# Sao chép cơ sở dữ liệu

Marius Cristian MAZILU

Học viện Nghiên cứu Kinh tế, Bucharest, Romania [mariuscristian.mazilu@gmail.com,mazilix@yahoo.com](mailto:mariuscristian.mazilu@gmail.com)

*Đối với một người đã làm việc trong một môi trường trong đó cùng một cơ sở dữ liệu được sử dụng để nhập dữ liệu và báo cáo, hoặc có thể quản lý một máy chủ cơ sở dữ liệu duy nhất được sử dụng bởi quá nhiều người dùng, những lợi thế do sao chép dữ liệu mang lại là rõ ràng. Mục đích chính của bài viết này là nhấn mạnh những ưu điểm đó cũng như trình bày các loại Sao chép cơ sở dữ liệu khác nhau và các trường hợp khuyến nghị sử dụng chúng.*

***Từ khóa:*** *Sao chép cơ sở dữ liệu, Sao chép ảnh chụp nhanh, Sao chép hợp nhất, Sao chép giao dịch*

**1**

## Giới thiệu

Hãy tưởng tượng một kịch bản trong đó bạn phải phát triển một ứng dụng mà tất cả nhân viên của công ty sẽ sử dụng để thực hiện các nhiệm vụ khác nhau. Mỗi người có một máy tính xách tay và sẽ được kết nối với mạng của công ty.

Loại ứng dụng này có thể được phát triển theo hai cách khác nhau.

Một trong số đó là cách tiếp cận truyền thống tách các bảng khỏi các đối tượng khác trong cơ sở dữ liệu để dữ liệu có thể nằm trong cơ sở dữ liệu phụ trợ trên máy chủ mạng hoặc trên Internet hoặc mạng nội bộ, trong khi các truy vấn, biểu mẫu, báo cáo, macro và mô-đun nằm trong cơ sở dữ liệu ngoại vi riêng biệt trên máy tính của người dùng. Các đối tượng trong cơ sở dữ liệu ngoại vi dựa trên các bảng được nối kết với cơ sở dữ liệu phụ trợ. Khi người dùng sẽ truy xuất hoặc cập nhật thông tin trong cơ sở dữ liệu, họ sử dụng cơ sở dữ liệu ngoại vi.

Cách thứ hai cho phép bạn thực hiện một cách tiếp cận mới để xây dựng giải pháp này bằng cách tạo một cơ sở dữ liệu duy nhất chứa cả dữ liệu và đối tượng. Sử dụng Sao chép cơ sở dữ liệu, sau đó bạn có thể tạo bản sao của cơ sở dữ liệu cho từng người dùng và đồng bộ hóa từng bản sao với Design Master trên máy chủ mạng.

Trong trường hợp này, bạn có thể chọn sao chép chỉ một phần dữ liệu trong thiết kế chính và bạn có thể sao chép các phần khác nhau cho người dùng khác nhau bằng cách tạo *bản sao một phần*. Bằng cách sử dụng bản sao một phần, bạn chỉ có thể sao chép dữ liệu

Mỗi người dùng thực sự cần. Một tập hợp dữ liệu hoàn chỉnh vẫn được chứa trong Design Master, nhưng mỗi bản sao chỉ xử lý một tập hợp con của dữ liệu đó.

Design Master là thành viên đầu tiên trong một bộ bản sao và nó được sử dụng trong việc tạo ra bản sao đầu tiên trong một bộ bản sao. Bạn chỉ có thể thay đổi cấu trúc cơ sở dữ liệu với Design Master.

Các bản sao trong cùng một bộ bản sao có thể thay phiên nhau trở thành Design Master, nhưng chỉ có thể có một Design Master tại một thời điểm trong mỗi bộ bản sao. [1]

## Khái niệm Nhân rộng

Để hiểu rõ hơn về phương pháp đằng sau Sao chép cơ sở dữ liệu, chúng tôi bắt đầu với thuật ngữ "Sao chép" đại diện cho quá trình chia sẻ thông tin để đảm bảo tính nhất quán giữa các tài nguyên dư thừa, chẳng hạn như các thành phần phần mềm hoặc phần cứng, để cải thiện độ tin cậy, khả năng chịu lỗi hoặc khả năng truy cập. Nó có thể là *sao chép dữ liệu* nếu cùng một dữ liệu được lưu trữ trên nhiều thiết bị lưu trữ hoặc *sao chép tính toán* nếu cùng một tác vụ tính toán được thực hiện nhiều lần.

Quyền truy cập vào một thực thể được sao chép thường đồng nhất với quyền truy cập vào một thực thể duy nhất, không được sao chép. Bản thân bản sao phải minh bạch đối với người dùng bên ngoài. Ngoài ra, trong trường hợp thất bại, quá trình chuyển đổi dự phòng của các bản sao được ẩn càng nhiều càng tốt.

Trong các hệ thống sao chép dữ liệu, bản thân việc sao chép là *chủ động hoặc thụ động.*

Chúng ta nói về một *bản sao chủ động* khi cùng một yêu cầu được xử lý tại mọi phiên bản được sao chép và về *sao chép thụ động* khi mỗi yêu cầu được xử lý trên một bản sao duy nhất và sau đó trạng thái của nó được chuyển sang các bản sao khác.

Nếu bất cứ lúc nào một bản sao chính được chỉ định để xử lý tất cả các yêu cầu, thì chúng ta đang nói về *sơ đồ* sao lưu chính  *(lược đồ chủ-nô lệ*) chiếm ưu thế trong các cụm có tính sẵn sàng cao.

Mặt khác, nếu bất kỳ bản sao nào xử lý một yêu cầu và sau đó phân phối một trạng thái mới, thì đây là một  *lược đồ đa chính* (được gọi là *đa chủ* trong trường cơ sở dữ liệu). [2]

Ngay cả khi nghĩ rằng quá trình Sao chép dữ liệu nó được sử dụng để tạo các trường hợp của cùng một hoặc các phần của cùng một dữ liệu, chúng ta không được nhầm lẫn nó với quá trình sao lưu vì các bản sao được cập nhật thường xuyên và nhanh chóng mất bất kỳ trạng thái lịch sử nào. Mặt khác, sao lưu một bản sao dữ liệu không thay đổi trong một thời gian dài.

## Sao chép cơ sở dữ liệu là gì

Sao chép cơ sở dữ liệu là quá trình tạo và duy trì nhiều phiên bản của cùng một cơ sở dữ liệu và quá trình chia sẻ dữ liệu hoặc thay đổi thiết kế cơ sở dữ liệu giữa các cơ sở dữ liệu ở các vị trí khác nhau mà không cần phải sao chép toàn bộ cơ sở dữ liệu.

Trong hầu hết các triển khai sao chép cơ sở dữ liệu, một máy chủ cơ sở dữ liệu duy trì bản sao chính của cơ sở dữ liệu và các máy chủ cơ sở dữ liệu bổ sung duy trì các bản sao phụ của cơ sở dữ liệu. Hai hoặc nhiều bản sao của một cơ sở dữ liệu vẫn được đồng bộ hóa. [3]

Cơ sở dữ liệu gốc được gọi là *Design Master* và mỗi bản sao của cơ sở dữ liệu được gọi là bản *sao*. Cùng với nhau, Design Master và các bản sao tạo thành một *bộ bản sao*. Chỉ có một Design Master trong một bộ bản sao.

*Đồng bộ hóa* là quá trình đảm bảo rằng mọi bản sao của cơ sở dữ liệu đều chứa các đối tượng và dữ liệu giống nhau. Khi bạn đồng bộ hóa các bản sao trong một nhóm bản sao, chỉ dữ liệu đã thay đổi được Cập Nhật.

Bạn cũng có thể đồng bộ hóa các thay đổi được thực hiện đối với thiết kế của các đối tượng trong Design Master. [1]

Ghi cơ sở dữ liệu được gửi đến máy chủ cơ sở dữ liệu chính và sau đó được sao chép bởi các máy chủ cơ sở dữ liệu phụ.

Đọc cơ sở dữ liệu được chia cho tất cả các máy chủ cơ sở dữ liệu, dẫn đến lợi thế hiệu suất lớn do chia sẻ tải.

Ngoài ra, sao chép cơ sở dữ liệu cũng có thể cải thiện tính khả dụng vì các máy chủ cơ sở dữ liệu phụ có thể được cấu hình để đảm nhận vai trò chính nếu máy chủ cơ sở dữ liệu chính không khả dụng. [3]

1. **Khi nào nên chọn Sao chép cơ sở dữ liệu** Thực hiện và Duy trì nhân rộng Có thể không là một đề xuất đơn giản. Nếu bạn có nhiều máy chủ cơ sở dữ liệu cần tham gia vào các loại sao chép khác nhau, một tác vụ đơn giản có thể

nhanh chóng trở nên phức tạp.

Việc thực hiện sao chép cũng có thể phức tạp bởi kiến trúc ứng dụng. Tuy nhiên, có rất nhiều kịch bản trong đó sao chép có thể được sử dụng. [4]

Sao chép cơ sở dữ liệu rất phù hợp với các giải pháp kinh doanh cần:

* ***Chia sẻ dữ liệu giữa các văn phòng từ xa.*** Bạn có thể sử dụng sao chép cơ sở dữ liệu để tạo bản sao của cơ sở dữ liệu công ty để gửi đến từng văn phòng vệ tinh qua mạng diện rộng (WAN). Mỗi vị trí nhập dữ liệu vào bản sao của nó và tất cả các bản sao từ xa được đồng bộ hóa với bản sao tại trụ sở công ty. Các bản sao riêng lẻ có thể duy trì các bảng cục bộ chứa thông tin không có trong các bản sao khác trong nhóm.
* ***Chia sẻ dữ liệu giữa những người dùng phân tán.*** Thông tin mới được nhập vào cơ sở dữ liệu trong khi người dùng không ở văn phòng có thể được đồng bộ hóa bất cứ khi nào người dùng thiết lập liên kết điện tử với mạng công ty. Là một phần của thói quen ngày làm việc của họ, người dùng có thể quay số vào mạng, đồng bộ hóa bản sao và làm việc trên phiên bản mới nhất của cơ sở dữ liệu. Bởi vì chỉ có những thay đổi gia tăng được truyền đi trong quá trình đồng bộ hóa, thời gian

và chi phí lưu giữ thông tin cập nhật được giảm thiểu. Bằng cách sử dụng bản sao một phần, bạn chỉ có thể đồng bộ hóa các phần được chỉ định của dữ liệu.

* + ***Làm cho dữ liệu máy chủ dễ tiếp cận hơn.*** Nếu giải pháp của bạn không cần cập nhật dữ liệu ngay lập tức, bạn có thể sử dụng sao chép cơ sở dữ liệu để giảm tải mạng trên máy chủ chính của mình. Giới thiệu một máy chủ thứ hai với bản sao cơ sở dữ liệu của riêng nó sẽ cải thiện thời gian phản hồi. Bạn xác định lịch trình đồng bộ hóa các bản sao và bạn có thể điều chỉnh lịch biểu đó để đáp ứng nhu cầu thay đổi của người dùng. Sao chép đòi hỏi quản trị cơ sở dữ liệu ít tập trung hơn trong khi cung cấp quyền truy cập lớn hơn vào dữ liệu tập trung.
  + ***Phân phối các bản cập nhật giải pháp.*** Khi bạn sao chép giải pháp của mình, bạn sẽ tự động sao chép không chỉ dữ liệu trong bảng mà còn cả các đối tượng của giải pháp. Nếu bạn thực hiện thay đổi đối với thiết kế của cơ sở dữ liệu, các thay đổi sẽ được truyền trong quá trình đồng bộ hóa tiếp theo; Bạn không phải phân phối các phiên bản hoàn chỉnh mới của phần mềm.
  + ***Sao lưu dữ liệu.*** Thoạt nhìn, sao chép cơ sở dữ liệu có vẻ rất giống với sao chép cơ sở dữ liệu. Tuy nhiên, trong khi sao chép ban đầu tạo ra một bản sao hoàn chỉnh của cơ sở dữ liệu, sau đó nó chỉ đơn giản là đồng bộ hóa các đối tượng của bản sao đó với các đối tượng gốc đều đặn. Bản sao này có thể được sử dụng để khôi phục dữ liệu nếu cơ sở dữ liệu gốc bị phá hủy. Hơn nữa, người dùng tại bất kỳ bản sao nào cũng có thể tiếp tục truy cập cơ sở dữ liệu trong toàn bộ quá trình sao lưu.
  + ***Cung cấp sao chép Internet hoặc mạng nội bộ.*** Bạn có thể cấu hình máy chủ Internet hoặc mạng nội bộ để sử dụng làm trung tâm để truyền bá các thay đổi cho các bản sao tham gia. [1]

## Khi nào không nên sử dụng Sao chép Cơ sở dữ liệu

Mặc dù sao chép cơ sở dữ liệu có nhiều lợi ích và có thể giải quyết nhiều vấn đề trong xử lý cơ sở dữ liệu phân tán, chúng ta nên

Nhận ra thực tế rằng trong một số tình huống, sao chép ít hơn là lý tưởng. Không nên sao chép cơ sở dữ liệu nếu:

* + ***Có cập nhật thường xuyên các bản ghi hiện có tại nhiều bản sao.*** Các giải pháp có số lượng lớn bản ghi cập nhật trong các bản sao khác nhau có khả năng có nhiều xung đột bản ghi hơn các giải pháp chỉ chèn bản ghi mới vào cơ sở dữ liệu. Nếu các thay đổi được thực hiện cho cùng một bản ghi bởi những người dùng khác nhau và cùng một lúc, thì xung đột bản ghi chắc chắn sẽ xuất hiện. Điều này có thể tốn thời gian thực vì xung đột phải được giải quyết thủ công.
  + ***Tính nhất quán của dữ liệu là rất quan trọng mọi lúc.*** Các giải pháp luôn dựa vào thông tin chính xác, chẳng hạn như chuyển tiền, đặt chỗ hãng hàng không và theo dõi các lô hàng trọn gói, thường sử dụng phương thức giao dịch. Mặc dù các giao dịch có thể được xử lý trong một bản sao, nhưng không có hỗ trợ xử lý các giao dịch trên các bản sao. Thông tin trao đổi giữa các bản sao trong quá trình đồng bộ hóa là kết quả của giao dịch, không phải bản thân giao dịch.

## Phương pháp thực hiện Sao chép cơ sở dữ liệu

Sao chép cơ sở dữ liệu có thể được thực hiện theo ít nhất ba cách khác nhau:

* + ***Sao chép ảnh chụp nhanh****:* Dữ liệu trên một máy chủ cơ sở dữ liệu được sao chép rõ ràng sang một máy chủ cơ sở dữ liệu khác hoặc sang cơ sở dữ liệu khác trên cùng một máy chủ.
  + ***Sao chép hợp nhất****:* Dữ liệu từ hai hoặc nhiều cơ sở dữ liệu được kết hợp thành một cơ sở dữ liệu duy nhất.
  + ***Sao chép giao dịch****:* Người dùng có được các bản sao ban đầu hoàn chỉnh của cơ sở dữ liệu và sau đó nhận được các bản cập nhật định kỳ khi dữ liệu thay đổi.

## Sao chép ảnh chụp nhanh

Loại sao chép cơ sở dữ liệu này là một trong những phương pháp đơn giản nhất để thiết lập và có lẽ là dễ hiểu nhất.

Phương pháp sao chép ảnh chụp nhanh hoạt động bằng cách định kỳ gửi dữ liệu ở định dạng hàng loạt. Thông thường nó được sử dụng khi

Máy chủ đăng ký có thể hoạt động trong môi trường chỉ đọc và cả khi máy chủ đăng ký có thể hoạt động trong một thời gian mà không cần cập nhật dữ liệu. Hoạt động mà không có dữ liệu cập nhật trong một khoảng thời gian được gọi là *độ trễ*.

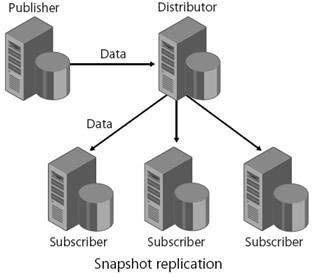
Ví dụ: một cửa hàng bán lẻ sử dụng sao chép như một phương tiện để duy trì hàng tồn kho chính xác trên toàn quận. Vì hàng tồn kho có thể được quản lý hàng tuần hoặc thậm chí hàng tháng, các cửa hàng bán lẻ có thể hoạt động mà không cần cập nhật máy chủ trung tâm trong nhiều ngày tại một thời điểm. Kịch bản này có độ trễ cao và là một ứng cử viên hoàn hảo để sao chép ảnh chụp nhanh.

Các lý do bổ sung để sử dụng loại sao chép này bao gồm các tình huống có kết nối băng thông thấp. Vì thuê bao có thể tồn tại trong một thời gian mà không cần cập nhật, điều này cung cấp một giải pháp có chi phí thấp hơn các phương pháp khác trong khi vẫn xử lý các yêu cầu.

Sao chép ảnh chụp nhanh cũng có thêm lợi ích là loại sao chép duy nhất trong đó các bảng được sao chép không bắt buộc phải có khóa chính.

Sao chép ảnh chụp nhanh hoạt động bằng cách đọc cơ sở dữ liệu đã xuất bản và tạo tệp trong thư mục làm việc trên nhà phân phối. Các tệp này được gọi là tệp ảnh chụp nhanh và chứa dữ liệu từ cơ sở dữ liệu đã xuất bản cũng như một số thông tin bổ sung sẽ giúp tạo bản sao ban đầu trên máy chủ đăng ký. [5]

Sao chép ảnh chụp nhanh thường được sử dụng khi cần duyệt dữ liệu như bảng giá, danh mục trực tuyến hoặc dữ liệu để hỗ trợ quyết định, trong đó dữ liệu mới nhất không cần thiết và dữ liệu được sử dụng làm chỉ đọc.



**Hình 1.** Sao chép ảnh chụp nhanh Sao chép ảnh chụp nhanh rất hữu ích khi:

* Dữ liệu chủ yếu là tĩnh và không thay đổi thường xuyên.
* Có thể chấp nhận có các bản sao dữ liệu đã lỗi thời trong một khoảng thời gian.
* Sao chép khối lượng nhỏ dữ liệu trong đó toàn bộ việc làm mới dữ liệu là hợp lý.

## Sao chép hợp nhất

Sao chép hợp nhất là quá trình phân phối dữ liệu từ Nhà xuất bản đến Người đăng ký, cho phép Nhà xuất bản và Người đăng ký thực hiện cập nhật trong khi kết nối hoặc ngắt kết nối, sau đó hợp nhất các bản cập nhật giữa các trang web khi chúng được kết nối.

Sao chép hợp nhất cho phép các trang web khác nhau hoạt động tự chủ và sau đó hợp nhất các bản cập nhật thành một kết quả thống nhất, duy nhất.

Ảnh chụp nhanh ban đầu được áp dụng cho Người đăng ký, sau đó các thay đổi được theo dõi đối với dữ liệu đã xuất bản tại Nhà xuất bản và tại Người đăng ký. Dữ liệu được đồng bộ hóa giữa các máy chủ liên tục, vào thời gian đã lên lịch hoặc theo yêu cầu. Vì các bản cập nhật được thực hiện tại nhiều máy chủ, cùng một dữ liệu có thể đã được cập nhật bởi Nhà xuất bản hoặc bởi nhiều Người đăng ký. Do đó, xung đột có thể xảy ra khi các bản cập nhật được hợp nhất.

Sao chép phối bao gồm các lựa chọn mặc định và tùy chỉnh để giải quyết xung đột mà bạn có thể xác định khi đặt cấu hình ấn phẩm phối. Khi một cuộc xung đột xảy ra, một

resolver được gọi bởi Merge Agent và xác định dữ liệu nào sẽ được chấp nhận và lan truyền đến các trang web khác.

Sao chép Hợp nhất rất hữu ích khi:

* Nhiều Người đăng ký cần cập nhật dữ liệu vào nhiều thời điểm khác nhau và truyền những thay đổi đó cho Nhà xuất bản và những Người đăng ký khác.
* Người đăng ký cần nhận dữ liệu, thực hiện thay đổi ngoại tuyến và sau đó đồng bộ hóa các thay đổi với Nhà xuất bản và những Người đăng ký khác.
* Bạn không mong đợi nhiều xung đột khi dữ liệu được cập nhật tại nhiều trang web (vì dữ liệu được lọc thành các phân vùng và sau đó được xuất bản cho các Người đăng ký khác nhau hoặc do việc sử dụng ứng dụng của bạn). Tuy nhiên, nếu xung đột xảy ra, vi phạm tính chất ACID là chấp nhận được. [1]

## Sao chép giao dịch

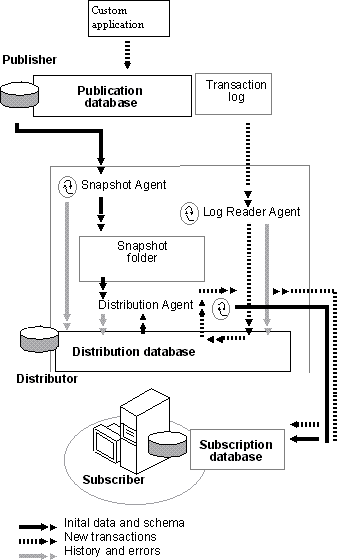
Trong những gì có thể được coi là ngược lại với sao chép ảnh chụp nhanh, sao chép giao dịch hoạt động bằng cách gửi các thay đổi cho thuê bao khi chúng xảy ra.

Ví dụ: SQL Server xử lý tất cả các hành động trong cơ sở dữ liệu bằng cách sử dụng các câu lệnh Transact-SQL. Mỗi báo cáo hoàn thành được gọi là một *giao dịch*.

Trong sao chép giao dịch, mỗi giao dịch đã cam kết được sao chép cho thuê bao *khi nó xảy ra*. Bạn có thể kiểm soát quá trình sao chép để nó sẽ tích lũy các giao dịch và gửi chúng theo các khoảng thời gian hoặc truyền tất cả các thay đổi khi chúng xảy ra. Bạn sử dụng kiểu sao chép này trong môi trường có độ trễ thấp hơn và kết nối băng thông cao hơn. Sao chép giao dịch yêu cầu kết nối liên tục và đáng tin cậy, vì Nhật ký giao dịch sẽ phát triển nhanh chóng nếu máy chủ không thể kết nối để sao chép và có thể không quản lý được.

Sao chép giao dịch bắt đầu bằng ảnh chụp nhanh thiết lập bản sao ban đầu. Bản sao đó sau đó được cập nhật bởi các giao dịch được sao chép. Bạn có thể chọn tần suất cập nhật bản kết xuất nhanh hoặc chọn không cập nhật bản kết xuất nhanh sau bản sao đầu tiên.

Khi ảnh chụp nhanh ban đầu đã được sao chép, sao chép giao dịch sử dụng tác nhân Trình đọc Nhật ký để đọc Nhật ký Giao dịch của cơ sở dữ liệu đã xuất bản và lưu trữ các giao dịch mới trong Cơ sở dữ liệu PHÂN PHỐI. Sau đó, Đại lý phân phối sẽ chuyển các giao dịch từ nhà xuất bản sang người đăng ký.



**Hình 2.** Cách thức hoạt động: Sao chép giao dịch [1]

### Sao chép giao dịch với việc cập nhật người đăng ký

Một nhánh của sao chép giao dịch tiêu chuẩn, phương pháp sao chép này về cơ bản hoạt động theo cùng một cách, nhưng thêm cho người đăng ký khả năng cập nhật dữ liệu. Khi người đăng ký thực hiện thay đổi dữ liệu cục bộ, SQL Server sử dụng điều phối viên giao dịch phân phối Microsoft (MSDTC), một cấu phần đi kèm với SQL Server 2000, để thực hiện cùng một giao dịch trên

nhà xuất bản. Quá trình này cho phép các kịch bản sao chép trong đó dữ liệu được xuất bản được coi là chỉ đọc hầu hết thời gian, nhưng đôi khi có thể được thay đổi tại thuê bao nếu cần. Sao chép giao dịch với việc cập nhật thuê bao yêu cầu kết nối vĩnh viễn và đáng tin cậy với băng thông trung bình đến cao. [5]

Sao chép giao dịch hữu ích khi:

* Bạn muốn các thay đổi gia tăng được lan truyền đến Người đăng ký khi chúng xảy ra.
* Bạn cần các giao dịch để tuân thủ các thuộc tính ACID.
* Người đăng ký được kết nối đáng tin cậy và / hoặc thường xuyên với Nhà xuất bản. [6]

## Kết luận

Rõ ràng là Sao chép cơ sở dữ liệu nó không phải là một quá trình rất đơn giản nhưng nếu được áp dụng trong hoàn cảnh thích hợp, nó có thể là một giải pháp phi thường để phát triển các ứng dụng tốt hơn, để cải thiện hiệu suất và trải nghiệm tốt hơn cho người dùng.

Những lợi thế này không đến mà không có chi phí. Sao chép dữ liệu rõ ràng đòi hỏi nhiều dung lượng lưu trữ hơn và việc cập nhật dữ liệu được sao chép có thể mất nhiều thời gian xử lý hơn so với cập nhật một đối tượng duy nhất.

Đồng thời, Sao chép cơ sở dữ liệu có thể trở nên phức tạp khi nó tăng kích thước và cường độ nhưng được sử dụng đúng cách, sao chép có thể cải thiện đáng kể cơ sở hạ tầng dữ liệu của bạn.

Khách hàng tại trang web mà dữ liệu được sao chép trải nghiệm cải thiện hiệu suất vì những khách hàng đó có thể truy cập dữ liệu cục bộ thay vì kết nối với máy chủ cơ sở dữ liệu từ xa qua mạng và máy khách tại tất cả các trang web trải nghiệm tính khả dụng của dữ liệu được sao chép được cải thiện. Nếu bản sao cục bộ của dữ liệu được sao chép không khả dụng, khách hàng vẫn có thể truy cập bản sao dữ liệu từ xa.

Nói một cách dễ hiểu, việc sao chép được cải thiện với tính sẵn có và được phân phối cao. Hãy xem xét các công ty nơi người dùng bị ngắt kết nối trong ngày nhưng cần tự động cập nhật đơn đặt hàng / hàng tồn kho và các thông tin khác sau giờ làm việc bình thường. Sao chép cơ sở dữ liệu cung cấp một giải pháp dễ dàng khi dữ liệu phải được phân phối cao.

## Tham khảo

1. Microsoft MSDN Thư viện - [http://msdn.microsoft.com](http://msdn.microsoft.com/)
2. WikiPedia - [http://www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com/)
3. Cộng đồng chia sẻ thông tin công nghệ - http://www.tech-faq.com/
4. Thông tin CNTT, Giới thiệu về sao chép cơ sở dữ liệu- [http://www.informit.com](http://www.informit.com/)
5. Mark A. Linsenbardt, Shane Stigler "McGraw-Hill / Osborne Media book SQL Server 2000 Administration" - Chương 10, 'Sao chép'
6. Thư viện SQL Server TechNet – Microsoft

- [http://technet.microsoft.com](http://technet.microsoft.com/)

A person in a suit

Description automatically generated**Marius Cristian MAZILU** tốt nghiệp Khoa Điều khiển học, Thống kê và Tin học Kinh tế của Học viện Nghiên cứu Kinh tế năm 2008. Ông có bằng Thạc sĩ về hỗ trợ cơ sở dữ liệu cho khoa doanh nghiệp của Học viện Nghiên cứu Kinh tế vào năm 2010. Ông hiện đang theo học chương trình tiến sĩ của Học viện Nghiên cứu Kinh tế trong lĩnh vực Tin học kinh tế. Các lĩnh vực công việc của ông là: Phát triển và quản lý các ứng dụng cơ sở dữ liệu, Phát triển ứng dụng web cho

Doanh nghiệp và Tiếp thị web.