



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0033554

(51)⁷ H04M 3/42

(13) B

(21) 1-2019-03460

(22) 28/06/2019

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/09/2019 378A

(73) Tập đoàn Công nghiệp - Viễn thông Quân đội (VN)

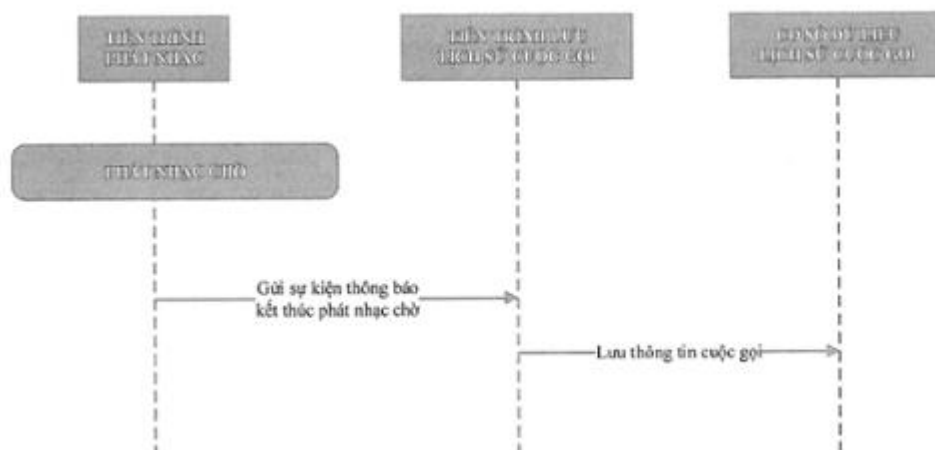
Số 1 đường Trần Hữu Dực, phường Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, Thành phố Hà Nội

(72) Trịnh Văn Chung (VN); Nguyễn Đức Hải (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACILAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ ƯU TIÊN, LƯU TẬP TIN NHẠC LÊN BỘ NHỚ CHỈ ĐỌC PHỤC VỤ BÀI TOÁN PHÁT NHẠC THỜI GIAN THỰC

(57) Phương pháp xử lý ưu tiên, lưu tập tin nhạc từ ổ đĩa cứng lên bộ nhớ chỉ đọc (RAM) phục vụ xử lý cho bài toán phát nhạc thời gian thực theo sáng chế đề xuất giúp giảm thời gian duyệt tập tin và tiết kiệm chi phí phần cứng, bao gồm các bước: bước 1: tạo cơ sở dữ liệu lịch sử cuộc gọi, bước 2: thống kê các tập tin nhạc có độ ưu tiên lớn nhất; bước 3: xác định lại độ ưu tiên và cập nhật tập tin nhạc mới lên bộ nhớ chỉ đọc RAM, bước 4: lấy tập tin nhạc khi thực hiện cuộc gọi có đăng ký phát nhạc chuông chờ CRBT.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý ưu tiên, lưu tập tin nhạc từ ổ đĩa cứng lên bộ nhớ chỉ đọc (RAM) phục vụ xử lý cho bài toán phát nhạc thời gian thực, hạn chế việc quét dữ liệu vật lý dưới ổ đĩa cứng. Sáng chế được ứng dụng trong lĩnh vực công nghệ thông tin.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiệm vụ quan trọng nhất của hệ thống nhạc chuông chờ (Color Ring Back Tone - CRBT) là phát nhạc chờ cho khách hàng.

Hầu hết các hệ thống nhạc chuông chờ CRBT (của các nhà cung cấp khác nhau trên thế giới như Huawei, Ericsson), đều giải quyết bài toán phát nhạc chờ như sau:

Bước 1: Truy suất ổ đĩa cứng, duyệt tìm đến tập tin nhạc theo đường dẫn đầu vào.

Bước 2: Mở tập tin nhạc và thực hiện lưu tập tin nhạc lên bộ nhớ ứng dụng.

Bước 3: Ứng dụng phân tập tin nhạc thành các gói tin (RTP package).

Bước 4: Gửi các gói tin theo giao thức truyền tải thời gian thực (RTP) đến thiết bị đầu cuối để phát nhạc chờ.

Trong đó bước 1, bước 2 tốn chi phí thời gian nhất. Để giải quyết bài toán đó, các hệ thống nhạc chuông chờ CRBT thường sử dụng các loại ổ cứng có tốc độ đọc ghi cao như ổ cứng thể rắn (Solid State Drive -SSD).... Giải pháp này giải quyết được bài toán tốc độ truy cập tập tin nhưng giá thành SSD cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp ưu tiên đưa các dữ liệu tập tin nhạc lên bộ nhớ chỉ đọc RAM. Thuật toán ưu tiên bài hát dựa vào lịch sử các bài hát đã được phát trước đó. Các bài hát có tần suất được phát càng lớn sẽ có độ ưu tiên càng cao. Tốc độ đọc/ghi trên RAM tối thiểu gấp 10 lần tốc độ đọc ghi trên ổ đĩa SSD.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp đẩy dữ liệu tập tin nhạc lên bộ nhớ chỉ đọc RAM phục vụ bài toán phát nhạc thời gian thực với các bước thực hiện cụ thể như sau:

Bước 1: Tạo cơ sở dữ liệu lịch sử cuộc gọi, cụ thể:

Sau khi cuộc gọi có đăng ký phát nhạc chuông chờ CRBT kết thúc, tiến trình phát nhạc (MediaProcess) gửi thông tin cuộc gọi cho tiến trình lưu lịch sử cuộc gọi (CallHisProcess). Từ đây tiến trình lưu lịch sử cuộc gọi (CallHis Process) tương tác với hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DataBase Callhis) để lưu lịch sử cuộc gọi.

Bước 2: Thống kê các tập tin nhạc có độ ưu tiên lớn nhất, cụ thể: Tiến trình xử lý (SmartCache) lấy dữ liệu từ hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DataBase Callhis), sau quá trình thống kê và tính toán đưa ra được các tập tin nhạc có độ ưu tiên lớn nhất. Từ đó đẩy toàn bộ tập tin nhạc lên bộ nhớ chỉ đọc RAM.

Bước 3: Xác định lại độ ưu tiên và cập nhật tập tin nhạc mới lên bộ nhớ chỉ đọc RAM, cụ thể: Tiến trình xử lý (SmartCache) lấy dữ liệu từ hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DataBase Callhis) với tần suất được cấu hình trước. Tính toán lại độ ưu tiên và cập nhật tập tin nhạc mới lên bộ nhớ chỉ đọc RAM.

Bước 4: Lấy tập tin nhạc khi thực hiện cuộc gọi có đăng ký phát nhạc chuông chờ CRBT, cụ thể: Khi nhận được yêu cầu phát nhạc, tiến trình phát nhạc (MediaProcess) ưu tiên kiểm tra trên bộ nhớ chỉ đọc RAM trước, nếu lấy được tập tin nhạc, thực hiện quá trình phát nhạc; nếu không lấy được tập tin nhạc, chuyển duyệt tìm dưới ổ cứng.

Khi có yêu cầu phát nhạc, ứng dụng sẽ truy xuất vào bộ nhớ chỉ đọc RAM để lấy dữ liệu tập tin nhạc đã được đưa lên trước đó. Sau khi lấy được dữ liệu tập tin nhạc, ứng dụng chia nhỏ dữ liệu thành các gói tin và thực hiện gửi các gói tin theo giao thức truyền tải thời gian thực (RTP) đến thiết bị đầu cuối để phát nhạc chờ.

Giải pháp này giúp giải quyết bài toán về tăng tốc độ của cả quá trình phát nhạc, tránh quét ổ đĩa cứng và thao tác đóng mở trên tập tin quá nhiều lần.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để sáng chế được mô tả một cách rõ ràng hơn, các hình vẽ bên dưới mô tả các phần trong sáng chế:

Hình 1: Mô tả luồng xử lý lưu lịch sử cuộc gọi có đăng ký phát nhạc chuông chờ CRBT.

Hình 2: Mô tả luồng ngoại tuyến xử lý đẩy tập tin lên bộ nhớ chỉ đọc RAM.

Hình 3: Mô tả luồng trực tuyến xử lý đẩy tập tin lên bộ nhớ chỉ đọc RAM.

Hình 4: Mô tả luồng lấy tập tin nhạc khi thực hiện cuộc gọi có đăng ký phát nhạc chuông chờ CRBT.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong hệ thống nhạc chuông chờ (Color Ring Back Tone - CRBT) là phát nhạc chờ cho khách hàng, việc tối ưu tốc độ xử lý cho luồng phát nhạc chờ được ưu tiên hàng đầu.

Phương pháp xử lý ưu tiên, lưu tập tin nhạc lên bộ nhớ chỉ đọc phục vụ bài toán phát nhạc thời gian thực theo sáng chế đề xuất bao gồm các bước thực hiện tuần tự được nêu dưới đây:

Bước 1: Tạo cơ sở dữ liệu lịch sử cuộc gọi.

Tham chiếu hình 1, mô tả luồng xử lý lưu lịch sử cuộc gọi có đăng ký phát nhạc chuông chờ CRBT, quá trình tạo cơ sở dữ liệu lịch sử cuộc gọi.

Sau khi cuộc gọi có đăng ký phát nhạc chuông chờ CRBT kết thúc, tiến trình phát nhạc (MediaProcess) gửi thông tin cuộc gọi cho tiến trình lưu lịch sử cuộc gọi (CallHisProcess). Từ đây, tiến trình lưu lịch sử cuộc gọi (CallHis Process) tương tác với hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DataBase Callhis) để lưu lịch sử cuộc gọi.

Nội dung thông tin bao gồm: số điện thoại gọi, số điện thoại nhận, mã bài hát được phát, thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc.

Khi tiến trình lưu lịch sử cuộc gọi (CallHisProcess) nhận được thông tin, thực hiện lấy dữ liệu từ các trường thông tin trong bản tin bao gồm: số điện thoại gọi, số điện thoại nhận (Calling, Called), mã bài hát được phát, thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc và thêm vào cơ sở dữ liệu để lưu lịch sử cuộc gọi, danh sách trong cơ sở dữ liệu có cấu trúc như sau:

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
ID	Số nguyên	Khóa chính của bảng, có kiểu dữ liệu số nguyên
Calling	Chuỗi	Số điện thoại gọi, có kiểu dữ liệu chuỗi
Called	Chuỗi	Số điện thoại được gọi, có kiểu dữ liệu chuỗi
ToneCode	Chuỗi	Mã bài hát, có kiểu dữ liệu chuỗi
StartTime	Thời gian ngày	Thời gian bắt đầu phát nhạc chờ, có kiểu dữ liệu thời gian
EndTime	Thời gian ngày	Thời gian kết thúc phát nhạc chờ có kiểu dữ liệu thời gian

Bước 2: Thống kê các tập tin nhạc có độ ưu tiên lớn nhất.

Tham chiếu hình 2, mô tả cách thức lưu tập tin âm thanh lên bộ nhớ chỉ đọc RAM ngoại tuyến. Tiến trình xử lý (SmartCache) lấy dữ liệu từ với hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DataBase Callhis), sau quá trình thống kê và tính toán đưa ra được các tập tin nhạc có độ ưu tiên lớn nhất, từ đó đẩy toàn bộ tập tin nhạc lên bộ nhớ chỉ đọc RAM.

Thuật toán xử lý (SmartCache) được mô tả như sau:

Gọi T_a là tổng số lần tập tin nhạc a được phát trong khoảng thời gian Δ

$$T_a = \sum_{k=0}^{\Delta} t$$

Tiến trình xử lý (SmartCache) tự động quét cơ sở dữ liệu lấy ra toàn bộ lịch sử cuộc gọi trong khoảng thời gian Δ , được danh sách:

$T_{a1}, T_{a2}, T_{a3}, \dots, T_{an}$ (trong đó $a1, a2, \dots, an$ là các tập tin nhạc từ tập tin thứ 1 đến tập tin thứ n)

Tiến trình xử lý (SmartCache) sắp xếp danh sách lấy được theo tiêu chí: tập tin có số lần phát lớn hơn xếp trước, tập tin có số lần phát nhỏ hơn xếp sau. Tập tin có ngày phát gần với ngày hiện tại xếp trước. Ưu tiên số lượt phát sau đó đến thời gian phát. Lấy s tập tin đầu tiên trong danh sách vừa lấy được (s là giá trị cấu hình, tùy thuộc vào dung lượng bộ nhớ chỉ đọc để tính toán, để đảm bảo hiệu năng sử dụng, thường dùng <65% dung lượng bộ nhớ. Một tập tin dạng âm thanh có dung lượng ~400kb).

Gọi S là tập hợp số lượng tập tin nhạc tìm được sau khi sắp xếp và lấy ra s tập tin:

$$S = \{a_{x1}, a_{x2}, a_{x3} \dots, a_{xs}\} | (T_{ax1} > T_{ax2}) \cap \dots \cap (T_{axn-1} > T_{axn})$$

Sau khi lấy ra được S tập tin cần đẩy, thực hiện xóa trống dữ liệu tập tin vật lý cũ trên bộ nhớ chỉ đọc RAM và đồng bộ lại S tập tin mới.

Bước 3: Xác định lại độ ưu tiên và cập nhật tập tin nhạc mới lên RAM.

Tham chiếu hình 3, mô tả luồng trực tuyến xử lý đẩy tập tin lên bộ nhớ chỉ đọc RAM. Tiến trình xử lý (SmartCache) lấy dữ liệu từ dữ liệu lịch sử cuộc gọi (DataBase Callhis) với tần suất 10 phút/1 lần. Tính toán lại độ ưu tiên như sau: tập tin có số lần phát lớn hơn xếp trước, tập tin có số lần phát nhỏ hơn xếp sau. Tập tin có ngày phát gần với ngày hiện tại xếp trước. Ưu tiên số lượt phát, sau đó đến thời gian phát, sau đó cập nhật tập tin nhạc mới lên bộ nhớ chỉ đọc RAM.

Trường hợp này tương tự như trường hợp lưu tập âm thanh lên bộ nhớ chỉ đọc RAM ở bước 2, điểm khác biệt ở hai điểm:

- Khoảng thời gian Δ của trường hợp tại bước 2 lớn hơn Δ của trường hợp này;
- Δ_{offline} có đơn vị là ngày, Δ_{online} có đơn vị là phút hoặc giờ;

Sau khi lấy được tập hợp các tập tin có thể lưu lên, chỉ thay thế những tập tin cũ bằng tập tin mới, không xóa đi tạo lại như trường hợp tại bước 2.

Bước 4: Lấy tập tin nhạc khi thực hiện cuộc gọi có đăng ký phát nhạc chuông chờ CRBT.

Tham chiếu hình 4, mô tả luồng lấy tập tin nhạc khi thực hiện cuộc gọi có đăng ký phát nhạc chuông chờ CRBT. Khi nhận được yêu cầu phát nhạc, tiến trình phát nhạc (MediaProcess) ưu tiên kiểm tra trên bộ nhớ chỉ đọc RAM trước, nếu lấy được tập tin nhạc, thực hiện quá trình phát nhạc (streaming audio). Nếu không lấy được tập tin nhạc chuyển duyệt tìm dưới ổ cứng.

- Khi nhận được yêu cầu phát nhạc, tiến trình phát nhạc (MediaProcess) lấy dữ liệu trên bộ nhớ chỉ đọc qua cơ chế lấy dữ liệu của cơ sở dữ liệu (DataBase). Trường hợp tìm thấy tập tin nhạc trên bộ nhớ chỉ đọc RAM thực hiện phát nhạc chờ cho khách hàng qua giao thức truyền tải thời gian thực (RTP).
- Trường hợp không tìm thấy tập tin nhạc, thực hiện truy suất ổ cứng để tìm tập tin nhạc vật lý. Sau khi tìm thấy tập tin nhạc thực hiện phát nhạc chờ cho khách hàng qua giao thức truyền tải thời gian thực (RTP).
- Sau khi phát nhạc chờ xong, lịch sử sẽ được lưu trên cơ sở dữ liệu (DataBase). Lúc này tiến trình xử lý (SmartCache) trực tuyến khi kiểm tra thấy có thông tin lịch sử phát nhạc sẽ kiểm tra độ ưu tiên, nếu đủ điều kiện sẽ đưa tập tin nhạc lên bộ nhớ chỉ đọc để lần sau nếu phát tập tin nhạc này chỉ cần đọc từ bộ nhớ chỉ đọc, không cần phải truy suất từ ổ đĩa cứng.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Giải quyết được bài toán thời gian duyệt tìm tập tin nhạc ngắn đảm bảo thời gian phản hồi cuộc gọi $< 0.5\text{ms}$.

Tiết kiệm chi phí phần cứng, sử dụng bộ nhớ chỉ đọc RAM và ổ đĩa cứng hoạt động bằng cơ (HDD) thay thế cho ổ cứng thể rắn (SSD).

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp xử lý ưu tiên, lưu tập tin nhạc lên bộ nhớ chỉ đọc phục vụ bài toán phát nhạc thời gian thực bao gồm các bước:

bước 1: tạo cơ sở dữ liệu lịch sử cuộc gọi, cụ thể: sau khi cuộc gọi có đăng ký phát nhạc chuông chờ CRBT kết thúc, tiến trình phát nhạc (mediaProcess) gửi thông tin cuộc gọi cho tiến trình lưu lịch sử cuộc gọi (CallHisProcess); tiến trình lưu lịch sử cuộc gọi (CallHisProcess) tương tác với hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DataBase Callhis) để lưu lịch sử cuộc gọi;

bước 2: thống kê các tập tin nhạc có độ ưu tiên lớn nhất, cụ thể: tiến trình xử lý (SmartCache) lấy dữ liệu từ với hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DataBase Callhis), sau quá trình thống kê và tính toán đưa ra được các tập tin nhạc có độ ưu tiên lớn nhất, thực hiện xóa trống dữ liệu tập tin vật lý cũ trên bộ nhớ chỉ đọc RAM và đồng bộ lại tập tin mới;

bước 3: xác định lại độ ưu tiên và cập nhật tập tin nhạc mới lên bộ nhớ chỉ đọc RAM, cụ thể: tiến trình xử lý (SmartCache) lấy dữ liệu từ hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DataBase Callhis) với tần suất được cấu hình trước, tính toán lại độ ưu tiên và cập nhật tập tin nhạc mới lên bộ nhớ chỉ đọc RAM;

bước 4: lấy tập tin nhạc khi thực hiện cuộc gọi có đăng ký phát nhạc chuông chờ CRBT, cụ thể: khi nhận được yêu cầu phát nhạc, tiến trình phát nhạc (MediaProcess) ưu tiên kiểm tra trên bộ nhớ chỉ đọc RAM trước, nếu lấy được tập tin nhạc, thực hiện quá trình phát nhạc; nếu không lấy được tập tin nhạc, chuyển duyệt tìm dưới ổ cứng.

2. Phương pháp xử lý ưu tiên, lưu tập tin nhạc lên bộ nhớ chỉ đọc phục vụ bài toán phát nhạc thời gian thực theo điểm 1, trong đó tại bước thống kê các tập tin nhạc có độ ưu tiên lớn nhất, tiến hành:

tự động quét cơ sở dữ liệu lấy ra toàn bộ lịch sử cuộc gọi trong khoảng thời gian Δt được tính theo đơn vị ngày, thu được danh sách tệp tin phát;

tiến trình xử lý (SmartCache) sắp xếp danh sách lấy được thực hiện:

tập tin có số lần phát lớn hơn xếp trước, tập tin có số lần phát nhỏ hơn xếp sau, tập tin có ngày phát gần với ngày hiện tại xếp trước, ưu tiên số lượt phát sau đó đến thời gian phát;

lấy s tập tin đầu tiên trong danh sách vừa lấy được (s là giá trị cấu hình, tùy thuộc vào dung lượng bộ nhớ chỉ đọc để tính toán); để đảm bảo hiệu năng sử dụng, $s < 65\%$ dung lượng bộ nhớ;

thực hiện xóa trống dữ liệu tập tin vật lý cũ trên bộ nhớ chỉ đọc RAM và đồng bộ lại tập tin mới.

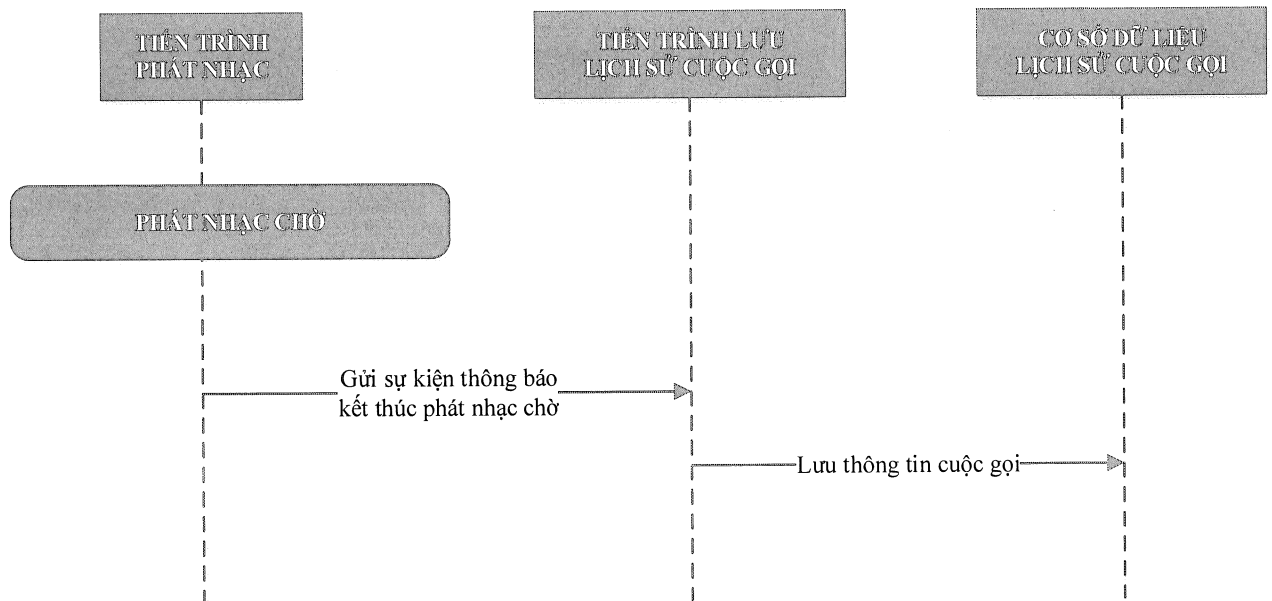
3. Phương pháp xử lý ưu tiên, lưu tập tin nhạc lên bộ nhớ chỉ đọc phục vụ bài toán phát nhạc thời gian thực theo điểm 1 và điểm 2, trong đó tại bước xác định lại độ ưu tiên và cập nhật tập tin nhạc mới lên bộ nhớ chỉ đọc RAM:

tự động quét cơ sở dữ liệu lấy ra toàn bộ lịch sử cuộc gọi trong khoảng thời gian Δt với Δt ngắn hơn thời gian Δt đã xét ở bước 2 và được tính theo đơn vị giờ hoặc phút, thu được danh sách tệp tin phát;

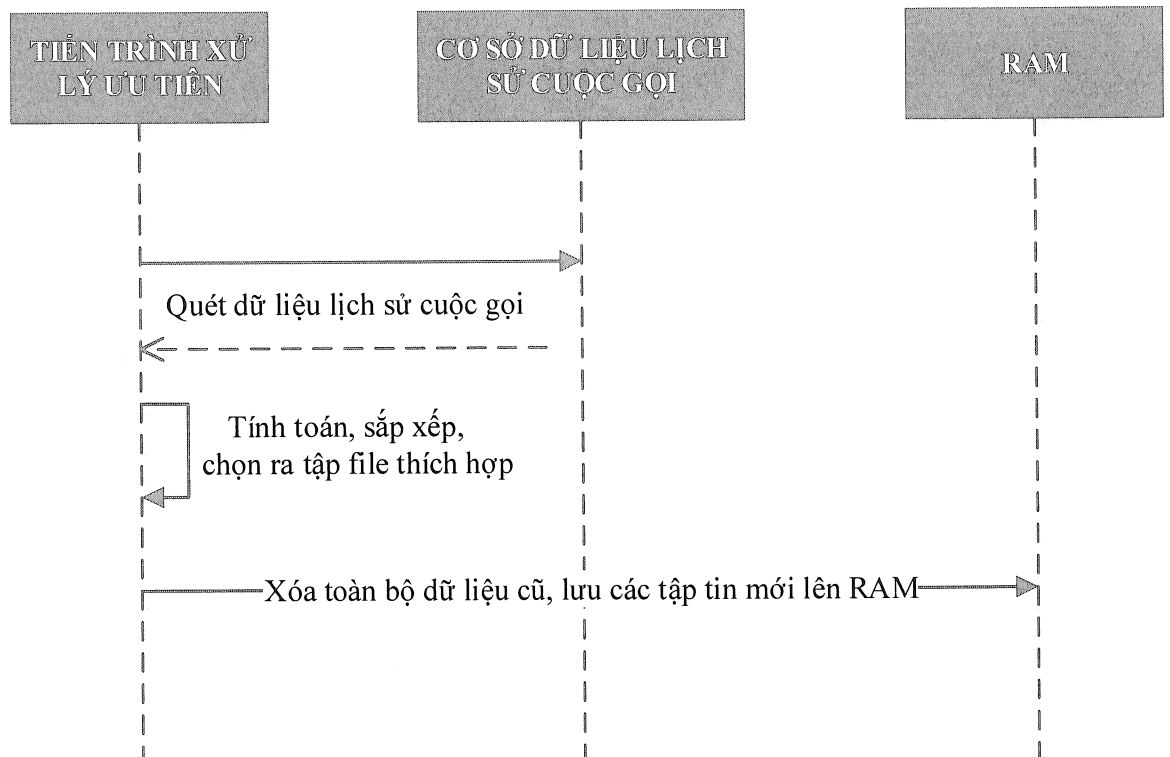
tiến trình xử lý (SmartCache) sắp xếp danh sách lấy được thực hiện:

tập tin có số lần phát lớn hơn xếp trước, tập tin có số lần phát nhỏ hơn xếp sau, tập tin có ngày phát gần với ngày hiện tại xếp trước, ưu tiên số lượt phát sau đó đến thời gian phát;

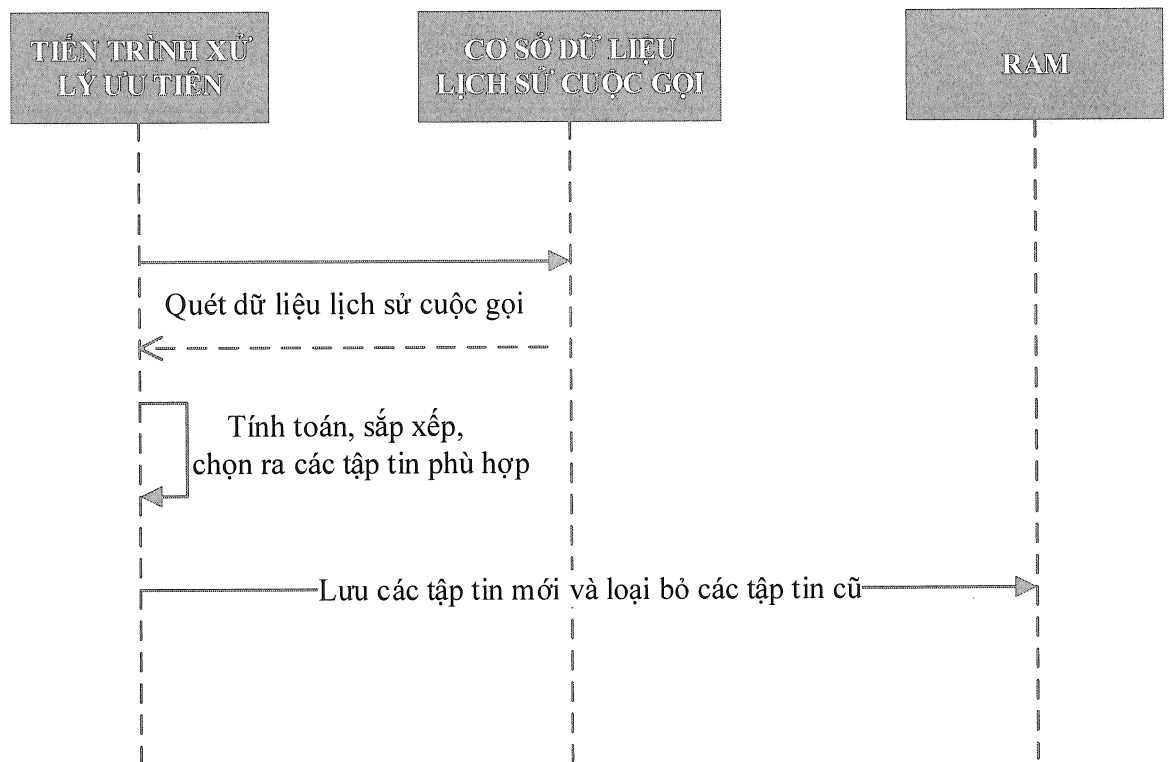
lấy s tập tin đầu tiên trong danh sách vừa lấy được (s là giá trị cấu hình, tùy thuộc vào dung lượng bộ nhớ chỉ đọc để tính toán); để đảm bảo hiệu năng sử dụng, thường dùng $< 65\%$ dung lượng bộ nhớ.



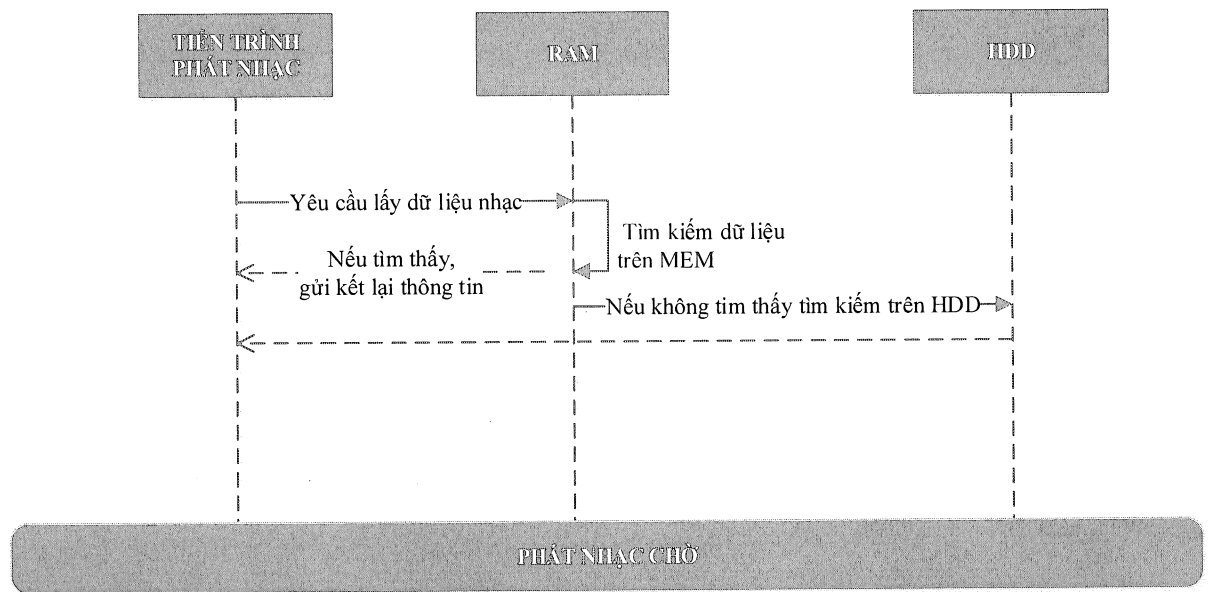
Hình 1



Hình 2



Hình 3

**Hình 4**