

Sistemi operativi

1. Introduzione:

- Cos'è un sistema operativo
- Organizzazione del sistema di calcolo
- Architettura degli elaboratori
- Struttura del sistema operativo
- Attività del sistema operativo
 - gestione dei processi
 - gestione della memoria
 - gestione dei file
 - gestione dei dispositivi I/O
- Protezione e sicurezza
- Virtualizzazione
- Strutture dati del kernel
- Ambienti di calcolo
- Sistemi operativi open-source

2. Struttura dei SO:

- Servizi dei SO
- Interfaccia utente
 - CLI
 - GUI
- Chiamate di sistema
 - come passare i parametri
 - tipi di system call
- Programmi di sistema
- Linker e loader
- Progettazione e realizzazione
- Struttura del SO
 - monolitici
 - stratificato
 - microkernel
 - modulari
 - sistemi ibridi
- Generazione e avvio del SO
- Debugging del SO

3. I processi:

- Definizione di processo
 - stato del processo
 - process control block
 - thread
- Scheduling dei processi
 - tipi di scheduler
 - context switch
- Operazioni sui processi
 - creazione/terminazione

- Comunicazione fra processi
- POSIX come esempio di sistema IPC
- Comunicazioni in sistemi client-server

4. Thread e concorrenza:

- Motivazioni e definizione
- Programmazione multicore
 - tipi di parallelismo
 - legge di Amdahl
- Modelli di programmazione multithread
 - (M:1) (1:1) (M:M)
- Librerie per i thread
 - threading asincrono/sincrono
- Threading implicito
 - gruppi di thread
 - OpenPM
- Problemi della programmazione multithreading
 - semantica fork ed exec
 - gestione dei segnali
 - cancellazione di thread
 - dati specifici dei thread
 - attivazione dello scheduler
- Thread in linux

5. Scheduling della cpu:

- Concetti fondamentali
 - elaborazione di un processo
 - scheduler della CPU
 - dispatcher
- Criteri di scheduling
- Algoritmi di scheduling
 - FCFS
 - SJF, SRTF
 - a priorità
 - RR
 - Code multiple
- Scheduling dei thread
 - locale
 - globale
- Scheduling multiprocessore
 - tipi di architetture
 - multielaborazione a/simmetrica
 - processori multicore
- Scheduling real-time
 - rate monolithic
 - EDF
 - quote proporzionali
- Scheduling in linux

- Valutazione degli algoritmi

6. Strumenti di sincronizzazione:

- Introduzione
Produttore-Consumatore
- Il problema della sezione critica
- La soluzione di Peterson
- Supporto hardware alla sincronizzazione
barriere di memoria
istruzioni hardware
variabili atomiche
- Lock mutex
- Semafori
come evitare il busy waiting
- Monitor
- Liveness, starvation e inversione di priorità
- Valutazione delle soluzioni

7. Esempi di sincronizzazione:

- Problemi classici di sincronizzazione
produttore-consumatore
lettori-scrittori
cinque filosofi
- Sincronizzazione in linux
- Sincronizzazione in POSIX
- Approcci alternativi

8. Deadlock:

- Il problema del deadlock
- Modello del sistema
- Deadlock nelle applicazioni multithread
- Caratterizzazioni dei deadlock
- Metodi per la gestione dei deadlock
prevenire
evitare + algoritmi
rilevare
ripristino

9. Memoria centrale:

- Background
registro base e limite
associazione degli indirizzi

indirizzi logici e fisici
MMU

- Allocazione contigua della memoria
partizioni fisse e variabili
algoritmi di allocazione
frammentazione
- Paginazione
schema di traduzione degli indirizzi
tabella dei frame
implementazione tabella delle pagine
tempo di accesso effettivo
- Struttura della tabella delle pagine
paginazione gerarchica
tabella hash
tabella invertita
- Swapping

10. Memoria virtuale:

- Background
- Pagina su richiesta
bit di validità e page fault
paginazione pura
lista dei frame liberi
tempo di accesso - prestazioni
- Copy-on-write
- Sostituzione delle pagine
FIFO
OTTIMO
LRU
SECONDA CHANCE
CONTEGGIO
- Allocazione dei frame
allocazione uniforme - proporzionale
sostituzione globale - locale
PF principale - secondario
- Thrashing
modello working-set
frequenza di page fault
compressione della memoria
- Allocazione di memoria del kernel
sistema buddy
allocazione a lastre
- Altre considerazioni
- Memoria virtuale in linux e windows

11. Memoria secondaria:

- Struttura dei dispositivi di memorizzazione
memorie non volatili (dischi, magnetici, SSD, EEPROM)

- Scheduling dei dischi rigidi e dei dispositivi NVM
FCFS
SCAN
CSCAN
scheduling su NVM
- Rilevamento e correzione di errori
- Gestione delle unità di memoria secondaria
- Gestione dell'area di swap
- Connessione dei dispositivi di memoria
- Strutture RAID

12. L'interfaccia del file system:

- Concetto di file
file system
- Modalità di accesso
- Struttura delle directory
- Protezione
- File mappati in memoria
- Montaggio di un file system
- Condivisione di file
- UNIX come caso di studio

13. Realizzazione del file system:

- Struttura del file system
- Realizzazione del file system
- Realizzazione delle directory
- Metodi di allocazione delle risorse
- Gestione dello spazio libero
- Efficienza e prestazioni
- Ripristino