

EINFÜHRUNG

Wo sind Betriebssysteme zu finden?

EINFÜHRUNG

Welches Spektrum decken sie ab?

EINFÜHRUNG

Welche Arten von Betriebssystemen gibt es?

EINFÜHRUNG

Welche funktionalen und nichtfunktionalen Eigenschaften spielen dabei eine Rolle?

PROZESSZUSTÄNDE UND ZUSTANDSMODELLE

**Warum existieren Prozesszustände?
Gehen Sie speziell auf die Prozesszustände "bereit" und "blockiert" ein.**

PROZESSZUSTÄNDE UND ZUSTANDSMODELLE

Welches sind die in praktisch jedem Betriebssystem implementierten (grundlegenden) Prozesszustände?

PROZESSZUSTÄNDE UND ZUSTANDSMODELLE

Nennen Sie Gründe für die Einführung weiterer Prozesszustände. Welche weiteren Prozesszustände sind Ihnen bekannt?

PROZESSZUSTÄNDE UND ZUSTANDSMODELLE

Was ist die Aufgabe von Zustandsmodellen?

PROZESSZUSTÄNDE UND ZUSTANDSMODELLE

Charakterisieren Sie das 3/5- und das 7-Zustandsmodell.

PROZESSZUSTÄNDE UND ZUSTANDSMODELLE

Welchen Zusammenhang gibt es zwischen Prozesszuständen, Zustandsmodellen und der Automatentheorie?

- viele Gemeinsamkeiten (Architekturprinzipien, Programmierparadigmen)
- Voller individueller Strategien mit teils konfligierenden Zielen (Performanz vs. Robustheit, Echtzeitfähigkeit vs. Effizienz)
- Spezialisierte Betriebssystem-Familien

Computer, Mikroprozessoren, Flugzeuge, Maschinen, Smartphones

Funktional: Authentisierung, Verschlüsselung, Informationsmanagement,

Kommunikationsmanagement

Nichtfunktional: Echtzeitfähigkeit, Robustheit, Sicherheit, Korrektheit, Performanz, Sparsamkeit, Skalierbarkeit, Verfügbarkeit, Offenheit

Mainframe, Server, Parallelrechner, Desktop/Laptop, Echtzeit, Eingebettete Systeme

?

?

Beschreibung des Ablaufzustands von Threads und der möglichen Zustandsübergänge

?

?

?

SCHEDULER

Aus welchen Gründen existiert im Betriebssystem die Komponente "Scheduler" und welche Aufgaben hat diese?

SCHEDULER

Besitzt jedes Betriebssystem einen Scheduler?

SCHEDULER

Charakterisieren Sie die Arbeitsweise eines Schedulers.

SCHEDULER

Welche Vorkommnisse können allgemein zu einer Aktivierung des Schedulers führen?

SCHEDULING-STRATEGIE UND SCHEDULING-ALGORITHMUS

Nennen Sie mögliche strategische Ziele des Scheduling.

SCHEDULING-STRATEGIE UND SCHEDULING-ALGORITHMUS

Was ist der Unterschied zwischen Scheduling-Strategie und Scheduling-Algorithmus?

KONTEXTWECHSEL

Was bedeutet es, einen Kontextwechsel auszuführen? Was muss dabei alles getan werden?

KONTEXTWECHSEL

Wodurch entstehen die Kosten eines Kontextwechsels und worauf wirken sich diese aus?

LAST UND LASTMUSTER

Was ist unter "Last" in einem Computer-System zu verstehen?

LAST UND LASTMUSTER

Welche charakteristischen Lastmuster könnten dabei vorliegen?

?

Problem: Anzahl der Threads >> Anzahl der Prozessoren → nicht alle können gleichzeitig rechnen
→ eine Auswahl muss getroffen werden →
Auswahlstrategie: Schedulingalgorithmen

- Blockierung eines aktiven Threads
- Bereitwerden eines blockierten/suspendierten Threads

?

?

- abhängig von Einsatzfeld (Echtzeit, Interaktiv, Reaktiv)
- Fairness
- Lastbalancierung
- Overhead z.b. Prozessorwechsel

- beim Wechsel zwischen Threads desselben Prozesses
 - zusätzlich beim Wechsel zwischen Threads verschiedener Prozesse (sehr hoch)
- Auswirkung auf Gesamtperformance, Reaktivität, Echtzeiteigenschaften

?

?

?

LAST UND LASTMUSTER

Welcher mögliche Zusammenhang existiert zwischen verschiedenen Lastmustern und verschiedenen Schedulingstrategien?

BATCH-SYSTEME, INTERAKTIVE SYSTEME UND ECHTZEITSYSTEME

Wodurch sind die genannten Systeme jeweils charakterisiert?

BATCH-SYSTEME, INTERAKTIVE SYSTEME UND ECHTZEITSYSTEME

Nennen Sie geeignete Scheduling-Strategien für Batch Systeme und charakterisieren Sie diese.

BATCH-SYSTEME, INTERAKTIVE SYSTEME UND ECHTZEITSYSTEME

Nennen Sie geeignete Scheduling-Strategien für Interaktive Systeme und charakterisieren Sie diese.

BATCH-SYSTEME, INTERAKTIVE SYSTEME UND ECHTZEITSYSTEME

Nennen Sie geeignete Scheduling-Strategien für Echtzeit Systeme und charakterisieren Sie diese.

PRIVILEGIERUNGSEBENEN

Welchen Sinn haben Privilegierungsebenen?

PRIVILEGIERUNGSEBENEN

Welches sind die grundlegenden, typischerweise verwendeten Privilegierungsebenen?

PRIVILEGIERUNGSEBENEN

Wie wirkt sich die Ausführung einer Aktivität in einer bestimmten Privilegierungsebene auf deren Arbeitsweise aus?

SYNCHRONISATION & KOMMUNIKATION

Was versteht man unter einem kritischen Abschnitt?

SYNCHRONISATION & KOMMUNIKATION

Warum darf sich in einem kritischen Abschnitt immer nur 1 Thread aufhalten?

Batch aufträge in Gruppen ohne Mitwirkung des Benutzers

Interaktiv Benutzer kann in Aktivität eingreifen

Echtzeit Fristen einhalten, Berechnung ökonomisch

?

Round Robin jeder Thread gleichen Teil der Zeitscheibe; einfach und effizient, schnelle Entscheidungen

Round Robin + Prioritäten Threads erhalten indiv. Prioritäten; Threads höchster Priorität erhalten Prozessor; zwischen gleichen Prioritäten Round Robin

First Come First Serve in Reihenfolge wie Rechenbereit, Threads arbeiten bis warten, extrem einfach, guter Durchsatz

Shortest Remaining Time Next vorr. kürzeste Restrechenzeit-Thread zuerst; Threads können verdrängt werden (Präemptiv); extrem einfach; bevorzugt kurze Prozesse; geringes Wissen notwendig; längere Prozesse verhungern; mehr Threadwechsel

Durchsetzung von Regeln und steuern Rechte

- zur Ausführung privilegierter Prozessorinstruktionen
- zur Konfiguration des Arbeitsspeicher-Layouts
- zum Zugriff auf Arbeitsspeicherbereiche
- zum Zugriff auf E/A-Geräte

Earliest Deadline First dynamische Prioritäten; kausale und zeitliche Unabhängigkeit der Threads

Rate monotonic Schedule Thread mit kürzester Periodendauer zuerst; statische Prioritäten; periodische Threads; kausale und zeitliche Unabhängigkeit der Threads

Ring 0 höchste Privilegien; sämtliche Instruktionen erlaubt; sämtliche Zugriffe auf E/A, MMU, Konfiguration erlaubt; Ebene der Betriebssystem-Software

Ring 1,2 Auswahl privilegierter Instruktionen; Auswahl an Zugriffen auf E/A; bei Nicht-Standard-Betriebssystem-Architekturen

Ring 3 niedrigste Privilegien; keinerlei privilegierte Instruktionen; keinerlei Zugriffe auf E/A, MMU, Konfiguration; Ebene der Anwendungsprozesse

?

?

Eine Phase, in der ein Thread eine exklusive Operation auf einer Ressource ausführt. Codebereich, der exklusive Nutzung einer (geteilten) Ressource benötigt.

SYNCHRONISATION & KOMMUNIKATION

Wie können kritische Abschnitte geschützt werden?

SYNCHRONISATION & KOMMUNIKATION

Was ist eine exklusiv nutzbare Ressource?

SYNCHRONISATION & KOMMUNIKATION

Welchen Zusammenhang gibt es zwischen nutzbarer Ressource zu kritischen Abschnitten?

SYNCHRONISATION & KOMMUNIKATION

Welcher Zusammenhang existiert zwischen "exklusiv nutzbarer Ressource", "kritischer Abschnitt" und "race conditions"?

SEMAPHOR

Beschreiben Sie einen Semaphore?

SEMAPHOR

Wozu wird ein Semaphore verwendet?

MONITOR (HOAR'SCHER)

Beschreiben Sie einen Monitor?

MONITOR (HOAR'SCHER)

Wozu wird dieser verwendet?

MONITOR (HOAR'SCHER)

Welche Vorteile bieten Monitore gegenüber Semaphore?

MONITOR (HOAR'SCHER)

Was bedeutet Atomarität (von Anweisungen)?

Es gibt Ressourcen, die als ganzes oder bzgl. einzelner Operationen nur exklusiv, d.h. zu einem Zeitpunkt nur durch einen einzigen Thread nutzbar sind.

Durch wechselseitigen Ausschluss (in einem kritischen Abschnitt befindet sich zu jedem Zeitpunkt höchstens ein Thread) durch Synchronisation

?

?

Abstrakter Datentyp mit

- 2 Operationen Belegen (P Semaphor), Freigeben (V Semaphor)

- Zustand Frei/belegt bzw Warteliste

Passives Warten (d.h. der Scheduler involviert)

?

Zusammenfassung von Daten, darauf definierten Operationen, der Zugriffssynchronisation zu einem abstrakten Datentyp, dessen Operationen wechselseitigen Ausschluss garantieren

?

Untrennbare/ Ununterbrechbare Ausführung ("Ganz oder gar nicht")

?

MONITOR (HOAR'SCHER)

**Wo ist Atomarität bei Semaphoren
notwendig?**

MONITOR (HOAR'SCHER)

**Wie kann Atomarität durch
Maschinenbefehle unterstützt werden?**

MONITOR (HOAR'SCHER)

**Wozu dienen Bedingungsvariable bei
Monitoren?**

MONITOR (HOAR'SCHER)

**Welche Verwendungsmöglichkeiten von
Bedingungsvariablen sind noch
denkbar?**

TRANSAKTIONALER SPEICHER

**Welche Entwicklungen führten zu
Entwicklungsarbeiten bezüglich dieses
Konzepts?**

TRANSAKTIONALER SPEICHER

**Verbirgt sich hinter diesem Konzept
eine pessimistische oder eine
optimistische Herangehensweise an die
Synchronisationsproblematik - und
warum?**

BOTSCHAFTEN UND BOTSCHAFTENBASIERTE KOM-
MUNIKATION

**Unter welchen Bedingungen muss
botschaftenbasierte Kommunikation
zur Anwendung kommen?**

BOTSCHAFTEN UND BOTSCHAFTENBASIERTE KOM-
MUNIKATION

**Charakterisieren Sie die 2 elementaren
Methoden zur Realisierung
botschaftenbasierter Kommunikation!**

FERNAUFRUFE

**Warum wird unter den entsprechenden
Bedingungen nicht alle Kommunikation
über Botschaften abgewickelt – was ist
das Besondere an den stattdessen auch
verwendeten Prozedurfernaufrufen
bzw. Methodenfernaufrufen?**

FERNAUFRUFE

**Wie ist die Kommunikation in
Mikrokern-Betriebssystemen
organisiert?**

?

?

Immer dann, wenn Zustandslos ausreicht. Monitore
garantieren wechselseitigen Ausschluss.
Deshalb: Bedingungsvariablen meist mit
Locks/Mutex zusammen benutzt

Ähnlich aber bedingungslos. Es gibt wait() und
signal(), aber Signal ohne wait geht verloren

?

?

1. Senden einer Botschaft an einen Empfänger
"Send (IN Empfänger, IN Botschaft)"
2. Empfangen einer Botschaft von einem Absender
"Receive (OUT Absender, OUT, Botschaft)"

- falls die Beteiligten auf unterschiedlichen Rechnern ablaufen
- falls die Beteiligten disjunkte Adressräume besitzen
- in losen gekoppelten Multiprozessor-Architekturen

Problem:

- Datenmodell des send/receive-Modells: Zeichenfolge → sehr primitiv
- gewohnte Datenmodelle, Signaturen

Idee: Anpassung eines anwendungsnahen,
unkomplizierten, vertrauten
Kommunikationsmodells an die Eigenschaften
verteilter Systeme

?

SYSTEMAUFRUFE

Welchem Zweck dienen Systemaufrufe?

SYSTEMAUFRUFE

Welche Beispiele von Systemaufrufen sind Ihnen bekannt? – Wozu dienen diese jeweils?

SYSTEMAUFRUFE

Warum realisieren Systemaufrufe keinen direkten Einsprung in den Betriebssystemkern?

SYSTEMAUFRUFE

Mit welchen Problemen muss bei der Realisierung von Systemaufrufen umgegangen werden – und wie sehen die Lösungen aus?

EREIGNISSE UND EREIGNISMANAGEMENT

Welche Dinge sind im Betriebssystemkontext Ereignisse?

EREIGNISSE UND EREIGNISMANAGEMENT

Welche Möglichkeiten gibt es, mit Ereignissen umzugehen?

EREIGNISSE UND EREIGNISMANAGEMENT

Welche Vorteile bieten Interrupts (Unterbrechungen)?

EREIGNISSE UND EREIGNISMANAGEMENT

Welche drei Modelle gibt es zum Umgang mit Interrupts?

EREIGNISSE UND EREIGNISMANAGEMENT

Was sind Interruptvektor, Interruptvektortabelle und Interrupt-Service-Routinen?

EREIGNISSE UND EREIGNISMANAGEMENT

Warum und inwieweit ist die Rechner-Hardware in die Interrupt-Bearbeitung involviert?

?

Aufruf einer Betriebssystemfunktion über eine Schnittstelle

?

?

busy waiting spezialisierte Threads prüfen andauernd Ereigniseintritt (reaktiv, aber ineffizient)

periodic testing spezialisierte Threads prüfen hin und wieder den Ereigniseintritt/Polling (Wahl der Zykluszeit)

Unterbrechungen (Interrupts) Benachrichtigung über Ereignis

Timerablauf, Benutzereingaben, Eintreffen von Daten, Einlegen/Stecken von Datenträgern, Aufruf von Systemdiensten, Fehlersituationen

Prozeduren (inline Prozeduraufrufmodell)

IPC-Operationen IPC-Modell

?

Threads pop-up Thread Modell

Interruptvektor

?

Interrupttabelle Assoziationen ("Interruptvektoren") der Form Interruptquelle → Handlerprozedur (ISR)

Interrupt-Service-Routinen

EREIGNISSE UND EREIGNISMANAGEMENT

Was versteht man unter Interrupts auf Anwendungsebene und wie kann damit umgegangen werden?

SPEICHERMANAGEMENT

Welche Eigenschaften sollte ein idealer Speicher haben?

SPEICHERMANAGEMENT

Warum gibt es stattdessen in der Praxis Speicher-Hierarchien?

SPEICHERMANAGEMENT

Charakterisieren Sie (grob) die bei Speicherhierarchien zum Einsatz kommenden Technologien und Speicherklassen.

SPEICHERMANAGEMENT

Was sollte ein Arbeitsspeicher können?

SPEICHERMANAGEMENT

Aus welchem Grund wurde die Relokation von Prozessen erforderlich – und was wird hierdurch erreicht?

SPEICHERMANAGEMENT

Welche Nachteile bringt die Relokation mit sich?

SPEICHERMANAGEMENT

Wie "funktioniert" Relokation – technisch gesehen?

SPEICHERMANAGEMENT

Welche Technik "steckt" hinter dem Begriff "Swapping"?

SPEICHERMANAGEMENT

Welche Probleme werden hiermit gelöst - welche nicht?

Ideale Speichermedien sind beliebig schnell, beliebig groß, beliebig billig und persistent.

?

Prozessorregister/ Cachespeicher sehr schnell, sehr teuer(klein), flüchtig

Arbeitsspeicher schnell, weniger teuer (mittelgroß), flüchtig

Flash-EEPROM (SSDs, USB-Sticks) langsam, preiswert(groß), persistent

Magnetplatten, optische Medien, Bänder langsam, mittel- bis sehr groß, persistent

Das Layout des physischen Arbeitsspeichers der 60er Jahre hatte zwar einfaches Speichermanagement und parallele Prozesse als Merkmale. Dies wurde aber bezahlt mit Verletzbarkeit (Zugriff auf Speicherbereiche fremder Prozesse), Enge (weniger Raum für einzelne Prozesse) und Komplexität. Das Wachsen von Prozessen wurde problematisch. Außerdem gab es keine feste Startadresse, weshalb Code- oder Datenadressen erzeugt werden mussten.
Lösung: Relokation

- Platzieren eines Prozesses an beliebige Speicheradresse
- Verschieben zwecks Vergrößerung/ Speicherbereinigung/ Verschiebbarkeit

1. sämtliche Speicheradressen in einem Programm werden vom Compiler/Linker relativ zur Speicheradresse "0" berechnet, als Relativadressen markiert

2. beim Anlegen/ Verschieben eines Prozesses werden markierte Adressen aktualisiert (=Relokation)

Tatsächliche Adresse = Relativadresse + Prozessanfangsadresse
Realisierung

- per Software-ζ durch BS beim Erzeugen/ Verschieben
- per Hardware-ζ durch Offset-Register zur Laufzeit

- Mehr Platz
- Nicht: Verletzbarkeit

Da reale Speichermedien nicht die Eigenschaften solcher idealer Speicher haben.

Denn: Reale Speichermedien sind teuer, schnell und flüchtig oder langsam, preiswert, persistent oder eine Vielzahl von Schattierungen dazwischen.

Der Arbeitsspeicher sollte parallele, potentiell fehlerhafte/ unfreundliche Prozesse isolieren können. Er muss auch eine gewisse Größe besitzen, damit er auch große Prozesse bearbeiten kann. + Struktur + Typisierung

- entweder: verteuerter Programmstart (wenn Startadresse bekannt)
- oder: höheren Hardware-und Laufzeitkosten

Ziel: Beseitigung von Enge/ mehr Platz; Schaffen von freiem Arbeitsspeicher durch Auslagerung von Prozessen
Erstes Auftauchen einer Speicherhierarchie

Welche neuen Probleme entstehen durch diese Technik (Swapping)?

Welche Verfahren der Speicherverwaltung werden als Realspeicherverwaltung (im Gegensatz zu virtueller Speicherverwaltung) bezeichnet?

Welches sind Grundidee und Zweck des virtuellen Speichers?

Wie wird virtueller Speicher implementiert?

Welche Rolle spielt dabei eine Memory Management Unit (MMU)?

Was versteht man unter "virtueller Speicher" und "virtuelles Speichermanagement"?

Was versteht man ganz allgemein unter einem Adressraum?

Erklären Sie die Begriffe "Adressraum eines Prozesses", "physischer Adressraum" und "virtueller Adressraum" in ausreichender Tiefe.

Welchem Zweck dient die genannte Abbildung vm_p ?

Warum wird für jeden virtuellen Adressraum eine individuelle Abbildung benötigt?

Bisherige Speicherverwaltungstypen

- Prozesswechsel werden teurer
- fortschreitende Zerstückelung des Arbeitsspeichers
- der pro Prozess adressierbare Speicherbereich wird durch Swapping nicht größer

?

?

?

?

?

?

?

?

Aus welchem Grund gibt es unbenutzte bzw. undefinierte Adressbereiche?

Wieso realisiert vm p nur eine partielle Abbildung des virtuellen in den physischen Adressraum?

Durch welchen Effekt wird durch vm p die Isolation verschiedener virtueller Adressräume erreicht?

Warum kann es Ausnahmen von dieser Isolation geben – und was soll hierdurch ermöglicht werden?

Welche Aufgaben hat eine MMU?

Könnten die Aufgaben einer MMU auch ohne eine solche gelöst werden – und welche Nachteile hätte dies gegebenenfalls?

Was versteht man jeweils unter "Seite" (page) und Seitenrahmen (page frame) im Kontext der virtuellen Speicherverwaltung?

Welche Aufgaben hat die Seiten(abbildungs)tabelle?

Welche Struktur hat ein Seitentableneintrag?

Welche Problemfelder existieren bei der virtuellen Speicherverwaltung (VMM)?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

Welche Lösungsmöglichkeiten existieren für die Probleme 1 bis 3?

Was ist unter einem Seitenfehler zu verstehen – und wie kommt ein solcher zustande?

Was ist ein Seitenfehler-Interrupt – und welchem Zweck dient er?

Welche Aufgaben lösen jeweils die Hardware bzw. die Software im Zusammenhang mit einem Seitenfehler-Interrupt?

Was ist der Translation Look-aside Buffer und welche Funktion hat er?

Was ist bei der Verwaltung (Management) des TLB zu beachten?

Welche prinzipielle Frage stellt sich bei den Seitenaustausch-Algorithmen?

Was versteht man unter der optimalen Seitenaustausch-Strategie – und warum wendet man diese aber nicht an?

Worin besteht die Grundannahme bei der First-In-First-Out-Strategie und was ist von dieser zu halten?

Welche Vorteile besitzt sie trotzdem?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

**Wodurch verbessert die
Second-Chance-Strategie die
FIFO-Strategie?**

**Welche Vor- und Nachteile besitzt die
Second-Chance-Strategie?**

**Wie unterscheidet sich die
Grundannahme der LRU-Strategie von
der der Second-Chance-Strategie?**

**Warum sind die Voraussetzungen zur
Realisierung von LRU "teuer" – und
wie sehen tatsächliche technische
Realisierungen aus?**

**Welche Komponenten eines
Seitentableneintrags sind für die
technischen Realisierungen von LRU
erforderlich?**

**Was versteht man unter dem Working
Set ("Arbeitsmenge") eines Prozesses?**

**Von welcher Grundannahme geht die
Working-Set-Strategie aus – und
welcher Typ von Seiten sind hier
Auslagerungskandidaten?**

**Wie ist die Arbeitsmenge eines
Prozesses definiert?**

**Welche Komponenten eines
Seitentableneintrags sind zu einer
technischen Realisierung der
Working-Set-Strategie erforderlich?**

**Wie ist die Working-Set-Strategie
einzuschätzen (Bewertung)?**

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

**Wie funktioniert die
WSClock-Strategie?**

**Welche (schon vorher bekannten) Ideen
wurden für die WSClock verwendet?**

**Welche Probleme werden mittels
Segmentierung gelöst?**

**Wie funktioniert Segmentierung mit
Paging – und wozu ist diese
Verfahrensweise gut?**

Wozu werden Dateien benutzt?

Wie ist eine Datei definiert?

**Welche wichtigen Eigenschaften sollten
Dateien haben – und warum?**

Welche Aufgabe haben Dateimodelle?

**Wodurch unterscheiden sich
verschiedene Dateimodelle?**

**Wozu werden (symbolische)
Dateinamen benutzt?**

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

DATEISYSTEME

Welche Transparenzeigenschaften können durch die Gestaltung der Dateinamen ausgedrückt werden?

DATEISYSTEME

Was ist ein hierarchischer Namensraum und welche Vorteil hat er?

DATEISYSTEME

Eigenschaft besitzt der hierarchischer Namensraum?

DATEISYSTEME

Welche Vorteile besitzen unstrukturierte Dateien?

DATEISYSTEME

Warum gibt es trotzdem strukturierte Dateien?

DATEISYSTEME

Nennen Sie typische Dateiattribute.

DATEISYSTEME

Was sind Sicherheitsattribute und wie können diese aussehen?

DATEISYSTEME

Welche Dateioperationen werden in jedem Dateisystem benötigt?

DATEISYSTEME

Welche Funktion haben die Operationen "lseek" und "mmap" – und käme man auch ohne diese beiden Funktionen aus?

DATEISYSTEME

Welche Aufgaben haben Dateisysteme?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

DATEISYSTEME

Was ist Ihnen über das physische Layout von Magnetplatten bekannt?

DATEISYSTEME

Charakterisieren Sie den Begriff "Sektor" – warum ist er wichtig?

DATEISYSTEME

Welches sind wichtige Parameter von Speichermedien?

DATEISYSTEME

Wie unterscheiden sich die Eigenschaften von Magnetplatten und SSDs prinzipiell?

DATEISYSTEME

Welche prinzipiellen Management-Datenstrukturen gibt es?

DATEISYSTEME

Welche Informationen enthält ein i-Node?

DATEISYSTEME

Welche Aufgaben haben Verzeichnisse?

DATEISYSTEME

Wie kann ein symbolischer hierarchischer Namensraum dargestellt werden?

DATEISYSTEME

Durch welche 2 Formen können freie Speicherbereiche beschrieben werden?

DATEISYSTEME

Was wird durch den Superblock beschrieben?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

DATEISYSTEME

Welche prinzipiellen Informationen sind hier zu finden?

DATEISYSTEME

Beschreiben Sie die einzelnen Schritte verschiedener Dateizugriffsarten

DATEISYSTEME

Welche Management-Datenstrukturen sind dabei und zu welchem Zweck beteiligt?

NETZWERKMANAGEMENT

Wie sind Sockets definiert?

NETZWERKMANAGEMENT

In welchem Zusammenhang werden Sockets benutzt?

NETZWERKMANAGEMENT

Wie kann man sich Sockets – symbolisch gesehen – vorstellen?

NETZWERKMANAGEMENT

Warum treten Sockets immer paarweise auf?

NETZWERKMANAGEMENT

Beschreiben Sie das durch Sockets implementierte Kommunikationsmodell.

NETZWERKMANAGEMENT

Wie und wozu sind Sockets konfigurierbar?

NETZWERKMANAGEMENT

Nennen Sie Beispiele für räumlich verteilte Systeme (Hardware) und verteilte Dienste und Anwendungen (Software).

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

**Wozu dient das Socketframework des
Betriebssystems?**

**Aus welchen Ebenen (levels) besteht
die Implementierung dieses
Frameworks?**

