

Einstiegsveranstaltung

1. Erläutern Sie den Begriff „Informatik“!
„**Informatik**“ ist eine Begriffsverschmelzung aus den beiden Wörtern „**Information**“ und „**Automatik**“. Informatik umfasst allgemein die automatisierte Informationsverarbeitung in Natur, Technik und Gesellschaft.
2. Welche englischen Begriffe gelten für den Wissenschaftszweig „Informatik“?
Engl: *Computer Science, Information Systems, Informatics*
3. Definieren Sie den Begriff „Computer“!
Ein „**Computer**“ (*dt. Rechner*) ist ein technisches informationsverarbeitendes System, das aus Einheiten für die Eingabe, Verarbeitung, Speicherung und Ausgabe der Information besteht.
4. Definieren Sie den Begriff „Hardware“!
Gesamtheit aller physischen, d.h. materiellen Komponenten eines Rechensystems
– *HW* (Abkürzung)
5. Definieren Sie den Begriff „Software“!
Ideelle Ausrüstung des Rechensystems, d.h. Programme, deren zugrunde liegende Verfahren (Algorithmen) und deren Dokumentation
– *SW* (Abkürzung)

Geschichte der Informatik

1. Was ist ein Abakus?
Der Abakus ist ein Rechenbrett mit Kugeln, meist Holz- oder Glasperlen.
Nutzung bereits vor mehr als 3000 Jahren in China
2. Seit wann ist die Nutzung eines Abakus bekannt?
Nutzung bereits vor mehr als 3000 Jahren in China
3. Welche Zahl wird auf dem Abakus Suanpan und Soroban dargestellt? (mit Beispiel)
4. **Was ist ein Algorithmus?**
Der Algorithmus ist eine Verarbeitungsvorschrift, die von einer Maschine oder auch von einem Menschen durchgeführt werden kann.
5. a) Geben Sie Beispiele an für einen Algorithmus!
Algorithmus
Kochrezept ohne freie Interpretationsmöglichkeiten z.B. für Bestückung einer Lebensmittelmaschine
Bauanleitungen von IKEA, wenn alle Teile mitgeliefert sind
Strickanleitungen für programmierbare Strickmaschinen

b) Was ist zum Beispiel kein Algorithmus?
Kochrezept mit freien Interpretationsmöglichkeiten zur Auswahl der Art und variablen Menge der Zutaten je nach Angebot, Strickanleitung in einer Zeitschrift für einen Pullover ohne eindeutig genaue Vorgabe der Größe und Farbe

6. Geben Sie den Algorithmus von Euklid zur Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers (ggT) zweier natürlicher Zahlen a und b an !

Eingabe: zwei ganze positive Zahlen a und b

Ausgabe: ggT von a und b

Algorithmus: Wiederhole folgende Schritte

r := Rest der ganzzahligen Division von a : b

a := b

b := r

bis r = 0 ist

Gib a aus, da sich nun in a der ggT befindet

7. Führen Sie den Algorithmus von Euklid zur Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers (ggT) zweier natürlicher Zahlen für die beiden Zahlen a und b aus (Angabe von Beispielzahlen zwischen 2 und 20)!

z.B. ggT von a=15 b=9

1) r:= Rest(a:b) = 6

a(=b) = 9

b(=r)=6

r ungl. 0

2) r = Rest (a:b) = 3

a(=b)=6

b(=r)=3

r ungl. 0

3) r= Rest(a:b)=0

a(=b)=3

b(=r)=0

r=0 => ggT = a = 3

=====

8. In welchem Jahrhundert lebte Adam Riese? Welches waren seine größten Verdienste in Bezug auf die Informatik?

Adam Riese (1592-1635) veröffentlicht Rechengesetze zum Dezimalsystem in Europa (stammen ursprünglich aus Indien)

9. In welchem Jahrhundert lebte Wilhelm Schickard? Welches waren seine größten Verdienste in Bezug auf die Informatik?

Wilhelm Schickard (1592-1635) konstruiert 1623 erste Rechenmaschine für seinen Freund Kepler

10. In welchem Jahrhundert lebte Blaise Pascal? Welches waren seine größten Verdienste in Bezug auf die Informatik?

Blaise Pascal (1623-1662) – Philosoph, Theologe, Naturwissenschaftler:

- konstruierte 1641 eine Rechenmaschine für sechsstelligen Zahlen,
- Programmiersprache PASCAL
- physikalische Einheit des Druckes

11. In welchem Jahrhundert lebte Gottfried Wilhelm Leibniz? Welches waren seine größten Verdienste in Bezug auf die Informatik?

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 - 1716)

- konstruierte 1674 Rechenmaschine mit Staffelwalzen für die vier Grundrechenarten (also auch Multiplikation und Division)
- Erfinder des Binärcodes
- letzter Universalwissenschaftler

12. In welchem Jahrhundert lebte Phillip Matthäus Hahn? Welches waren seine größten Verdienste in Bezug auf die Informatik?

Philipp Matthäus Hahn (1739-1790) – Pfarrer, Ingenieur, Astronom und Unternehmer:

- Entwickelte 1774 erste mechanische Rechenmaschine mit bis zu 14 Stellen, die auch zuverlässig arbeitete

13. In welchem Jahrhundert lebte Charles Babbage? Welches waren seine größten Verdienste in Bezug auf die Informatik?

Charles Babbage (1792 - 1871)

- entwickelte 1838 das Prinzip der „Analytical Engine“ für Rechnungen aller Art mit den Bestandteilen: Zahlenspeicher, Rechenwerk, Steuereinheit, Programmspeicher
- Hölzerne Lochkartenblättchen
- Modell moderner Rechner
- Assistentin *Ada Augusta von Lovelance* (Programmiersprache ADA)

14. In welchem Jahrhundert lebte Herrmann Hollerith? Welches waren seine größten Verdienste in Bezug auf die Informatik?

Herrmann Hollerith (1860-1929) – Erfinder der Lochkarte

- Baute als Erster Zähl- und Sortiermaschinen zur Bearbeitung von Lochkarten
- Auswertung der Volkszählung in den USA von 1880 erheblich vereinfacht
- begründet 1898 die "Tabulating Machine Company" in New York, aus der im Jahre 1924 die Internationale Business Machines Company (IBM) hervorging

(bis Folie 21)

15. a. Wie hieß der erste funktionstüchtige programmgesteuerte Rechner?

b) Von wem wurde er gebaut?

c) Wann wurde er fertig gestellt?

-> **1941** Z3 fertig: ***erster funktionsfähiger programmgesteuerter Rechner durch Konrad Zuse***

16. Wann lebte John von Neumann und worin bestanden seine größten Leistungen für die Informatik?

-> ***John von Neumann (1903-1957)*** ungarischer Herkunft nach USA emigriert–
entwickelte Mitte der 1940er Jahre die mathematischen Fundamentalprinzipien einer Rechenanlage

17. Nennen Sie die 4 Hauptmerkmale des von-Neumann-Rechners!

-> Merkmale des **von - Neumann – Rechners**:

- Rechenwerk, Steuerwerk, E/A, Verbindungen
- Programm und Daten im Speicher
- Schritt für Schritt Bearbeitung von Befehlen
- Bedingte Sprünge und Verzweigungen

18. Nennen Sie die 5 Rechnergenerationen, welche ab 1949 entwickelt wurden!

19. Wie wird der Rechner der 5. Generation charakterisiert?

-> **5. Generation: Parallelverarbeitung und Vernetzung (ab 1981)**

- **1981 „International Conference on 5th Generation Computer Systems“ versucht Rechner der 5. Generation zu definieren:**

- Rechner mit einer Vielzahl parallel und vernetzt arbeitender Systeme (Architekturaspekt) oder
- Rechner mit Mikroprozessoren mit vielen Millionen Transistoren, Arbeitsspeicher mit Millionen von Speicherplätzen (GigaBytes) und Millionen von Operationen pro Sekunde (technischer Entwicklungsstand)

20. Was besagt das Gesetz von Moore?

21. a) In welchem Jahr gab es den Durchbruch für PC's?

1977

22.) a) Wann begannen die ersten Entwicklungen für das Internet?

-> 1960

- Gründung der Advanced Research Projects Agency (ARPA) durch US Dept of Defense (DoD) als Reaktion auf Sputnik **(1957)**
- Vergabe von Verträgen an Universitäten **(ab 1962)**
- Idee des "Internet" als "tool to create critical mass of intellectual resources" (Licklider, Taylor)
- Network Control Protocol (NCP) als Protokoll (Menge von Regeln für die Kommunikation) **(1968)**

b) Worin bestand zu Beginn seine Hauptnutzung?

- -> Hauptnutzung: Terminal-Sitzungen, Dateitransfer, Electronic Mail

23) Wann begann die Kommerzialisierung des Internets?

-> 1990

24) a) Wann wurde das WWW erfunden? 1989 (Tim Berners-Lee)

Gesellschaft und Informatik

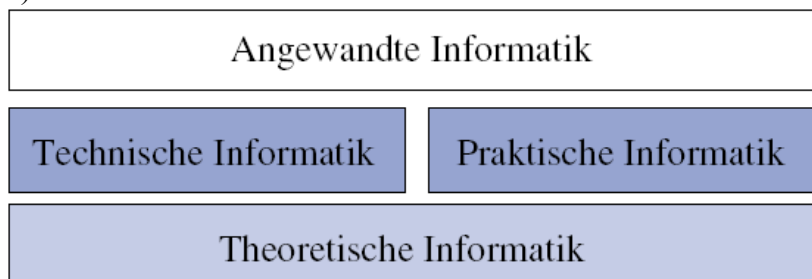
1. Nennen und beschreiben Sie die 3 allgemeinen Einsatzgebiete von Computern

a. -> **Kommerzielle Rechner**

für die Ein-/Ausgabe von großen Datenmengen, aber für eher einfache Berechnungen.

- b. **Wissenschaftliche Rechner**
für komplexe, langwierige Rechnungen, aber nur für eher kleine Mengen von Ein-/Ausgaben.
 - c. **Prozess-/Echtzeit-Rechner**
zur Steuerung oder Überwachung von physikalischen, chemischen oder technischen Prozessen. Hier ist nicht nur eine logische Korrektheit des Ergebnisses gefordert, sondern ebenso wichtig ist die "zeitliche Korrektheit".
2. Welche Art von Benutzerschnittstellen sind heute fast nur noch anzutreffen?
-> graphische Bedienoberflächen
3. Geben Sie 6 Beispiele für Geräte aus unterschiedlichen Gebieten an, die ohne „embedded Systems“ heute nicht mehr die gewohnte Funktionalität bieten!
-> Motor- und Flugzeugsteuerungen, Autopiloten, ABS, ESP, Airbag, usw.
Computer Tomographen, Ultraschallgeräte, Herzschrittmacher...
Telefone, Faxgeräte, Handys, Router, ..
Videokameras, Digitalkameras, DVD/MP3-Player, ...
Heizungssteuerungen, Klimasteuerungen,
Beleuchtungssteuerungen,...
Waschmaschinen, Spülmaschinen, ..

4. a) Nennen Sie die 4 Kernbereiche der Informatik!
b) Zeichnen Sie diese in einer Grafik!



5. Charakterisieren Sie den Kernbereich „Theoretische Informatik“!
-> *Grundlage für die Kernbereiche Technische und Praktische Informatik*
6. a) In welche Bereiche untergliedert sich die der Kernbereich „Theoretische Informatik“?
b) Charakterisieren Sie kurz die Inhalte dieser Bereiche!
-> unterteilt sich in:
 - **Automatentheorie und formale Sprachen**
 - Automat gilt als abstraktes Modell einer Maschine, die sich nach Regeln (Programm) verhält
 - Eigenschaften der Algorithmen werden analysiert und bewiesen
 - **Berechenbarkeitstheorie**
 - Untersuchungen auf Lösbarkeit von Problemen mit unterschiedlichen Maschinen (Algorithmen)
 - **Komplexitätstheorie**
 - befasst sich mit der Komplexität und der Güte von Algorithmen
7. Charakterisieren Sie den Kernbereich „Praktische Informatik“!
-> *beschäftigt sich mit den Programmen, die ein System steuern*

8. a) In welche Bereiche untergliedert sich der Kernbereich „Praktische Informatik“, nennen Sie 3 Beispiele!
b) Charakterisieren Sie kurz die Inhalte dieser Bereiche!
-> umfasst z.B. folgende Teilgebiete:
- **Programmiersprachen, Compiler und Interpreter**
 - Übersetzer der Programmiersprache in Maschinencode
 - **Algorithmen und Datenstrukturen**
 - Algorithmus beschreibt Lösungsweg; Datenstrukturen legen fest, wie die Daten zu verwalten und miteinander zu verknüpfen sind
 - **Betriebssysteme und Netzwerke**
 - Programme, die die Verwendung eines Rechners ermöglichen (Verwaltung der Betriebsmittel wie Arbeitsspeicher, Ein-/ und Ausgabegeräte, Steuerung der Programmausführung)
 - **Datenbanken**
 - eine DB ist eine elektronische Datensammlung mit einem Verwaltungsprogramm, das es erlaubt, schnell und zuverlässig auf große Datenmengen zuzugreifen
9. Charakterisieren Sie den Kernbereich „Technische Informatik“!
-> *beschäftigt sich mit den Grundlagen der Hardware wie:*
10. In welche Bereiche untergliedert sich der Kernbereich „Technische Informatik“, nennen Sie 3 Beispiele!
b) Charakterisieren Sie kurz die Inhalte dieser Bereiche!
- **Mikroprozessortechnik**
 - beschäftigt sich mit der Entwicklung von Rechnern, Speicherchips, schnellen Parallelprozessoren, Konstruktion von Festplatten, Bildschirmen, Druckern...
 - **Rechnerarchitektur**
 - beschäftigt sich mit dem internen CPU-Aufbau, Befehlssätzen, Befehlsformaten, Operationscodes, Adressierungsarten, Registern und Speichern
 - **Rechnerkommunikation**
 - Beschäftigt sich mit dem Datenaustausch zwischen verschiedenen Computern
 - Entwicklung von Hardware (Router, Switches, ...) und Software
11. Charakterisieren Sie den Kernbereich „Angewandte Informatik“!
-> *Verwendung der Resultate aus den drei anderen Kerngebieten für Hard- und Softwarerealisierungen*
12. In welche 2 allgemeinen Anwendungsgebiete untergliedert sich der Kernbereich „Angewandte Informatik“?
- > Zwei große Anwendungsgebiete:
1. Wirtschaftliche, kommerzielle Anwendungen
 - Programme zur Buchhaltung als Einzelanwendungen oder Massensoftware (Excel, Powerpoint, ...)
 2. Technisch-wissenschaftliche Anwendungen
 - Simulationen,
 - Berechnungen,

– Steuerungen, ...

13. Nennen und charakterisieren Sie kurz 6 bedeutende interdisziplinäre Gebiete der Informatik!

->

- Wirtschaftsinformatik
 - zwischen Informatik und Wirtschaftswissenschaften angesiedelt
 - beschäftigt sich mit Planung, Entwicklung und Betrieb von Programmen, die in den Geschäftsprozessen eingesetzt werden
- Computervisualistik
 - beschäftigt sich mit Bildererzeugung, Bildverarbeitung, Bildgestaltung (Computergrafik, Simulation, Visualisierung, Computerspiele)
- Künstliche Intelligenz
 - Lösungsfindung durch den Computer
 - Grundidee: Entwicklung von Computern, die denken können, wie Menschen
 - z.B. Expertensysteme, Neuronale Netze,
 - Anwendung in der Diagnoseunterstützung,
 - Bilderkennung, Robotik
 -
- Computerlinguistik
 - untersucht die Verarbeitung natürlicher Sprache mit dem Computer
 - Schnittstellen zur Sprachwissenschaft
 - Spracherkennung, Sprachsynthese (Anwendung der KI)
- Bioinformatik
 - beschäftigt sich mit der Entschlüsselung des Erbgutes von Lebewesen und der Funktion lebender Zellen
 - Analyse und Sequenzierung der DNA
 - Aufbau und Struktur von Proteinen
 -
- Medizinische Informatik
 - Anwendungen der Robotik, der KI, der Computervisualistik zur Diagnose, Therapiebestimmung, Behandlung, Operation
- Telematik
 - Technologie, welche die Technologiebereiche Telekommunikation und die Informatik verknüpft
 - Mittel der Informationsverknüpfung von mindestens zwei EDV-Systemen mit Hilfe eines Telekommunikationssystems, sowie einer speziellen Datenverarbeitung.

14. Unter welchem Thema steht das Wissenschaftsjahr 2006

➔ Informatikjahr 2006

15. Nennen Sie 6 humane und ökologische Ansatzpunkte bezüglich der gesellschaftlichen Verantwortung der Informatik!

- -> *Informationstechnik im Dienst einer lebenswerten Welt* :

$$| = \sum_{i=0}^N b_i B^i$$

- **Warnen der Öffentlichkeit** vor schädlichen Entwicklungen in unserem Fachgebiet
- Kampf gegen den Einsatz der Informationstechnik zur **Kontrolle und Überwachung**
- Engagement für eine **Abrüstung der Informatik** in militärischen Anwendungen
- Förderung einer Entwicklung von **ökologisch verträglichen** Wirtschaftskreisläufen mit Hilfe von Informationstechnik
- **Menschengerechte Gestaltung** von Arbeitsprozessen
- Gestaltung und Nutzung der Informationstechnik für die **Gleichberechtigung von Menschen mit Behinderungen**
- Gegen die Benachteiligung von **Frauen in der Informatik**
- Gegen jegliche **rassistische und sexistische Nutzung** oder andere diskriminierende Nutzung der Informationstechnik

Informationsspeicherung

1. Wo entstand das Zehnersystem und wie gelangte es nach Europa?
ca. 1000 n. Chr. in Nordindien entwickelt
Persien: ostarabische Ziffernreihe als Vermischung
im 10. Jahrhundert bis Europa
2. Wodurch wird im römischen Zahlensystem der Wert einer Zahl bestimmt?
Der Wert einer Zahl wird im römischen Zahlensystem
durch Form und Anzahl der Zeichen bestimmt.
3. Nennen sie alle im römischen Zahlensystem verfügbaren Ziffern und ihren jeweils entsprechenden Dezimalwert!
I ->1
V -> 5
X ->10
L -> 50
C -> 100
D -> 500
M ->1000
4. Wandeln Sie folgenden Zahlen jeweils aus dem Zehnersystem in das römische Zahlensystem um! (z.B. 3, 49, 68, 672)
5. Wandeln Sie folgenden Zahlen jeweils aus dem römischen Zahlensystem in das Zehnersystem um! (z.B. VII, IX, LXI, IM)
6. Geben Sie Formel an, wie eine natürliche Zahl $n \in \mathbb{N}$ in beliebigen Stellenwertsystemen dargestellt werden kann! Benennen Sie alle darin vorkommenden Variablen!
 - B die Basis des Zahlensystems $B \in \mathbb{N}, B \geq 2$
 - b_i sind Zahlenkoeffizienten $b_i \in \{0, \dots, B-1\}$ (Ziffern)
 - N – Anzahl der Stellen

$$= \sum_{i=-M}^{N-1} b_i B^i$$

7. Wie heißt das Positionssystem mit dem Basiswert 2 und welche Ziffern besitzt dieses?
Dual- oder Binärsystem Ziffern: 0,1
8. Wie heißt das Positionssystem mit dem Basiswert 8 und welche Ziffern besitzt dieses?
Oktalsystem Ziffern: 0,1, ..., 7
9. Wie heißt das Positionssystem mit dem Basiswert 10 und welche Ziffern besitzt dieses?
Dezimalsystem Ziffern: 0,1..9
10. Wie heißt das Positionssystem mit dem Basiswert 16 und welche Ziffern besitzt dieses?
Hexadezimalsystem Ziffern: 0,1..9,A,B,C,D,E,F
11. Wie heißt das Positionssystem mit dem Basiswert 12 und welche Ziffern besitzt dieses?
Duodezimalsystem od. Zwölfersystem Ziffern: 0,1..9,A,B
12. Geben Sie die Formel an, die die Darstellung einer rationalen Zahl in beliebigen Stellenwertsystemen beschreibt! Benennen Sie alle darin vorkommenden Variablen!

- *B die Basis des Zahlensystems $B \in \mathbb{N}$, $B \geq 2$,*
- *b_i sind Zahlenkoeffizienten $b_i \in \{0, \dots, B-1\}$ (Ziffern),*
- *N – Anzahl der Stellen vor dem Punkt (Komma)*
- *M – Anzahl der Stellen nach dem Punkt (Komma)*

13. Geben Sie die Darstellungsvorschrift für die Excess-k-Darstellung für eine ganze Zahl z an!
Sei z eine ganze Zahl. Dann heißt $z' = z + k$ die Excess-k-Darstellung von z (Hinzuzaddieren eines festen Betrags (Excess)).
14. Wie heißt die kleinste Informationseinheit, die ein Computer verarbeiten kann?
15. Wie wird eine im Dualsystem dargestellte Zahl ins Oktalsystem konvertiert?
i. Um eine im Dualsystem dargestellte Zahl ins Oktalsystem zu konvertieren, bildet man von rechts beginnend so genannte Dualtriaden (Dreiergruppen).
16. Wie wird eine Oktalzahl in Ihre Dualdarstellung umgewandelt?
1. Jede Position der Oktalzahl wird in eine Dualtriade umgewandelt
17. Wie wird eine im Dualsystem dargestellte Zahl ins Hexadezimalsystem konvertiert?
i. Um eine im Dualsystem dargestellte Zahl ins Hexadezimalsystem zu konvertieren, bildet man von rechts beginnend so genannte Dualtetraden (Vierergruppen).
18. Wie wird eine Zahl vom hexadezimal- ins Dualsystem konvertiert?
1. Die einzelnen Stellen der Hexadezimalzahl werden in Dualtetraden umgewandelt.

19. Geben Sie das Hornerschema zur Konvertierung von natürlichen Zahlen in beliebigen Positionssystemen in das Dezimalsystem an. Die natürliche Zahl sei mit

$$n = \sum_{i=0}^N b_i \cdot B^i \quad \text{dargestellt.}$$

$$n = (\dots (((b_N \cdot B + b_{N-1}) \cdot B + b_{N-2}) \cdot B + b_{N-3}) \cdot B + \dots + b_1) \cdot B + b_0$$

20. Geben Sie das Hornerschema zur Konvertierung von echt gebrochenen Zahlen in beliebigen Positionssystemen in das Dezimalsystem an. Die echt gebrochene Zahl sei

$$n = \sum_{i=-M}^{-1} b_i \cdot B^i$$

mit $\quad \quad \quad$ dargestellt.

$$n = \frac{1}{B} \cdot \left(b_{-1} + \frac{1}{B} \cdot \left(b_{-2} + \frac{1}{B} \cdot \left(b_{-3} + \dots + \frac{1}{B} \cdot \left(b_{-M+1} + \frac{1}{B} \cdot b_{-M} \right) \dots \right) \right) \right)$$

21. Wie wird in einem Rechenwerk die Subtraktion ausgeführt, wenn es nur ein Addierwerk besitzt?

*Rechenwerke besitzen meist nur Addierwerke. Die Subtraktion wird mithilfe des Verfahrens der **Komplementbildung** auf eine Addition zurückgeführt.*

22. Wie wird das B-Komplement für eine ganze Zahl in einem Stellenwertsystem mit beliebiger Basis dargestellt?

*Sei **B** Basis eines Stellenwertsystems, **n** die betrachtete Wortlänge, **z** eine ganze Zahl zur Basis **B**.*

*Das **B-Komplement** $(B)z$ von **z** wird definiert durch $z + (B)z = Bn$.*

23. Wie ergibt sich das (B-1) – Komplement?

*Das **(B-1)-Komplement** ergibt sich also durch stellenweise Komplement-Bildung zur größten Ziffer (B-1) der betrachteten Basis.*

24. Wie ergibt sich das B-Komplement?

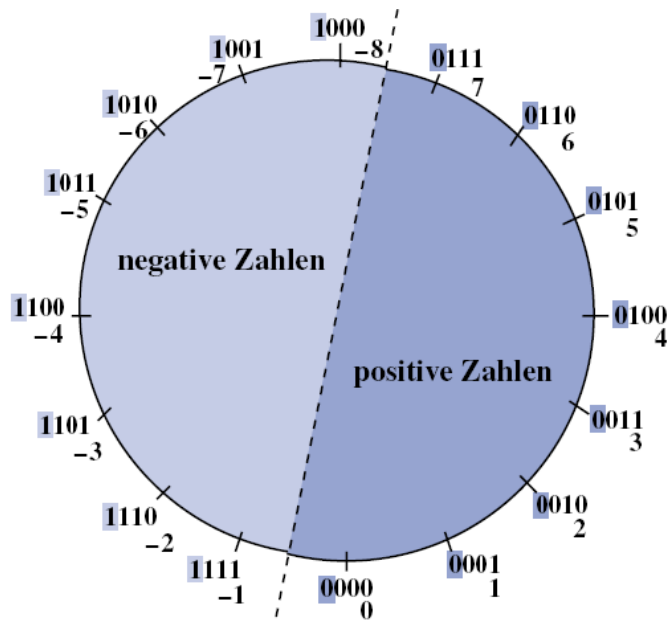
*Das **B-Komplement** ergibt sich aus dem (B-1)-Komplement durch Addition von 1.*

25. Wie lauten die Regeln zur Bildung des Zweier-Komplements?

Regeln für die Bildung eines Zweier - Komplements

- Ist das 1. Bit 1, so handelt es sich um eine negative Zahl.*
- Der Wert einer negativen Zahl wird dann im Zweier-Komplement dargestellt. Zweier-Komplement zu einem Wert bedeutet, dass zunächst jedes einzelne Bit invertiert (umgedreht) wird, und dann auf die so entstandene Bitkombination die Zahl 1 aufaddiert wird.*

26. Zeichnen Sie den Zahlenring für Dualzahlen mit vier Bits, die im B-Komplement dargestellt sind!



27. Wie groß ist der Wertebereich für ganze Zahlen im Zweier-Komplement mit einer Wortlänge von n-Bit allgemein?

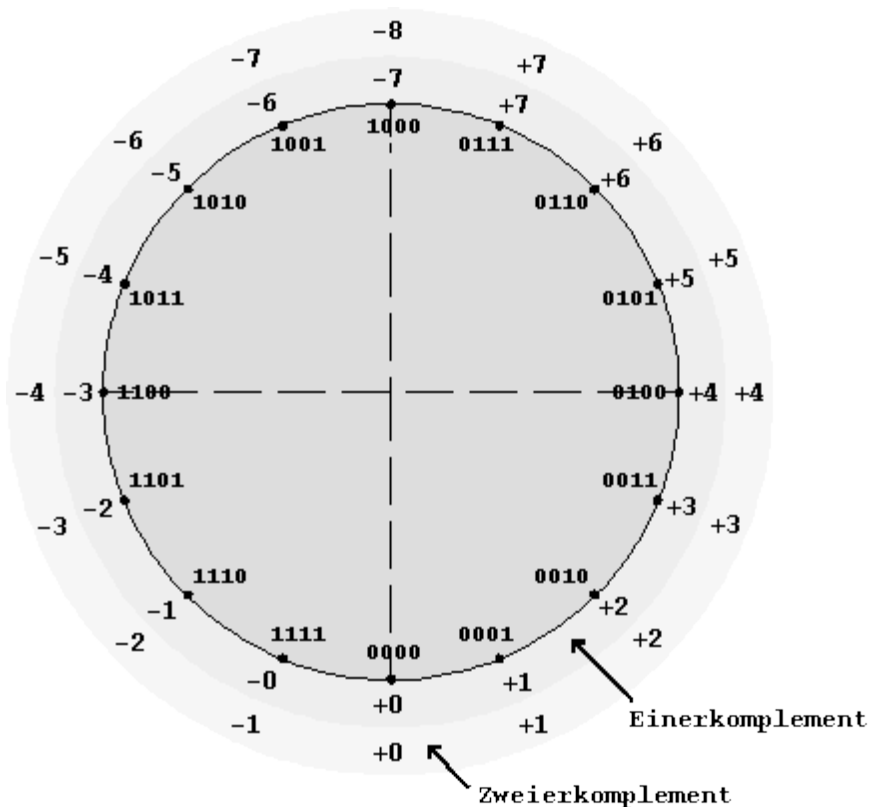
$-2^{n-1} \dots 2^{n-1}-1$

28. Wie lauten die Regeln zur Bildung des Einer-Komplements?

- Ist das 1. Bit 1, so handelt es sich um eine negative Zahl (negative Null: 11..11).*
- Der Wert einer negativen Zahl wird dann im Einer-Komplement dargestellt. Einer-Komplement zu einem Wert bedeutet, dass zunächst jedes einzelne Bit invertiert (umgedreht) wird.*
- Führt die Addition des Komplements zu einem Überlauf einer 1, muss zu dem Ergebnis diese 1 noch hinzuaddiert werden („Einer- Rücklauf“)*

29. Zeichnen Sie den Zahlenring für Dualzahlen mit vier Bits, die im Einer-Komplement dargestellt sind!

$$\text{zahl} = \sum_{i=-m}^{n-1} z_i 2^i$$



30. Wie lautet die Darstellungssyntax für reelle Zahlen in Form von Festpunktzahlen?
Erläutern Sie alle vorkommenden Variablen!

Bei Festpunktzahlen steht das Komma (Punkt) immer an einer bestimmten Stelle:
 $\text{zahl} = z_{n-1} z_{n-2} \dots z_1 z_0 z_{-1} z_{-2} \dots z_{-m} ;$

- zahl hat die Länge $n+m$
- n – Anzahl der Stellen vor dem Komma
- m – Anzahl der Stellen nach dem Komma

31. Nennen Sie zwei Nachteile der Festpunktdarstellung für reelle Zahlen!

- Man kann mit einer bestimmten Anzahl von Bits nur einen beschränkten Wertebereich abdecken.**
- Die Stelle des Punkts (Kommas) muss allgemein festgelegt werden; Schwierig, denn Darstellung sehr kleiner, hochgenauer Werte als auch sehr großer Werte muss möglich sein**

**Vorzeichen-
Bit**

**Exponent in
Excess-k-
Darstellung**

**normalisierte
Mantisse**

32. Wie lautet die allgemeine Darstellungssyntax für Gleitpunktzahlen? Erläutern Sie alle vorkommenden Variablen!
Die Gleitkommadarstellung (auch Gleitpunktdarstellung, floating point) einer Zahl x (primär $x \in \mathbb{R}$) besitzt die Form:

$$x = m * B^e$$

- **B ist die Basis, typisch $B = 2, 10$ oder 16 .**
- **e ist der ganzzahlige Exponent**
- **m ist eine vorzeichenbehaftete Festkommazahl und heißt die Mantisse von x**
- **m und e werden zur Basis B dargestellt.**
- **Die Darstellung ist eindeutig, wenn die Mantisse *normalisiert* ist, d.h. $1/B \leq |m| < 1$ oder $1 \leq |m| < B$ für $m \neq 0$ gilt (Konventionssache).**

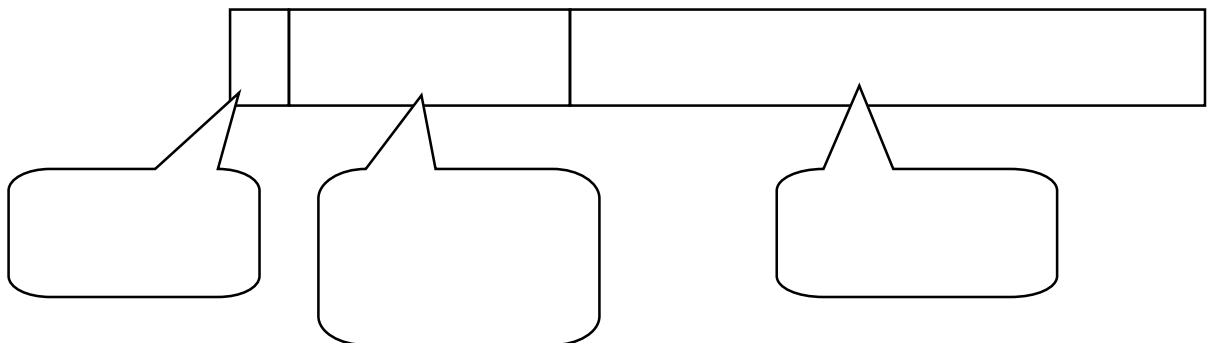
33. Wie werden zwei Zahlen $x = m * B^e$ und $x' = m' * B^{e'}$ in der Gleitpunktdarstellung miteinander addiert?
 $x + x' = (m + m' B^{e'-e}) * B^e$

34. Wie werden zwei Zahlen $x = m * B^e$ und $x' = m' * B^{e'}$ in der Gleitpunktdarstellung voneinander subtrahiert?
 $x - x' = (m - m' B^{e'-e}) * B^e$

35. Wie werden zwei Zahlen $x = m * B^e$ und $x' = m' * B^{e'}$ in der Gleitpunktdarstellung miteinander multipliziert?
 $x * x' = (m * m') * B^{e+e'}$

36. Wie werden zwei Zahlen $x = m * B^e$ und $x' = m' * B^{e'}$ in der Gleitpunktdarstellung miteinander dividiert?
 $x / x' = (m / m') * B^{e-e'}$

37. Zeichnen und beschriften Sie die prinzipielle Repräsentation einer Gleitpunktzahl in einem Maschinenwort!



- Der Exponent e wird i.d.R. in Excess-k-Darstellung gespeichert und dann auch als *Charakteristik* (ch) bezeichnet.
- $ch = e + k$

38. Zeichnen und beschriften Sie die IEEE-754 -Darstellung einer Gleitpunktzahl in einem Maschinenwort mit einer Wortlänge von 32 Bit!

39. Zeichnen und beschriften Sie die IEEE-754 -Darstellung einer Gleitpunktzahl in einem Maschinenwort mit einer Wortlänge von 64 Bit!

Lösung für beide (39 und 40):

Wortlänge	32 Bit	64 Bit
Charakteristik	8 Bit	11 Bit
Excess-k	k = 127	k = 1023
Mantisse	23 Bit	52 Bit
norm. Betragsbereich	$\approx 10^{-38} - 10^{38}$	$\approx 10^{-308} - 10^{308}$
gültige Dezimalstellen	ca. 6	ca. 16

40. Was bedeutet ASCII-Code?

Der ASCII-Code (American Standard for Coded Information Interchange) ist eine festgelegte Abbildungsvorschrift (Norm) zur binären Kodierung von Zeichen.

41. Welche Zeichen umfasst der ASCII-Code?

a. umfasst Klein-/Großbuchstaben des lateinischen Alphabets, (arabische) Ziffern und viele Sonderzeichen.

42. Wie können Zeichenketten bei der rechnerinternen Speicherung gekennzeichnet werden?

Unterschiedliche Verfahren zur Kennzeichnung einer Zeichenkette:

- **Erstes oder erste Bytes vor der eigentlichen Zeichenkette speichern deren Länge (z. B. PASCAL)**
- **Kennzeichnung des Endes jeder Zeichenkette durch Sonderzeichen (z.B. In C/C++ „Null“-Byte 00000000)**

43. Wie werden Ziffern und Zeichen im ASCII-Code voneinander unterschieden?

- **Ziffer als ASCII-Code mit Hochkommata**
'**0**' binär: 00110000 dezimal: 48
- **Ziffer als numerischer Wert ohne Hochkommata**
0 binär: 00000000 dezimal: 0

44. Was ist der Uni-Code und warum wurde er entwickelt?

ASCII-Code auf 256 Zeichen begrenzt -> neuer Code: Uni-Code

Der Unicode ist ein Code, in dem die Zeichen oder Elemente praktisch aller bekannten Schriftkulturen und Zeichensysteme festgehalten werden können.

45. Was ist der BCD-Code und wo findet er Anwendung?

BCD-Werte (Binary Coded Decimals) dient der binären Kodierung von Zahlen bzw. Ziffern, wobei die Ziffern nacheinander durch ihren Dualwert angegeben werden.

- **jede Dezimalziffer mit vier oder acht Bits**

- *ineffektiv bezüglich Speicherplatz*
- *Beschleunigung des Rechnens im Dezimalsystem*
- *Anwendungsbereiche:*
 - *Rechnen im Dezimalsystem (ohne Rundungsfehler im Vergleich zu Dualzahlen)*
 - *Speichern von Dezimalzahlen in embedded Systems (Telefonnummern u.ä.),*
 - *Ansteuerung von LCD-Displays, um jede Dezimalziffer einer Zahl einzeln anzuzeigen*

46. Was ist der Gray-Code und wo findet er Anwendung?

Beim Gray-Code zur Kodierung von Binärzahlen unterscheiden sich zwei aufeinander folgende Codewörter immer nur um genau ein Bit.

- *Verwendung :*
 - *binäre Ausgabe von Werten von A/D-Wandlern (A/D = Analog/Digital) zur Vermeidung unsinniger Zwischenwerte beim Auslesen; z.B. 7 (0111)2 zu 8 (1000) 2, wenn die Übergänge von 0→1 und 1→0 unterschiedlich schnell in der HW ablaufen.*

47. Wie bezeichnet man eine Bitfolge der Länge 3 und wie viele verschiedene Wortkombinationen sind möglich?

Triade, $2^3=8$ verschiedene Wörter

48. Wie bezeichnet man eine Bitfolge der Länge 4 und wie viele verschiedene Wortkombinationen sind möglich?

Tetrade, $2^4=16$ verschiedene Wörter

49. Wie bezeichnet man eine Bitfolge der Länge 8 und wie viele verschiedene Wortkombinationen sind möglich?

Byte, $2^8=256$ verschiedene Wörter

50. Was ist die kleinste adressierbare Einheit im Arbeitsspeicher heutiger Rechner?

1 Byte

51. Wieviel Bytes enthält ein KByte?

$2^{10} = 1024$

52. Wieviel Bytes enthält ein MByte?

2^{20}

53. Wieviel KBytes enthält ein MByte?

$2^{10} = 1024$

54. Wieviel Bytes enthält ein GByte?

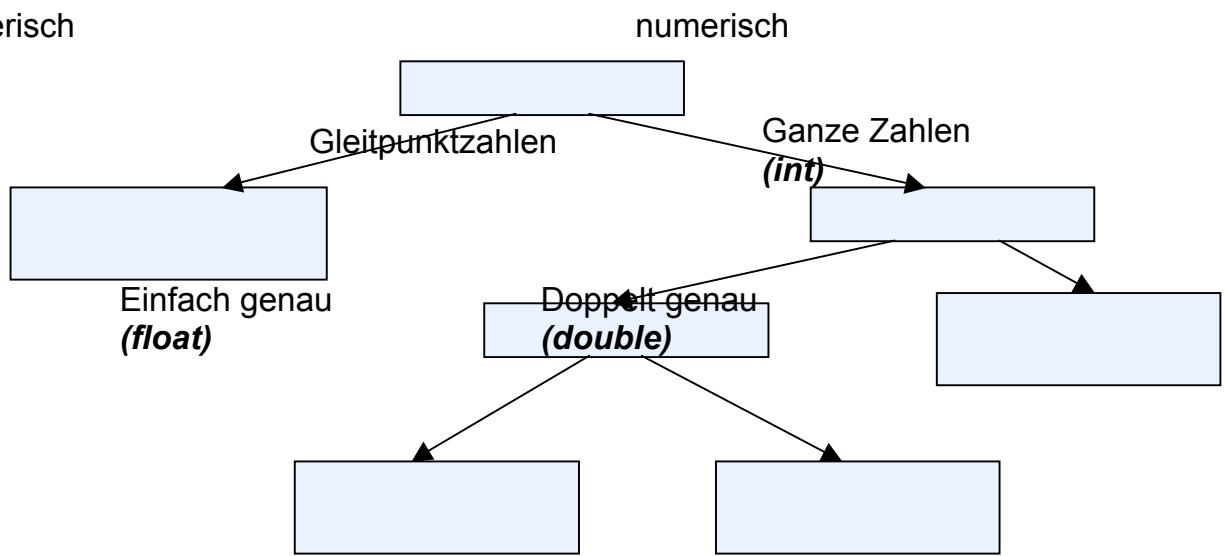
2^{30}

55. Wieviel MBytes enthält ein GByte?

$2^{10} = 1024$

56. Zeichnen und beschriften Sie die Grunddatentypen in der C-Notation!

Alphanumerisch
(char)



Boolesche Algebra

- Nennen Sie zwei Bereiche, in denen die Boolesche Algebra eine breite Anwendung findet und geben Sie jeweils ein Beispiel an!
 - Konstruktion von Rechnern zur Verarbeitung dualer Zahlen
 - Mathematik (z.B. Beweisführung nach klassischer Aussagenlogik)
 - Informatik (Theoretische Informatik, Künstliche Intelligenz)
- Nennen Sie die zwei Eigenschaften, die die Aussagenlogik charakterisieren!
 - Jede Aussage hat einen von genau zwei Wahrheitswerten: "falsch" oder "wahr"**
 - Der Wahrheitswert jeder zusammengesetzten Aussage ist eindeutig durch die Wahrheitswerte ihrer elementaren Teilaussagen bestimmt**
- Nennen Sie zwei Beispiele für eine Elementaraussage, eine falsche und eine wahre!
 - „ $2+2 = 5$ “
 - „Microsoft ist eine Biersorte.“
 - „Blei ist schwerer als Wasser.“
 - „Jede Primzahl größer als 2 ist ungerade.“
- Wie erhält man den Wahrheitswert einer zusammengesetzten Aussage?

Der Wahrheitswert der zusammengesetzten Aussage berechnet sich aus den Wahrheitswerten der Teilaussagen anhand von Wahrheitstabellen.
- Definieren Sie den Begriff: **n-stellige Boolesche Funktion**

Eine n-stellige Boolesche Funktion ist eine Funktion $f: \{0,1\}^n \rightarrow \{0,1\}$.
- Wie viele Zeilen enthält die Wahrheitstabelle für eine n-stellige Boolesche Funktion?

a. 2^n

7. Wie viele einstellige Boolesche Funktionen gibt es?

a. $= 4$

8. Nennen Sie alle einstelligen Booleschen Funktionen!

- a. $0()$ die Null-Funktion $f \equiv 0$,
- b. $1()$ die Eins-Funktion $f \equiv 1$,
- c. $Id()$ die Identitätsfunktion $f(x1)=x1$ und
- d. $NOT()$ die Negation (Verneinung, Inversion) $f(x1)=\neg x1$ (lies: $x1$ negiert).
Andere Schreibweisen: $NICHT()$, $f(x1)=\neg x1$.
- e.

9. Geben Sie die Wahrheitswerttabelle an für die einstellige Boolesche Funktion $0()$!

10. Geben Sie die Wahrheitswerttabelle an für die einstellige Boolesche Funktion $1()$!

11. Geben Sie die Wahrheitswerttabelle an für die einstellige Boolesche Funktion $Id()$!

12. Geben Sie die Wahrheitswerttabelle an für die einstellige Boolesche Funktion $NOT()$!

Lösungen für 9-12:

x_1	$0(x_1)$	$1(x_1)$	$Id(x_1)$	$NOT(x_1)$
0	0	1	0	1
1	0	1	1	0

13. Wie lautet die Beschreibung der NOT-Funktion (Negation) in der Aussagenlogik?

- a. *Die Negation einer Aussage A ist diejenige Aussage $\neg A$, die genau dann wahr ist, wenn A falsch ist, und die genau dann falsch ist, wenn A wahr ist.*
- b. *Einfacher: Die Verneinung einer Aussage A dreht den Wahrheitswert von A in sein Gegenteil um.*

14. Wie viele zweistellige Boolesche Funktionen gibt es?

$= 16$

15. Nennen Sie die 3 für die Digitaltechnik wichtigsten Booleschen Funktionen!

- a. **OR, NOT, AND**

16. Schreiben Sie die Wahrheitswerttabelle für die zweistellige Boolesche OR-Funktion!

a	b	a OR b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

a.

17. Beschreiben Sie die OR-Funktion hinsichtlich der Aussagenlogik!

- a. **Hinsichtlich der Aussagenlogik gilt: Eine mit dem OR-Operator gebildete Gesamtbedingung ist bereits wahr, wenn nur eine der beiden mit \vee bzw. $+$ verknüpften Einzelbedingungen wahr ist**

18. Schreiben Sie die Wahrheitswerttabelle für die zweistellige Boolesche AND-Funktion!

a	b	a AND b
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

a.

19. Beschreiben Sie die AND-Funktion hinsichtlich der Aussagenlogik!

- a. **Hinsichtlich der Aussagenlogik gilt:
Zwei mit dem AND-Operator verknüpfte Einzelbedingungen ergeben nur dann eine wahre Gesamtbedingung, wenn beide Einzelbedingungen wahr sind, ansonsten ist die Gesamtbedingung falsch.**

20. Schreiben Sie die Wahrheitswerttabelle für die zweistellige Boolesche Implikations-Funktion!

A	B	$A \Rightarrow B$
falsch	falsch	wahr
falsch	wahr	wahr
wahr	falsch	falsch
wahr	wahr	wahr

21. Beschreiben Sie die Boolesche zweistellige Implikations-Funktion hinsichtlich der Aussagenlogik!

- a. **Die Implikation drückt die hinreichende Bedingung aus: Sie sagt, dass die**
b. **Wahrheit des einen Satzes eine hinreichende Bedingung für die Wahrheit des**
c. **anderen Satzes ist.**
d. **Sie hat eine große Anwendung in der Formulierung mathematischer Sätze.**

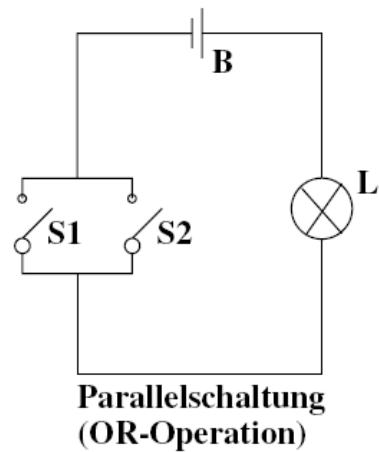
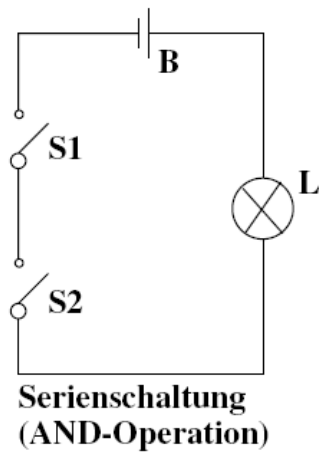
22. Wie lautet die logische Syntax für den Umkehrschluss?

Der Umkehrschluss ist der logische Schluss von $A \Rightarrow B$ auf $\neg B \Rightarrow \neg A$

23. Zeichnen Sie eine Boolesche Schaltung mit Batterie, Lampe und zwei Schaltern für die AND-Operation!

24. Zeichnen Sie eine Boolesche Schaltung mit Batterie, Lampe und zwei Schaltern für die OR-Operation

Lösung für Beide(23 und 24):



Serien- und Parallelschaltung für den AND- und OR-Operator

25. Schreiben Sie die Wahrheitstabelle für die zweistellige Boolesche XOR-Funktion!
 26. Schreiben Sie die Wahrheitstabelle für die zweistellige Boolesche NAND-Funktion!
 27. Schreiben Sie die Wahrheitstabelle für die zweistellige Boolesche NOR-Funktion!
 28. Schreiben Sie die Wahrheitstabelle für die zweistellige Boolesche EQUIV-Funktion!

x_1	x_2	AND (x_1, x_2)	OR (x_1, x_2)	XOR (x_1, x_2)	NAND (x_1, x_2)	NOR (x_1, x_2)	IMPL (x_1, x_2)	EQUIV (x_1, x_2)
0	0	0	0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	1	1

29. Wie sieht der Boolesche Term aus, der nur mithilfe der Funktionen NOT, OR und AND die XOR (oder jeweils: NOR, EQUIV, IMPL od. NAND)- Funktion nachbildet. Beweisen Sie Ihre Behauptung anhand der Wahrheitstabellen!

		f6	f8	f9	f11	f13	f14
a	b	$a \text{ XOR } b$	$a \text{ NOR } b$	$a \leftrightarrow b$	$b \rightarrow a$	$a \rightarrow b$	$a \text{ NAND } b$
0	0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	0	1	0	1
1	1	0	0	1	1	1	0
		$\bar{a}b + a\bar{b}$	$\overline{a + b}$	$(\bar{a} + b)(a + \bar{b})$	$a + \bar{b}$	$\bar{a} + b$	\overline{ab}

a.

$$a \text{ xor } b = (\bar{a} \text{ and } b) \text{ or } (\bar{b} \text{ and } a)$$

a	b	a xor b	\bar{a}	$\bar{a} \text{ and } b$	\bar{b}	$\bar{b} \text{ and } a$	$(\bar{a} \text{ and } b) \text{ or } (\bar{b} \text{ and } a)$
0	0	0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0

30. Was besagt das Dualitätsprinzip in der Booleschen Algebra? Geben Sie ein Beispiel für duale Regeln in der Booleschen Algebra!

- Zu jeder gültigen Rechenregel einer Booleschen Algebra gehört eine andere gültige (die duale) Rechenregel, die aus der ursprünglichen entsteht durch:*
- vertausche die Rollen von * und +*
- vertausche die Rollen von 0 und 1*

Beispiele für duale Regeln:

- Idempotenzregeln ($x+x = x$ und $x*x = x$)*
- De Morgansche Regeln*

Hardwarekomponenten I und II

1. Nennen Sie die beiden grundsätzlichen Hardwarebestandteile eines modernen Computers!

- **Zentraleinheit und Peripherie**

2. Was besagt das EVA-Prinzip in der Informatik?

Computer arbeiten nach dem EVA-Prinzip (Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe).

Eingabe: Über eine Eingabeeinheit wie z.B. eine Tastatur, eine Maus, einen Memorystick usw. gelangen Daten in den Computer.

Die Verarbeitung dieser Daten findet dann in der Zentraleinheit statt, bevor die

Ausgabe über ein Ausgabegerät wie Bildschirm, Drucker, Festplatte usw. erfolgt.

Das EVA-Verfahren lässt sich durch die gesamte Geschichte der Computer verfolgen.

3. Erklären Sie das EVA-Prinzip in einem modernen PC, welche Hardwarebestandteile stehen für welche Elemente?

Eingabeeinheit: *Tastatur, Maus, Festplatte, ...*

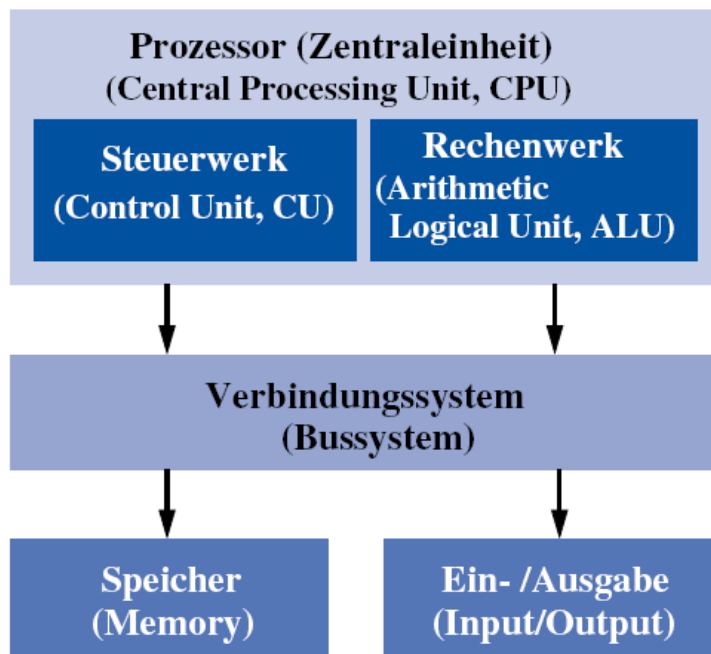
Verarbeitungseinheit: *Mikroprozessor*

Ausgabeeinheit: *Bildschirm, Festplatte, Farb/Laserdrucker*

4. Nennen und erläutern Sie die Grundkomponenten des von-Neumann-Rechners!

- **Der Prozessor (CPU) besteht aus Rechen- und Steuerwerk.**
 - i. *Das Steuerwerk liest die Befehle und deren Operanden nacheinander ein und interpretiert diese anhand seiner Befehlstablelle.*
 - ii. *Das Rechenwerk führt die entsprechenden arithmetischen und logischen Operationen durch.*
- *Der Arbeitsspeicher enthält die Befehle von aktuell laufenden Programmen und die zugehörigen Daten.*
- *Das Bussystem ist für den Transport von Daten zwischen den Einheiten wie dem Prozessor, dem Arbeitsspeicher und den Ein-/Ausgabeeinheiten zuständig.*
- *Die Ein-/Ausgabeeinheiten nehmen neue Programme und Daten entgegen und geben fertig verarbeitete Daten aus.*

5. Zeichnen Sie ein Schema zu den Grundkomponenten des von-Neumann-Rechners!



6. Nennen Sie die Bestandteile einer Zentraleinheit!

- *Mikroprozessor (1)*
- *RAM-Arbeitsspeicher (2)*
- *ROM-Speicher (3)*
- *Busse und Schnittstellen (4)*
- *Chipsatz*

Befehlsdekodierung und Ablaufsteuerung

Befehlsregister (Ausführung) und Ablaufsteuerung



Arbeitsregister 1

Arbeitsregister n

Status register

8. Was sind Register?
- sind prozessorinterne Speicherplätze
 - nehmen jeweils ein (binäres) Datum bestimmter Länge (z. B. 32Bit) auf
 - Sehr enge Verbindungen zu anderen Prozessorkomponenten, wie Ablaufsteuerung und Verknüpfungslogik
 - Arbeitsregister ermöglichen direkte logische Operationen
9. Beschreiben Sie die allgemeine Funktionsweise eines Prozessors in 5 Schritten!
- Adresse des nächsten Maschinenbefehls im Befehlszählerregister des Steuerwerks wird über den Adressbus an den Arbeitsspeicher übermittelt*
 - Befehl wird aus dem Arbeitsspeicher über den Datenbus in das Befehlsregister übertragen. Befehl dekodiert, analysiert und die Ausführung angestoßen.*
 - Befehl wird ausgeführt, Der Status der jeweiligen Operation wird im Statusregister (Flagregister) angezeigt. z.B. folgende Operationen:*
 - *Lesen von Daten aus dem Arbeitsspeicher*
 - *Ansteuerung von Peripherieschnittstellen*
 - *Rechnen in der ALU*
 - *Durchführung eines Sprungs im Programm*
 - Falls ein Sprung stattfand, wird das Befehlszählerregister auf die entsprechende neue Adresse gesetzt, ansonsten wird das Befehlszählerregister um 1 erhöht.*
 - Der Prozessor fährt wieder mit dem 1. Schritt fort.*

10. Was ist ein Hardware-Interrupt, welchen Einfluss hat er auf die Befehlssequenz?

- **Hardware-Interrupts:** sind Anfragen von der Hardware (wie z. B. Festplatte oder Soundkarte); Unterbrechung der Befehlssequenz des laufenden Prozesses und Kommunikation mit der Hardware; später wieder zurück zum Ausgangspunkt

11. Was sind Assembler-Befehle und wozu dienen sie?

Symbolische Maschinenbefehle (Assembler-Befehle) für den Menschen

- **Binäre Maschinenbefehle, wie sie im Befehlsregister verarbeitet werden, sind für den Menschen praktisch unlesbar.**
- **Daher wurde zur Erleichterung der Programmierung eine symbolische Schreibweise für Maschinenbefehle eingeführt.**

12. Sind Assemblerbefehle prozessorbezogen, erklären Sie ihre Aussage!

- i. **Ja; Da fast jeder Prozessortyp, abhängig von der Dekodierlogik, unterschiedliche Maschinenbefehle besitzt, gibt es auch für jeden Prozessortyp unterschiedliche Assemblerbefehle.**

13. Zeichnen Sie die generellen Grundprinzipien für den Aufbau eines Maschinenbefehls in einer Skizze auf!

Operationscode, Addressierungsart, Operandenteil

14. Nennen und erläutern Sie kurz die Kategorien von Maschinenbefehlen!

- **Arithmetische und logische Befehle erlauben Berechnungen und logische Entscheidungen in einem Programm.**
- **Sprungbefehle ermöglichen unter Berücksichtigung entsprechender logischer oder arithmetischer Bedingungen Abweichungen vom linearen Fluss eines Programms.**
- **Transportbefehle dienen zum Transport der Daten zwischen Prozessor, Arbeitsspeicher und Ein-/Ausgabeeinheiten.**
- **Prozessorkontrollbefehle werden zur Priorisierung von wichtigen Aufgaben und allgemein zur internen Organisation und zur Verwaltung des Prozessors benötigt.**

15. Wann ist die Taktfrequenz ein schlechtes Maß für die Leistung eines Prozessors?

Taktfrequenz ist ein schlechtes Maß wenn,

- **ein Prozessor zur Ausführung bestimmter Befehle mehrere Taktzyklen benötigt, während ein anderer Prozessor diese Befehle in einem Taktzyklus abarbeitet.**
- **wenn nicht genügend Arbeitsspeicher vorhanden ist. Es kann dann z.B. sehr viel Zeit verloren gehen, um nicht benötigte Speicherinhalte auf die Festplatte auszulagern und die Daten zu laden, die als Nächstes benötigt werden.**

16. Nennen und erläutern Sie 2 Benchmarks zur Leistungsbewertung von Prozessoren!

– **MIPS – Million Instructions per Second**

MIPS ist die Anzahl der Befehle, die ein Prozessor in einer Sekunde ausführen

kann. Dieser Wert wird durch Benchmark-Tests gemessen. Benchmarks sind Programmpakete, die Befehlsfolgen enthalten, die reale Anwendungen widerspiegeln.

- **FLOPS – Floating Point Operations Per Second**
FLOPS ist die Anzahl der Gleitpunktoperationen, die ein Prozessor in einer Sekunde ausführen kann. Dieser Wert lässt sich wieder mit neutralen Benchmark-Tests ermitteln.

17. Was sind Cache-Speicher?

Cache-Speicher sind Komponenten moderner Prozessoren:

- *sehr schnelle, aber kleine Zwischenspeicher*
- *Zwischenspeicherung der jeweils vom Prozessor zuletzt ausgeführten Befehle und bearbeiteten Daten*
- *ermöglichen im Programmablauf einen schnelleren Zugriff auf diese Daten, ohne auf den langsameren Arbeitsspeicher zugreifen zu müssen.*

18. Beschreiben Sie die mehrstufige Speicherarchitektur von Prozessoren!

- *Der Level-1-Cache direkt im Prozessorkern untergebracht und mit derselben Taktrate wie der Prozessor betrieben; sehr klein (z. B. 16 Kilobyte oder 128 Kilobyte).*
- *Der Level-2-Cache außerhalb des Prozessors auf dem Mainboard oder im Prozessor (nicht Prozessorkern) schneller als RAM - speicher, langsamer als Level-1-Cache, erheblich größer als Level-1-Cache (z.B. 512 oder 1024 Kilobyte)*
- *Der RAM-Arbeitsspeicher normale Speicherung der Programme, die gerade ausgeführt werden, und der von ihnen verwendeten Daten*
- *Swapping bzw. Paging: Auslagerung von aktuell ausgeführten Programmen und Daten auf die Festplatte, die nicht mehr genug Platz im RAM haben.*

19. Nennen Sie vier technische Möglichkeiten zur Leistungssteigerung von Rechnern!

20. Für Leistungssteigerungen werden allgemein folgende verschiedene Konzepte und Techniken verfolgt:

- *Einsatz von schnellen Zwischenspeichern: Mehrstufige Speicherarchitektur mit Cache*
- *Einsatz von zusätzlichen, speziellen Co-Prozessoren mit speziellen Maschinenbefehlen ausgestattet, welche bei bestimmten Operationen weniger Rechenzeit benötigen (z.B. graphische oder mathematische Co-Prozessoren)*
- *Einsatz von RISC-Prozessoren bzw. –Konzepten (Reduced Instruction Set Computer) vereinfachte Prozessorstruktur für nur wenige einfache aber sehr schnell auszuführende Befehle*
- *Einsatz von Parallel-Verarbeitung : gleichzeitige Verarbeitung von mehreren Daten (z.B. Vektorelemente) durch einen Befehl oder gleichzeitige Verarbeitung von mehreren Befehlen auf einem Datenstrom*

21. Was ist ein Arbeitsspeicher?

Der Arbeitsspeicher enthält die Programme, die gerade ausgeführt werden, sowie die von ihnen verwendeten Daten (Wiederholung)

- *direkter, adressbezogener Zugriff auf einzelne Speicherzellen*
- *Lesen von Befehlen*

- **Lesen und Schreiben von Daten**

22. Was sind RAM-Speicherbausteine?

- **RAM – Speicherbausteine (Random Access Memory = Speicher mit wahlfreiem Zugriff):**
 - *lesen und schreiben möglich*
 - *Byte-orientiert (direkter Zugriff auf jedes Byte möglich)*
 - *Flüchtiger Inhalt (nur bei Stromversorgung)*

23. Was sind ROM-Speicherbausteine?

ROM-Speicher (Read Only Memory),

- *Nur Lesen, kein Beschreiben möglich*
- *Permanenter Datenspeicher (bleibt bei Stromunterbrechung erhalten)*
 - *dienen zur Speicherung von Programmen und konstanten Daten:*
 - *z.B. Programm bei Rechnerstart mit Laden des Betriebssystems von einer Festplatte*
 - *permanente Datenablage der Programme bei Embedded Systems auch ohne Festplattenspeicher*

24. Beschreiben Sie den Startvorgang eines Rechners in drei Schritten!

Startvorgang eines Rechners in drei Schritten:

1. **Ausführen eines Programms im BIOS:**
 - *Durchführen von Tests*
 - *Anzeigen von Kontrollmeldungen*
2. **Laden des Betriebssystems von der Festplatte**
3. **Starten des Betriebssystems**

25. nennen Sie die drei wesentlichen Funktionen im BIOS!

- **POST – Power-On Self Test (Selbsttest beim Einschalten)**
Dieses Programm testet als Erstes die wichtigsten Hardwarekomponenten (Grafikkarte, RAM usw...).
- **Einfache Kommunikation mit der Hardware**
 - » *z.B. Möglichkeit, die Rechneruhr einzustellen oder,*
 - » *Feststellen, ob das Betriebssystem von einer CD oder von der Festplatte geladen werden soll.*
- **Übergabe der Kontrolle an den Datenträger**
..., von dem das System gestartet werden soll. Es wird hierbei das Programm im so genannten Master Boot Record (Startsektor; kurz MBR) des Boot-Laufwerks in den Arbeitsspeicher geladen und gestartet.

26. Wozu dienen Busse und Schnittstellen?

Busse und Schnittstellen werden sowohl zur Kommunikation zwischen den einzelnen Bestandteilen des Mainboards (internes Bussystem) als auch zum Anschluss aller Arten von Peripheriegeräten benötigt, wie z.B. für Grafikkarten, Festplatten, Drucker usw.

27. Nennen Sie die drei Arten von Bussen?

- **Datenbus:** *bidirektionale Übertragung von Daten zwischen den Einheiten.*
- **Adressbus:** *unidirektionale Übermittlung von Adressen zum Speicher (oder zu den Ein-/Ausgabeeinheiten).*
- **Steuerbus:** *Koordination exklusiver Zugriffe auf den Daten- und Adressbus (Bus reservieren, freigeben, ...).*

28. Was bedeutet „Polling von Daten“?

Bei diesem Verfahren fragt der Prozessor in bestimmten Zeitabständen bei einem Gerät nach, ob Daten zur Übertragung anstehen.

29. Was sind „Interrupt Requests“?

Bei diesem Verfahren kann eine Kommunikation mit dem Prozessor von einem Gerät durch Auslösung bestimmter Signale, so genannter IRQs (Interrupt Requests), begonnen bzw. angefordert werden.

30. Was bedeutet **Hot-Plugging-Verfahren**?

Geräte im laufenden Betrieb anschließen und wieder entfernen

31. Nennen Sie zwei technische Lösungen drahtlosen Schnittstellen von Hardwaresystemen!

- **Funk-Anschlüsse (Bluetooth):**
- **Infrarot-Anschlüsse**

32. Welche beiden physikalischen Arten der Datenübertragung werden in Bussen realisiert?

Seriell, parallel

Hardwarekomponenten III

1. Welche Gerätearten zählen zur Peripherie eines Rechners? Nennen Sie zu den Arten auch jeweils 2 Beispiele!

- Eingabegeräte Beispiele: Tastatur, Maus, Scanner, Digitalkamera*
- Ausgabegeräte Beispiele: Graphikkarte, Bildschirm, Lautsprecher, Drucker*
- Ein- und Ausgabegeräte gleichzeitig; Beispiele: Netzwerkkarte, Modem, Soundkarte*
- Massenspeicher (Geräte, die zur Speicherung von Daten dienen): Beispiele: CD-ROM-Laufwerk, Festplatte, USB-Stick, CD-Brenner*

2. Nennen und charakterisieren Sie kurz zwei Typen physikalischer Schreib- und Leseverfahren für Massenspeicher“!

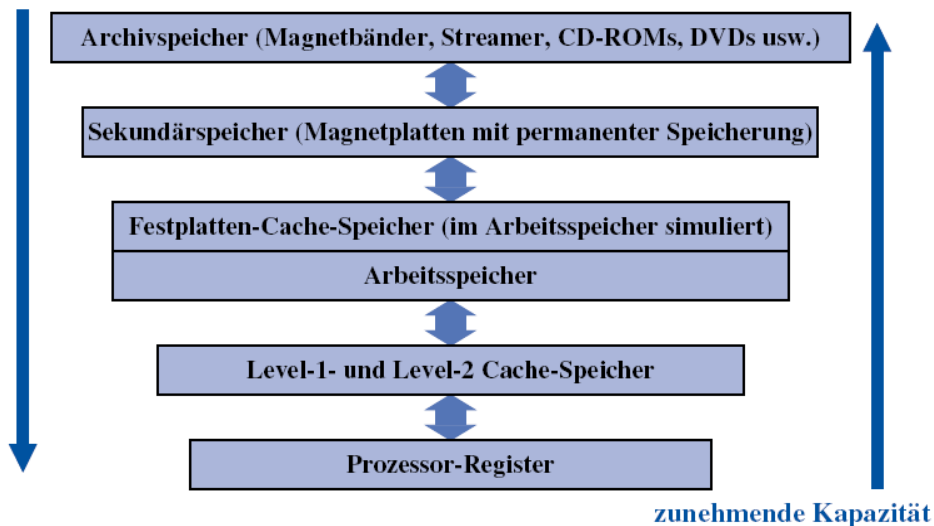
- **Magnetische Datenträger:**

- *Darstellung der Bits durch magnetische Bereiche mit gegensätzlicher Polarität*
 - *z. B. Festplatte, Diskettenlaufwerk, Bandlaufwerke (Streamer)*
- *Optische Datenträger:*
- *Speicherung der Daten auf einer reflektierenden Metallfläche*
 - *Darstellung der Bits durch hineingebohrte Löcher (Pits) und unveränderte Stellen (Land)*
 - *Abtastung mit Laserstrahl*
 - *z.B. CD, DVD*
3. Welche beiden verschiedenen Realisierungen gibt es für magnetische Datenträger? Nennen und charakterisieren Sie diese kurz!
1. *Rotierende runde Scheibe*
- *Schreib-/Lesekopf kann sich nach außen und innen bewegen*
 - *Gleichzeitig rotiert die Scheibe*
 - *beliebiger, schneller Zugriff auf Daten möglich.*
 - *Festplatte HDD (Hard Disk Drive)*
 - *Diskette*
1. *Magnetbänder*
- *langes, dünnes Band wird unter dem Schreib-/Lesekopf entlang gezogen*
 - *Sequentieller Zugriff auf Daten möglich.*
 - *Verwendung im Backup (Datensicherung)*
4. Beschreiben Sie die Physik des Aufzeichnungsverfahrens (Schreiben und Lesen) für magnetische Datenträger!
- Physik des Aufzeichnungsverfahrens:*
- *magnetische Schichten (z.B. Eisenoxid)*
 - *bitserielles Schreiben in schmalen Spuren durch Schreibkopf mit Luftspalt*
 - *Lesen durch Auswerten von Induktionsspannungen in der Wicklung eines Lesekopfes*
5. Die Physik des Schreibens und Lesens erfordert in etwa eine konstante Relativgeschwindigkeit zwischen dem R/W-Kopf und dem Datenträger. Welches Problem resultiert hieraus? Und wie kann dieses gelöst werden, geben Sie drei Lösungen an!
- **Problem:**
Bei konstanter Winkelgeschwindigkeit werden innere Spuren dichter beschrieben als äußere!
 - **Lösungen:**
 - *Konstante Sektorzahl pro Spur, Verzicht auf Maximalkapazität*
 - *Beispiel: Diskettenlaufwerke, ältere Festplatten*
 - *CLV (constant linear velocity):*
 - *Die Drehzahl des Spindelmotors ändert sich mit dem ausgewählten Zylinder (wird nach außen langsamer).*
 - *Beispiel: Audio-CD (212 ... 495 U/min), CD-ROM-Laufwerke*

- **CAV (constant angular velocity) und variable Sektorenzahl (Prinzip: Anzahl Sektoren/Spur wächst von innen nach außen)**

- Wie nennt man das Aufteilen einer Platte in mehrere logische Laufwerke?
Partitionieren
- Mit welchem Verfahren werden moderne Festplatten adressiert?
 - **LBA**
(Logical Block Addressing)
- Beschreiben Sie den typischen Aufbau einer CD-ROM!
Typischer Aufbau der CD-ROM aus 3 Schichten von unten nach oben:
 - 1. aktiver Träger mit „Pits“ aus durchsichtigem Polycarbonat**
 - 2. hauchdünne metallische Reflexionsschicht**
 - 3. Schutzschicht aus Lack**
- Welches ist die kleinste Informationseinheit auf einer CD und wie wird sie erzeugt?
Übergang von Pit zu Land und Land zu Pit erzeugt Channel-Bit 1, sonst 0.
Das Channel-Bit ist die kleinste Informations-einheit auf der CD.
- Beschreiben Sie den physikalischen Vorgang beim Auslesen einer CD!
 - **CD wird von unten gelesen**
 - **Quelle: Laserdiode**
 - **Laserstrahl wird mithilfe eines halbdurchlässigen Spiegels in zwei Strahlen geteilt**
 - **Ein Teilstrahl wird von CD reflektiert (PIT und Land erzeugen unterschiedliche Laufwege)**
 - **Überlagerung der Teilstrahlen – Interferenz der Laufzeitunterschiede erzeugt charakteristische Lichtintensitäten**
 - **Umwandlung der Lichtintensitäten mit Photodiode in elektrische Impulse**
- Welches Speichermaterial nutzen USB-Sticks?
 - Flash-EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory, Halbleiter)**
- Fertigen Sie eine Zeichnung zur Speicherhierarchie in Rechensystemen an!

zunehmende Geschwindigkeit



13. Charakterisieren Sie eine moderne Grafikkarte!

Eine Grafikkarte steuert in einem PC die Bildschirmanzeige. Moderne Grafikkarten besitzen einen eigenen Grafikprozessor GPU (Graphics Processing Unit) und einen Videospeicher „Framebuffer“

14. Welche Aufgaben erfüllt ein Graphikprozessor?

- ***CPU schickt Zeichenbefehle***
 - ***GPU berechnet die Pixel und damit den Inhalt des Bildspeichers***
 - ***GPU schneller, entlastet die CPU***
- ***Weniger Datentransfer auf dem Systembus***

15. Was ist ein Framebuffer und welchen Inhalt hat er?

Der Bildspeicher bzw. Framebuffer (engl. frame – Rahmen, buffer – Puffer) ist Teil des Video-RAM von Computern und entspricht einer digitalen Kopie des Monitorbildes.

- ***jedem Bildschirmpixel kann genau ein bestimmter Bereich des Framebuffers zugewiesen werden***
- ***enthält digitale Farbwerte der Pixel***

16. Nennen Sie drei verschiedene Arten von Bildschirmen!

- ***Röhrenbildschirme mit Kathodenstrahlröhren***
übliche Auflösungen 640×480 bis 1600×1200
 - 2. Laptops und Standalone: LCD- bzw. TFT-Displays***
 - 3. Plasmadisplays für Spezialanwendungen und große Displayflächen***

17. Was ist eine Beamer?

Ein Beamer (pseudoengl. Strahler), ist ein spezieller Projektor, der Daten aus einem visuellen Ausgabegerät (Computer, DVD-Player, Videorekorder, usw.) für ein Publikum in vergrößerter Form an eine Projektionsfläche wirft.

- ***Unterschiedliche Ausführungen: stationären Hochleistungsprojektoren, sehr kleinen Präsentationsprojektoren für den mobilen Einsatz.***
- ***englischer Begriff: Projector***

18. Nennen Sie drei Arten von Beamern!

- i. LCD Beamer - Liquid Crystal Display dient als Bildgeber***
- 2. DLP Beamer – Digital Light Processing , als Bildgeber dient ein DMD (Digital Micromirror Device)***
- 3. LED Beamer – (Light Emitting Diode) als Lichtquellen jeweils in drei monochromen Farben: Rot Grün Blau***

19. Beschreiben Sie die Funktionsweise von CD-Beamern!

- ***Eine LCD wird von 3 verschiedenen Lichtquellen in den Grundfarben RGB durchleuchtet***
- ***oder 3-LCD :drei verschiedene LCD werden in den jeweiligen Grundfarben RGB durchleuchtet und durch Prisma als Farbmischbild projiziert.***

20. Nennen Sie Nachteile von LCD-Beamern!

Nachteile:

- *Trägheit der LCDs bewirkt Nachzieheffekt*
- *LCD-Memoryeffekt (Einbrennbilder nach langer Einwirkung, z.B. Fernsehlogos)*
- *Begrenzte Lebensdauer der rel. teuren Lampen*
- *Geräuschentwicklung durch Lüfter*

21. Beschreiben Sie die Funktionsweise von LDP-Beamern!

- Digital Micromirror Device ist ein Chip, auf dem sich für jeden einzelnen Bildpunkt ein winziger, durch einen elektrischen Impuls kippbarer Spiegel befindet.*
- Bilderzeugung durch gezieltes Ansteuern der Kippspiegel, so dass das Licht in Richtung der Projektionsoptik geleitet oder abgelenkt wird.*
- Unterschiedliche Helligkeitsabstufungen durch entsprechend schnelles Pulsieren der Kippspiegel*
- Für eine Lichtquelle schnell rotierendes Farbrad zur Projektion der drei Grundfarben RGB*
- Professionelle Geräte mit 3 separaten Chips jeweils für Rot, Grün und Blau*

22. Beschreiben Sie die Funktionsweise von LED-Beamern!

Lichtquellen für Rot Grün und Blau sind jeweils monochromatische LED Bildgeber häufig DMD's, die aber auf Farbrad verzichten können

23. Nennen Sie Vor- und Nachteile von LED-Beamern!

Vorteile:

- *Sehr geringe Abmessungen*
- *Lange Lebensdauer von ca. 20.000 Stunden (gegenüber ca. 2000 Stunden für klassische Lampen)*
- *Geringer Stromverbrauch (Akkubetrieb möglich)*
- *Kaum Wärmeentwicklung, keine Kühlung notwendig (Geräuschentwicklung entfällt)*

Nachteil:

- *bisher geringere Leuchtkraft als herkömmliche Lichtquellen*
-> serienmäßiger Einbau in Präsentations-Laptops geplant

24. Nennen Sie wichtige Eigenschaften von Druckern!

- *Druckgeschwindigkeit (in Zeichen/s oder Seiten/s)*
- *Auflösung (in dots-per-inch, dpi)*
- *Zeichenbildung: versch. Schriftarten und Attribute, Zeichengrößen möglich*
- *Graphikfähigkeit : S/W- oder Farbdruck*
- *Verwendbare Papiere*
- *Unterstützte Druckersprachen z. B. PostScript*

25. Nennen Sie die wichtigsten aktuellen Arten von Druckern (mind. 2)!

- *Laserdrucker*
- *Tintenstrahldrucker*
- *Thermotransferdrucker*

○ **Thermosublimationsdrucker**

26. Beschreiben Sie die Funktionsweise eines Laserdruckers!

- **Oberfläche einer rotierenden Aluminium-Trommel wird elektrostatisch aufgeladen**
- **Partielle Entladung durch Licht eines hell/dunkel-gesteuerten Laserstrahls**
- **Laserstrahl wird von rotierendem Spiegel so gelenkt, dass er die Walze zeilenweise überstreicht**
- **In der Toner-Vorrichtung wird Toner (Gemisch aus Eisenoxid-, Ruß- und Wachs-Partikeln) aufgetragen, der nur an den entladenen Stellen der Walze haftet**
- **Abrollen der Walze auf Papier**
- **Fixieren des Bildes mit geschmolzenem Wachs durch beheizte Fixierwalzen**

27. Beschreiben Sie die Funktionsweise eines thermischen Tintenstrahldruckers!

Bubble-Jet-Verfahren (Thermischer Tintenstrahldruck)

- **Druckkopf mit einer Reihe von bis zu 400 Düsen**
- **Jede Düse besitzt Heizelement**
- **Schnelles Erhitzen der Tinte führt zu Dampfblase, die einen Tintentropfen auf das Papier schießt**
- **Schussfrequenz bis zu 18 kHz**
- **hoher Verschleiß ⇒ Austausch des Druckkopfes mit Patrone üblich**
- **Mischen von mehreren Tintentropfen auf demselben Punkt möglich**

28. Beschreiben Sie die Funktionsweise eines piezoelektrischen Tintenstrahldruckers!

- **angelegte Spannung verformt ein Piezo-Element.**
- **Dadurch wird ein Druckstoß erzeugt, der den Tintentropfen aus der Düse schießt.**
- **Schussfrequenz bis zu 20-30 kHz**
- **Kaum Verschleiß am Druckkopf**
 - **dadurch preiswertere Ersatzpatronen (nur Tinte, ohne integrierten Druckkopf)**

29. Was ist eine Tastatur?

Eine Tastatur (engl. Keyboard oder KBD) ist ein Eingabegerät, das als Bedienelement eine Anzahl von mit den Fingern zu drückender Tasten enthält. Anzahl und Verteilung der Tasten sind nicht standardisiert und können dem jeweiligen Gerät angepasst werden.

30. Beschreiben Sie die Funktionsweise einer Tastatur!

Funktionsweise:

- **einzelnen Tasten sind in einer elektrischen Matrix aus Reihen-Leitungen und Spalten-Leitungen angeordnet.**
- **bei einem Tastendruck, wird eine bestimmte Reihe mit einer bestimmten Spalte elektrisch verbunden**
- **kleiner Mikroprozessor wertet elektrische Verbindung aus und berechnet Scancode (bei IBM-PC-Architektur, Matrix aus Spalten und Reihen wird ständig nacheinander auf den elektrischen Widerstand gescannt)**
- **Scancode wird zum Rechner gesendet**
- **die Tastatur liefert nur Tastennummern und keine [ASCII](#)-Zeichen, diese Verknüpfung findet erst in der Software des PC-Betriebssystems oder Anwenderprogramms statt.**

31. Was ist eine Maus?

Eine Maus (engl. Mouse) ist ein Zeigegerät und eines der wichtigsten Eingabegeräte bei modernen Computern. Sie hat den Grundstein für die Entwicklung von grafischen Benutzungsoberflächen gelegt.

32. Beschreiben Sie die Funktionsweise einer Maus!

Funktionsweise:

- ***Maus wird auf glatter Oberfläche bewegt***
- ***Sensor nimmt Bewegungsinformation auf***
- ***Maustreiber (SW) errechnet relative Koordinaten***
- ***Bewegungsinformation wird zum Rechner übertragen (Kabel oder Funk)***
- ***Bewegung eines Cursors auf dem Bildschirm***
- ***Tastendruck („Mausklick“) löst SW-Events (Ereignisse) für entsprechende Bildschirmkoordinaten aus.***

33. Beschreiben Sie kurz die Sensorik mechanischer Mäuse.

- ***nur früher, nicht in modernen Mäusen***
 - ***Bewegungsinformation über Schleifkontakte***
 - ***schnelle mechanische Abnutzung***

34. Beschreiben Sie kurz die Sensorik opto-mechanischer Mäuse.

- i. ***- Bewegung wird über eine Rollkugel und zwei Lochscheiben mit Lichtschranke registriert.***
 - Verschmutzungsgefahr***

35. Beschreiben Sie kurz die Sensorik optischer Mäuse.

- ***- Beleuchtung des Untergrundes***
 - Sensorbildsequenzen einer Kamera werden permanent - durch Mikroprozessor ausgewertet und verglichen***
 - > Erkennung der Bewegungsrichtung***

36. Beschreiben Sie kurz die Sensorik von Laserlicht-Mäusen.

- ***- wie optische Maus***
 - zur Beleuchtung der Oberfläche wird Laserlicht eingesetzt***
 - auch für sehr glatte Oberflächen tauglich***
 - geringerer Stromverbrauch sorgt bei kabellosen Mäusen für längere Betriebszeiten***

37. Was sind Scanner?

Scanner sind Geräte, die Texte und Bilder von glatten Vorlagen, z.B. Papier, digitalisieren können. Die Daten werden zum Computer übertragen, wo sie als Datei abgespeichert werden können.

38. Beschreiben Sie die Funktionsweise eines Scanners!

Funktionsweise:

- ***ähnlich wie Fotokopierer***
- ***helle Lampe beleuchtet die Vorlage zeilenweise***
- ***das Licht wird unterschiedlich reflektiert***

A

a A

- *Reflexionswerte werden von lichtempfindlichen Sensoren aufgenommen*
- *Das Ergebnis ist ein aus vielen einzelnen Bildpunkten bestehendes Bild (Bitmap-Grafik)*
- *OCR (Optical Character Recognition) für Digitalisierung von Texten*
- *Laden der digitalisierten Form in den Arbeitsspeicher*

39. Nennen Sie 5 Arten von Scannern!

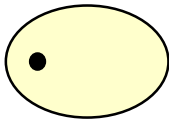
- *Flachbrettscanner – Scannfläche ist flache Glasplatte, Scannen von Fotos oder Bildern in DIN A4 od. DIN A3*
- *Trommelscanner – zylinderförmige Glastrommel für sehr große Vorlagen und hochwertige Qualität*
- *Handscanner – Scannen per Hand kleiner Dokumente max. DIN A4*
- *Diascanner – speziell für Negative und Dias*
- *Dokumentenscanner – schnelle Erfassung großer Dokumentenmengen (ähnlich einem Kopiergerät)*

40. Was sind Digitalkameras?

Grundbegriffe aus Formalen Sprachen, Datenstrukturen, Programmiersprachen

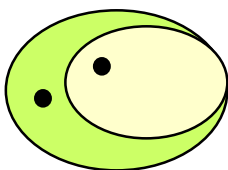
1. Schreiben Sie den Ausdruck für „a ist Element der Menge A“ und zeichnen Sie dazu eine graphische Darstellung!

$a \in A$



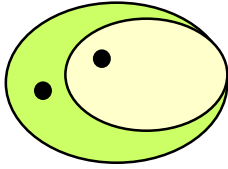
2. Schreiben Sie den Ausdruck für „A ist Teilmenge von B“ und zeichnen Sie dazu eine graphische Darstellung!

$A \subset B$



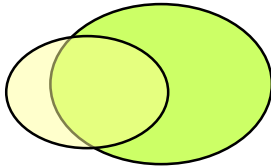
3. Schreiben Sie den Ausdruck für „A ist eine echte Teilmenge von B“ und zeichnen Sie dazu eine graphische Darstellung!

$A \subset B$ *Teilmengenbeziehung*



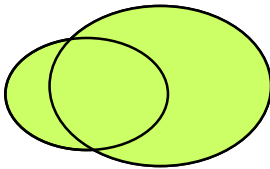
4. Schreiben Sie den Ausdruck für „Mengendurchschnitt von A und B“ und zeichnen Sie dazu eine graphische Darstellung!

$A \cap B$



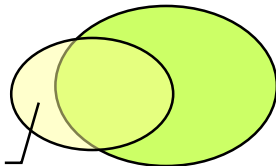
5. Schreiben Sie den Ausdruck für „Vereinigungsmenge von A und B“ und zeichnen Sie dazu eine graphische Darstellung!

$A \cup B$



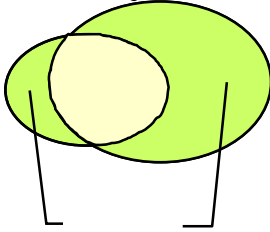
6. Schreiben Sie den Ausdruck für „Differenzmenge von A und B“ und zeichnen Sie dazu eine graphische Darstellung!

$A \setminus B$ *Differenz*



7. Schreiben Sie den Ausdruck für „Disjunkte Vereinigungsmenge A und B“ und zeichnen Sie dazu eine graphische Darstellung!

$A \oplus B$ Disjunkte Vereinigung, $A \cup B \setminus (A \cap B)$



8. Geben Sie einen Ausdruck an für die „Mächtigkeit einer Menge B“!
 $|B|$ *Mächtigkeit oder Kardinalität der Menge B. Bei endlichen Mengen: Anzahl der Elemente*
9. Geben Sie einen Ausdruck an für „die Menge mit den Elementen x und y“!
 $\{x, y\}$
10. Geben Sie einen Ausdruck an für die „Menge aller x, für die die Aussage f(x)“ gilt!
 $\{x \mid f(x)\}$
11. Geben Sie einen Ausdruck an für die „leere Menge“!
 $\{\}, \emptyset$
12. Wie ist das „kartesische Produkt der Mengen A und B“ definiert?
Das (kartesische) Produkt $A \times B$ der Mengen A und B ist die Menge aller geordneten Paare (a, b) mit $a \in A$ und $b \in B$.
13. Geben Sie die Mächtigkeit des kartesischen Produktes der beiden endlichen Mengen A und B an!
 $|A \times B| = |A| * |B|$.
14. Geben Sie die Definition für ein „Zeichen“ an!
Ein Zeichen (engl. character) ist ein Element einer vereinbarten endlichen, nicht-leeren Menge, die als Zeichenvorrat bezeichnet wird.
15. Geben Sie die Definition für den „binären Zeichenvorrat“ an!
Zeichenvorrat aus genau zwei verschiedenen Zeichen heißt binärer Zeichenvorrat.
16. Wie nennt man ein Zeichen aus einem binären Zeichenvorrat?
Bit (Abk. für binary digit) bezeichnet jedes Zeichen aus einem binären Zeichenvorrat.
17. Wie wird ein „Alphabet“ definiert?
Bit (Abk. für binary digit) bezeichnet jedes Zeichen aus einem binären Zeichenvorrat.

18. Geben Sie die Definition für ein „Wort“ an!

Eine endliche Folge $w=a_1...a_n$ von Zeichen eines Alphabets Σ heißt Wort oder Zeichenkette (engl.: word or string) über Σ .

19. Wie wird die „Länge eines Wortes“ definiert?

Sei $w=a_1...a_n$ Zeichenkette über Σ , dann bezeichnet $|w|=n$ die Länge der Zeichenkette

20. Geben Sie den Ausdruck und die Länge für das „leere Wort“ an!

Das leere Wort wird durch ε bezeichnet (auch als " " geschrieben) und besitzt die Länge 0.

21. Geben Sie den Ausdruck für die „Menge aller Zeichenketten über ein Alphabet“ an!

$\Sigma^* : \Leftrightarrow$ Menge aller Zeichenketten über Σ

22. Geben Sie den Ausdruck für die „Menge aller nicht leeren Zeichenketten über ein Alphabet“ an!

$\Sigma^+ : \Leftrightarrow$ Menge aller nicht-leeren Zeichenketten über Σ

23. Geben Sie den Ausdruck für die „Menge aller Zeichenketten der Länge n über ein Alphabet“ an!

$\Sigma^n : \Leftrightarrow$ Menge aller Zeichenketten der Länge n über Σ .

24. Definieren Sie die Menge aller Binärwörter der Länge n!

$\Sigma^* = \{0,1\}^*$ heißt die Menge der Binärwörter, Elemente von Σ^n heißen auch n Bit-Wörter oder Binärwörter der Länge n.

25. Definieren Sie die „Konkatenation von zwei Wörtern“ und geben Sie seine Länge an!

Es seien Σ ein Alphabet, $u = a_1...a_m$ und $v = b_1...b_n$ Wörter über Σ

**Das Wort $w = uv = u||v = a_1...a_m b_1...b_n$,
das durch Anfügen des Worts v an u entsteht, heißt Konkatenation oder Verkettung von u und v.**

Es gilt:

$$|uv| = |u| + |v|.$$

26. Definieren Sie ein „Präfix“ von einem Wort!

Sind $x, y, z \in \Sigma^*$ (leere Wörter eingeschlossen) und ist

$$w = xyz = x||y||z,$$

dann heißt

x ein Präfix (Anfangsstück) von w

27. Definieren Sie ein „Teilwort“ von einem Wort!

Sind $x, y, z \in \Sigma^*$ (leere Wörter eingeschlossen) und ist

$$w = xyz = x||y||z,$$

dann heißt

y ein Teilwort von w

28. Definieren Sie ein „Suffix“ von einem Wort!

Sind $x, y, z \in \Sigma^$ (leere Wörter eingeschlossen) und ist*

$$w = xyz = x||y||z,$$

dann heißt

z ein Suffix (Endstück) von w

29. Definieren Sie die „lexikographische Ordnung“ für ein Alphabet!

Sei Σ ein Alphabet. Für die Wörter $w_1, w_2 \in \Sigma^$ wird die lexikographische Ordnung \leq_{lex} induktiv durch folgende Festlegungen definiert:*

$$\forall w \in \Sigma^* : \varepsilon \leq_{\text{lex}} w$$

$$\forall a_1, a_2 \in \Sigma :$$

$$a_1||w_1 \leq_{\text{lex}} a_2||w_2, :\Leftrightarrow a_1 < a_2 \text{ oder } (a_1 = a_2 \text{ und } w_1$$

$$\leq_{\text{lex}} w_2)$$

30. Definieren Sie den Begriff „Formale Sprache“!

Sei Σ ein Alphabet.

Eine Teilmenge $L \subseteq \Sigma^$ heißt formale Sprache;*

$x \in L$ heißt Wort der Sprache L (L wie Language).

31. Definieren Sie den Begriff „Code“!

Seien A und B Zeichenvorräte. Ein Code oder eine Codierung ist eine Abbildung

$$c: A \rightarrow B \text{ oder } c: A^* \rightarrow B^*.$$

32. Definieren Sie den Begriff „Decodierung“!

In der Regel ist die Abbildung eines Codes injektiv, d.h.

verschiedene Zeichen oder Wörter werden auf verschiedene Codewörter abgebildet.

Dann ist auf der Bildmenge eine umkehrbare Codierung beschrieben durch eine Abbildung d

$$d: \{b \in B \mid b = c(a), a \in A\} \rightarrow A,$$

die Decodierung genannt wird.

33. Definieren Sie den Begriff „Binärcodierung“!

34. Was ist ein Graph?

Graphen sind strukturelle Modelle, d.h. mit ihnen können identifizierte Objekte und ihre Beziehungen zueinander beschrieben werden.

35. Was ist ein „Baum“ in Bezug auf „Graphen“?

Bäume sind spezielle Graphen.

36. Definieren Sie den Begriff „gerichteter Graph“!

Ein gerichteter Graph (engl. graph) $G = (V, E)$ ist ein Paar, bestehend aus einer endlichen, nichtleeren Menge V zusammen mit einer Relation $E \subseteq V \times V$.

- V heißt die Menge der Knoten (engl.: vertices) des Graphen G .
- E heißt die Menge der Kanten (engl.: edges) von G .

37. Wie werden Kanten in einem gerichteten Graphen dargestellt?

Eine Kante $(a, b) \in E$ wird graphisch durch einen Pfeil von Knoten a zu Knoten b dargestellt.

38. Worin unterscheidet sich ein „ungerichteter Graph“ von einem „gerichteten Graphen“?

Ungerichtete Graphen:

Bei Kanten werden Richtungen nicht angenommen,

d.h. die Reihenfolge der Knoten zur Bezeichnung einer Kante ist unerheblich.

39. Wann heißt ein Graph „markiert“?

Ein Graph $G = (V, E)$ heißt markiert (bewertet, attribuiert), wenn jedem Knoten (knotenmarkiert) oder jeder Kante (kantenmarkiert) (oder beiden) durch eine Abbildung weitere Größen (Werte des Bildbereichs der Abbildung) zugeordnet sind.

40. Definieren Sie den Begriff „gerichteter Kantenzug“ in einem gerichteten Graphen!

Sei $G = (V, E)$ ein gerichteter Graph. Sei $z = (v_0, \dots, v_n)$ eine Folge von $n+1$ Knoten des Graphen mit $(v_0, v_1), \dots, (v_{n-1}, v_n) \in E$; dann heißt z gerichteter Kantenzug in G der Länge n .

Zusätzliche Dinge:

- Folge der Knoten ist durch Kanten verbunden,
- mehrfaches Durchlaufen von Knoten ist erlaubt.

41. Was ist ein „gerichteter Weg“ in einem „gerichteten Graphen“?

Sei $G = (V, E)$ ein gerichteter Graph. Ein gerichteter Kantenzug $w = (v_0, \dots, v_n)$ in G heißt gerichteter Weg in G , wenn alle Knoten verschieden sind.

42. Definieren Sie den Begriff „Zyklus“ in einem „gerichteten Graphen“!

Sei $G = (V, E)$ ein gerichteter Graph und $w = (v_0, \dots, v_n)$ ein gerichteter Weg in G . Dann heißt $c = (v_0, \dots, v_n, v_{n+1})$ Zyklus, wenn $(v_n, v_{n+1}) \in E$ und $v_{n+1} = v_0$, d.h. Anfangs- und Endknoten stimmen überein.

43. Was ist eine „Schlinge“ in einem „gerichteten Graphen“?

Ein entarteter Zyklus $(v_i, v_i) \in E$ heißt Schlinge, er führt von einem Knoten unmittelbar in ihn zurück.

44. Wann heißt ein gerichteter Graph zusammenhängend?

Ein gerichteter Graph $G = (V, E)$ heißt zusammenhängend, wenn es für je zwei Knoten $v_1, v_2 \in V$ mindestens einen gerichteten Weg zwischen ihnen in G gibt.

45. Wann heißt ein gerichteter Graph „streng zusammenhängend“?

Der Graph heißt streng zusammenhängend, wenn es für je zwei Knoten $v_1, v_2 \in V$ einen Weg von v_1 nach v_2 und umgekehrt gibt (d.h. jeder Knoten kann von jedem anderen aus erreicht werden).

46. Wann heißt ein ungerichteter Graph „zusammenhängend“?
Ein ungerichteter Graph heißt zusammenhängend, wenn es für je zwei Knoten $v_1, v_2 \in V$ mindestens einen ungerichteten Weg zwischen ihnen gibt.
47. Wann heißt ein gerichteter Graph „Baum“?
**Sei $B = (V, E)$ ein gerichteter Graph.
 B heißt baumartig oder kurz Baum (engl.: tree), wenn gilt:**
- **B ist zusammenhängend und zyklensfrei.**
 - **Es gibt genau einen Knoten $vw \in V$, in den keine Kante mündet. Dieser Knoten heißt Wurzel des Baumes.**
 - **Von der Wurzel vw des Baumes gibt es zu jedem anderen Knoten $v \in V, v \neq vw$ genau einen gerichteten Weg.**
48. Wann wird ein Knoten in einem Baum als „Blatt“ definiert?
Ein Knoten v heißt Blatt oder Endknoten, wenn er keine ausgehende Kante besitzt, d.h. wenn kein v' existiert mit $(v, v') \in E$.
49. Wann wird ein Knoten in einem Baum als „Sohn“ definiert?
Die Knoten $v' \in V$, die von einem Knoten v durch eine einzige Kante $(v, v') \in E$ erreicht werden, heißen Söhne oder Kinder von v (umgekehrt Vater).
50. Wann wird ein Knoten in einem Baum als „Nachfahre“ definiert?
Die Gesamtheit aller von v (auch über Zwischenknoten) erreichbaren Knoten heißen die Nachfahren von v .
51. Wann wird ein Knoten in einem Baum als „Vorfahre“ bezeichnet?
Die Knoten auf dem Weg von der Wurzel bis vor v heißen die Vorfahren von v .
52. Wie nennt man die Gesamtheit der Nachfahren von einem Knoten?
Die Gesamtheit aller von v (auch über Zwischenknoten) erreichbaren Knoten heißen die Nachfahren von v . Diese bilden wiederum einen Baum, für den v die Wurzel ist. Dieser Baum heißt auch der von v aufgespannte Unterbaum.
53. Definieren Sie den Begriff „Binärer Baum“!
Sei $B = (V, E)$ ein gerichteter Baum. B heißt binärer Baum oder Binärbaum, wenn jeder Knoten höchstens zwei Söhne hat und zwischen dem linken Unterbaum und dem rechten Unterbaum unterschieden wird.
54. Nennen Sie zwei Abstraktionsebenen, in denen Algorithmen definierbar sind!
Unterschieden werden mindestens: Maschinenebene und Anwendungsprogrammebene
55. Beschreiben Sie die Arbeitsweise eines Interpreters!
**Einlesen Zeile für Zeile
direkte Ausführung
jedes BS benötigt extra Interpreter**

0

1

b3

56. Beschreiben Sie die Arbeitsweise eines Compilers!

Compiler übersetzt in exe

BS startet executable

Compilieren für versch. BS

b4

0 1 0 1 0

b1

57. f
58. f
1 0 1 0 1 0 1
59.
60.

b0

1 2 3 4 5 6 7 8 9

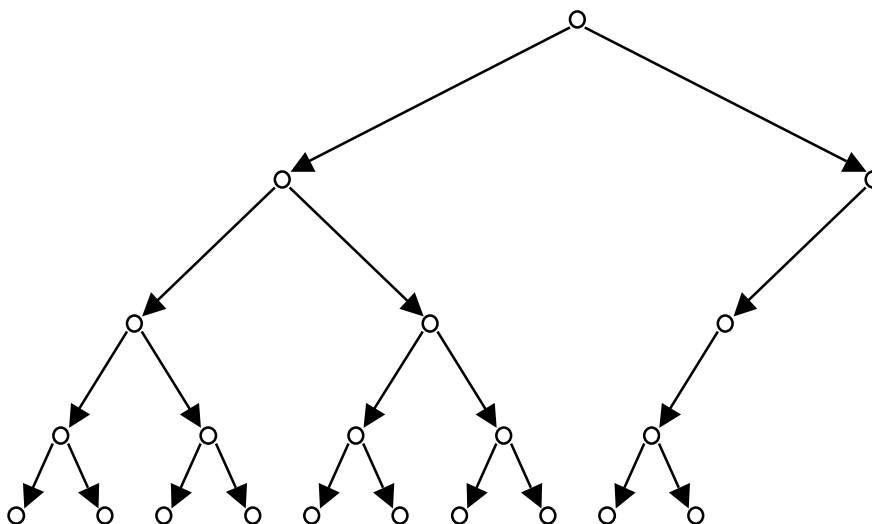
Grundlagen der Codierung

1. Beschreiben Sie, wie ein binärer Code in einem binären Codebaum dargestellt werden kann!

Jeder Binär-Code kann graphisch durch einen binären Codebaum dargestellt werden:

- *jeder Stelle im Codewort wird eine Schicht im Baum zugeordnet*
- *jedem Binärwert wird ein linker und ein rechter Unterbaum zugeordnet*

2. Zeichnen Sie den Codebaum für den normalen 4-stelligen BCD-Code (8-4-2-1) auf!



3. Definieren Sie einen Blockcode!

Ein Code $c: A \rightarrow B^n$, dessen Codewörter $b \in B^n$ alle die gleiche Länge n besitzen, heißt (n-stelliger) Blockcode.

Aiken-Code

V 2 4 2 1

0 0 0

0 0 0

0 0 1

0 0 1

0 1 0

1 0 1

1 1 0

1 1 0

1 1 1

1 1 1

- entwickelt von Howard Hathaway

Aiken

4. Definieren Sie einen dichten Blockcode!

Ein n-stelliger Blockcode $c = (c_1, c_2, \dots, c_n)$ heißt dicht, wenn alle 2^n auch Codewörter unter c darstellen (eine Dezimalstelle)

- Dezimaler Charakter der binären

Werte bleibt erhalten

5. Definieren Sie einen binären gewichteten Blockcode!

Ein binärer Blockcode $c: A \rightarrow \{0,1\}^n$ zur Codierung von Zahlen heißt gewichtet oder bewertbar, wenn den Stellen der Codewörter Gewichte W_i zugeordnet sind und sich der Wert der dargestellten Zahl z ergibt zu

$$z = \sum_{i=1}^n b_i W_i ,$$

wobei $b_i \in \{0,1\}$, $i=1, \dots, n$ die den Gewichten in der Codierung von z zugeordneten binären Ziffern entsprechen.

6. Geben Sie den vierstelligen Aiken-Code für die Dezimalziffern 0 bis 9 an und nennen Sie seine Eigenschaften!

7. Geben Sie den 51111-Code für die Dezimalziffern 0 bis 9 an und nennen Sie seine Eigenschaften!

- doppelte Codierungen für eine Zahl

mögliche Codierungen für eine Zahl

Verschwendung von Speicherplatz

N:	2 2 2 2	5 1 1 1 1	
00000000		•	monoton wachsend
00000000			
00000010		0 0 0	sehr übersichtlich
00000100		0 0 0	großer Aufwand
00000100		0 0 0	
00001000		0 0 1	Einsatz: Anzeigen, numerische Tastaturen
00001000		0 0 1	
00100000		0 1 1	
01000000		1 0 0	
10000000		1 1 0	
0 1 1		1 1 1	
0 1 1		1 1 1	
1 0 0		1 1 1	
1 0 0		1 1 1	

- Geben Sie den 1-aus-10-Ring – Code für die Dezimalziffern 0 bis 9 an und nennen Sie seine Eigenschaften!

9. Definieren Sie den Begriff : „Code variierender Länge“!
Ein Code $c: A \rightarrow B^$, dessen Codewörter verschiedene Längen besitzen können, heißt variabel langer Code oder Code variierender Länge.*
10. Wie lautet die Fano-Bedingung?
Die Eindeutigkeit der Decodierung eines Codes variierender Länge ist gegeben, wenn der Code die sogenannte Fano-Bedingung erfüllt: Kein Codewort ist Präfix (Anfangsstück) eines anderen Codewortes.
11. Welches Ziel wird mit komprimierenden Codes verfolgt?
Ziele komprimierender Codes
– *Reduktion der Länge der Repräsentierung von Information durch Kompression*
– *Kostenersparnis*
12. Nennen Sie drei Beispiele für komprimierende Codes!
• *Laufängerkodierung (Run Length Encoding)*
• *Huffman-Codierung*
• *Shannon/Fano-Codierung*
13. Wie erfolgt typischerweise die Laufängerkodierung (RLE)?
RLE codiert Läufe beliebiger Zeichen typischerweise durch
– *(Zeichen, Marker, Anzahl)*
– *Marker in Daten codiert durch (Marker, Marker)*
14. Beschreiben Sie in Worten das Verfahren der Huffman-Codierung in 4 Schritten!
Verfahren zur Konstruktion des Codebaums!
Die Huffman-Codierung generiert anhand der relativen Häufigkeiten einen optimalen Code, der die mittlere Codewortlänge minimiert.
- (1) *Ordne jedem Zeichen einen isolierten Knoten mit dem Gewicht der relativen Häufigkeit des Zeichens zu.*
(2) *Suche die beiden Zeichen/Teilbäume mit dem geringsten Gewicht.*
(3) *Gruppierung:*
– *Bilde einen binären Teilbaum mit diesen Zeichen/Teilbäumen.*
– *Ordne den beiden neuen Kanten die Codierungen 0 und 1 frei zu.*
– *Ordne dem Teilbaum die Summe der Gewichte der beiden Zeichen/Teilbäume als Gewicht zu.*
(4) *Wiederhole (2) und (3) so lange, bis ein einziger binärer Baum mit dem Gewicht 1 existiert.*
15. Beschreiben Sie in Worten das Verfahren der Shannon/Fano-Codierung in 4 Schritten!
Verfahren zur Konstruktion des Codebaums!
- Die Shannon/Fano-Codierung entwickelt den Codebaum im Gegensatz zur Huffman-Codierung top-down.*

- **Verfahren zur Konstruktion des Codebaums:**
 - (1) **Bilde die Wurzel des Baumes bestehend aus der Menge aller Zeichen und dem Gewicht aus der Summe aller relativen Häufigkeiten (beträgt 1).**
 - (2) **Wähle ein Blatt des Baumes, dessen zugeordnete Menge M von Zeichen nicht einelementig ist.**
 - (3) **Teilung:**
 - **Teile M in zwei möglichst gleichgewichtige Teilmengen M_0 und M_1 .**
 - **Ordne M als linkes und rechtes Kind M_0 und M_1 zu sowie den neuen Kanten die Codierungen 0 und 1 zu.**
 - (4) **Wiederhole (2) und (3) so lange, bis alle Blätter des Baumes einelementig sind.**

16. Nennen Sie drei typische Anwendungsbereiche für nicht verlustfreie Codierungen!

- **Audio-Daten**
- **Bilddaten**
- **Bilddatensequenzen**

17. Warum nehmen nicht verlustfreie Codierungen einen Informationsverlust in Kauf?
Nicht verlustfreie Codierungen nehmen einen Informationsverlust in Kauf, um einen höheren Komprimierungsgrad zu erreichen.

18. Beschreiben Sie den Bitfehler eines binären Signals!
Ein Bitfehler eines binären Signals ist seine Umkehrung ($0 \rightarrow 1$, $1 \rightarrow 0$).

19. Welche Maßnahmen beinhaltet die Codesicherung!
Codesicherung beinhaltet alle Maßnahmen der Erkennung oder Korrektur von Bitfehlern in Codewörtern oder Blöcken von Codewörtern.

20. Was versteht man unter Coderedundanz im Zusammenhang mit fehlererkennenden und -korrigierenden Codierungen?
Unter Code-Redundanz soll im folgenden jeglicher Zusatzaufwand in einem Code verstanden werden, der über die reine Darstellung der gewünschten Codewörter hinausgeht.

((
Das Vorhandensein von Redundanz kann benutzt werden, um aufgetretene Fehler zu erkennen und evtl. sogar zu korrigieren.
Zusätzliche Redundanz entsteht z.B., wenn einem Code zusätzliche Bitstellen hinzugefügt werden.
))

21. Definieren Sie das Hamming-Gewicht eines binären Codewortes!
Sei $c: A \rightarrow \{0,1\}^*$ ein binärer Code. Das Hamming-Gewicht $g(w)$ eines Codewortes $w \in \{0,1\}^*$ ist die Anzahl der Stellen des Codeworts mit dem Wert "1".
 – **Beispiel: $g(01000101) = 3$**

22. Definieren Sie den Hamming - Abstand zwischen zwei n-stelligen binären Codewörtern!
Seien $a, b \in \{0,1\}^n$ zwei n-stellige Codewörter. Der Hamming-Abstand oder die Hamming-Distanz $h(a,b)$ von a und b gibt die Anzahl der Stellen an, in denen sich die Codewörter a und b unterscheiden.
 – *Beispiel: $h(01000101, 00010111) = 3$*
23. Definieren Sie den Hamming-Abstand für einen binären Blockcode!
Sei $c: A \rightarrow \{0,1\}^n$ ein binärer Blockcode. Der Hamming-Abstand des Codes c ist als der kleinste Hamming-Abstand $h(a,b)$ zwischen zwei verschiedenen Codewörtern a und b definiert.
24. Wie viele fehlerhafte Bits können in einem binären Blockcode mit dem Hamming-Abstand d sicher erkannt werden?
Hat ein Code den Hamming-Abstand d, so können alle Störungen, die höchstens d-1 Bits betreffen, sicher erkannt werden.
25. Welchen Hamming-Abstand besitzen dichte Codes?
Dichte Codes haben einen Hamming-Abstand von 1 und können keine Fehler erkennen.
26. Wie wird das Paritätsbit für die gerade Parität festgelegt?
Festlegung des Paritätsbits:
 - *gerade Parität (even parity): Das Codewort wird auf ein gerades Gewicht (gerade Anzahl von 1-Bits) erweitert.*
27. Wie wird das Paritätsbit für die ungerade Parität festgelegt?
Festlegung des Paritätsbits:
 - *ungerade Parität (odd parity): Das Codewort wird auf ein ungerades Gewicht (ungerade Anzahl von 1-Bits) erweitert.*
28. Wie groß ist der Hamming-Abstand für einen Code mit ursprünglich Hamming-Abstand d, in welchem die Codewörter dann verdoppelt wurden?
*Ein Code mit Hamming-Abstand d wird durch Verdoppeln der Codewörter ($w \rightarrow w||w$) zu einem Code mit Hamming-Abstand $2*d$.*
 \Rightarrow *Für $d=1$ werden damit 1-Bit-Fehler erkannt.*
29. Wie viele fehlerhafte Bits können in einem binären Blockcode mit Hamming-Abstand $d=2k+1$ korrigiert werden?
*Hat ein Code den Hamming-Abstand $d = 2*k+1$, so können alle Störungen, die höchstens k Bits betreffen, sicher korrigiert werden.*

Rechnernetze und das Internet

1. Was bezeichnen die Begriffe „Protokoll“ und „Protokollstack“?
Die Festlegungen und Funktionen einer Schicht werden mit dem Begriff "Protokoll" bezeichnet.
Die Implementierung aller Schichten heißt "Protokoll-Stack".

2. Welches sind die für Netzwerkschichten heute am weitesten verbreiteten Protokolle?
Die heute für Netzwerk-Schichten und Internet am weitesten verbreiteten Protokolle sind die TCP/IP-Protokolle (standardisiert in RFC – Request for Comment).
3. Was bedeutet „IP“ und welche grundlegende Funktion stellt es zur Verfügung?
IP (IPv4 u. IPv6 Internet Protocol Version 4 u. 6):
Internet Protokoll
stellt Vermittlungsdienst für TCP, UDP und ICMP zur Verfügung
4. Was bedeutet TCP und wie sind seine allgemeinen Eigenschaften?
TCP (Transmission Control Protocol):
verbindungsorientiertes Protokoll, dass einem Prozess einen zuverlässigen, vollduplex Bytestream zur Verfügung stellt
impliziert z.B. Wiederholungen bei fehlerhaften Übertragungen
5. Erläutern Sie die Eigenschaft eine verbindungsorientierter Protokolle!
Hier wird zuerst eine Verbindung zw. zwei Endpunkten aufgebaut, bevor die Kommunikation stattfindet. Andere Benutzer haben keine Möglichkeit, sich in eine solche Verbindung zwischen zwei Teilnehmern hineinzudrängen.
6. Erläutern Sie die Eigenschaft eine verbindungsloser Protokolle!
Protokolle, die ohne feste Verbindung zwischen zwei Endpunkten arbeiten.
7. Erläutern Sie die Eigenschaft von Protokollen mit Sequencing!
Protokolle, die sicherstellen, dass Daten in gleicher Reihenfolge empfangen werden, in der gesendet wurde.
8. Erläutern Sie den Begriff „Streaming-Protokolle“!
Streaming-Protokolle
Arbeiten mit einzelnen Bytes, wobei größere Bytefolgen in Blöcken zusammengefasst werden können.
9. Erläutern Sie den Begriff „Paketbasierte Protokolle“!
Paketbasierte Protokolle
Erlauben nur Versenden und Empfangen von ganzen Datenpaketen (meist Maximalgröße für Pakete festgelegt).
10. Erläutern Sie den Begriff Protokolle mit Fehlerkontrolle!
Fehlerkontrolle (error control)
 - ***Protokolle, die falsch übertragene Daten erneut anfordern.***
11. Erläutern Sie den Begriff „halbduplex“ im Zusammenhang mit Rechnernetzen!
halbduplex:
 - ***es kann jeweils nur in eine Richtung übertragen, also entweder nur gesendet oder nur empfangen werden.***
12. Erläutern Sie den Begriff „vollduplex“ im Zusammenhang mit Rechnernetzen!

voll duplex:

- *es kann gleichzeitig in beide Richt. übertragen, also sowohl gesendet als auch empfangen werden.*

13. Geben Sie ein Tupel an, welches eine Netzwerkverbindung allgemein charakterisiert!
*Netzwerkverbindung ist durch 5-Tupel charakterisierbar:
(Protokoll, lokaler Host, lokaler Prozess, fremder Host, fremder Prozess)*

14. Welche grundlegende Eigenschaft besitzen IP-Nummern?
IP-Nummern: weltweit eindeutig, damit keine Adressierungs-Konflikte auftreten und werden von internationalen Organisationen vergeben.

15. Geben Sie das Format für IPv4 – Nummern an!

Format:

32 Bit Binärzahl in 4 Gruppen zu je 8 Bits:

10000010.00111100.00011010.00000010



Dezimal: 130.60.26.2

16. Wie viele IPv4 – Nummern gibt es?

Anzahl:

- *IP-Nr. zw. 0.0.0.0 und 255.255.255.255 (255=0xFF=1 Byte).*
- *ca. 232 ≈ 4.3 Mrd. Adressen*

17. Geben Sie das Format für IPv6 – Nummern an!

IPv6-Nummern:

- *sollen alte IP-Version ablösen (Migrationsstrategie).*
- *IP-Adressen nun 128 Bit (statt 32 Bit) lang*
- *8 durch Doppelpunkte getrennte 4-stellige Hexadezimalzahlen*

18. Welches war der Hauptgrund zur Einführung des IPv6-Formats?

Knappheit der IP-Adressen weltweit

19. Nennen Sie zwei Regeln zur vereinfachten Schreibweise von IPv6-Nummern, geben Sie jeweils auch ein Beispiel an!

1. Zusammenfassen von Nullen durch (::)

3ffe:353:0:0:0:0:1 -> 3ffe:353::1

0:0:0:0:0:534:2c:a23 -> ::534:2c:123

2. IPv4 kompatible Adressen (zur Migration)

- erste 6 Gruppen sind 0, danach folgt IPv4-Nummer:

- die beiden letzten Gruppen können auch dezimal angegeben werden, statt hexadezimal

0:0:0:0:0:0:194.6.175.254 oder kurz: ::194.6.175.254

20. Geben Sie die IP-Adresse des eigenen Rechners (localhost) im IPv4 und IPv6-Format an!

127.0.0.1 (IPv4)

:::1 (IPv6)

21. Erklären Sie die Begriffe „statische“ und „dynamische“ IP-Nummern!

Statische IP-Nummern:

- *Rechner, die ständig mit dem Internet verbunden sind, verwenden statische IP-Nummern.*
- *Wird einmal zugeteilt, wenn Rechner in Betrieb geht, und ändert sich dann nicht mehr.*

Dynamische IP-Nummern:

- *Werden jedes mal neu zugeteilt.*
- *DHCP-Server (Dynamic Host Configuration Protocol).
Ein Rechner kontaktiert bei Anmeldung an das Netz
DHCP-Server, um dynamische IP-Nummer zu erhalten.*
- *Reduziert IP-Nummern-Verbrauch ganz erheblich.*

22. Wie können einzelne Anwendungsprozesse einer Netzwerkverbindung angesprochen werden?

Portnummern:

- *Netzwerkverbindungen können von mehreren Anwendungsprozessen (Diensten) genutzt werden.*
- *ganzzahlige 16-Bit Portnummer.*
- *Internet-Protokolle legen zur Identifizierung bekannter Dienste eine Gruppe von festen Portnummern (0-1023) fest.*

23. Wozu dienen Host- und Domainnamen?

*zu Adressnummern zusätzlich noch Name, da leichter zu merken.
aus Host- und Domainname zusammengesetzter Name identifiziert Rechner im Netzwerk, wie pinguin.vogeltiere.network.*

Hostname: pinguin - bezeichnet einzelnen Rechner

Domainname: vogeltiere.network - bezeichnet das Netzwerk.

24. Wie heißen Rechner, welche für die Umsetzung zwischen Rechnernamen und IP-Adressen zuständig sind?

Nameserver:

- *Rechner, der für Umsetzung zw. Rechnername und IP-Nummern zuständig ist:*
- *bei kleinen Netzen lokale IP-Nummern in Datei*
- *bei größeren Netzen IP-Nummern in Datenbanken Nameserver notwendig*

25. Welches ist das grundlegende Konzept des WWW?

Client-Server Konzept

26. Nennen Sie die drei Grundkomponenten des WWW!

1. **HTML (Layoutsprache für WWW-Dokumente)**
2. **HTTP (Kommunikationsprotokoll)**
3. **URL (einheitliche Adressierung im Internet)**

27. Zeichnen Sie das einfache Client-Server-Modell!

Client 1

Client 2

HTTP
(FTP,
FILE,
GOPHER,
NEWS,
TELNET,,
...)

Client n

127.0.0.1 od.
localhost,
ochip137,
www.fh-wiesbaden.de,
195.72.97.18,

Response

Request

Response (Proxy)

Request

Response

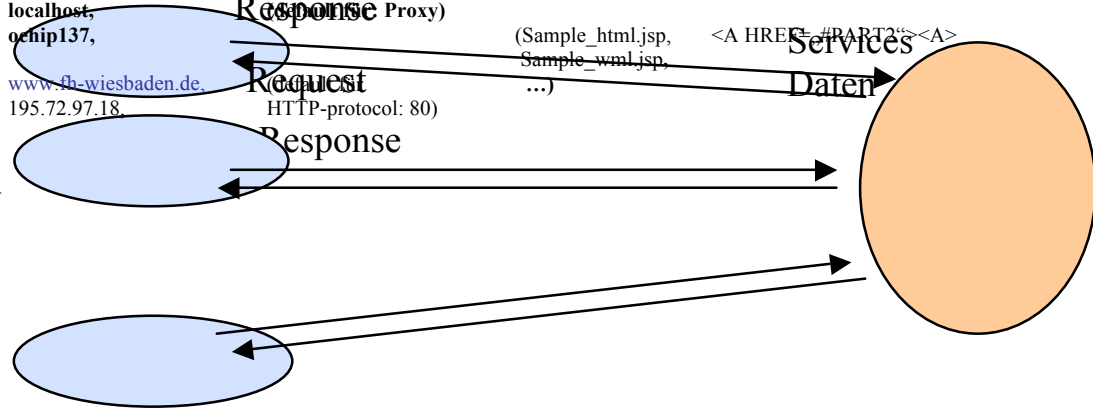
Server

Sample_Start.jsp

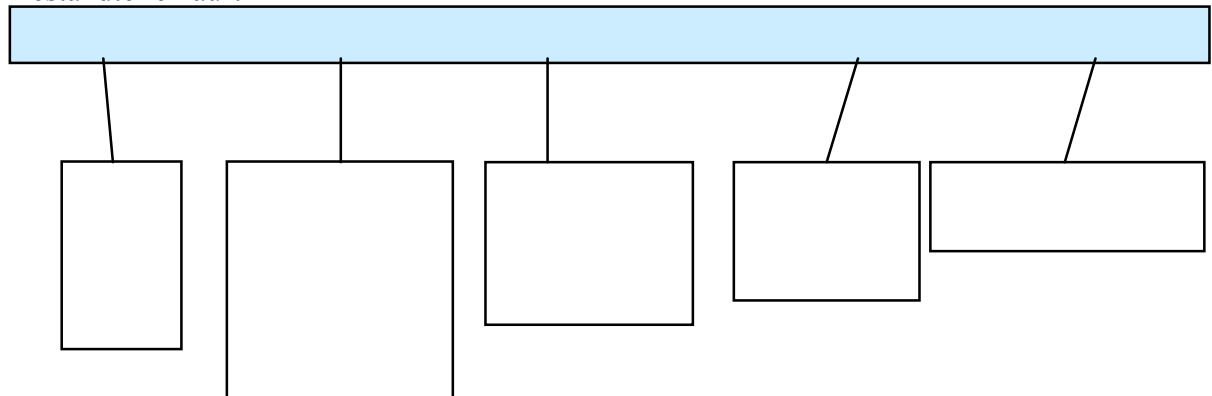
(Sample_html.jsp,
Sample_wml.jsp,
...)

Services

Daten



28. Was bedeutet URL, schreiben Sie die genaue Syntax mit obligatorischen und optionalen Bestandteilen auf!



29. Was bedeutet HTTP, schreiben Sie die 4 Schritte von http auf!

Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

1. **Herstellung der Verbindung - URL**
2. **Senden der Anforderung**
3. **Die Rückantwort**
4. **Schließen der Verbindung**

30. Was bedeutet HTML und wozu dient es?

Html (Hypertext Markup Language) ist eine Auszeichnungssprache. beschreibt die logischen Bestandteile eines Dokumentes enthält typografische Anweisungen um Texte und Grafiken zu einem präsentablen Ganzen zu verbinden

31. Welches ist das grundlegende Sprachelement von HTML, geben Sie die genaue Schreibweise an!

Sprachelemente sind die Tags (Verschachtelung möglich)

- a. **einleitendes Tag <...>**
- b. **abschließendes Tag </...>**

32. Geben Sie den minimalen Inhalt eines HTML-Dokumentes an, um den Text „dies ist ein Text“ im Browserfenster zu erzeugen!

Minimalinhalt (Beispiel):

```
<html>
dies ist ein Text
</html>
```

33. Geben Sie die genaue Syntax für Attribut-Wertpaare in HTML-Tags an!
<Tag Attribut = "Wert"> ... </TagEnde>

34. Geben Sie Nachteile statischer Webseiten an!
Nachteile:

- ***Unflexibel (nur Vorgedachtes), keine Zusammenstellung***
- ***Schwer änderbar (neues Layout)***
- ***häufig inaktuell***
- ***anfällig für Inkonsistenzen***
- ***Keine Interaktion (E-Commerce Einkaufswagen)***

35. Wodurch sind dynamische Webseiten charakterisiert?

Dynamische Web-Seiten:

- ***Lesende Interaktivität: Eingabebereiche, Radio-Buttons, Auswahllisten***
- ***Dynamische Generierung von Web-Seiten und Verlinkungen***
z.B. virtuelle Ausstellungen, komplexe Firmendarstellungen, News-Seiten, Fahrplanauskünfte
- ***Generieren des HTML auf Anfrage mit Programmiersprachen***
 - ***Entweder im Server oder im Client***
 - ***Mischformen statische und dynamische Seiten (HTML-Einbettung)***