

Instruction

Jea : Springbr. Que
 Jue Ungleich
 JLi kleiner
 JqT großer

1. Prozessor

1. P. Prozessor lädt Instruktion anhand des PC
2. P. dekodiert Instruktion + (erkennt das nach Adresse zu laden ist)
3. P. Inkrementiert den PC + lädt Wert aus Speicher
4. P. führt befehl aus + lädt Inhalt in Register
5. P. prüft ob Unterbrechung vorliegt + führt im Falle Unterbrechungsbehandlung durch
6. P. inkrementiert den PC

→ Anweisung in Register

System Call → Übergang ins Betriebssystem (UserInterrupt)

- ermöglichen Prozessen die im User-Modus ausgeführt werden, einen kontrollierten Übergang in privilegierten Modus

Unterschied

Eine externe Unterbrechung wird durch ein externes Gerät (Textenschlag) von außen am P. angefragt.
Eine interne U. entsteht bei der Ausführung einer Instruktion und signalisiert eine Fehlerituation.

Nach einer Unterbrechung:

- 1) Wiederherstellung des Programmzählers (PC)
- 2) Wiederherstellung des Prozessorstatus (PSW)
- 3) Anpassung des Stack Pointers (SP)
- 4) Fortsetzung der Programmausführung
- 5) Erneute Aktivierung von Interrupts

Bestandteile eines Prozesses

- Bestandteile eines Prozesses
- Speicherbereich für Code und Daten
- Einem o. mehreren Aktivitätsträgern
- Schutzumgebung
- Verwaltungseinheit für Ressourcen
- Prozesskontrollblock (PCB)

Parallelität

- Parallelität
- Gleichzeitige Ausführung der Anweisung mehrerer Ak.
- Parallele Ausführung nur auf Mehrprozessorsysteme möglich
- auszuführende Anweisungen müssen unabhängig voneinander sein
- Unterkategorie von Nebenläufigkeit
- Kritische Abschnitte werden nicht

Prioritätsinversion

Prioritätsinversion → Prozess mit hoher Prio muss warten, dass Prozess mit niedriger Prio eine Ressource freigibt, die von Prozess mit mittlerer Prio blockiert wird. → Lösung: niedriger Prozess erbt vorübergehend die höhere Prio, um Ressource schnell freizugeben. 1. Prio 2. Prio 3. Prio

Spinlock = 5

Spinlock = Sperre zum Schutz gemeinsam genutzter Ressourcen, mittels aktivem Warten
Nachteile: • verbraucht Rechenzeit

- Effizienz

- Effizienz abhängig von Scheduler-Strategie
 - Vorteile:
 - für kurze kritische Abschnitte effizient
- Semaphor = eine Datenstruktur, die eine Variable verwaltet, die angibt, wie viele Prozesse gleichzeitig auf eine Ressource zugreifen können. Variable wird von 2 Operationen modifiziert:

von 2 Operat
P. Operat'

- R-Operation (Problem) dekrementiert } Wert der
- V-Operation (Freigabe) inkrementiert } Variable

- V-Operation (Freigeben) inkrementiert Variab
Scheduler verwandelt aktuelle Prozesse textwied

Scheduler v

Scheduler verwaltet aktuelle Prozesse

- Eingriff über Unterbrechungen möglich
- Verdrängende (präemptiv) + nicht-verdrängende (nicht-präemptiv) Scheduling Strategien möglich
- CPU Auslastung (Mögl. 100%)

Kontextwechsel

meist mehr Aktivitätsträger aktiv als Prozesskerne verfügbar
→ zwischen Prozesse umgeschaltet → Kontext des aktuell
laufenden Prozesse geändert, nächste Prozess geladen
Kooperativen Multitasking geben Prozesse freiwillig den
Prozessor frei. Umschalten hier nicht transparent für Prozess.

Abhängigkeitsdiagramm

Nebenläufigkeit: wenn Anweisungen mehrerer Aktivitätsträger unabhängig ausführbar sind. At. müssen nicht aufeinander warten. Scheduler darf nicht für Abhängigkeit zweier At. sorgen.
Problem: möglich entstehen Inkonsistenz, wenn zwei nebenläufige At. auf dieselbe Ressource zugehen.

Linierung von Prot.

Minimierung von Prozessen, schränkt man Nebenläufigkeit ein
zeitigen Zugriff auf gemeinsame Ressourcen zu verhindern
ne Durchbrechung der nebenläufigen Abw. eingeschränkt damit
möglichst minimal Mögliche Maßnahmen: • Verhindern des
ns durch Scheduler • Anhalten eines Prozesses wenn auf
e Ressourcen zugegriffen wird

der Ausschluss ist

iger Ausschluss ist Form der Koordinierung
in Ak. darf einen kritischen Abschnitt des Programms betreten

Funktionsweise:

Funktionsweise: • Sperrenvariable auf frei gesetzt
 • Wenn Sperrenvariable frei, kann Prozess sie sperren + auf
 geschützte Ressource zugreifen, dann Sperrvariable wieder frei
 Funktionsweise: • Vor Zugriff auf geschützte Ressource, muss
 Prozess P-Operation aufrufen • Ist Wert der Variable $\neq 0$ wird
 aufrufender Prozess blockiert und in Warteschlange eingebracht
 Falls nicht, bekommt Prozess Zugriff auf Ressource • Zum
 Freigeben der Ressource muss V-Operation aufgerufen werden
 welche blockierten Prozesse aus Warteschlange benachrichtigt

Vorgehen

Vorgehen
bei Kon-

External Interrupt

- P. unterbricht laufende Bearbeitung & sichert alle Registerinhalte an bestimmten Speicherstelle
- P. führt Behandlung im privilegierten Modus aus
- Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands durch Laden aller gesicherten Registerinhalte

Internal Interrupt

Internal Interrupt → Unterbrechung durch Befehlsausführung z.B. Speicher in belegtes Register

- **Fehlereituation** wie Division durch 0: versuchte Ausführung eines privilegierten Befehls im User Mode
- **Unterbrechung des Befehlsflusses**

etc home tmp
passwd bob file
uni
lecture seminar

- Absoluter Pfad zur Datei file1: /tmp/file1
- Absoluter Pfad zum Verzeichnis uni: /home/bob/uni/
- Relativer Pfad zur Datei seminar von /home: bob/uni/seminar
- Relativer Pfad zur Datei file1 von /tmp: ../tmp/file1

Verzeichnisse im aktuellen Verzeichnis. Zahlen sind die Inode-Nummern, die auf Meta-Daten der entsprechenden Dateien oder Verzeichnisse zeigen. Inodes enthalten Informationen: Dateigröße, Zugriffsrechte, Zeitstempel, tatsächlichen Inodes. Verwalten Metadaten für Dateien und Verzeichnisse. Verweise: Hard Links. Absoluter Verweis auf Datei. Mehrere Verweise pro Datei möglich. Datei wird erst gelöscht wenn letzter HL entfernt wurde. Typ: Definiert Art des Objekts für die Inode Info verwaltet. Recheninfo: Info über Eigentümer, die Gruppe, Zugriffsrechte. Zugriffszeiten. Dateigröße in Bytes. Ortsinfo. Anzahl HL. nicht für Verzeichnisse ungebar. Symbolic Links: Relative Referenz auf eine Datei oder ein Verzeichnis. Können über Dateisysteme hinweg angelegt werden. Lücken einer referenzierten Datei = kaputter Symbolic L.

Vorteile: mehrere Indirektionsstufen = sehr große Dateien adressierbar. Schnellere Partitionierung des Schreib-/Lesepfads. Nachteil: Indirektion über Inodes müssen zusätzlich geladen werden.

FCFS: SSTF. 2-3-5-1-8. 5-2-1-8-9. Spurwechsel: 24. Spurwechsel: 11. C-SCAN. 1-8-9-5. 1-8-9-5. Spurwechsel: 15. Vorkritisch falls ein Ende-zu-Ende Sprung günstig.

Ablauf einer Anfrage. I/O-Auftrag wird angestoßen. Gerät gibt Resultat an DMA-Baukasten → schreibt direkt in Hauptspeicher. Prozessor kann nur auf Resultate zugreifen. Cycle stealing Modus teilt sich CPU und DMA-B. die Buszyklen mit. festen Aufteilung und U+D000 bis U+DFFF (low-Surrogates) sind freigehalten.

Unicode UTF-8. Beispiel: U+000240: 240₁₀ = 00000010 01000000₂. U+000000 - U+00007F 0xxxxxxx 110xxxxx 10xxxxxx → 11001001 10000000. U+000080 - U+0000FF 110xxxxx 10xxxxxx ! vorher um 100000₁₀ reduzieren → U+24F5C = 14F5C. U+000900 - U+00FFFF 1110xxxx 10xxxxxx 10xxxxxx 14F5C₁₆ = 00010100 1111 0101 1100 ... U+010000 - U+10FFFF 11110xxx 10xxxxxx 10xxxxxx 10xxxxxx. Berechtigungen zugriffsmöglichkeiten. U+000000 - U+00FFFF xxxxxxxx xxxxxxxx. U+010000 - U+10FFFF 110110xx xxxxxxxx, 110111xx xxxxxxxx. • datenzentriert: lesender + schreibender Zugriff. • operationenzentriert: können Rechte vergeben.

Voraussetzungen für Verklemmung (Deadlock). exklusive Belegung → min ein Betriebsmitteltyp. exklusiv belegbar. Nachforderungen von Betrieb. mittel/möglich → ein Prozess hält bereits Bm. • ordert weitere an. • kein Entzug von Bm. möglich. • Bm können nicht zurück gefordert werden, bis Prozess sie wieder frei gibt. zirkuläres Warten. Ring von P., in dem jeder auf ein Bm wartet. Was Nachfolger im Ring besitzt / Vermeidung: kein Entzug von Bm (Entzug erlauben). mit Belegung gehaltene Bm. freigegeben + wieder zusammen mit neue angefordert. während warten → gehaltene Bm. frei für andere. möglich: CPU + Speicher, nicht möglich Drucker. • kritischer Zustand: System gerät nicht Verklemmung. • sicherer Zustand: System wird sich Verklemmung. auf aber noch. unmöglicher Zustand: Semantik. von Semaphoren verletzt → 2 Prozesse haben P-Op. ration durchgeführt → Verklemmung: Erkennung. • sicherer Zustand → System verlände. Eintritt in. diese z.B. Bankers-Algorithmus.

Alteuere der Rechenverwaltung. • Subjekt: Benutzer → "Benutzerechte" oder "Nutzerberechtigungen". • Objekt: Dateien, Verzeichnisse, ... → "Dateiberechtigung" o. "Zugriffsrechte". • Operatoren: Schreib-/Lesegriffe. UNIX/Linux Rechteverwaltung. Berechtigungen an Inodes geknüpft. • Inodes haben 1 Eigentümer (User-ID). • Inodes gehören Gruppe an (Group-ID). • Inode → Eigentümer, Gruppe, Other. • klassische UNIX-Rechte: Leserecht(r), Schreiberecht(w), Ausführungsr(x). • Berechtigung ändern: Eigentümer, Benutzer, nutzer, root, Nutzer der Gruppe sudo. drwx-rw-r-- alice users 712 Okt 10 10:20 images. drwx-rw-r--: Verzeichnis mit Lese- und Schreiberechten für Besitzer + Gruppe, aber keine Rechte für andere Benutzer. • alice: Besitzer des Verzeichnisses. • user: Gruppe der Verzeichnis zugeordnet ist. • 712: Größe des Verzeichnisses in 512-Byte-Blöcke. • rest: Änderungsdatum + Uhrzeit + Name des Verzeichnisses.

absolut = vom Wurzelverzeichnis. relativ = vom aktuellen Verzeichnis. = Verweis auf aktuelle. = Verweis auf übergeordnete. Dateisysteme. Speicherorte der Daten auf der Festplatte. Datei = unstrukturierte Folge von Bytes mit beliebigem Inhalt welcher auch dynamisch sein kann. Speicher ist. Disk Scheduling Strategien. Position 4. Aufträge: 2, 9, 5, 1, 8, 3. UTF-8. HAL = Hardware. Abstraktion Layer geändert o. Entzogen werden. User S-Bit: ausführbare Dateien → Ausführung mit Berechtigungen des Dateieigentümers nicht des Nutzers. Group S-Bit: ausführb. Dateien → Ausführung mit Gruppenberechtigungen der Datei nicht mit Berechtigungen der Gruppe des Nutzers. Verzeichnisse erhalten neue Einträge selbst Gruppenzuordnung wie Verzeichnis. Sticky Bit: Bei Verzeichnissen kann Nutzer trotz Schreibrecht nur eigene Einträge löschen. Bei ausführbaren Dateien werden Speichersichten nicht ausgelagert.