

1. Nennen Sie drei typische Anwendungen der Informatik im Berufsalltag von Ingenieuren! (2P)

- V 1, 8
- System zur Lösung mathematischer und statistischer Probleme
- Simulationssysteme
- Workflow-Systeme

2. Was versteht man unter Binärkodierung? (4P)
Worin besteht die besondere Bedeutung für die elektronische Datenverarbeitung?

- V 3, 9-11
- Abbildung auf Alphabet mit zwei Zeichen (0,1)
- Entspricht den zwei möglichen Schaltzuständen in der Elektronik: Spannung liegt an oder nicht
- Erlaubt Abbildung beliebiger Informationen auf eine elektronisch speicher- und verarbeitbare Darstellung

3. Wie werden die Zahlen 7,8 und 9 im Dualsystem dargestellt? (3P)
Was ist die besondere Bedeutung des Dualsystems in der Informatik?

- 111 = 7 ($1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 4 + 2 + 1 = 7$)
- 1000 = 8 ($1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 8 + 0 + 0 + 0 = 8$)
- 1001 = 9 ($1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 0 + 0 + 1 = 9$)
- (von rechts nach links lesen!)
- siehe 2.

4. Wie werden die negativen ganzen Zahlen -1,-2 und -3 mit Hilfe von 8 Bit im Zweierkomplement dargestellt? Was ist dementsprechend die Obergrenze für eine (positive) Zahl, die im Zweierkomplement mit 8 Bit dargestellt werden kann? (2P)

- V 3, 27
 - 11111111 = -1
 - 11111110 = -2
 - 11111101 = -3
 - (11111001 = -7), (11111100 = -4)
 - Obergrenze = 127 (Untergrenze = -128)
 - 1 links der 0 ist negativ, 1 rechts der 0 ist positiv → Summe bilden
- = Lösung

5. Die Darstellung von positiven und negativen Zahlen mit Nachkommastellen erfolgt

durch eine Aufteilung von mehreren Bytes in 3 Bereiche. Nennen Sie diese Bereiche und erläutern Sie kurz deren Funktion bei der Darstellung. Auf welcher Darstellungsform basiert diese Kodierung? (4P)

- V 3, 32-36
- 3 Bereiche: Vorzeichen (1 Bit), Mantisse (m Bits) und Charakteristik (c Bits)
 - > Gesamtzahl der Bits: $n=1+m+c$
- Abbildung erfolgt auf Basis normierter halbalgorithmischer Darstellung im Binärsystem

6. Was versteht man unter dem Begriff Algorithmus? (3P)

- V 2, 32
- ein Algorithmus ist eine eindeutige Beschreibung eines in mehreren Schritten durchzuführenden Vorgangs zur Lösung einer bestimmten Klasse von Problemen
 - systematische und automatische Verarbeitung

7. Was ist in der Programmierung die Aufgabe des Compilers? (4P)

- V 2, 29-30
- übersetzt Programm vor der Ausführung in Maschinensprache eines Prozessors und testet dabei dessen syntaktische (aber nicht inhaltliche) Korrektheit

8. Was ist bei der Ausführung von Programmen der Unterschied von einem Compiler zu einem Interpreter? Nennen Sie wenigstens 1 Nachteil des Interpreteransatzes! (3P)

- V 2, 30
- beim Compiler ist der ursprüngliche Code nicht mehr rekonstruierbar
 - schnellere Ausführung als Interpreter
 - nur für bestimmte Plattformen, z.B. C, C++, Pascal/ Delphi
- Nachteile des Interpreters:
 - langsamere Ausführung
 - Laufzeitfehler durch Syntaxfehler möglich

9. Was ist der Unterschied zwischen einem Programm und einem Prozess (im Sinne einer Rechenarchitektur)? (4P)

- V 2, 35
- ein Prozess ist ein Programm, das unter Verwendung eines Prozessors

ausgeführt wird
- ein Programm ist die Formulierung eines Algorithmus und der zugehörigen Datenstrukturen in einer übersetzbaren (Programmier-) oder ausführbaren (Maschinen-) Sprache

10. Was ist der Unterschied zwischen abweisenden und nicht-abweisenden Schleifen in den Programmiersprachen C/C++? Nennen Sie für jeden Schleifentyp je eine Steueranweisung aus C/C++! (4P)

- V 4, 57 + 62
- while - Schleife:
- Bedingung wird vor Ausführung des Befehls/Programmblocks überprüft
- abweisende Schleife (wenn Bedingung nicht erfüllt, wird Befehl nicht ausgeführt)
- z.B.:

```
while (min<max)
{
    sum=sum+min;
}
```


- do-while - Schleife:
- Bedingung wird erst am Ende der Schleife überprüft
- nicht-abweisende Schleife (Befehle werden mindestens einmal ausgeführt, bevor Bedingung überprüft wird)
- z.B.:

```
do
{
    cout<<"Aktuelle Zwischensumme:"<<sum<<endl;
    cout<<"Naechster Summand : ";
    cin>> summand;
    sum=sum+summand;

}while (summand != 0);
```

11. Was ist der Unterschied bei der Übergabe von Parametern als Wert (Pass/Call by Value) bzw. als Referenz (Pass/Call by Reference)? (4P)

- V 4, 76
- Pass/Call by Value : Übergabe der Parameter durch Kopieren der Werte, wodurch eine Modifikation der ursprünglichen Variablen ausgeschlossen wird (return)
- Pass/Call by Reference : Übergabe einer Referenz auf die Ursprungsvariable, wodurch deren Wert in der Funktion manipuliert werden kann, z.B. Zeiger, Felder,...

12. Was versteht man in der Programmierung unter Rekursion? (2P)

- V 4, 83
- (bezeichnet die Technik, eine Funktion durch sich selbst zu definieren)
- Funktionen können direkt oder indirekt (über eine weitere Funktion) sich selbst aufrufen

13. Was berechnet die im Folgenden angegebene rekursive Funktion rekfunk() bei der

Übergabe des Parameters i=3?

Erklären Sie kurz, wie es zu diesem Ergebnis kommt! (3P)

```
int rekfunk (int i)
{
    if (i<1) return 0;
    return 7 + rekfunk (i-1);
}
```

- V 4, 83 - 87
- müsste den Wert 21 übergeben, da von 3 an runtergezählt wird und jedes Mal der Wert 7 (3-mal) und zum Schluss der Wert Null addiert wird, da sich die Funktion nach „return 7“ jedes Mal selbst aufruft und einen neuen Wert berechnet

14. Erläutern Sie die Begriffe Klassen und Instanzen im Sinne der objektorientierten

Programmierung in C++! (4P)

- Klassen fassen Objekte mit gleichen Eigenschaften (Attributen) und gleichen auf sie anwendbaren Funktionen (Methoden) zusammen
- Objekte werden auch als Instanzen (Ausprägung, Einheit) der Klasse gespeichert
- z.B.: Klasse „PKW“ mit den Eigenschaften: {Marke, Modell, PS}, dann ist:
 {Porsche, 911 Turbo, 500} eine Instanz (Einheit) der Klasse PKW

15. Was versteht man in der objektorientierten Programmierung unter Kapselung?

Welche Bedeutung haben in C++ die Zugriffsmodifikatoren public, private und protected? (5P)

- Kapselung als Programmierkonzept unterscheidet die nach außen sichtbaren Attribute und Methoden (Schnittstelle der Klasse) von internen Eigenschaften und Methoden, die vor dem Nutzer der Klasse verborgen bleiben sollen (Implementierung der Klasse)
- Zugriffsmodifikatoren sagen aus, wie und ob die Bestandteile der Klassen sichtbar sind, d.h. wie und ob im Code darauf zugegriffen werden kann
- public : überall (öffentlich)
- private : nur in dieser Klasse
- protected : auch in abgeleiteten Klassen

16. Was sind in der Computergrafik die Aufgaben der geometrischen Modellierung und der Bildsynthese? (4P)

- V 5, 2
- Geometrische Modellierung: interaktiv nutzbare Methoden und Strukturen zur Abbildung von Daten zu zwei- oder mehrdimensionalen Sachverhalten, welche geeignet sind um eine bildhafte Darstellung ableiten zu können
- Bildsynthese (engl. Rendering): automatische Projektion der geometrischen Modelle auf ein Ausgabemedium, in der Regel auf Raster-basierte (zwei-dimensionale Mengen von Bildpunkten/Pixeln) Monitore oder Grafikdateiformate

17. Erläutern Sie im Sinne der Computergrafik kurz den Begriff der Bildsynthese! (2P)

- siehe 16.

18. Was versteht man im Sinne der Computergrafik unter einer Rastergrafik? (2P)

- V 5, 15
- Bild fester Größe (Höhe und Breite) zusammengesetzt aus in Zeilen/Spalten organisierten Pixeln
- Pixel tragen Farbinformationen für Bildpunkt

19. Was ist der Unterschied zwischen Raster- und Vektorgrafik? Nennen Sie je einen

Nachteil der beiden Ansätze! (4P)

- V 5, 15 – 16
- Rastergrafik siehe 18.
- bei der Vektorgrafik bestehen die Bilddaten aus zusammengesetzten Primitiven (Linien, Flächen, Körper) und deren Eigenschaften (Position, Farben, Texturen, etc.)
- Nachteil (Vektorgrafik): müssen für die Darstellung immer neu gerendert werden
- Nachteil (Rastergrafik): nicht beliebig skalierbar, durch Rasterung Detailverlust bei

Vergrößerung („Treppeneffekt“)

20. Wie wird im Boundary Representation Model (BREP) der Computergrafik ein geometrisches Objekt dargestellt? Beschreiben Sie die grundlegenden Stufen der hierarchischen Struktur von Punkten (Vertexes) bis zu der einen Körper umschließenden Schale (Shell)! (4P)

- V 5, 45 → Grafik
- Punkte haben Koordinaten im 3-dimensionalen Raum
- Kanten sind durch Punkte begrenzte Linien oder geführte Kurven
- Konturen sind abgeschlossene Folgen von Kanten
- Flächen sind begrenzt durch deren Konturen
- Schale ist die Menge zusammenhängender Flächen, die einen Körper begrenzen
- (Vorteil: komplexes Modell mit zahlreichen flexiblen Modellierungsmöglichkeiten; erlaubt intuitive Modellierung von Geometrien; Datenstrukturen leicht in Datenmodellen darstellbar)
- (Nachteil: hoher Speicheraufwand; mitunter aufwendige Verifizierung der Korrektheit von Geometrien; Bildsynthese erfordert Umwandlung in anderes Modell)

21. Nennen und erläutern Sie kurz zwei Methoden der geometrischen Transformation von Punktdaten aus der Computergrafik! (4P)

- V 5, 63 – 65
- perspektivische Projektion (auch Zentralprojektion): Projektionsstrahlen für jeden Originalpunkt treffen sich in einem Projektionspunkt (Kamera, Auge) und schneiden

eine Projektionsebene im Bildpunkt; verzerrt alle Größenverhältnisse entsprechend der Perspektive

- Parallelprojektion (auch Orthogonalprojektion): alle Projektionsstrahlen der Originalpunkte verlaufen parallel und senkrecht zur Bildebene; verzerrt nur Kanten, die nicht parallel zur Bildebene liegen → häufig in technischen Szenarien (technisches Zeichnen) oder für zweidimensionale Projektionen verwendet

22. Welche grafischen Primitive (Grundformen) bietet die Grafikbibliothek OpenGL?

Nennen Sie 4 Beispiele! (4P)

- V 5, 74 – 76
- wenige einfache Primitive basierend auf Definition durch Eckpunkte
- z.B. Punkte, Linien, Dreieck (-streifen), Quadrat (-streifen), Polygone,...

23. Was versteht man unter der Terminiertheit eines Algorithmus? (2P)

- V 6, 7
- ein Algorithmus heißt terminierend, wenn er (bei jeder erlaubten Eingabe von Parameterwerten) nach endlich vielen Schritten abbricht

24. Warum wird bei der Beschreibung von Algorithmen oft die Laufzeitkomplexität analysiert, und nicht einfach die Laufzeit angegeben? (3P)

- V 6, 22
- Laufzeit von versch. Faktoren abhängig z.B. Hardware, parallel laufende Prozesse
- Verwendung einer Abstraktion: wie verändert sich die Anzahl der notwendigen Bearbeitungsschritte in Abhängigkeit von der „Größe“ des zu lösenden Problems?
 - Laufzeitkomplexität: ist die Abschätzung der Anzahl der durchzuführenden Berechnungsschritte in Abhängigkeit von der Größe der Eingabe

25. Bezogen auf die Laufzeitkomplexität eines Algorithmus für eine Eingabe fester Größe:

was versteht man unter dem Best Case, dem Average Case und dem Worst Case? (3P)

- V 6, 22
- Best Case: nach wie vielen Schritten beendet der Algorithmus im günstigsten Fall seine Ausführung
- Average Case: nach wie vielen Schritten beendet der Algorithmus im durchschnittlichen Fall seine Ausführung
- Worst Case: nach wie vielen Schritten beendet der Algorithmus im ungünstigsten Fall seine Ausführung

26. Was ist der Unterschied zwischen den Datenstrukturen Stack (stapel) und Queue (Schlange)? Mit welchen Operationen kann man auf Elemente in diesen Strukturen zugreifen? Nennen Sie jeweils ein Beispiel für die Verwendung von Stacks und Queue! (6P)

- V 7, 22 – 26
- Queues: FIFO-Prinzip; entspricht Liste, bei der nur am Anfang geschrieben/eingefügt wird und am Ende gelesen/entfernt werden kann;
Dauer seit Zwischenspeicherlösung, welche Daten aufsteigend nach der letzten Bearbeitung bereitstellt: zuerst älteste Daten bearbeiten
→ Operationen: enqueue: Einreihen eines Elements in Warteschlange
dequeue: Auslesen eines Elements aus der Warteschlange
→ Bsp. für Verwendung: Simulation von Produktions- und Transportprozessen, (Druckerwarteschlange urz)

- Stack: LIFO-Prinzip; entspricht Liste, bei der nur am Anfang geschrieben/eingefügt wird und genauso gelesen/entfernt werden kann;
Dauer seit Zwischenspeicherlösung, welche Daten absteigend nach der letzten Bearbeitung bereitstellt: zuerst aktuellste Daten bearbeiten
→ Operationen: push: Einlegen eines Elements auf den Stapel
pop: Entnehmen eines Elements vom Stapel
→ Bsp. für Verwendung: syntaktische Analyse von Ausdrücken oder Sätzen

27. Welche zwei Operationen sind grundlegend für die Arbeit mit der Datenstruktur Stack (Stapelspeicher)? Beschreiben Sie kurz das Ergebnis und die Veränderung, die diese Operation am Stack bewirken! (4P)

→ Operationen: push: Einlegen eines Elements auf den Stapel
pop: Entnehmen eines Elements vom Stapel

28. Was sind in der TCP/IP-Protokollfamilie die Aufgaben des Internet Protocol (IP)? (2P)

- Protokoll zur Übertragung von Datenpaketen über die Grenzen lokaler Netze hinweg
- eindeutige Identifizierung

29. Wie werden entsprechend dem Relationenmodell Daten dargestellt? Was sind Schlüssel und Fremdschlüssel und wozu werden sie verwendet? (6P)

- V 8, 18
- Darstellung/Speicherung in Tabellen (haben Namen, bestehen aus Zeilen und Spalten); Spalten repräsentieren Eigenschaften (haben Namen und festgelegten Datentyp); Zeilen repräsentieren eigentliche Daten (haben für jede Spalte einen Spaltenwert)
- Schlüssel (auch Primärschlüssel) erlauben eindeutige Identifizierung von Datensätzen (Zeilen) innerhalb einer Tabelle; einzelne Spalte oder Kombination mehrerer Spalten, deren Werte/Wertekombination innerhalb der Tabelle einmalig ist; existieren solche Spalten nicht, kann eine Spalte mit künstlich erzeugten eindeutigen Werten (Surrogatschlüssel) eingeführt werden;
dient vor allem der Referenzierung der Daten aus anderen Tabellen
 - Fremdschlüssel
- komplexe Beziehungen zwischen Daten = Fremdschlüsselbeziehungen

30. Nennen Sie drei Qualitätskriterien für Software im Sinne des Software Engineering und erklären Sie diese! (6P)

- Korrektheit: Grad der Erfüllung der Anforderungen an Software durch die umgesetzte Lösung
- Flexibilität: Grad der Einsetzbarkeit der Software unter unterschiedlichen oder sich ändernden Bedingungen
- Verständlichkeit: Grad der Nachvollziehbarkeit der Funktionsweise für Nutzer (Anwendbarkeit) sowie der inneren Struktur für Entwickler (Pflege, Wartung und Weiterentwicklung)
- Robustheit: Grad der Sicherheit vor Funktionsfehlern bei unvorhersehbaren Eingaben oder Abläufen
- Effizienz: Verhältnis zwischen Aufwand und Nutzen des Einsatzes der Software

31. Erläutern Sie den Begriff und die Verwendung von Protokollen im Kontext von Rechnernetzen! Nennen Sie zwei Protokolle des Internet Protocol Stack! (2P)

- ein Protokoll im Sinne von Rechnernetzen ist eine implementierbare Festlegung, wie der Verbindungsaufbau sowie die Übertragung von Daten zwischen zwei Netzknoten abläuft
- z.B.: TCP, IP

32. Nennen und beschreiben oder skizzieren Sie zwei Netzwerktopologien! (2P)

- Ring – oder Sternform

33. Warum ist die Balancierung von Suchbäumen als Datenstruktur und die dadurch vermiedene Entartung von großer Bedeutung? (1P)

- garantiert effiziente Ausführung
- sonst größere Laufzeitkomplexität

34. Nennen Sie zwei Unterschiede der Kollektionsdatentypen Menge (set) und Liste (list)! (2P)

- set : keine Duplikate, keine Ordnung
- list: Duplikate, Ordnung

35. Erläutern Sie die Begriffe Datenbank (DB), Datenbankmanagementsystem (DBMS) und Datenbanksystem (DBS) und deren Zusammenhänge! (3P)

- Eine Datenbank (DB) ist eine Sammlung strukturiert und dauerhaft gespeicherter

- Fakten für ein konkretes Anwendungsszenario

- Ein Datenbankmanagementsystem (DBMS) ist eine Sammlung von ausführbaren

- Programmen, welche zur Umsetzung aller Zugriffe auf eine Datenbank verwendet werden

- Ein Datenbanksystem (DBS) ist eine durch ein DBMS zugreifbare Datenbank

- für ein konkretes Anwendungsszenario

36. Nennen und erläutern Sie zwei Operationen für den Zugriff auf Tabellen

entsprechend dem relationalen Datenmodell! (4P)

- Selektion: Auswahl von Tupeln (Zeilen) durch Angabe einer Auswahlbedingung

- Projektion: Auswahl von Attributen (Spalten) durch Angabe von deren Namen