**FREE SPACE MANAGEMENT – QUẢN LÝ KHỐI TRỐNG**

OS cần biết **phần nào của đĩa còn trống** để cấp phát file.

**Phương pháp:**

* **Bit map**: mỗi bit tương ứng 1 block (1 = dùng, 0 = trống)
* **Linked list**: các block trống nối thành danh sách
* **Grouping**: dùng block trống chứa địa chỉ block trống tiếp theo

**HIỆU SUẤT & TÍNH TOÁN**

**✅ Công thức tính thời gian truy cập hiệu dụng (Effective Access Time - EAT):**

Nếu:

* **ma** = memory access time (ví dụ: 100 ns)
* **pf** = page fault rate (ví dụ: 0.01 = 1%)
* **pf\_time** = thời gian xử lý 1 page fault (ví dụ: 8ms = 8000000 ns)

**EAT = (1 - pf) × ma + pf × pf\_time**

**Dạng 1: Tính toán kích thước địa chỉ và không gian địa chỉ**

**Dạng 3 : TLB dạng nâng cao :**

**Với mỗi địa chỉ ảo:**

1. **Tách địa chỉ:**
   * **Page Number = VA >> 12 (vì page size = 4KB → offset = 12 bits)**
   * **Offset = VA & 0xFFF**
2. **Tra TLB:**
   * **Nếu Page Number có trong TLB và Valid = 1 → TLB Hit**
   * **Nếu không → TLB Miss, phải:**
     + **Tra Page Table**
     + **Nếu Page Table Valid = 1 → lấy Frame Number**
     + **Nếu chưa có → Page Fault (bài bạn không có lỗi này)**
3. **Cập nhật TLB:**
   * **Nếu TLB chưa đầy → thêm entry mới**
   * **Nếu TLB đầy → dùng LRU để loại bỏ entry cũ nhất**
4. **Cập nhật thứ tự LRU sau mỗi truy cập**

**Hệ thống file**

**Dạng 1: TÍNH KÍCH THƯỚC FILE TỐI ĐA (Maximum File Size - MFS)**

| **Thông số** | **Giải thích đơn giản** |
| --- | --- |
| Kích thước khối (block) | Mỗi phần dữ liệu trong file được chia nhỏ và lưu ở từng block (ví dụ: 4096 bytes) |
| Kích thước con trỏ | Mỗi con trỏ chiếm 4 bytes (32 bit) |
| PPB – Pointers per Block | Mỗi block có thể chứa bao nhiêu con trỏ → = block size / pointer size |

**Công thức tính nhanh :**

PPB ( pointer per block ) = block\_size / pointer\_size

MFS =

Direct ( số lượng con trỏ trực tiếp ) × block\_size

+ indirect1 ( số lượng con trỏ gián tiếp cấp 1 ) × PPB × block\_size

+ indirect2 ( số lượng con trỏ gián tiếp cấp 2 ) × PPB^2 × block\_size

+ indirect3 ( số lượng con trỏ gián tiếp cấp 3 ) × PPB^3 × block\_size

**DẠNG 2: TÍNH KÍCH THƯỚC ĐĨA TỐI ĐA (Maximum Disk Size - MDS)**

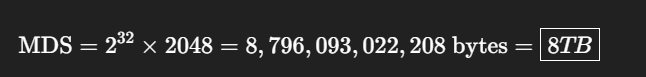
Con trỏ đĩa là 32-bit, nghĩa là mỗi con trỏ có thể trỏ tới 2³² khối dữ liệu.

**MDS = 2^pointer\_bits × block\_size**

**Ví dụ**

* **Block size = 2048 bytes**
* **Pointer = 32-bit → trỏ được 2³² block**

**👉 Tính:**

****