

Esercizi di Ricapitolazione Parte II

Discussione in aula:

Claudio Palazzi – cpalazzi@math.unipd.it

Esercizi di ricapitolazione - Parte II

Sistemi Operativi - Vardanega / Palazzi

118/127

Appello AE-2 del 14/9/2005

Questo 1 (punti 8). Sia data una memoria secondaria di ampiezza 64 GB, organizzata in blocchi di ampiezza 1 kB. Dopo aver calcolato la dimensione minima di un indice di blocco per tale memoria, sotto il vincolo che essa debba essere un multiplo di 8 (bit), si determini la dimensione massima di file ottenibile nel caso pessimo di contiguità nulla sotto le seguenti ipotesi:

1. file system di tipo NTFS, con record ampi 1 kB, 408 B riservati all'attributo dati nel record principale ed 800 B nei record di estensione, utilizzando esattamente 2 record;
2. file system di tipo Extfs, con i-node ampi 1 kB, nodo principale contenente 16 indici di blocco ed 1 indice di I e II indizione, utilizzando l'intero i-node principale.

Calcolate le dimensioni richieste, si determini per ciascun tipo di file system, il rapporto inflattivo determinato dalla sua organizzazione strutturale, ossia l'onere proporzionale dovuto alla memorizzazione delle strutture di rappresentazione rispetto a quella dei dati veri e propri.

Esercizi di ricapitolazione - Parte II

Sistemi Operativi - Vardanega / Palazzi

119/127

Soluzione

Soluzione 1 (punti 8). Essendo la memoria secondaria ampia 64 GB e i blocchi ampi 1 kB, è immediato calcolare che siano necessari $\lceil \frac{64 \text{ GB}}{1 \text{ kB}} \rceil = 64 \text{ M} = 2^5 \times 2^{20} = 2^{25}$ indici, la cui rappresentazione binaria banalmente richiede 26 bit. Stante il vincolo che la dimensione dell'indice debba essere un multiplo di 8 bit, la dimensione dell'indice deve salire a 32 bit (4 B). Vediamo ora quale possa essere la dimensione massima di file ottenibile sotto le ipotesi fissate dal quesito.

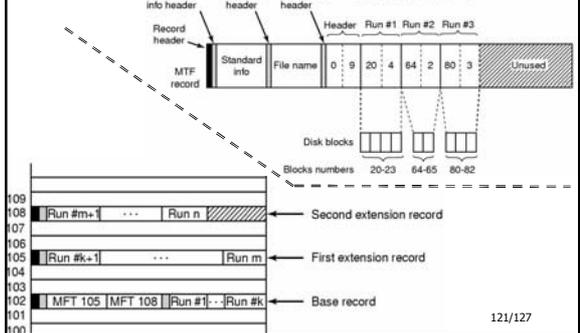
File system di tipo NTFS: Dei 408 B riservati all'attributo dati nel record principale, $2 \times 4 = 8$ B saranno riservati alla coppia (base, indice), mentre i rimanenti $408 - 8 = 400$ B potranno essere utilizzati per indicare le sequenze configie di caso peggiore (dunque tutte ampie 1 blocco). Poiché ciascuna sequenza richiede una coppia di indici (inizio, fine), pari a $2 \times 4 = 8$ B, il record principale potrà ospitare $\lfloor \frac{400 \text{ B}}{8 \text{ B}} \rceil = 50$ sequenze ampie 1 blocco. Il record di estensione dispone invece di 800 B per la memorizzazione di $\lfloor \frac{800 \text{ B}}{8 \text{ B}} \rceil = 100$ ulteriori sequenze. Ne segue che, sotto le ipotesi del quesito, la dimensione massima di file consentita da NTFS è pari a: $(50 + 100) \text{ blocchi} \times 1 \text{ kB/blocco} = 150 \text{ kB}$, al costo di 2 record, ciascuno ampio 1 kB. Il rapporto inflattivo in questo caso è dunque pari a: $\frac{150 \text{ kB}}{150 \text{ kB}} = 1.33\%$.

Esercizi di ricapitolazione - Parte II

Sistemi Operativi - Vardanega / Palazzi

120/127

Soluzione (descrizione record MFT)



121/127

Soluzione

file system di tipo Extfs: In questo caso, utilizzando tutti i campi dell'i-node principale, abbiamo a disposizione:

- 16 indici diretti di blocco, al costo di 1 blocco poiché un i-node occupa lo stesso spazio di un blocco;
- 1 indice di I indizione, il quale punta ad un i-node interamente utilizzato per contenere indici diretti di blocco, che consente di esprimere fino a: $\lfloor \frac{4 \text{ kB}}{8 \text{ B}} \rceil = \lfloor \frac{2^2}{2^3} \rceil = 2^1 = 256$ indici di blocco, al costo di 1 ulteriore blocco;
- 1 indice di II indizione, il quale punta ad un i-node speciale, interamente utilizzato per contenere puntatori ad i-node di I livello, che dunque consente di esprimere 256 puntatori a strutture ciascuna contenente fino a 256 indici diretti di blocco, per un totale di $256^2 = (2^8)^2 = 2^{16} = 65.536$ blocchi, al costo di $1 + 256 = 257$ ulteriori blocchi.

Conseguentemente, Extfs consente di rappresentare file di dimensione massima pari a: $(16 + 256 + 65.536) \times 1 \text{ kB} = 65.808 \text{ kB} = 64 \text{ MB} + 272 \text{ kB}$ (438, 72 volte maggiore di quanto ottenuto con NTFS) per un rapporto inflattivo pari a: $\frac{(1+1+256) \times 1 \text{ kB}}{65.808 \text{ kB}} = 0,39\%$ (3,4 volte inferiore a quanto ottenuto con NTFS).

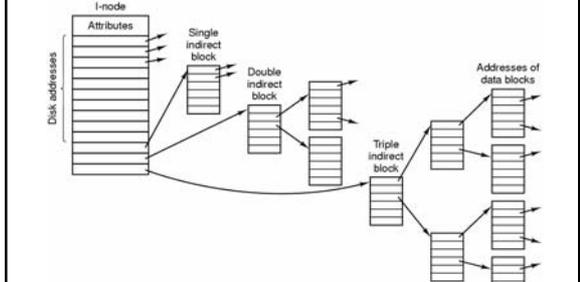
La considerazione ovvia da trarre da queste considerazioni è che NTFS è particolarmente penalizzato dalle condizioni di scarsa o nulla contiguità. (Per contro, ad Extfs la contiguità non giova in alcun modo.)

Esercizi di ricapitolazione - Parte II

Sistemi Operativi - Vardanega / Palazzi

122/127

Soluzione (descrizione i-node)



Esercizi di ricapitolazione - Parte II

Sistemi Operativi - Vardanega / Palazzi

123/127

Esercizio "Keeping Track of Free Blocks"

(pag. 471 del libro di testo)

Sia dato un disco di 16 GB diviso in blocchi ampi 1 KB. Si considerino due possibili strutture per tener traccia dei blocchi liberi: lista concatenata e *bitmap*. Nel primo caso, ogni elemento della lista è costituito a sua volta da un blocco, il quale contiene indici di blocco (di 32 *bit* ciascuno), dei quali l'ultimo è riservato per l'indicazione del prossimo blocco di lista libera. Nel secondo caso l'uso di un *bit* 1 o 0 definisce se il corrispondente blocco sia libero o utilizzato.

Si calcoli l'occupazione di memoria delle due strutture.

Esercizi di ricapitolazione - Parte II

Sistemi Operativi - Vardanega / Palazzi

124/127

Soluzione

16 GB = 2^{34} B diviso in blocchi da 1 KB = 2^{10} B/blocco
ovvero 2^{34} B / 2^{10} B/blocco = 2^{24} blocchi = 16 M blocchi.

Ogni blocco può contenere 1 KB / 4 B/indice = 256 indici di blocco di cui 1 viene usato come collegamento al "blocco di indici" successivo nella lista. Ne rimangono dunque 255 utilizzabili per rappresentare i blocchi liberi.

Per rappresentare una lista di **massima ampiezza** servono dunque:
16 M indici / 255 indici/blocco = 65793,0039... \approx **65794** blocchi
cioè poco più di $64 \text{ K} \times 1 \text{ KB} =$ **64 MB**

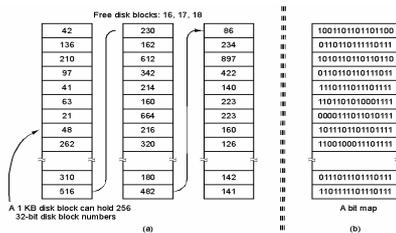
Con la struttura a *bitmap* sono invece **sempre** necessari 2^{24} *bit* = 2^{21} B = 2^{11} KB = **2 MB**

Esercizi di ricapitolazione - Parte II

Sistemi Operativi - Vardanega / Palazzi

125/127

Soluzione



Riformulare la soluzione:

- variando la dimensione del blocco
- senza conoscere a priori la dimensione di ogni indice (32 *bit*)

Esercizi di ricapitolazione - Parte II

Sistemi Operativi - Vardanega / Palazzi

126/127

Risposta a Quesiti degli Studenti

- **SWAPPING**: allocazione zone di memoria con politica *Next Fit*
- **Scheduling Processi**: gestione coda di "ready/pronti" per politica di ordinamento *Round Robin*

Esercizi di ricapitolazione - Parte II

Sistemi Operativi - Vardanega / Palazzi

127/127