(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) **1-0030971**

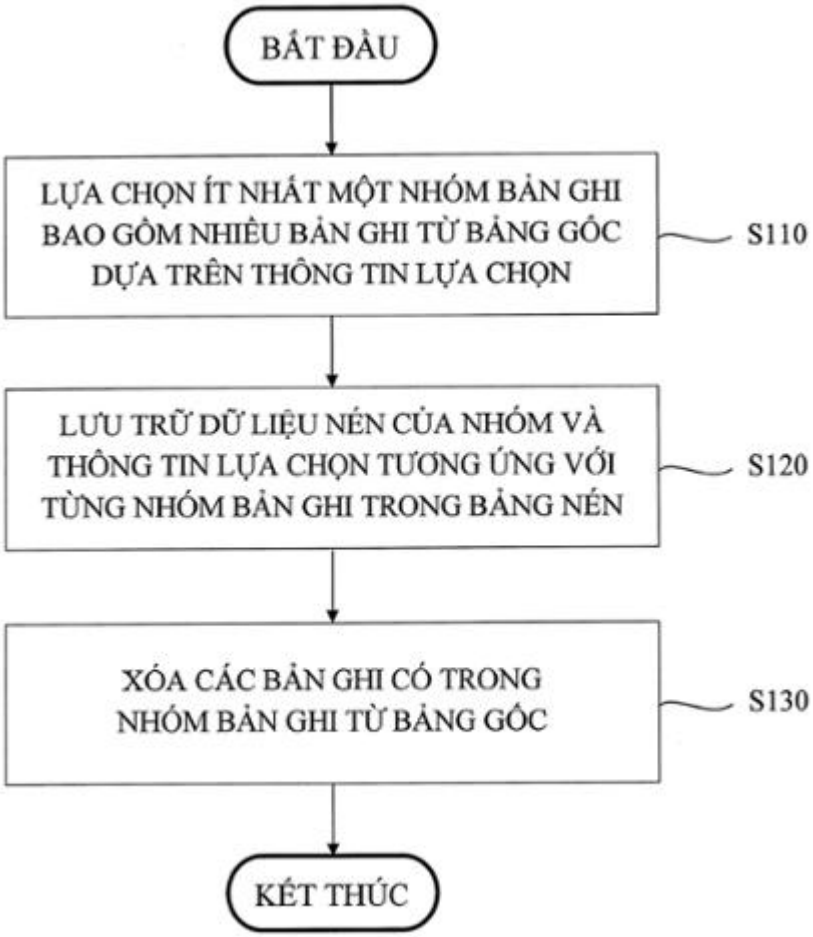
(51)[7] **G06F 17/30**

(13) **B**

(21) 1-2018-03502
(22) 13/10/2016
(86) PCT/KR2016/011463 13/10/2016
(87) WO 2017/146337 31/08/2017
(30) 10-2016-0023401 26/02/2016 KR
(45) 25/02/2022 407
(43) 25/12/2018 369A
(73) ARMIQ Co., Ltd. (KR)
2F, 6, Samseong-ro 103-gil Gangnam-gu Seoul 06155 Republic of Korea
(72) KIM, Oxoo (KR).
(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ LƯU TRỮ VÀ PHỤC HỒI CƠ SỞ DỮ LIỆU

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp lưu trữ cơ sở dữ liệu. Theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, phương pháp lưu trữ cơ sở dữ liệu bao gồm: lựa chọn ít nhất một nhóm bản ghi bao gồm nhiều bản ghi từ bảng gốc mà dữ liệu được lưu trữ, dựa trên thông tin lựa chọn về ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường; lưu trữ dữ liệu nén của nhóm được nén được tạo ra cho mỗi nhóm bản ghi và thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm, tương ứng với mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi được lựa chọn; và xóa các bản ghi có trong ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn từ bảng gốc.


BẮT ĐẦU
LỰA CHỌN ÍT NHẤT MỘT NHÓM BẢN GHI BAO GỒM NHIỀU BẢN GHI TỪ BẢNG GỐC DỰA TRÊN THÔNG TIN LỰA CHỌN
S110
LƯU TRỮ DỮ LIỆU NÉN CỦA NHÓM VÀ THÔNG TIN LỰA CHỌN TƯƠNG ỨNG VỚI TỪNG NHÓM BẢN GHI TRONG BẢNG NÉN
S120
XÓA CÁC BẢN GHI CÓ TRONG NHÓM BẢN GHI TỪ BẢNG GỐC
S130
KẾT THÚC

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu, phương pháp và thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu đã lưu trữ. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu bằng cách sử dụng kỹ thuật nén dữ liệu. Đồng thời, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp và thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu đã nén và lưu trữ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, khi các phương tiện tạo ra và sử dụng dữ liệu, cụ thể như máy tính cá nhân, máy tính xách tay, và điện thoại thông minh phổ biến rộng rãi cùng với sự phổ biến của mạng toàn cầu (Internet), sự phát triển của các kỹ thuật truyền thông dữ liệu, dẫn đến lượng dữ liệu được tạo ra và sử dụng gia tăng theo cấp số nhân.

Phương pháp quản lý dữ liệu bằng cách sử dụng cơ sở dữ liệu để phân loại và sử dụng một cách có hiệu quả dữ liệu được áp dụng rộng rãi ở nhiều công ty, tổ chức, và trường học. Tuy nhiên, vì lượng dữ liệu gia tăng theo cấp số nhân, nên dung lượng của cơ sở dữ liệu sẽ sớm đạt đến giới hạn và sẽ xuất hiện sự hạn chế trong việc liên tục mở rộng dung lượng của cơ sở dữ liệu cả về mặt chi phí và quản lý.

Do đó, các kỹ thuật lưu trữ hiệu quả cơ sở dữ liệu để tiết kiệm dung lượng đang ngày càng được quan tâm. Cụ thể là, phương pháp và thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu bằng cách sử dụng kỹ thuật nén dữ liệu và phương pháp và thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu nén và lưu trữ đang ngày càng được quan tâm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là đề xuất phương pháp lưu trữ cơ sở dữ liệu và thiết bị phân loại các bản ghi (record) của cơ sở dữ liệu dựa trên các tiêu chí xác định trước, nén và lưu trữ cơ sở dữ liệu cho mỗi bản ghi được phân loại để tiết kiệm dung lượng của cơ sở dữ liệu.

Mục tiêu khác của sáng chế là đề xuất phương pháp hiệu quả để phục hồi cơ sở dữ liệu và thiết bị phục hồi song song cơ sở dữ liệu được lưu trữ bằng phương pháp đã đề cập trên đây.

Để đạt được mục tiêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp lưu trữ cơ sở dữ liệu bao gồm: lựa chọn ít nhất một nhóm bản ghi bao gồm nhiều bản ghi từ bảng gốc (original table) mà dữ liệu được lưu trữ, dựa trên thông tin lựa chọn về ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường (field value); lưu trữ dữ liệu nén của nhóm đã nén được tạo ra cho mỗi nhóm bản ghi và thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm, tương ứng với mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi được lựa chọn; và xóa các bản ghi có trong ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn từ bảng gốc.

Cần lưu ý rằng, tương ứng với mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn, việc lưu trữ thông tin lựa chọn trong một bảng nén (compression table) có thể bao gồm: lưu trữ dữ liệu của các bản ghi có trong nhóm bản ghi trong bộ đệm; tạo dữ liệu nén của nhóm bằng cách nén dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm; thu thập thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm đã tạo; và lưu trữ dữ liệu nén của nhóm trong cùng một bản ghi trên bảng nén theo thông tin lựa chọn.

Bên cạnh đó, phương pháp lưu trữ cơ sở dữ liệu còn có thể bao gồm thêm: khi có một nhóm bản ghi vượt ngưỡng trong đó số lượng bản ghi vượt quá giá trị ngưỡng, phân chia nhóm bản ghi vượt ngưỡng thành nhiều nhóm bản ghi, trong đó số bản ghi bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng, và việc lưu trữ thông tin lựa chọn trong bảng nén còn có thể lưu trữ thêm số tuần tự (serial number) được gán cho từng nhóm trong số các nhóm bản ghi được phân chia trong bảng nén.

Hơn nữa, để đạt được mục tiêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu bao gồm: đơn vị lựa chọn dữ liệu, để chọn ít nhất một nhóm bản ghi bao gồm nhiều bản ghi từ bảng gốc mà từ đó dữ liệu được lưu trữ dựa trên thông tin lựa chọn về ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường; đơn vị nén dữ liệu, để nén và tạo dữ liệu nén của nhóm cho mỗi nhóm bản ghi tương ứng với mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi được chọn; và đơn vị quản lý cơ sở dữ liệu, để lưu trữ dữ liệu nén của nhóm và thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm trong

bảng nén, và xóa các bản ghi có trong ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn từ bảng gốc.

Bên cạnh đó, tương ứng với mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi được chọn, đơn vị nén dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu của nhiều bản ghi có trong nhóm bản ghi trong bộ đệm và nén dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm để tạo dữ liệu nén của nhóm, và đơn vị quản lý cơ sở dữ liệu có thể thu thập thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm đã tạo và lưu trữ dữ liệu nén của nhóm trong cùng một bản ghi trên bảng nén theo thông tin lựa chọn.

Bên cạnh đó, khi có một nhóm bản ghi vượt ngưỡng, trong đó số lượng bản ghi vượt quá giá trị ngưỡng, thì đơn vị lựa chọn dữ liệu có thể phân chia nhóm bản ghi vượt ngưỡng thành nhiều nhóm bản ghi có số lượng bản ghi bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng, và đơn vị quản lý cơ sở dữ liệu có thể lưu trữ thêm số tuần tự được gán cho từng nhóm trong các nhóm bản ghi được phân chia trong bảng nén.

Hơn nữa, để đạt được mục tiêu trên trên, sáng chế đề xuất phương pháp phục hồi cơ sở dữ liệu đã lưu trữ bao gồm: tiếp nhận điều kiện phục hồi để phục hồi bản ghi mà người dùng mong muốn từ bảng nén bao gồm thông tin lựa chọn về ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường, và dữ liệu nén của nhóm được tạo ra bằng cách nén nhiều bản ghi tương ứng với thông tin lựa chọn; xác định số lượng các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi, ít nhất dựa trên hiệu suất của máy tính thực hiện phục hồi và số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi; và phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi, dựa trên số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định.

Bên cạnh đó, việc xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi có thể bao gồm: thu thập thông tin hiệu suất máy tính về ít nhất một trong số CPU có trong máy tính, dung lượng bộ nhớ và tốc độ đầu vào/đầu ra của thiết bị lưu trữ; xác định số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi nhận được trong dữ liệu nén của nhóm được lưu trữ trong bảng nén; và xác định số lượng các quá trình phục hồi cơ

sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi dựa trên ít nhất một trong các thông tin về hiệu suất máy tính đã thu thập và số lượng dữ liệu nén của nhóm được xác định.

Bên cạnh đó, việc phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi có thể bao gồm: phân bổ ít nhất một dữ liệu nén của nhóm cho từng quá trình trong số các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định, dựa trên số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi; và giải nén ít nhất một dữ liệu nén của nhóm được phân bổ cho mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu, và phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi.

Bên cạnh đó, việc phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi còn có thể tiếp tục được thực hiện dựa trên thông tin cấu trúc bảng vốn là thông tin về loại, kích thước, thứ tự và tên của trường có trong bảng gốc được lưu trữ vào nén bảng.

Bên cạnh đó, trong quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu, quá trình phục hồi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một tiến trình hoặc một luồng được phân bổ cho mọi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu.

Hơn nữa, để đạt được mục tiêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu đã lưu trữ bao gồm: đơn vị tiếp nhận điều kiện phục hồi, để phục hồi bản ghi mà người dùng mong muốn từ bảng nén bao gồm thông tin lựa chọn về ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường và dữ liệu nén của nhóm được tạo ra bằng cách nén nhiều bản ghi tương ứng với thông tin lựa chọn; đơn vị chuẩn bị phục hồi, để xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để thực hiện phục hồi song song các bản ghi, ít nhất dựa trên hiệu suất của máy tính thực hiện phục hồi và số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi; và một đơn vị phục hồi song song, để phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi, dựa trên số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định.

Bên cạnh đó, đơn vị chuẩn bị phục hồi có thể thu thập thông tin về hiệu năng của máy tính về ít nhất một trong các CPU có trong máy tính, dung lượng bộ nhớ và tốc độ đầu vào/đầu ra của thiết bị lưu trữ, xác định số lượng dữ liệu nén của nhóm

tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi nhận được trong số dữ liệu nén của nhóm được lưu trữ trong bảng nén, và xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi, dựa trên ít nhất một thông tin về hiệu suất máy tính đã thu thập và số lượng dữ liệu nén của nhóm đã xác định.

Bên cạnh đó, đơn vị phục hồi song song có thể phân bổ ít nhất một dữ liệu nén của nhóm cho mỗi quá trình trong số các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu đã xác định, dựa trên số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi, và giải nén ít nhất một dữ liệu nén của nhóm được phân bổ cho mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu và phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi.

Bên cạnh đó, đơn vị phục hồi song song còn có thể dựa trên thông tin cấu trúc bảng vốn là thông tin về loại, kích thước, thứ tự, và tên của trường có trong bảng gốc được lưu trữ vào bảng nén.

Ngoài ra, trong quá trình phục hồi cơ sơ dữ liệu, việc phục hồi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một tiến trình hoặc một luồng được phân bổ cho mọi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu.

Theo sáng chế, dữ liệu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu được phân loại theo tần suất phục hồi và tầm quan trọng, được nén và lưu trữ cho mọi kết quả phân loại để dung lượng sử dụng của cơ sở dữ liệu giảm đáng kể, và hiệu quả phục hồi dữ liệu đã lưu trữ được tối ưu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp lưu trữ cơ sở dữ liệu theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ minh họa phương pháp lưu trữ thông tin lựa chọn vào bảng nén theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ minh họa phương pháp phục hồi cơ sở dữ liệu đã lưu trữ theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế;

Fig.5 là hình minh họa thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế;

Fig.6 là hình minh họa thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu đã lưu trữ theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế;

Fig.7 và Fig.8 là các hình minh họa bảng dữ liệu trước và sau khi sử dụng phương pháp nén và lưu trữ cơ sở dữ liệu theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện cải biến sáng chế và sáng chế có thể có nhiều phương án thực hiện khác nhau, và do đó các phương án thực hiện cụ thể sẽ được minh họa trên các hình vẽ và được mô tả chi tiết trong phần mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án thực hiện ưu tiên cụ thể, và cần hiểu rằng sáng chế bao gồm toàn bộ những cải biến, các phương án thực hiện tương đương và thay thế vẫn thuộc phạm vi tinh thần và kỹ thuật của sáng chế. Trong phần mô tả các hình vẽ tương ứng, các số tham chiếu tương tự dùng để chỉ các thành phần tương tự.

Các thuật ngữ như thứ nhất, thứ hai, A, hoặc B có thể được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau nhưng các thành phần không bị giới hạn bởi các thuật ngữ trên. Các thuật ngữ trên chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần với một thành phần khác. Cụ thể là, thành phần thứ nhất có thể được gọi là thành phần thứ hai, và tương tự, thành phần thứ hai có thể được gọi là thành phần thứ nhất mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Thuật ngữ và/hoặc bao gồm tổ hợp của nhiều phần tử có liên quan hoặc một phần tử bất kỳ trong các phần tử có liên quan.

Cần hiểu rằng, khi mô tả một phần tử được "gắn" hay "kết nối" với một phần tử khác, thì phần tử có thể gắn trực tiếp hay kết nối trực tiếp với phần tử khác hoặc gắn hay kết nối với phần tử khác qua phần tử thứ ba. Ngược lại, khi mô tả một phần tử được "gắn trực tiếp" hay "kết nối trực tiếp" với một phần tử khác, thì cần phải hiểu rằng không có phần tử nào giữa chúng.

Các thuật ngữ được sử dụng chỉ nhằm mô tả một phương án thực hiện ưu tiên cụ thể mà không giới hạn sáng chế. Dạng số ít có thể bao gồm dạng số nhiều nếu không có có ý nghĩa ngược lại rõ ràng trong ngữ cảnh. Trong sáng chế, cần hiểu rằng thuật ngữ "bao gồm" hoặc "có" dùng để chỉ một đặc điểm, một số, một bước, một hoạt động, một thành phần, một phần hoặc tổ hợp của chúng được mô tả trong bản mô tả sáng chế, nhưng không loại trừ khả năng hiện diện hoặc bổ sung một hay nhiều đặc điểm, số, bước, hoạt động, thành phần, phần hoặc tổ hợp khác.

Nếu không được định nghĩa ngược lại, tất cả các thuật ngữ được sử dụng ở đây bao gồm các thuật ngữ công nghệ hoặc khoa học được hiểu theo nghĩa thông thường bởi người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật. Các thuật ngữ được định nghĩa theo từ điển thường được sử dụng có nghĩa phù hợp trong ngữ cảnh kỹ thuật liên quan, và không được hiểu theo nghĩa lý tưởng hoặc quá hình thức trừ khi chúng được định nghĩa rõ ràng hơn.

Sau đây, các phương án thực hiện ưu tiên theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp lưu trữ cơ sở dữ liệu theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế.

Trong bước S110, thiết bị lưu trữ dữ liệu chọn ít nhất một nhóm bản ghi bao gồm nhiều bản ghi từ bảng gốc mà dữ liệu được lưu trữ, dựa trên thông tin lựa chọn trên ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường.

Bảng là đơn vị tạo thành cấu trúc cơ bản để lưu trữ dữ liệu trong cơ sở dữ liệu và bảng gốc có thể là bảng được lưu trữ để tiết kiệm dung lượng trong số nhiều bảng có trong cơ sở dữ liệu.

Thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu có thể chọn ít nhất một nhóm bản ghi bao gồm nhiều bản ghi dựa trên thông tin lựa chọn trên ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường xác định trước từ bảng gốc.

Trong trường hợp này, thông tin lựa chọn có thể là thông tin về thời gian hoặc thông tin về giá trị trường cụ thể có trong bảng gốc hoặc có thể là thông tin bao gồm cả giá trị thời gian và giá trị trường. Cụ thể như, thông tin lựa chọn về thời gian có thể là thông tin để chọn một bản ghi cho mỗi tháng sử dụng một trường cho gian có trong bảng gốc. Hơn nữa, thông tin lựa chọn trên một giá trị trường có thể là thông tin để chọn một bản ghi theo một giá trị trường sử dụng một trường xác định trước có trong bảng gốc. Hơn nữa, thông tin lựa chọn trên cả giá trị thời gian và giá trị trường có thể là thông tin để chọn bản ghi sử dụng cả trường về thời gian và trường xác định trước.

Trong khi đó, giá trị trường có trong thông tin lựa chọn có thể được xác định là giá trị trường của trường được truy xuất thường xuyên nhất từ bảng gốc. Trong trường hợp này, lý do chọn bản ghi sử dụng trường được truy xuất thường xuyên nhất là để tối ưu hiệu quả khi cơ sở dữ đã liệu lưu trữ được truy xuất sau khi lưu trữ cơ sở dữ liệu.

Nhóm bản ghi là nhóm được cấu hình bởi nhiều bản ghi được phân loại bằng cách sử dụng thông tin lựa chọn trong số toàn bộ các bản ghi có trong bảng gốc. Một hay nhiều nhóm bản ghi có thể được tạo ra theo tiêu chí lựa chọn, và khi cần thiết, một nhóm bản ghi có thể được tạo ra để giới hạn chỉ một số bản ghi dưới dạng mục tiêu, thay vì toàn bộ bảng gốc. Cụ thể như, một nhóm bản ghi có thể được tạo ta để lưu trữ chỉ các bản ghi trước năm 2015 trong bảng gốc.

Trong khi đó, số lượng bản ghi trong một nhóm bản ghi có thể được xác định bằng cách phân tích toàn diện và kiểm tra số lượng toàn bộ bản ghi có trong bảng gốc, hiệu suất của máy tính phục hồi cơ sở dữ liệu và mẫu điều kiện phục hồi của cơ sở dữ liệu.

Theo phương án thực hiện ưu tiên khác, khi có một nhóm bản ghi quá ngưỡng trong đó số lượng bản ghi vượt quá giá trị ngưỡng, trong ít nhất một nhóm

bản ghi được chọn, thì thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu có thể chia nhóm bản ghi có số lượng bản ghi vượt quá giá trị ngưỡng thành nhiều nhóm bản ghi có số lượng bản ghi bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng.

Cụ thể là, giá trị ngưỡng là số lượng bản ghi có thể có trong một nhóm bản ghi có thể được thiết lập đến 100000. Nếu nhóm bản ghi được chọn bao gồm nhóm bản ghi quá ngưỡng có số lượng bản ghi vượt quá giá trị ngưỡng, thì điều này có thể dẫn đến máy tính bị quá tải hoặc không hiệu quả.

Do đó, khi một nhóm bản ghi có 100000 bản ghi trở lên, các bản ghi được chia thành đơn vị 100000 bản ghi để tạo ra một số nhóm bản ghi. Cụ thể là, khi một nhóm bản ghi có 250000 bản ghi, thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu có thể chia nhóm bản ghi vượt ngưỡng thành ba nhóm bản ghi bao gồm hai nhóm bản ghi có 100000 bản ghi và một nhóm bản ghi có 50000 bản ghi.

Trong khi đó, vì các nhóm bản ghi được phân chia như mô tả ở trên được phân loại theo cùng một thông tin lựa chọn, có thể không có phương pháp nào để phân biệt các nhóm bản ghi. Do đó, các số tuần tự (serial numer) (cụ thể như, 1, 2, 3, 4,…) được gán cho từng nhóm trong các nhóm bản ghi đã phân chia được lưu trữ trong trường số tuần tự của bảng nén. Trong trường hợp này, khi cơ sở dữ liệu đã lưu trữ được truy xuất, việc truy xuất có thể được thực hiện bằng cách phân biệt từng nhóm bản ghi và điều này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây cùng với Fig.7.

Trong bước S120, thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu lưu trữ dữ liệu nén của nhóm được nén và tạo ra cho mỗi nhóm bản ghi và thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm trong bảng nén, tương ứng với mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn.

Bảng nén dùng để chỉ bảng trong đó bảng gốc được nén trong đơn vị của nhóm bản ghi để dữ liệu lưu trữ được lưu trữ. Hơn nữa, bảng nén có thể bao gồm một trường để lưu trữ dữ liệu nén của nhóm được nén và tạo ra cho mỗi nhóm bản ghi và ít nhất một trường để lưu trữ thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm.

Dữ liệu nén của nhóm có thể là dữ liệu nhị phân được tạo ra bằng cách nén nhóm bản ghi được phân loại. Quy trình cụ thể để tạo và lưu trữ dữ liệu nén của nhóm trong bảng nén sẽ được mô tả chi tiết dưới đây cùng với các Fig.2, Fig.7 và Fig.8.

Cuối cùng, trong bước S130, thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu xóa các bản ghi có trong ít nhất một nhóm bản ghi được chọn từ bảng gốc.

Mục tiêu của việc nén và lưu trữ cơ sở dữ liệu là để tiết kiệm không gian lưu trữ cơ sở dữ liệu để nhiều bản ghi có trong nhóm bản ghi đã lưu trữ được xóa khỏi bảng gốc để tiết kiệm không gian lưu trữ cơ sở dữ liệu.

Như được mô tả trên đây, theo phương pháp lưu trữ cơ sở dữ liệu của phương án thực hiện ưu tiên theo sáng chế, cơ sở dữ liệu được lưu trữ thông qua quá trình nén để dung lượng của cơ sở dữ liệu có thể được tiết kiệm đáng kể. Hơn nữa, bảng gốc có trong cơ sở dữ liệu được phân loại bởi giá trị thời gian hoặc giá trị trường được truy xuất thường xuyên và sau đó được lưu trữ sao cho hiệu suất phục hồi có thể được tối ưu khi dữ liệu lưu trữ được phục hồi sau này.

Fig.2 là lưu đồ minh họa phương pháp lưu trữ thông tin lựa chọn vào bảng nén theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế. Quy trình lưu trữ thông tin lựa chọn trong bảng nén có thể được thực hiện trên mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi.

Trong bước S210, thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu lưu trữ dữ liệu của các bản ghi có trong nhóm bản ghi trong bộ đệm.

Kích thước của bộ đệm trong đó dữ liệu của các bản ghi được lưu trữ có thể được xác định dựa trên cấu trúc bảng (số lượng trường, loại và kích thước của chúng) của bảng gốc và giá trị ngưỡng của các bản ghi có trong nhóm bản ghi.

Cụ thể như, giả định rằng bảng gốc bao gồm tổng cộng ba trường bao gồm ngày/tháng/năm (DATE) (tám ký tự), tên (NAME) (30 ký tự) và tuổi (AGE) (bốn byte số nguyên) và giá trị ngưỡng của số bản ghi của nhóm bản ghi là 100000, nếu

một ký tự được tính là hai byte, thì kích thước của bộ đệm có thể ít nhất là 8 triệu byte (khoảng 8 megabyte) theo phép tính 100000 × (8×2 + 30×2 + 4).

Thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu lần lượt đọc các bản ghi có trong nhóm bản ghi và các giá trị trường của bản ghi để lưu trữ tuần tự các bản ghi và các giá trị trường trong bộ đệm.

Trong bước S220, thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu nén dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm để tạo ra dữ liệu nén của nhóm.

Dữ liệu nén của nhóm có thể là kết quả của một dạng nhị phân được tạo ra bằng cách nén dữ liệu của nhóm bản ghi được lưu trữ trong bộ đệm. Trong trường hợp này, để tránh bị mất mát do nén, thuật toán nén không mất dữ liệu như ZIP, CTW, LZ77 hoặc LZW có thể được sử dụng.

Trong bước S230, thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu thu thập thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm được tạo ra.

Cụ thể là, khi thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu phân loại nhóm bản ghi dựa trên thông tin lựa chọn về thời gian và tạo ra dữ liệu nén của nhóm tương ứng với nhóm bản ghi, dữ liệu nén của nhóm có thể được tạo ra từ nhiều bản ghi có thông tin lựa chọn tương ứng với tháng 2 năm 2015. Trong trường hợp này, thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm có thể là tháng 2 năm 2015.

Cuối cùng, trong bước S240, thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu lưu trữ dữ liệu nén của nhóm được tạo ra trong cùng một bản ghi trên bảng nén cùng với thông tin lựa chọn thu được.

Bảng nén có thể bao gồm một trường để lưu trữ dữ liệu nén của nhóm nhị phân và ít nhất một trường để lưu trữ thông tin lựa chọn. Tức là, dữ liệu nén của nhóm đã tạo ra được lưu trữ trong một trường để lưu trữ dữ liệu nhị phân nén và thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm được phân phối và lưu trữ trong ít nhất một trường.

Trong khi đó, Fig.7 và Fig.8 là các hình minh họa bảng nén và cấu trúc của bảng nén sẽ được mô tả sau đây.

Xem Fig.7, bảng gốc 710 bao gồm trường Date 714 cho thời gian. Trong trường hợp này, sau khi phân loại bảng gốc 710 dựa trên giá trị trường của trường Date 714 là thông tin lựa chọn về thời gian, dữ liệu nén của nhóm 726 và thông tin lựa chọn 722 về thời gian tương ứng với dữ liệu nén của nhóm được lưu trữ trong bảng nén 720 cho mỗi kết quả phân loại. Trong trường hợp này, số lượng bản ghi có giá trị của trường Date 714 là 2002.01 là 190000 từ 1 đến 190000 bằng cách tham chiếu đến giá trị trường của trường Doc.No. 712, vượt quá 100000 vốn là giá trị ngưỡng của nhóm bản ghi. Do đó, nhóm bản ghi có thể được chia thành hai nhóm bản ghi, một nhóm gồm 100000 bản ghi và một nhóm bao gồm 90000 bản ghi. Hơn nữa, dữ liệu nén của nhóm tương ứng với hai nhóm bản ghi được đã phân chia được tạo ra và 1 và 2 là số tuần tự 724 duy nhất được gán cho dữ liệu nén của nhóm 726 đã tạo ra được lưu trữ trong bảng nén 720.

Xem Fig.8, bảng gốc 810 bao gồm trường Date 814 cho thời gian, còn trường Col1 816 và trường Col2 818 là trường được truy xuất thường xuyên. Trong trường hợp này, sau khi phân loại bảng gốc 810 dựa trên giá trị trường của trường Date 814, trường Col1 816 và trường Col2 818 là thông tin lựa chọn theo giá trị thời gian và giá trị trường, dữ liệu nén của nhóm 825 và thông tin lựa chọn 821, 822 và 823 tương ứng với dữ liệu nén của nhóm được lưu trữ trong bảng nén 820, cho mỗi kết quả phân loại. Tức là, các bản ghi có giá trị của trường Date 814 là 2002.01, giá trị của trường Col1 816 là 1000 và giá trị của trường Col2 818 là A là 90000 từ 1 đến 90000, nhờ tham chiếu đến giá trị trường của trường Doc.No 812, mà 90000 bản ghi cấu hình một nhóm bản ghi và được tạo ra dưới dạng dữ liệu nén của nhóm 825 để được lưu trữ cùng với thông tin lựa chọn tương ứng 821, 822 và 823. Tương tự, các bản ghi có giá trị của trường Date 814 là 2002.01, giá trị của trường Col1 816 là 1000 và giá trị của trường Col2 818 là B là 60000 từ 90001 đến 150000, nhờ tham chiếu đến giá trị trường của trường Doc.No 812, mà 60000 bản ghi cấu hình một nhóm bản ghi và được tạo ra dưới dạng dữ liệu nén của nhóm 825 được lưu trữ cùng với thông tin lựa chọn tương ứng 821, 822 và 823.

Như được mô tả trên đây, theo phương pháp lưu trữ thông tin lựa chọn trong bảng nén theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, dữ liệu nén của nhóm và thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm được lưu trữ trong cùng một bản ghi của bảng nén để tìm kiếm một cách hiệu quả dữ liệu nén của nhóm tương ứng chỉ bằng cách sử dụng thông tin lựa chọn sau này.

Fig.3 là lưu đồ minh họa phương pháp phục hồi cơ sở dữ liệu đã lưu trữ theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế.

Trong bước S310, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu nhận tiếp nhận điều kiện phục hồi để phục hồi bản ghi mong muốn bởi người dùng từ bảng nén bao gồm thông tin lựa chọn trên ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường và dữ liệu nén của nhóm được tạo ra bằng cách nén nhiều bản ghi tương ứng với thông tin lựa chọn.

Trong trường hợp này, điều kiện phục hồi được tiếp nhận có thể là điều kiện phục hồi kiểu văn bản ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (SQL). Tức là, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu có thể tiếp nhận điều kiện phục hồi ở dạng văn bản SQL để phục hồi bản ghi mong muốn bởi người dùng từ bảng nén trong đó dữ liệu nén của nhóm và thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm được lưu trữ.

Trong trường hợp này, người dùng có thể tạo ra điều kiện phục hồi để phục hồi bản ghi từ bảng gốc mà không cần biết có phục hồi bảng nén hay không và thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu có thể tiếp nhận điều kiện phục hồi được tạo ra.

Trong bước S320, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi, dựa trên ít nhất hiệu suất của máy tính thực hiện phục hồi và số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi.

Quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu dùng để chỉ một quá trình phục hồi một bản ghi từ cơ sở dữ liệu đã lưu trữ. Do đó, khi việc phục hồi các bản ghi được thực hiện song song, có thể hiểu rằng nhiều quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được thực hiện đồng thời.

Trong khi đó, lý do số lượng các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định dựa trên hiệu suất của máy tính là do trong quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu, quá trình phục hồi các bản ghi từ dữ liệu nén của nhóm đã nén có thể gây nặng tải cho máy tính. Hơn nữa, lý do số lượng các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định dựa trên số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi là vì số lượng dữ liệu nén của nhóm có thể liên quan đến số lượng phục hồi hoặc phạm vi phục hồi.

Trong khi đó, quy trình cụ thể để xác định số lượng các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi sẽ được mô tả chi tiết dưới đây cùng với Fig.4.

Cuối cùng, trong bước S330, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi, dựa trên số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định.

Cụ thể là, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu chuẩn bị quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu theo số lượng được xác định và phục hồi song song các bản ghi bằng cách phân chia phạm vi phục hồi cho mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu.

Theo phương án thực hiện ưu tiên khác, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu phân bổ ít nhất một dữ liệu nén của nhóm cho mỗi quá trình phục hồi dữ liệu và phục hồi song song các bản ghi.

Cụ thể là, khi số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi là 6 và số được xác định của quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu là 4, thì thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu có thể phân bổ hai dữ liệu nén của nhóm cho mỗi hai trong bốn quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu tương ứng, và phân bổ một dữ liệu nén của nhóm cho mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu còn lại. Thông qua bốn quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu, các bản ghi cho một hoặc hai dữ liệu nén của nhóm được phân bổ có thể được phục hồi song song.

Trong trường hợp này, mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu giải nén dữ liệu nén của nhóm được phân bổ và lưu trữ dữ liệu nén của nhóm trong bộ đệm và thực

hiện phục hồi thông qua quá trình phục hồi các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi từ dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm.

Theo phương án thực hiện ưu tiên khác, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu phục hồi các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi còn dựa trên thông tin cấu trúc bảng là thông tin liên quan đến loại, kích thước, thứ tự và tên của từng trường có trong bảng gốc được lưu trữ đến một bảng nén.

Khi dữ liệu nén của nhóm đã giải nén được lưu trữ trong bộ đệm và các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi được phục hồi từ dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm, nếu thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu biết thông tin cấu trúc bảng là thông tin liên quan đến loại, kích thước, thứ tự, và tên của mỗi trường có trong bảng gốc, thì việc phục hồi có thể được thực hiện dễ dàng hơn dựa trên thông tin cấu trúc bảng.

Theo phương án thực hiện ưu tiên khác, quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu có thể thực hiện phục hồi bằng cách sử dụng một tiến trình hoặc một luồng được phân bổ cho mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu.

Vì mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu cần phục hồi song song các bản ghi, để thỏa mãn đặc tính song song, một tiến trình con hoặc một luồng con có thể được phân bổ cho mọi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để thực hiện phục hồi. Trong trường hợp này, việc có hay không phân bổ một tiến trình con hay một luồng con cho mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu có thể được xác định dựa trên việc có hỗ trợ hay không tùy thuộc vào loại đơn vị xử lý trung tâm (CPU) hoặc loại hệ điều hành (OS) của máy tính thực hiện phục hồi.

Cụ thể như, khi số lượng các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định là sáu, thì sáu tiến trình con có thể được phân bổ cho mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu và sáu tiến trình con có thể phục hồi song song các bản ghi cho dữ liệu nén của nhóm được phân bổ cho quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu.

Như được mô tả trên đây, theo phương pháp phục hồi cơ sở dữ liệu được lưu trữ theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, các bản ghi có thể được phục hồi

song song dựa trên số lượng các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định theo hiệu suất của máy tính và phạm vi phục hồi cơ sở dữ liệu.

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế.

Trong bước S410, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu thu thập thông tin hiệu suất máy tính về ít nhất một trong số các CPU có trong máy tính, dung lượng bộ nhớ và tốc độ đầu vào/đầu ra của thiết bị lưu trữ.

Hiệu suất của máy tính có thể được xác định bởi hiệu suất của CPU, bộ nhớ và thiết bị lưu trữ có trong máy tính phục hồi bản ghi. Cụ thể là, hiệu suất của CPU có thể được xác định bởi số lượng CPU được lắp đặt trong máy tính, tần số xung nhịp, kích thước bộ nhớ đệm và số lõi của mỗi CPU. Hơn nữa, hiệu suất của bộ nhớ có thể được xác định bởi dung lượng và tần số xung nhịp hoạt động. Hơn nữa, hiệu suất của thiết bị lưu trữ có thể được xác định bởi tốc độ đầu vào/đầu ra.

Do đó, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu có thể thu thập thông tin hiệu suất máy tính bao gồm thông tin về ít nhất một CPU, bộ nhớ và thiết bị lưu trữ của máy tính phục hồi các bản ghi.

Trong bước S420, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu xác định số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi nhận được trong số dữ liệu nén của nhóm được lưu trữ trong bảng nén.

Cụ thể là, khi người dùng gửi điều kiện phục hồi từ tháng 1 năm 2015 đến tháng 10 năm 2015, liên quan đến thông tin lựa chọn và dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn được lưu trữ trong bảng nén, nếu tất cả thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi được tìm thấy, thì số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn có thể được xác định.

Cuối cùng, trong bước S430, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi, dựa trên ít nhất một trong các thông tin về hiệu suất máy tính đã thu thập và số lượng dữ liệu nén của nhóm được xác định.

Cụ thể là, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu có thể phân tích toàn diện thông tin về hiệu suất máy tính đã thu thập và số lượng dữ liệu nén của nhóm để xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi.

Cụ thể hơn là, mặc dù thông tin hiệu suất máy tính được thu thập không tốt, nếu số lượng dữ liệu nén của nhóm không lớn, thì số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu có thể được xác định là nhỏ theo số lượng dữ liệu nén của nhóm, và ngược lại, khi thông tin hiệu suất máy tính được thu thập là tốt nhưng số lượng dữ liệu nén của nhóm được xác định lớn, thì số lượng quy trình phục hồi cơ sở dữ liệu cũng có thể được xác định là nhỏ theo thông tin hiệu suất của máy tính.

Như đã mô tả trên đây, theo phương pháp xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định bởi số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin về hiệu suất của máy tính thực hiện phục hồi và thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi để các bản ghi có thể được phục hồi song song một cách hiệu quả hơn.

Fig.5 là hình minh họa thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế.

Xem Fig.5, thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu 500 bao gồm đơn vị lựa chọn cơ sở dữ liệu 510, đơn vị nén dữ liệu 520 và một đơn vị quản lý cơ sở dữ liệu 530. Trong trường hợp này, thiết bị lưu trữ cơ sở dữ liệu 500 có thể được lắp đặt trong máy tính trong đó cơ sở dữ liệu được cài đặt hoặc có thể được cài đặt trong máy tính được kết nối với cơ sở dữ liệu thông qua mạng.

Đơn vị lựa chọn dữ liệu 510 lựa chọn ít nhất một nhóm bản ghi bao gồm các bản ghi từ một bảng gốc mà từ đó dữ liệu được lưu trữ, dựa trên thông tin lựa chọn ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường.

Đơn vị nén dữ liệu 520 nén ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn cho mỗi nhóm bản ghi để tạo dữ liệu nén của nhóm.

Đơn vị quản lý cơ sở dữ liệu 530 lưu trữ dữ liệu nén của nhóm và thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm và xóa các bản ghi có trong ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn từ bảng gốc.

Theo phương án thực hiện ưu tiên khác, đơn vị nén dữ liệu 520 lưu trữ dữ liệu của các bản ghi có trong ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn trong bộ đệm và nén dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm để tạo ra dữ liệu nén của nhóm và đơn vị quản lý cơ sở dữ liệu 530 nhận được thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm đã tạo ra và lưu trữ dữ liệu nén của nhóm trong cùng một bản ghi theo thông tin lựa chọn trên bảng nén.

Theo một phương án thực hiện ưu tiên khác nữa, khi có một nhóm bản ghi vượt ngưỡng trong đó số lượng bản ghi vượt quá giá trị ngưỡng, trong ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn, đơn vị lựa chọn dữ liệu 510 có thể tiếp tục phân chia nhóm bản ghi vượt ngưỡng thành nhiều nhóm bản ghi trong đó số lượng bản ghi bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng, và đơn vị quản lý cơ sở dữ liệu 530 có thể lưu trữ số tuần tự được chỉ định cho các nhóm bản ghi được phân chia trong bảng nén.

Fig.6 là hình minh họa thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu đã lưu trữ theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế.

Xem Fig.6, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu đã lưu trữ 600 bao gồm đơn vị tiếp nhận 610, đơn vị chuẩn bị phục hồi 620 và đơn vị phục hồi song song 630. Trong trường hợp này, thiết bị phục hồi cơ sở dữ liệu đã lưu trữ có 600 thể được lắp đặt trong máy tính trong đó cơ sở dữ liệu được cài đặt, hoặc thiết bị 600 có thể được cài đặt trong máy tính được kết nối với cơ sở dữ liệu thông qua mạng.

Đơn vị tiếp nhận 610 tiếp nhận điều kiện phục hồi để phục hồi bản ghi người dùng mong muốn từ bảng nén bao gồm thông tin lựa chọn ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường và dữ liệu nén của nhóm được tạo ra bằng cách nén nhiều bản ghi tương ứng với thông tin lựa chọn.

Đơn vị chuẩn bị phục hồi 620 xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi, dựa trên ít nhất hiệu suất của máy tính thực

hiện phục hồi và số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi nhận được.

Theo phương án thực hiện ưu tiên khác, đơn vị chuẩn bị phục hồi 620 có thể thu thập thông tin về hiệu suất máy tính trên ít nhất một trong các CPU có trong máy tính, dung lượng bộ nhớ, và tốc độ đầu vào/đầu ra của thiết bị lưu trữ và xác định số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi nhận được, trong dữ liệu nén của nhóm được lưu trữ trong bảng nén.

Đơn vị phục hồi song song 630 tiếp nhận các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi nhận được dựa trên số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu song song được xác định.

Theo một phương án thực hiện ưu tiên khác, đơn vị phục hồi song song 630 có thể phân bổ ít nhất một dữ liệu nén của nhóm cho từng quá trình trong số các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định dựa trên số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi, và giải nén ít nhất một nhóm dữ liệu nén được phân bổ cho mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu và phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi.

Theo phương án thực hiện ưu tiên khác, đơn vị phục hồi song song 630 có thể phục hồi các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi còn dựa trên thông tin cấu trúc bảng vốn là thông tin liên quan đến loại, kích cỡ, thứ tự và tên của từng trường có trong bảng gốc được lưu trữ vào một bảng nén.

Theo phương án thực hiện ưu tiên khác, quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một tiến trình hoặc một luồng được phân bổ cho mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu.

Các phương án thực hiện ưu tiên được mô tả trên đây của sáng chế có thể được tạo ra bởi một chương trình thực thi máy tính và được thực hiện trong một máy tính kỹ thuật số sử dụng chung, vận hành chương trình bằng cách sử dụng môi trường ghi có thể đọc được trên máy tính.

Môi trường ghi có thể đọc được trên máy tính bao gồm môi trường lưu trữ từ tính (cụ thể là: bộ nhớ chỉ đọc (ROM), đĩa mềm và đĩa cứng) và môi trường đọc quang (cụ thể là: CD-ROM và DVD).

Sáng chế đã được mô tả thông qua các phương án thực hiện ưu tiên. Cần hiểu rằng, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện sửa đổi, cải biến mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, các phương án thực hiện ưu tiên được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi phần mô tả trên đây mà chỉ được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp lưu trữ và phục hồi cơ sở dữ liệu, phương pháp bao gồm:

lựa chọn ít nhất một nhóm bản ghi (record) bao gồm nhiều bản ghi từ bảng gốc (original table) của một cơ sở dữ liệu mà dữ liệu có thể lưu trữ được, dựa trên thông tin lựa chọn về ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường (field value);

khi một nhóm bản ghi trong số ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn có các bản ghi mà số lượng của chúng vượt quá giá trị ngưỡng, chia nhóm bản ghi thành nhiều nhóm bản ghi sao cho mỗi nhóm bản ghi được chia có số lượng bản ghi bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng,

lưu trữ dữ liệu nén của nhóm được nén được tạo ra cho mỗi nhóm bản ghi và thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm trong một bảng nén của cơ sở dữ liệu, tương ứng với mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi được lựa chọn;

tiếp nhận điều kiện phục hồi để phục hồi bản ghi từ bảng nén;

xác định số lượng các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi, dựa trên hiệu suất của máy tính được cấu hình để thực hiện phục hồi và số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi; và

phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi, dựa trên số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định,

trong đó việc xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu bao gồm:

thu thập thông tin hiệu suất máy tính về ít nhất một trong số gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) có trong máy tính, dung lượng bộ nhớ và tốc độ đầu vào/đầu ra của thiết bị lưu trữ;

xác định số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi nhận được trong dữ liệu nén của nhóm được lưu trữ trong bảng nén; và

xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi dựa trên thông tin về hiệu suất máy tính đã thu thập và số lượng dữ liệu nén của nhóm được xác định,

trong đó việc phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi bao gồm:

phân bổ ít nhất một dữ liệu nén của nhóm cho từng quá trình trong số các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định, dựa trên số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi, để tất cả các dữ liệu nén của nhóm được phân bổ đến tất cả các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu; và

giải nén ít nhất một dữ liệu nén của nhóm được phân bổ cho mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu, và phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi.

2. Phương pháp lưu trữ và phục hồi cơ sở dữ liệu theo điểm 1, trong đó việc lưu trữ thông tin lựa chọn trong một bảng nén (compression table) còn bao gồm:

tương ứng với mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn, lưu trữ dữ liệu của các bản ghi có trong mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi đã chọ trong bộ đệm; tạo dữ liệu nén của nhóm bằng cách nén dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm;

thu thập thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm đã tạo; và

lưu trữ dữ liệu nén của nhóm trong cùng một bản ghi trên bảng nén theo thông tin lựa chọn.

3. Phương pháp lưu trữ và phục hồi cơ sở dữ liệu theo điểm 1, trong đó việc phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi còn tiếp tục được thực

hiện dựa trên thông tin cấu trúc bảng vốn bao gồm thông tin về loại, kích thước, thứ tự và tên của trường có trong bảng gốc được lưu trữ vào nén bảng.

4. Phương pháp lưu trữ và phục hồi cơ sở dữ liệu theo điểm 1, trong đó trong các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu, quá trình phục hồi được thực hiện bằng cách sử dụng một tiến trình hoặc một luồng được phân bổ cho mọi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu.

5. Thiết bị lưu trữ và phục hồi cơ sở dữ liệu, thiết bị bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý được kết hợp với một bộ nhớ, bộ xử lý được định cấu hình để:

chọn ít nhất một nhóm bản ghi bao gồm nhiều bản ghi từ bảng gốc của một cơ sở dữ liệu mà từ đó dữ liệu có thể lưu trữ được dựa trên thông tin lựa chọn về ít nhất một giá trị thời gian và giá trị trường;

khi một nhóm bản ghi trong số ít nhất một nhóm bản ghi đã chọn có các bản ghi mà số lượng của chúng vượt quá giá trị ngưỡng, chia nhóm bản ghi thành nhiều nhóm bản ghi sao cho mỗi nhóm bản ghi được chia có số lượng bản ghi bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng,

nén và tạo dữ liệu nén của nhóm cho mỗi nhóm bản ghi tương ứng với mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi được chọn;

lưu trữ dữ liệu nén của nhóm và thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm trong một bảng nén của cơ sở dữ liệu, và

tiếp nhận điều kiện phục hồi để phục hồi bản ghi từ bảng nén;

xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi, dựa trên hiệu suất của máy tính được cấu hình để thực hiện phục hồi và số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi; và

phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi, dựa trên số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định,

trong đó việc xác định số lượng quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu bao gồm:

thu thập thông tin hiệu suất máy tính về ít nhất một trong số gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) có trong máy tính, dung lượng bộ nhớ và tốc độ đầu vào/đầu ra của thiết bị lưu trữ;

xác định số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi nhận được trong dữ liệu nén của nhóm được lưu trữ trong bảng nén; và

xác định số lượng các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu để phục hồi song song các bản ghi dựa trên thông tin về hiệu suất máy tính đã thu thập và số lượng dữ liệu nén của nhóm được xác định,

trong đó việc phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi bao gồm:

phân bổ ít nhất một dữ liệu nén của nhóm cho từng quá trình trong số các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu được xác định, dựa trên số lượng dữ liệu nén của nhóm tương ứng với thông tin lựa chọn thỏa mãn điều kiện phục hồi, để tất cả các dữ liệu nén của nhóm được phân bổ đến tất cả các quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu; và

giải nén ít nhất một dữ liệu nén của nhóm được phân bổ cho mỗi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu, và phục hồi song song các bản ghi thỏa mãn điều kiện phục hồi.

6. Thiết bị lưu trữ và phục hồi cơ sở dữ liệu theo điểm 5, trong đó tương ứng với mỗi nhóm trong số ít nhất một nhóm bản ghi được chọn, bộ xử lý còn được cấu hình để:

lưu trữ dữ liệu của nhiều bản ghi có trong nhóm bản ghi trong bộ đệm và nén dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm để tạo dữ liệu nén của nhóm, và

thu thập thông tin lựa chọn tương ứng với dữ liệu nén của nhóm đã tạo và lưu trữ dữ liệu nén của nhóm trong cùng một bản ghi trên bảng nén theo thông tin lựa chọn.

7. Thiết bị lưu trữ và phục hồi cơ sở dữ liệu theo điểm 5, trong đó ít nhất một bộ xử lý được cấu hình để phục hồi song song các bản ghi thoả mãn điều kiện phục hồi, còn dựa trên thông tin cấu trúc bảng vốn bao gồm thông tin về loại, kích thước, thứ tự, và tên của trường có trong bảng gốc được lưu trữ vào bảng nén.

8. Thiết bị lưu trữ và phục hồi cơ sở dữ liệu theo điểm 5, trong đó trong các quá trình phục hồi cơ sơ dữ liệu, việc phục hồi được thực hiện bằng cách sử dụng một tiến trình hoặc một luồng được phân bổ cho mọi quá trình phục hồi cơ sở dữ liệu.

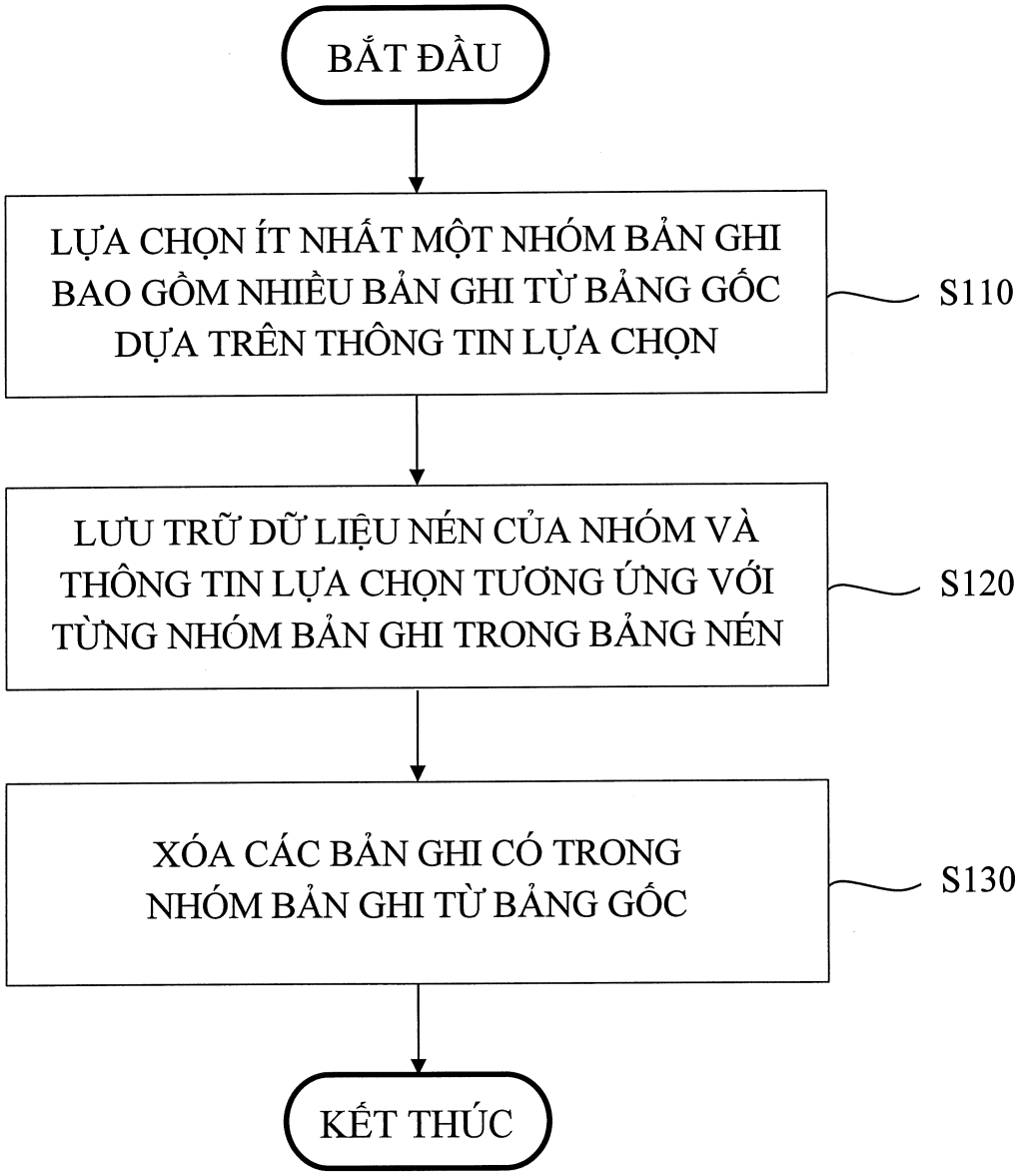

BẮT ĐẦU
LỰA CHỌN ÍT NHẤT MỘT NHÓM BẢN GHI BAO GỒM NHIỀU BẢN GHI TỪ BẢNG GỐC DỰA TRÊN THÔNG TIN LỰA CHỌN
S110
LƯU TRỮ DỮ LIỆU NÉN CỦA NHÓM VÀ THÔNG TIN LỰA CHỌN TƯƠNG ỨNG VỚI TỪNG NHÓM BẢN GHI TRONG BẢNG NÉN
S120
XÓA CÁC BẢN GHI CÓ TRONG NHÓM BẢN GHI TỪ BẢNG GỐC
S130
KẾT THÚC

Fig.1

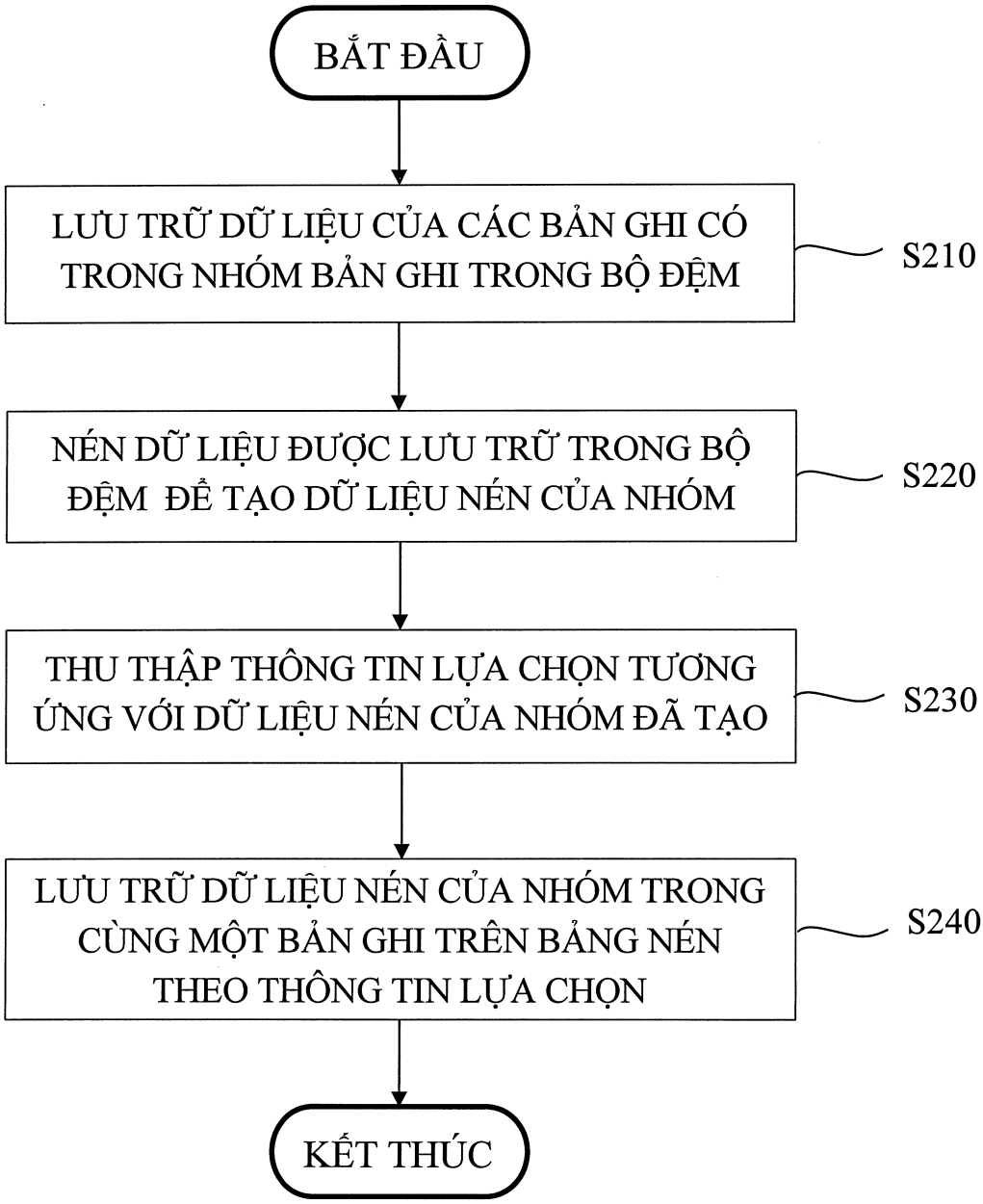

BẮT ĐẦU
LƯU TRỮ DỮ LIỆU CỦA CÁC BẢN GHI CÓ TRONG NHÓM BẢN GHI TRONG BỘ ĐỆM
S210
NÉN DỮ LIỆU ĐƯỢC LƯU TRỮ TRONG BỘ ĐỆM ĐỂ TẠO DỮ LIỆU NÉN CỦA NHÓM
S220
THU THẬP THÔNG TIN LỰA CHỌN TƯƠNG ỨNG VỚI DỮ LIỆU NÉN CỦA NHÓM ĐÃ TẠO
S230
LƯU TRỮ DỮ LIỆU NÉN CỦA NHÓM TRONG CÙNG MỘT BẢN GHI TRÊN BẢNG NÉN THEO THÔNG TIN LỰA CHỌN
S240
KẾT THÚC

Fig.2

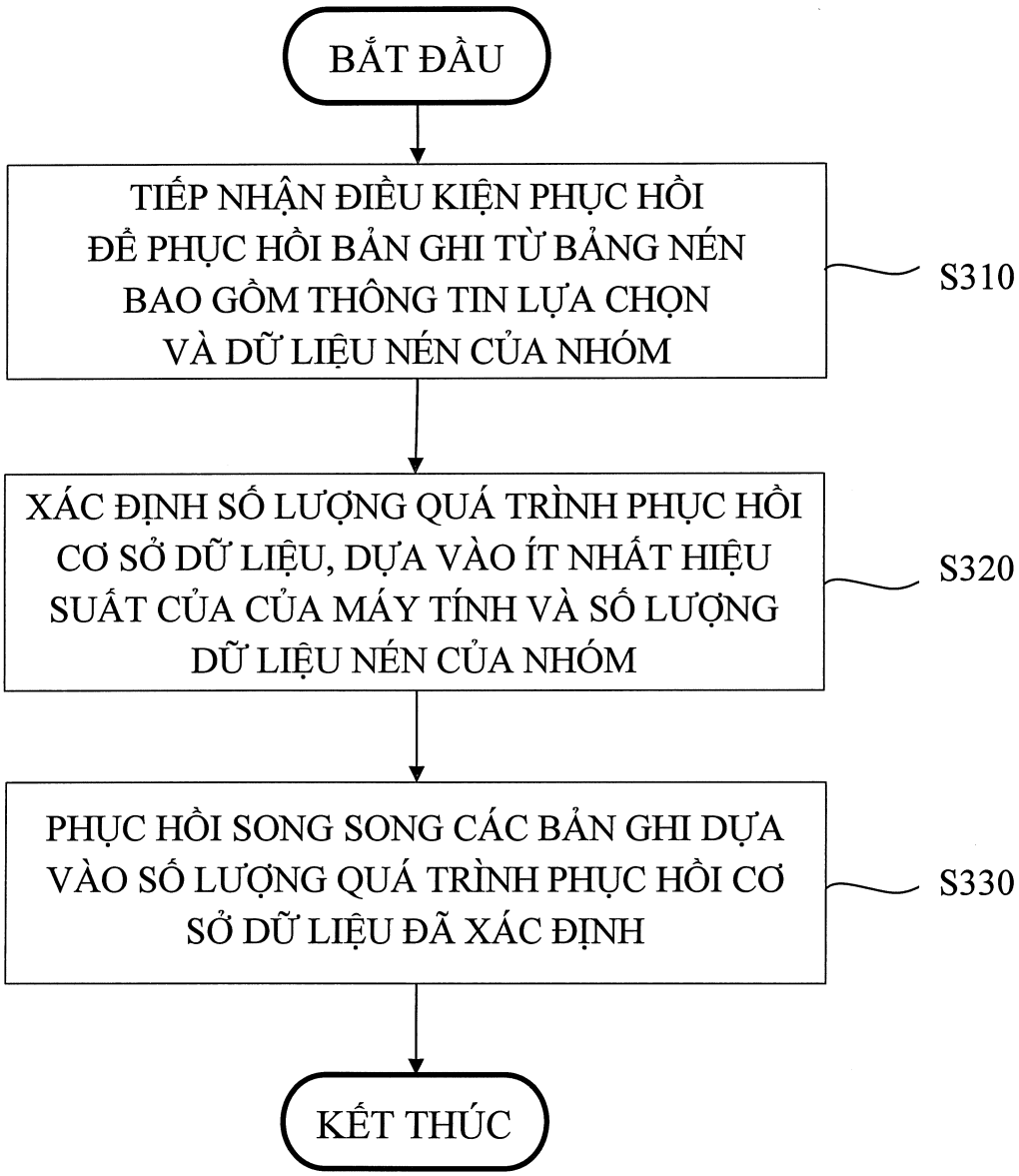

BẮT ĐẦU
TIẾP NHẬN ĐIỀU KIỆN PHỤC HỒI ĐỂ PHỤC HỒI BẢN GHI TỪ BẢNG NÉN BAO GỒM THÔNG TIN LỰA CHỌN VÀ DỮ LIỆU NÉN CỦA NHÓM
S310
XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG QUÁ TRÌNH PHỤC HỒI CƠ SỞ DỮ LIỆU, DỰA VÀO ÍT NHẤT HIỆU SUẤT CỦA CỦA MÁY TÍNH VÀ SỐ LƯỢNG DỮ LIỆU NÉN CỦA NHÓM
S320
PHỤC HỒI SONG SONG CÁC BẢN GHI DỰA VÀO SỐ LƯỢNG QUÁ TRÌNH PHỤC HỒI CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐÃ XÁC ĐỊNH
S330
KẾT THÚC

Fig.3

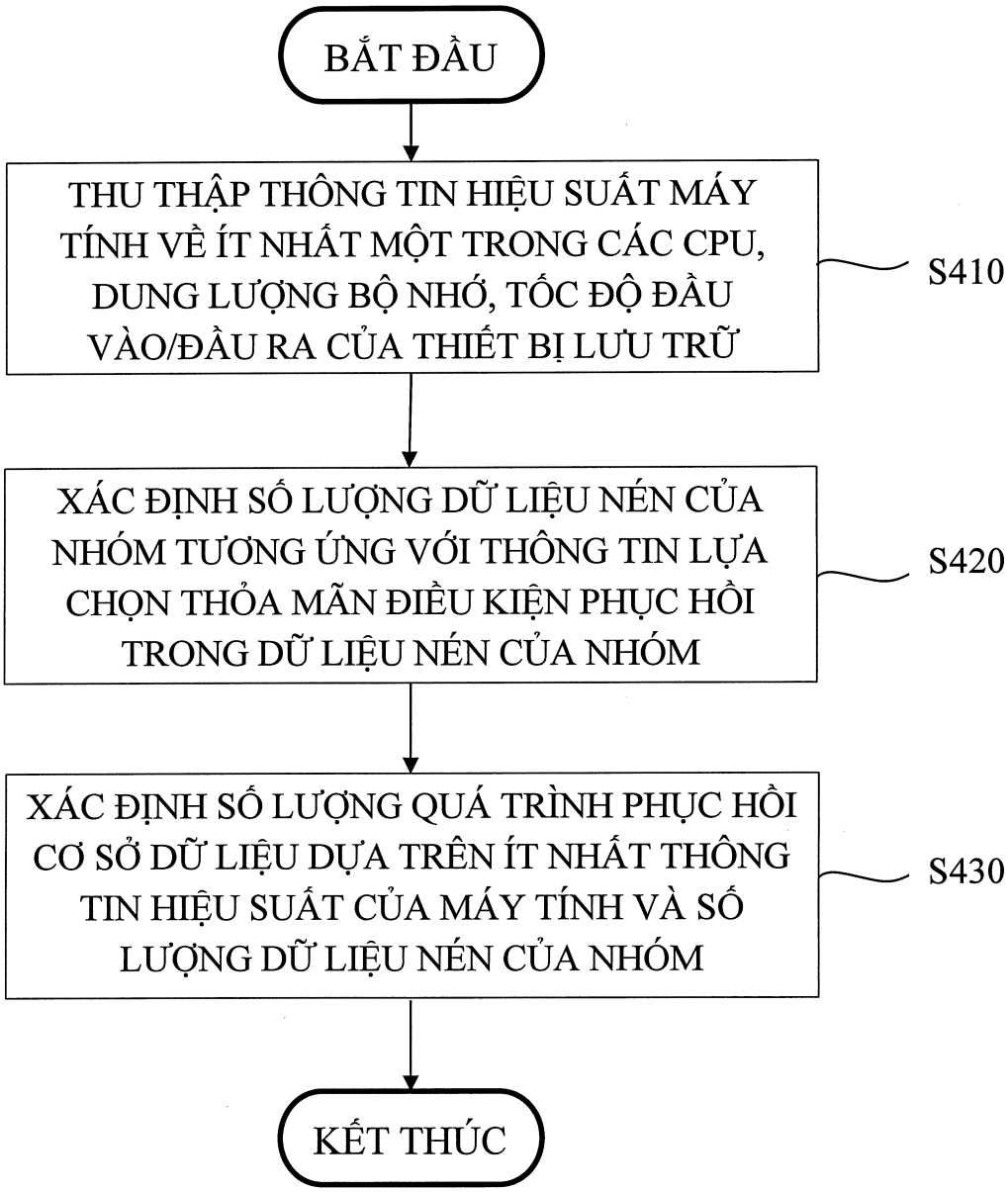

BẮT ĐẦU
THU THẬP THÔNG TIN HIỆU SUẤT MÁY TÍNH VỀ ÍT NHẤT MỘT TRONG CÁC CPU, DUNG LƯỢNG BỘ NHỚ, TỐC ĐỘ ĐẦU VÀO/ĐẦU RA CỦA THIẾT BỊ LƯU TRỮ
S410
XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG DỮ LIỆU NÉN CỦA NHÓM TƯƠNG ỨNG VỚI THÔNG TIN LỰA CHỌN THỎA MÃN ĐIỀU KIỆN PHỤC HỒI TRONG DỮ LIỆU NÉN CỦA NHÓM
S420
XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG QUÁ TRÌNH PHỤC HỒI CƠ SỞ DỮ LIỆU DỰA TRÊN ÍT NHẤT THÔNG TIN HIỆU SUẤT CỦA MÁY TÍNH VÀ SỐ LƯỢNG DỮ LIỆU NÉN CỦA NHÓM
S430
KẾT THÚC

Fig.4

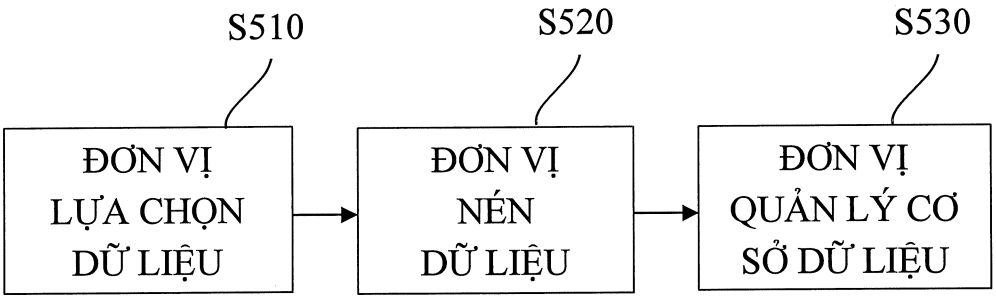

S510
S520
S530
ĐƠN VỊ LỰA CHỌN DỮ LIỆU
ĐƠN VỊ NÉN DỮ LIỆU
ĐƠN VỊ QUẢN LÝ CƠ SỞ DỮ LIỆU

Fig.5

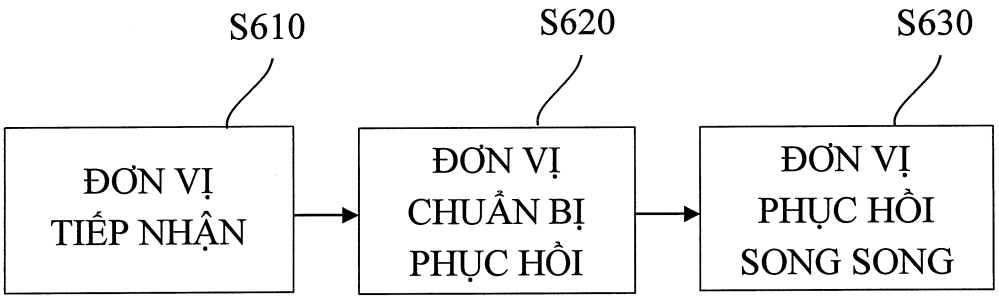

S610
S620
S630
ĐƠN VỊ TIẾP NHẬN
ĐƠN VỊ CHUẨN BỊ PHỤC HỒI
ĐƠN VỊ PHỤC HỒI SONG SONG

Fig.6

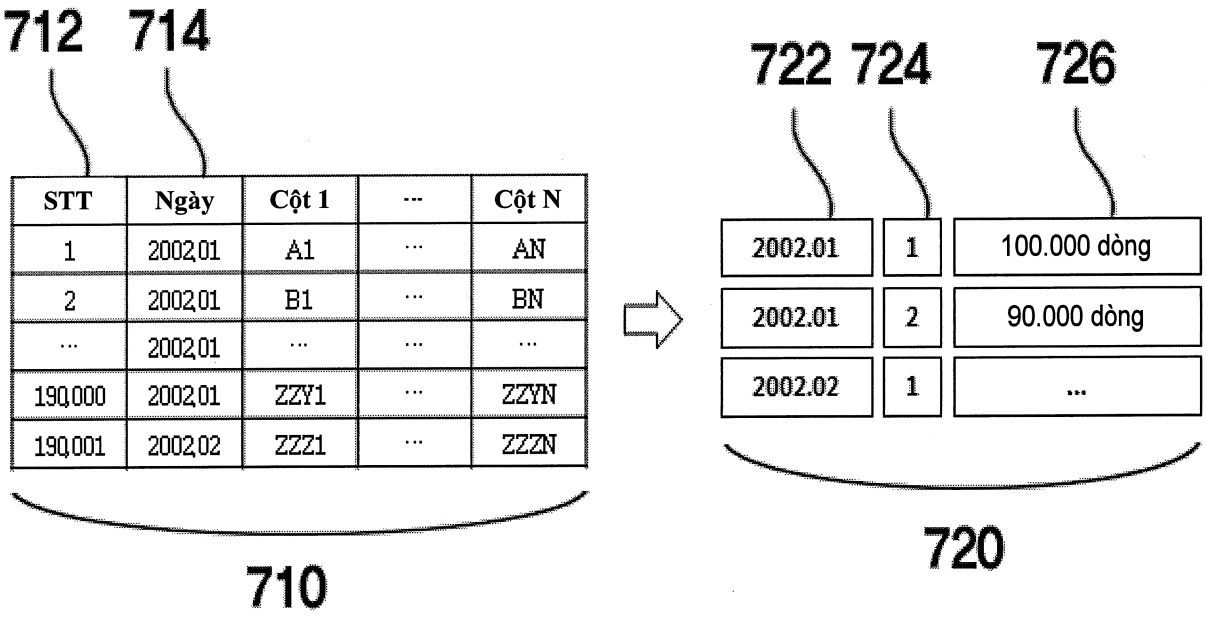

712
714
STT
Ngày
Cột 1
...
Cột N
1
2002.01
A1
...
AN
2
2002.01
B1
...
BN
...
2002.01
...
...
...
190.000
2002.01
ZZY1
...
ZZYN
190.001
2002.02
ZZZ1
...
ZZZN
710
722
724
726
2002.01
1
100.000 dòng
2002.01
2
90.000 dòng
2002.02
1
...
720

Fig.7

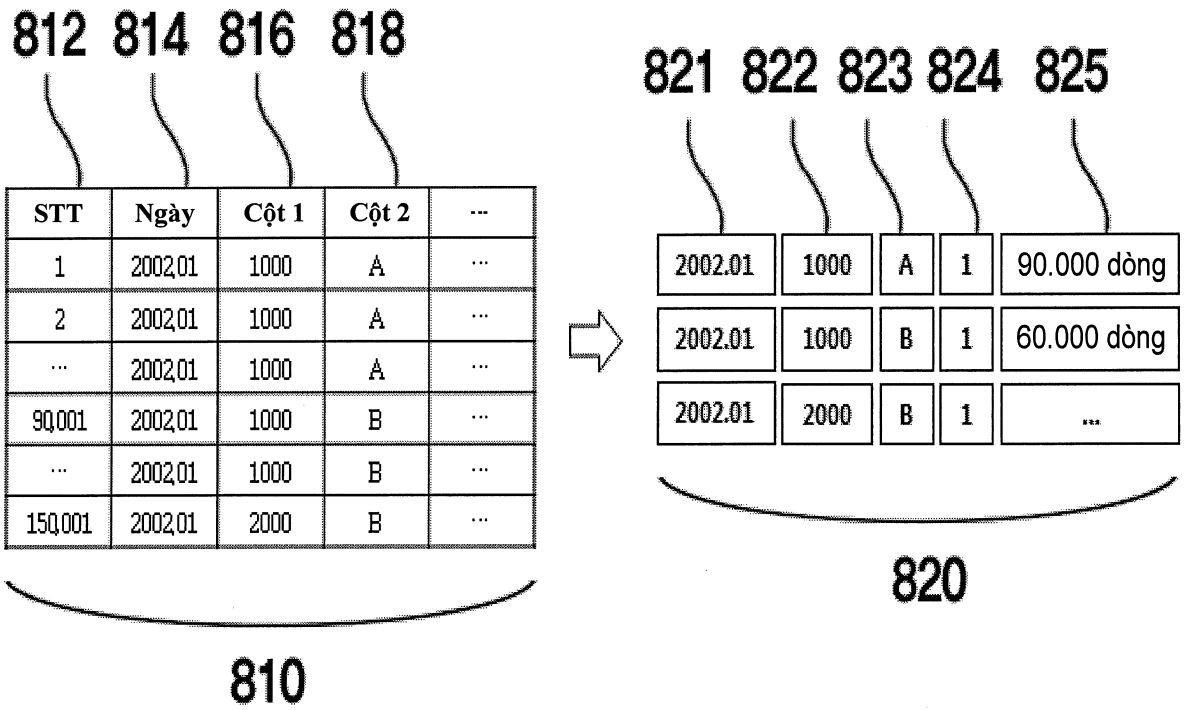

812
814
816
818
STT
Ngày
Cột 1
Cột 2
...
1
2002.01
1000
A
...
2
2002.01
1000
A
...
...
2002.01
1000
A
...
90.001
2002.01
1000
B
...
...
2002.01
1000
B
...
150.001
2002.01
2000
B
...
810
821
822
823
824
825
2002.01
1000
A
1
90.000 dòng
2002.01
1000
B
1
60.000 dòng
2002.01
2000
B
1
...
820

Fig.8