

SISTEMI OPERATIVI

Gestione dell'Ingresso/Uscita
Sottosistemi di Ingresso/Uscita

Lezione 1 – Struttura e funzioni dei sottosistemi di ingresso/uscita

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano - SSRI - CDL ONLINE

Sommario

- Tipologie delle periferiche
- Caratteristiche delle periferiche
- Software di gestione delle periferiche

Tipologie delle periferiche

- Tastiera
- Mouse e dispositivi di puntamento
- Video
- Stampanti
- Dischi magnetici e ottici
- Nastri magnetici
- Rete informatica
- Orologi e temporizzatori
- ...

Caratteristiche delle periferiche (1)

- Direzione di I/O
 - Sola lettura (CDROM)
 - Sola scrittura (controller grafico)
 - Lettura e scrittura (disco)
- Condivisione
 - Dedicato (nastro, stampante)
 - Condivisibile
- Metodo di accesso
 - Sequenziale (nastro, modem)
 - Diretto (CDROM, disco)

Caratteristiche delle periferiche (2)

- Modo di trasferimento dei dati
 - A carattere (terminale)
 - A blocchi (disco)
- Schedulazione del trasferimento
 - Sincrono (bloccante) (nastro)
 - Asincrono (non bloccante) (tastiera)
- Velocità del dispositivo
 - Latenza
 - Tempo di ricerca
 - Tempo di trasferimento
 - Ritardo tra le operazioni

Software di gestione delle periferiche (1)

- Interfaccia software omogenea
- Semplicità di sviluppo del software
- Standardizzazione e omogeneizzazione della gestione
- Strutturazione del software di gestione dell'I/O
 - Gestione del canale di comunicazione
 - Device Dependent Driver
 - Device Independent Driver

Dev Ind. Driver
Dev Dep Driver
GESTIONE CANALE

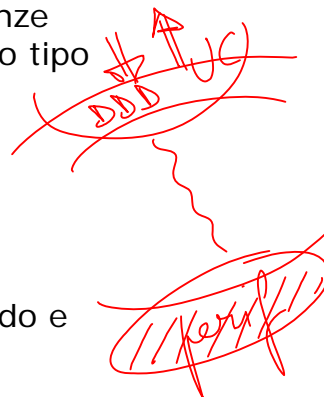
Software di gestione delle periferiche (2)

- **Gestione del canale di comunicazione**
- **Rendere trasparente la gestione della connessione alla periferica:**
 - mappata in memoria
 - attesa attiva
 - interruzione
 - DMA



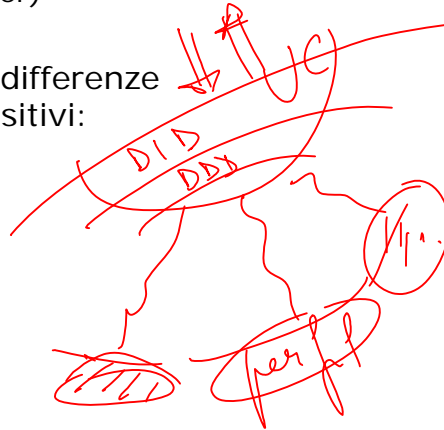
Software di gestione delle periferiche (3)

- Driver dipendente dal dispositivo (Device Dependent Driver)
- Rendere trasparente le differenze tra i vari dispositivi dello stesso tipo
 - Modelli diversi
 - Produttori diversi
 - Trattamento errori
- Omogeneizzare il linguaggio di comando e il trattamento di periferiche dello stesso tipo

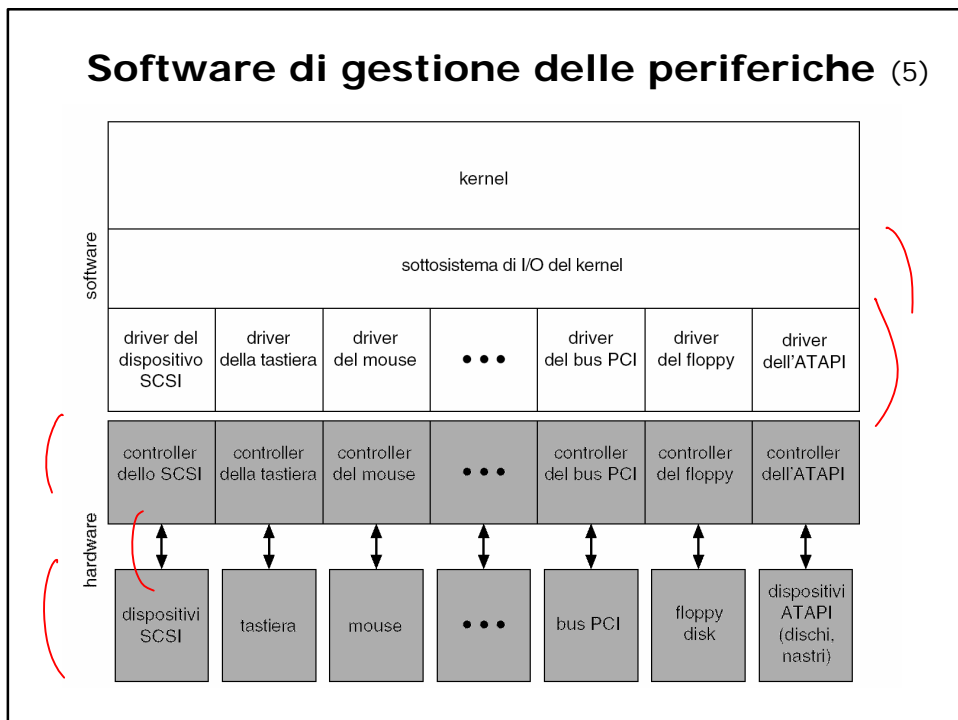


Software di gestione delle periferiche (4)

- Driver indipendente dal dispositivo (Device Independent Driver)
- Rendere trasparente le differenze tra i diversi tipi di dispositivi:
 - Trattamento errori
 - Gestione
 - Bufferizzazione
 - Caching
 - Spooling



Software di gestione delle periferiche (5)



In sintesi

- Tipologie delle periferiche
- Caratteristiche delle periferiche
- Software di gestione delle periferiche

SISTEMI OPERATIVI

Gestione dell'Ingresso/Uscita
Sottosistemi di Ingresso/Uscita

Lezione 2 – Realizzazione del sottosistema di ingresso/uscita

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano - SSRI - CDL ONLINE

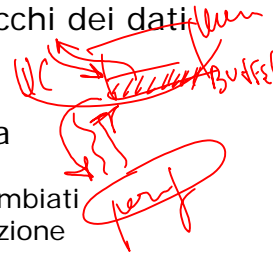
Sommario

- Funzioni di gestione
 - Schedulazione operazioni
 - Bufferizzazione
 - Caching
 - Spooling
 - Locking
 - Gestione errori
- Strutture dati
- Realizzazione di una richiesta di I/O
- Prestazioni dell'I/O

Schedulazione delle richieste di I/O

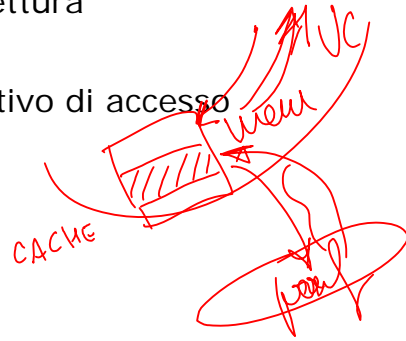
- Mantenere e gestire la coda delle richieste per ogni periferica
- Ottimizzare l'uso delle periferiche ordinando le richieste in modo da massimizzare globalmente l'uso efficiente delle risorse
- Politiche di schedulazione
 - FIFO
 - Priorità
 - Scadenza
 - ...

Bufferizzazione

- Immagazzinare temporaneamente i dati mentre vengono trasferiti con una periferica
 - Adattare le diverse velocità della sorgente e della destinazione
 - Adattare sorgente e destinazione aventi differenti dimensioni dei blocchi dei dati in trasferimento
 - Supportare la semantica della copia dati trasferiti con valore alla chiamata della funzione di I/O anche se valori cambiati prima del completamento di tale operazione
- 

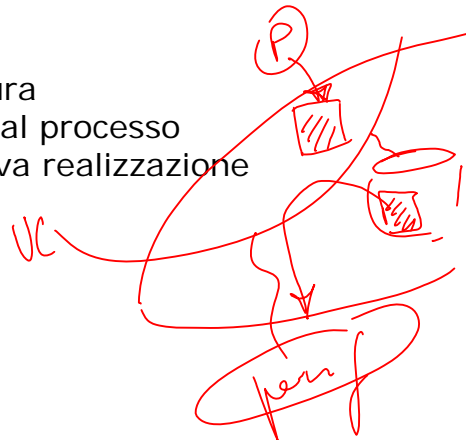
Caching

- Conservare copia dei dati letti da una periferica in memoria veloce per riuso rapido
- Evitare di accedere a periferiche con tempi di accesso lunghi per rileggere dati non cambiati dall'ultima lettura
- Riduzione del tempo effettivo di accesso



Spooling

- Bufferizzare l'output per una periferica condivisa o lenta in modo da non bloccare il processo scrivente
- Disaccoppiare la scrittura come è vista dal processo rispetto alla sua effettiva realizzazione



Locking

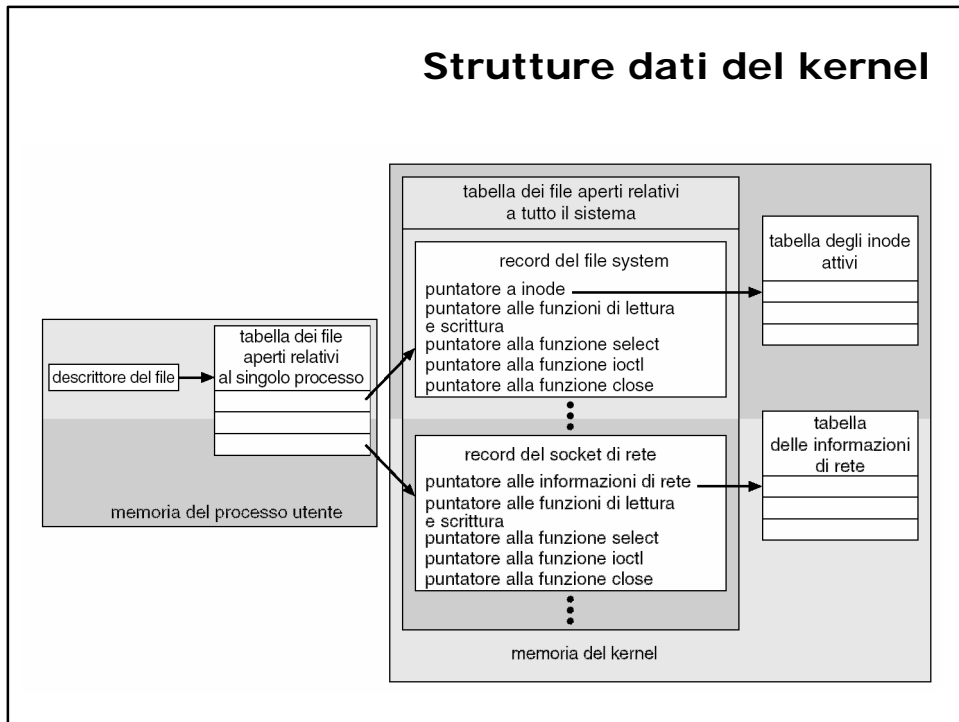
Prenotazione dispositivi

- Consente di accedere in mutua esclusione ad una periferica

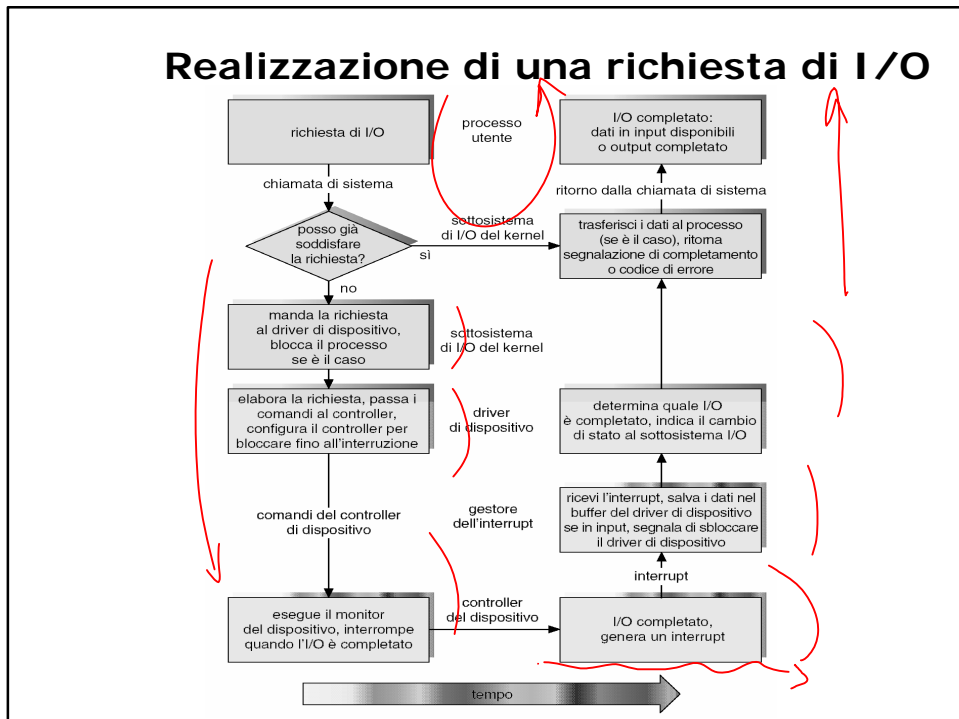
Gestione degli errori

- Guasti permanenti
- Malfunzionamenti transitori

Strutture dati del kernel



Realizzazione di una richiesta di I/O



Prestazioni dell'I/O (1)

La gestione dell'I/O è il fattore di maggiore importanza per le prestazioni di un sistema

- eseguire driver
- schedulare processi
- cambi di contesto dovuti agli interrupt
- copia dei dati

Prestazioni dell'I/O (2)

Come migliorare le prestazioni?

- ridurre cambi di contesto
- ridurre copia dati
- ridurre frequenza interrupt
- aumentare la concorrenza
- gestione delle periferiche a livello più basso
- equilibrare le prestazioni del sistema

In sintesi

- Funzioni di gestione
- Strutture dati
- Realizzazione di una richiesta di I/O
- Prestazioni dell'I/O

SISTEMI OPERATIVI

Gestione dell'Ingresso/Uscita
Gestione delle Memorie di Massa

Lezione 1 – Schedulazione degli accessi al disco

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano - SSRI - CDL ONLINE

Sommario

- Tempo di accesso al disco
- Larghezza di banda
- Obiettivi
- Algoritmi di schedulazione degli accessi
 - FCFS
 - SSTF
 - SCAN
 - C-SCAN
 - LOOK

Tempo di accesso

Access Time

Tempo necessario ad effettuare l'operazione di accesso ai dati sul disco

- Tempo di ricerca (seek time)
- Latenza di rotazione (rotational latency)

Larghezza di banda

Bandwidth

Capacità di trasferimento dei dati sul disco

numero byte trasferiti / tempo totale trasferimento

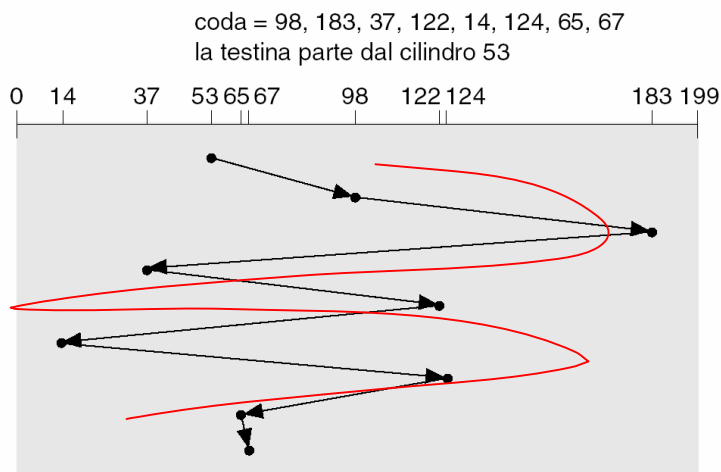
Obiettivi

- Rapido tempo di accesso
- Ampia larghezza di banda

Schedulazione FCFS

First Come / First Served

Primo Arrivato / Primo Servito

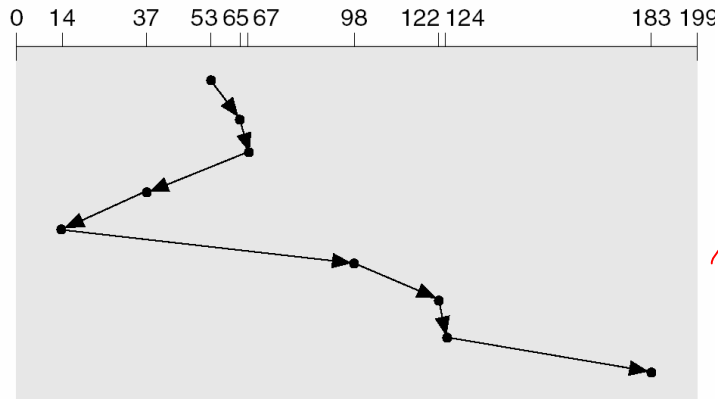


Schedulazione SSTF

Shortest Seek Time First

Più breve tempo di ricerca per primo

coda = 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67
la testina parte dal cilindro 53

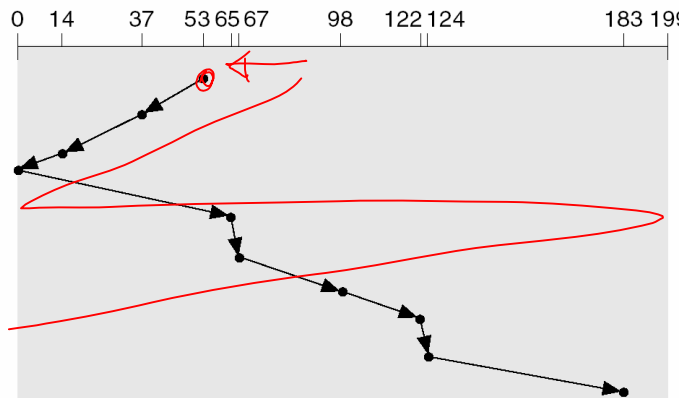


208

Schedulazione SCAN

Scansione (Algoritmo dell'ascensore)

coda = 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67
la testina parte dal cilindro 53

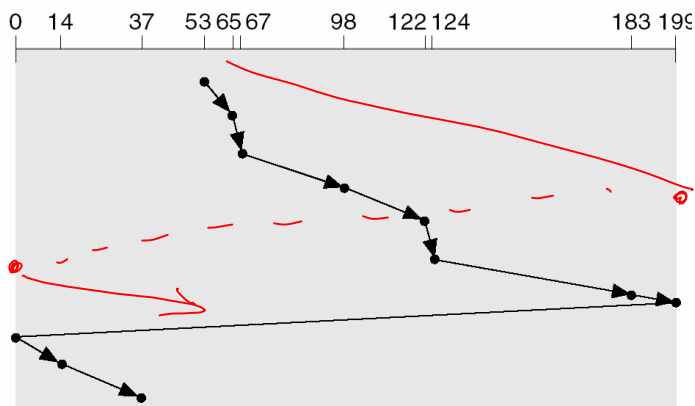


Schedulazione C-SCAN

Circular Scan

Scansione circolare

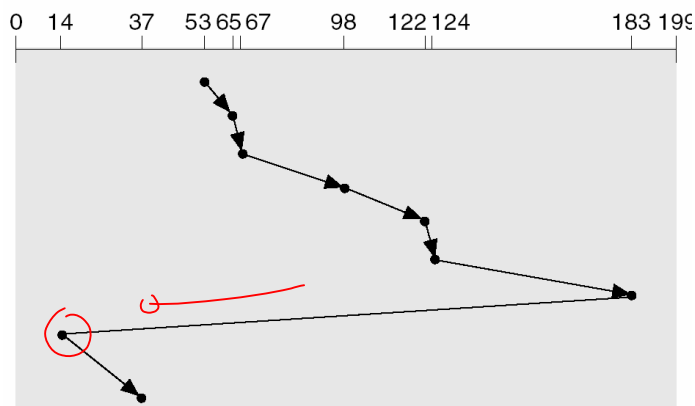
coda = 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67
la testina parte dal cilindro 53



Schedulazione LOOK

Schedulazione con ricerca

coda = 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67
la testina parte dal cilindro 53



Selezione dell'algoritmo di schedulazione

- Le prestazioni dipendono dal numero e dai tipi di richieste
- Le richieste sono influenzate dal metodo di allocazione
- Scritto come modulo separato per poter essere sostituito con una procedura differente
- SSTF e LOOK ragionevoli come predefiniti

In sintesi

- Tempo di accesso al disco
- Larghezza di banda
- Obiettivi della schedulazione
- Algoritmi di schedulazione degli accessi

SISTEMI OPERATIVI

Gestione dell'Ingresso/Uscita
Gestione delle Memorie di Massa

Lezione 2 – Organizzazione del disco

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano - SSRI - CDL ONLINE

Sommario

- Configurazione del disco
- Blocco di avvio
- Blocchi difettosi
- Gestione dell'area di swap

Configurazione del disco

Passi della configurazione

- Formattazione fisica
- Partizionamento
- Formattazione logica

Formattazione fisica

Formattazione a basso livello

Divide il disco in settori che il controller del disco può leggere e scrivere

- ogni settore è composto da:
 - header
 - zona dati
 - terminatore
- checksum per correzione errori

Partizionamento

Divide il disco in aree gestite come dischi separati

Un disco può contenere una sola partizione

Formattazione logica

Formattazione ad alto livello

Crea il file system nella partizione

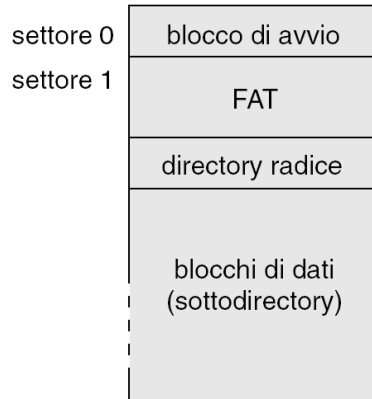
Possibilità di utilizzo come raw disk (disco grezzo)

raw

Il blocco di avvio

Boot Block

Contiene il sistema operativo o una sua parte



Blocchi difettosi

Bad Block

Formattazione logica

- gestione manuale dei blocchi difettosi

Sostituzione dei settori guasti

- gestione automatica dei blocchi difettosi
- sector sparing, sector forwarding
- sector slipping

Uso dell'area di swap

L'area di swap supporta la multiprogrammazione e il multitasking

Contiene

- Intero processo (sistemi operativi con solo swapping)
- Pagine del processo (sistemi operativi con paginazione)
- Segmenti del processo (sistemi operativi con segmentazione)

Locazione dell'area di swap

- Partizione dedicata
gestita in modo raw
- File
gestito attraverso il file system

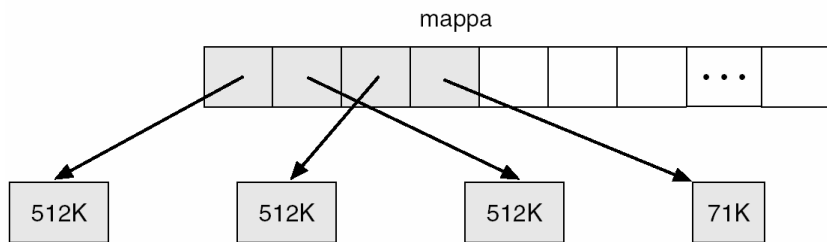
Strutturazione dell'area di swap

Mappa

definisce l'ordine con cui devono essere considerati i blocchi di memoria dell'area di swap per costruire lo spazio di indirizzamento di ciascun processo

Blocchi

blocchi dell'area di swap



In sintesi

- Configurazione del disco
- Blocco di avvio
- Blocchi difettosi
- Gestione dell'area di swap

SISTEMI OPERATIVI

Gestione dell'Ingresso/Uscita
Gestione delle Memorie di Massa

Lezione 3 – Dischi RAID

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano - SSRI - CDL ONLINE

Sommario

- Obiettivi
- Livelli RAID

RAID

Redundant Array of Inexpensive Disks
Array ridondante di dischi a basso costo

- Gruppi di dischi fisici
gestiti in modo integrato
così da apparire un unico disco
con caratteristiche elevate
di tolleranza ai guasti
o di prestazioni

Costo

**Ridurre il costo di grosse capacità
di memoria di massa assemblando
dischi piccoli ma a basso costo**

La ridondanza

Migliora l'affidabilità

- Replicazione dei dati
- Informazioni ridondanti per correzione errori
- Codici per correzione di errori

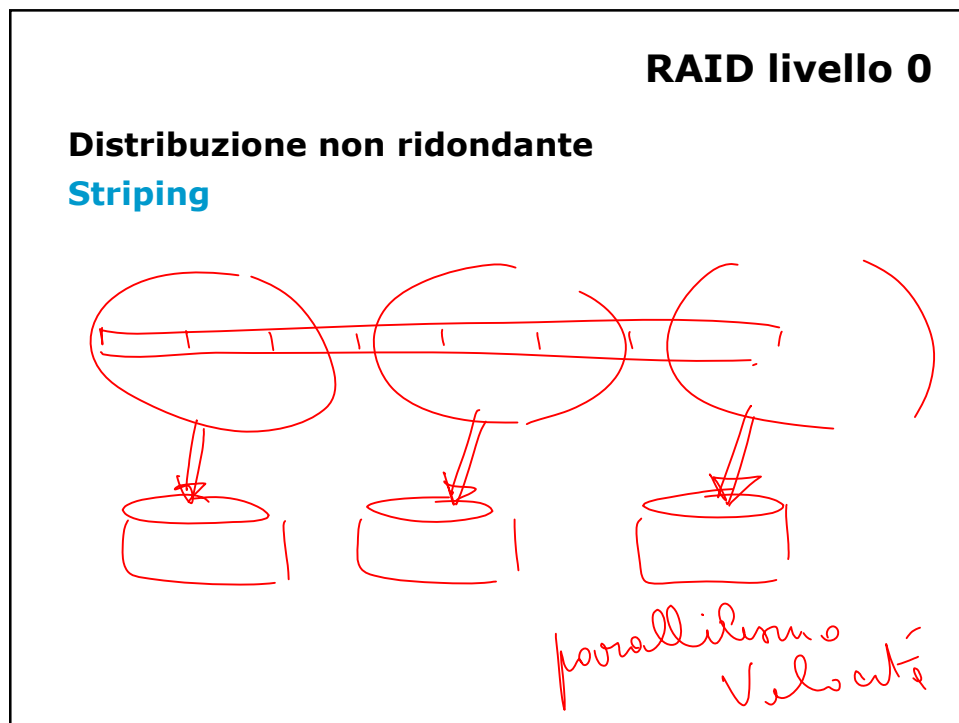
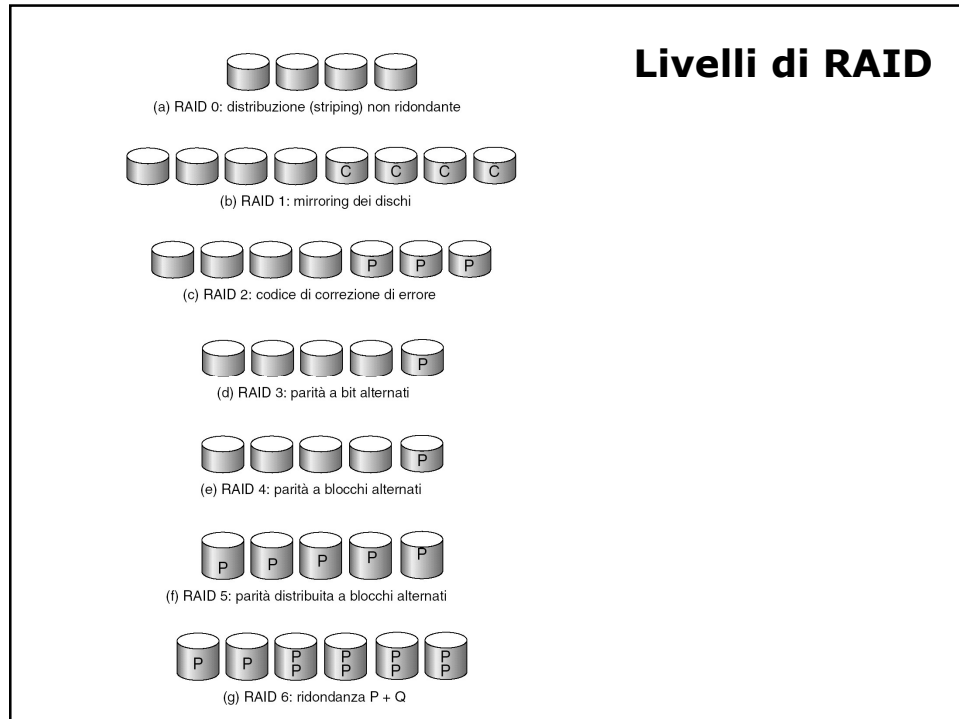
Tempo medio al guasto

- tempo medio al guasto dei singoli dischi
- tempo medio di riparazione
- tempo medio alla perdita dei dati

Il parallelismo

Migliora le prestazioni e riduce il tempo di risposta per grandi accessi

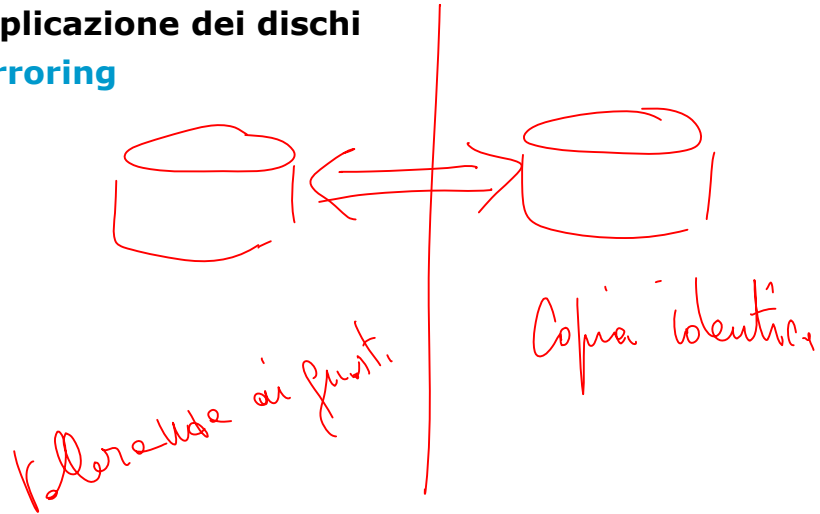
- data striping
 - byte-level striping
 - block-level striping



RAID livello 1

Duplicazione dei dischi

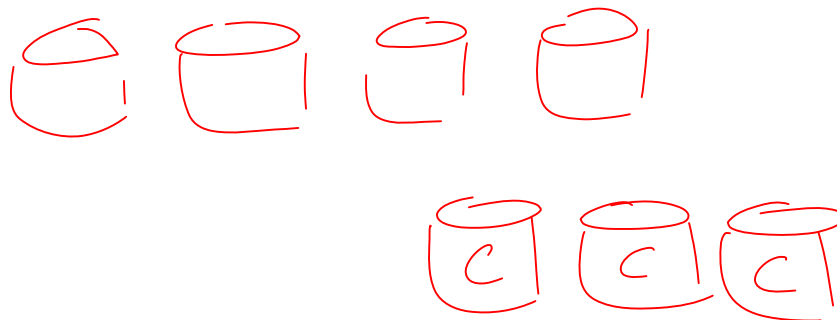
Mirroring



RAID livello 2

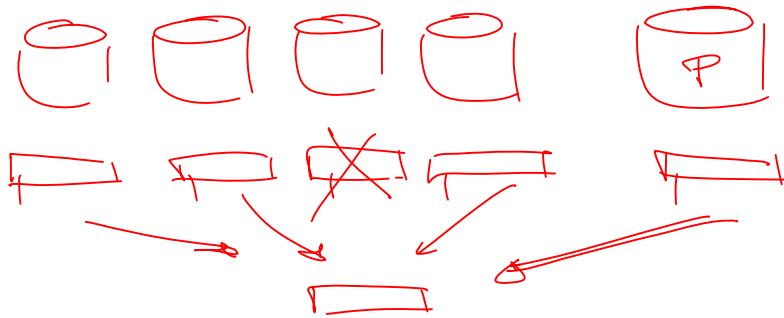
Codici per la correzione di errori

ECC – Error Correcting Codes



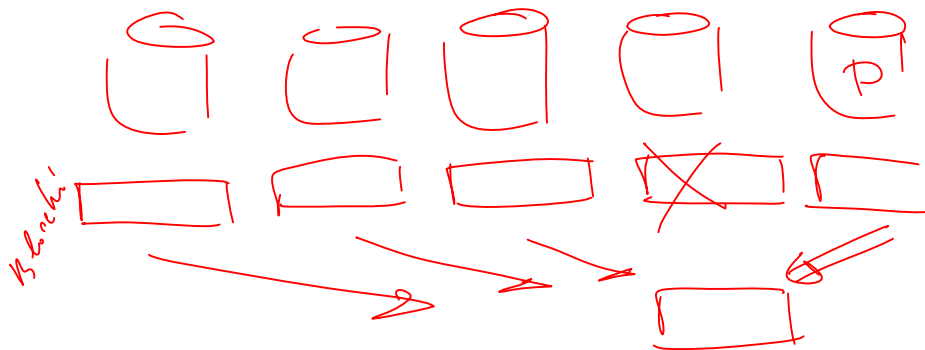
RAID livello 3

Parità a byte alternati
Byte-interleaved parity



RAID livello 4

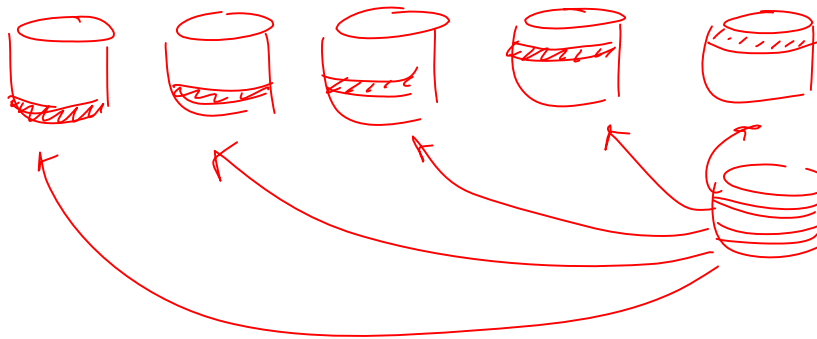
Parità a blocchi alternati
Block-interleaved parity



RAID livello 5

Parità distribuita a blocchi alternati

Block-interleaved distributed parity

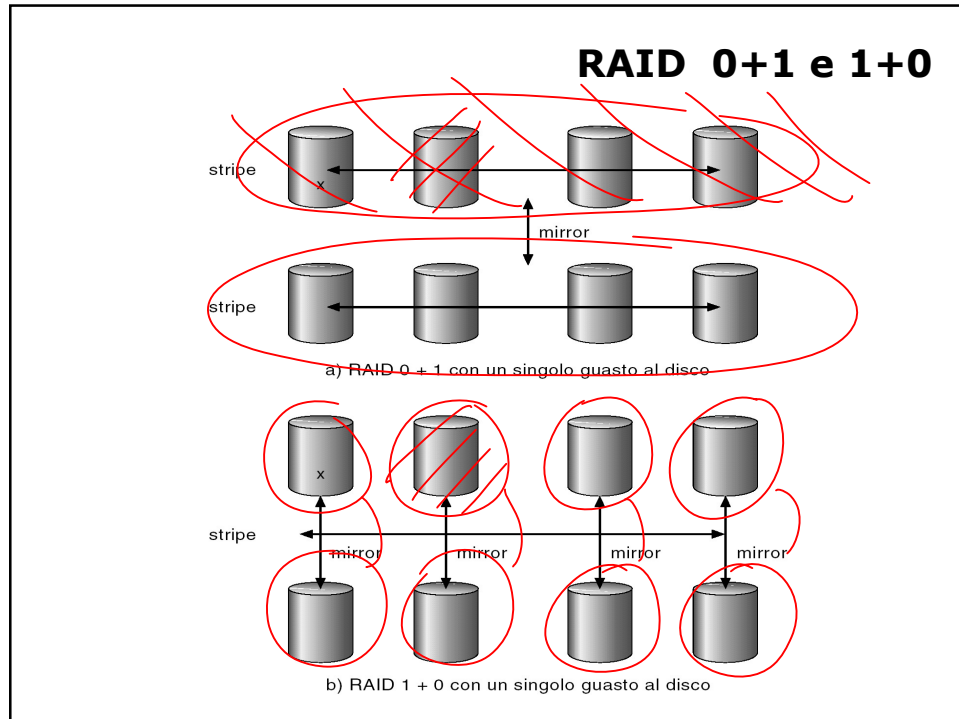


RAID livello 6

Ridondanza P+Q

P+Q redundancy

quanti slot
4 bit dati con 2 bit ridondanza



In sintesi

- Riduzione costi
- Ridondanza
- Prestazioni
- Livelli RAID

SISTEMI OPERATIVI

Gestione dell'Ingresso/Uscita
Gestione delle Memorie di Massa

Lezione 4 – Memoria terziaria

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano - SSRI - CDL ONLINE

Sommario

- Obiettivi
- Periferiche di archiviazione terziaria
- Gestione della memoria terziaria

Obiettivi

- Grandissimi volumi
 - Supporti removibili
- Basso costo
 - Sistemi a costo unitario basso
- Bassa frequenza di accesso alle informazioni

Periferiche di archiviazione terziaria

Dischi removibili

- Dischetti
- Disco magnetico
- Disco magneto-ottico
- Disco ottico
- Disco a cambiamento di fase

Nastri


Memorizzazione olografica

Sistemi meccanici microelettronici

Caratteristiche

- Velocità
 - Larghezza banda
 - Latenza di accesso
- Affidabilità
- Costo

Gestione della memoria terziaria ⁽¹⁾

- 
- Gestione dei dispositivi fisici
 - Astrazione virtuale

Gestione della memoria terziaria (2)

Dischi rimovibili

- Dispositivo grezzo
- File system
- Uso condiviso tra processi
- Accesso diretto o sequenziale

Nastri

- Dispositivo grezzo
- Uso esclusivo di un processo
- Accesso sequenziale

Gestione della memoria terziaria (3)

Denominazione dei file nei supporti rimovibili

- Problema:
univoca denominazione che includa
un identificativo del supporto di memoria
terziaria
- Portabilità del supporto di memoria
- Manca soluzione omogenea
- Alcuni supporti di memoria sono standardizzati:
 - cd audio
 - cd
 - dvd
- Univoca denominazione lasciata
all'interpretazione dell'applicativo e dell'utente

Gestione della memoria terziaria (4)

Gestione della memorizzazione gerarchica (Hierarchical Storage Management)

- Estende la gerarchia di memorizzazione per incorporare la memorizzazione terziaria
- Estende il file system
 - I file piccoli e usati frequentemente sono su disco magnetico
 - I file grandi, vecchi e poco usati sono archiviati in jukebox

In sintesi

- Periferiche di archiviazione terziaria
- Gestione della memoria terziaria