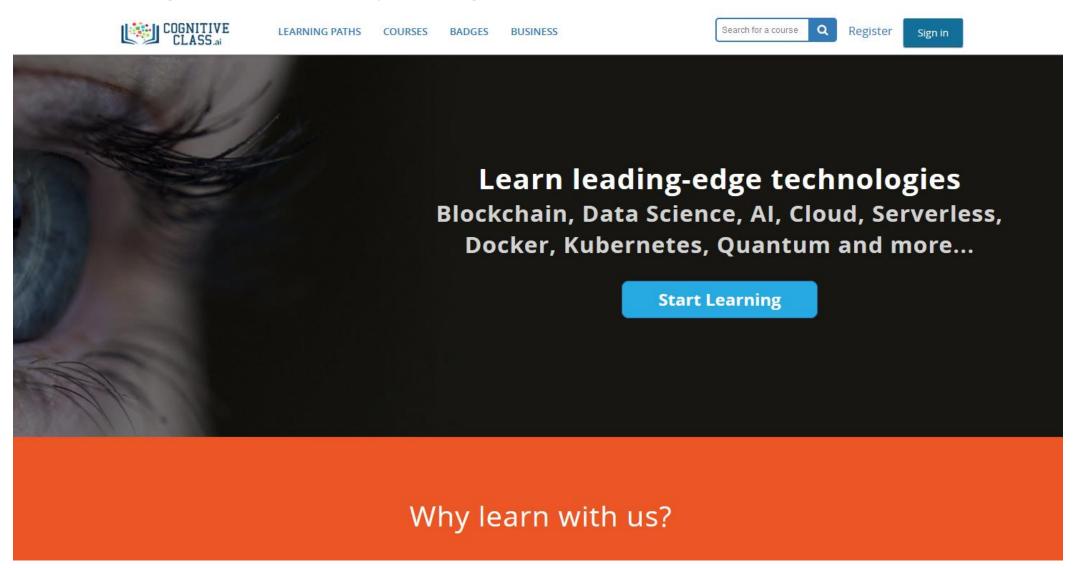


Explore the IBM Software Catalog

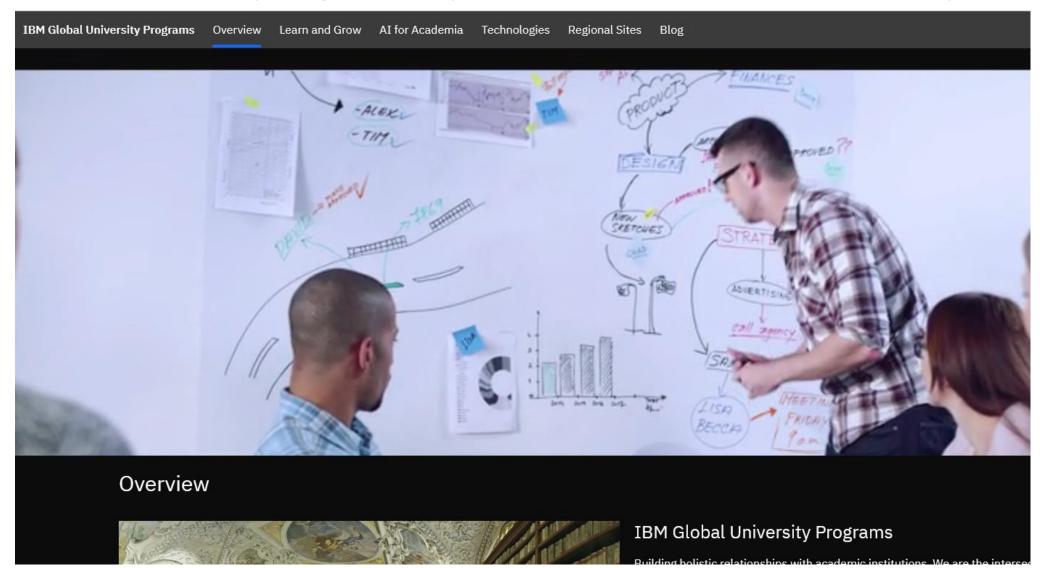
Objective: The purpose of this guide is to take you through the steps necessary in order to explore the IBM Software Catalog available to IBM Academic Initiative users and how to download the available products.

Estimated time: 5-10 minutes

• Education: Cognitive Class: https://cognitiveclass.ai/



• IBM Global University Programs: https://www.research.ibm.com/university/



IBM Institute for Business Value

- IBM Institute for Business Value -> Global C-suite Study: https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value
 - collaborates with industry professionals, leading-edge clients, academics, and a wide range of IBM consultants and subject matter experts around the world