

§2. HỆ QUẢN TRỊ CƠ SỞ DỮ LIỆU

A. Mục đích, yêu cầu

- Biết khái niệm hệ QTCSDL;
- Biết các chức năng của hệ QTCSDL: Tạo lập CSDL, cập nhật dữ liệu, tìm kiếm, kết xuất thông tin;
- Biết được hoạt động tương tác của các thành phần trong một hệ QTCSDL;
- Biết vai trò của con người khi làm việc với hệ CSDL;
- Biết các bước xây dựng CSDL.

B. Những điểm cần lưu ý và gợi ý tổ chức dạy học

1. Các chức năng của hệ quản trị cơ sở dữ liệu

Trong khi phân tích các chức năng cụ thể của hệ QTCSDL, GV cần cho HS thấy rõ các môđun chương trình trong hệ QTCSDL được chia thành ba nhóm dựa vào chức năng và đối tượng tác động của chúng:

Nhóm I. Cung cấp môi trường tạo lập CSDL;

Nhóm II. Cung cấp môi trường cập nhật và khai thác dữ liệu;

Nhóm III. Cung cấp công cụ kiểm soát, điều khiển truy cập vào CSDL.

Dưới đây trình bày thêm về các nội dung trên để GV có thể tham khảo, nắm chắc hơn vấn đề cần trình bày cho HS.

a) Nhóm I – Cung cấp môi trường tạo lập CSDL

Cần phải có các công cụ cho phép người dùng:

- Khai báo cấu trúc bản ghi cho từng bảng dữ liệu trong CSDL;
- Chỉnh sửa cấu trúc;
- Xem cấu trúc bản ghi của một bảng.

Các công việc tạo – sửa – xem bao giờ cũng làm thành một nhóm chức năng đồng bộ và được đảm bảo bằng một loạt các công cụ khác nhau cho phép người dùng xem và chỉnh sửa theo một số cách khác nhau.

Các công cụ trong một hệ QTCSDL được chia thành hai loại: tác động lên *cấu trúc* và tác động lên *dữ liệu* (tức là giá trị của các trường). Các công cụ tác động lên cấu trúc đóng vai trò giống như câu lệnh `TYPE` và câu lệnh `VAR` khi khai báo chương trình trong ngôn ngữ PASCAL. Về phương diện lí thuyết, các công cụ này tạo thành *ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu*. Đây là một trong hai thành phần tạo nên *ngôn ngữ CSDL*.

Khác với các công cụ tương ứng trong PASCAL, ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu trong hệ QTCSDL phải có các phương tiện cho phép người dùng xác định các ràng buộc đối với dữ liệu để đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu. Các ràng buộc này được cài đặt vào môđun cập nhật dữ liệu để giúp người dùng kịp thời phát hiện các sai sót trong giai đoạn nhập, sửa đổi thông tin. Các ràng buộc cần kiểm tra là hết sức đa dạng. Ví dụ, cũng là dữ liệu kiểu ngày, nhưng nếu đó là ngày vào đoàn thì phải đảm bảo khi đó tuổi phải từ 14 trở lên nhưng không quá 28, còn nếu là ngày làm bài kiểm tra chất lượng thì phải thuộc năm học đang xét.

b) Nhóm II – Cung cấp môi trường cập nhật và khai thác dữ liệu

Đây là các môđun tác động lên dữ liệu, cho phép người dùng:

- Xem nội dung dữ liệu;
- Cập nhật dữ liệu;
- Sắp xếp, tìm kiếm thông tin;
- Kết xuất báo cáo.

Trong mỗi công việc, hệ QTCSDL thường cung cấp nhiều phương tiện để có thể nhận được kết quả dưới nhiều hình thức khác nhau, phù hợp với từng yêu cầu và hoàn cảnh cụ thể.

Chẳng hạn, có thể xem dữ liệu theo từng bản ghi riêng biệt hoặc xem cùng một lúc nhiều bản ghi, mỗi bản ghi thể hiện dưới dạng một hàng. Có các chế độ xem khác nhau: xem không được phép chỉnh sửa và xem được phép chỉnh sửa.

c) Nhóm III – Cung cấp công cụ kiểm soát, điều khiển truy cập vào CSDL

Nhóm này nhằm các mục tiêu:

- Đảm bảo an ninh, ngăn ngừa truy cập không được phép;
- Duy trì tính nhất quán của dữ liệu;
- Tổ chức và điều khiển các truy cập đồng thời;

- Đảm bảo khôi phục CSDL khi có sự cố ở phần cứng hay phần mềm;
- Quản lý từ điển dữ liệu, bao gồm các mô tả dữ liệu trong CSDL.

Chỉ có những người thiết kế và quản lý CSDL mới được quyền sử dụng các công cụ này. Người dùng chỉ nhìn thấy và thực hiện được các công cụ ở nhóm I và nhóm II.

Có thể nói, qua §1 HS mới hiểu khái niệm hệ QTCSDL thông qua hai nhóm I và II. Đến đây, khái niệm đó được mở rộng, bổ sung bằng cách đưa thêm nhóm III. Tuy nhiên, GV cũng cần lưu ý là việc phân chia thành ba nhóm chỉ là để nhấn mạnh thêm về vai trò của các công cụ kiểm soát, điều khiển việc truy cập CSDL. Nghĩa là khái niệm hệ QTCSDL được giới thiệu trong §1 nên được hiểu ngầm định là đã bao gồm cả nhóm III.

2. Hoạt động của một hệ quản trị cơ sở dữ liệu

Nội dung của phần này bao gồm:

- Thành phần của hệ QTCSDL;
- Mối quan hệ tương tác giữa các môđun trong một hệ QTCSDL;
- Quy trình hệ thống xử lý một yêu cầu, truy vấn;
- Lí do tại sao vẫn xây dựng chương trình ứng dụng khi đã có hệ QTCSDL;
- Mối quan hệ giữa hệ QTCSDL với CSDL và giữa hệ QTCSDL với hệ điều hành.

Hệ QTCSDL có hai thành phần chính:

- Bộ xử lý truy vấn;
- Bộ quản lý dữ liệu.

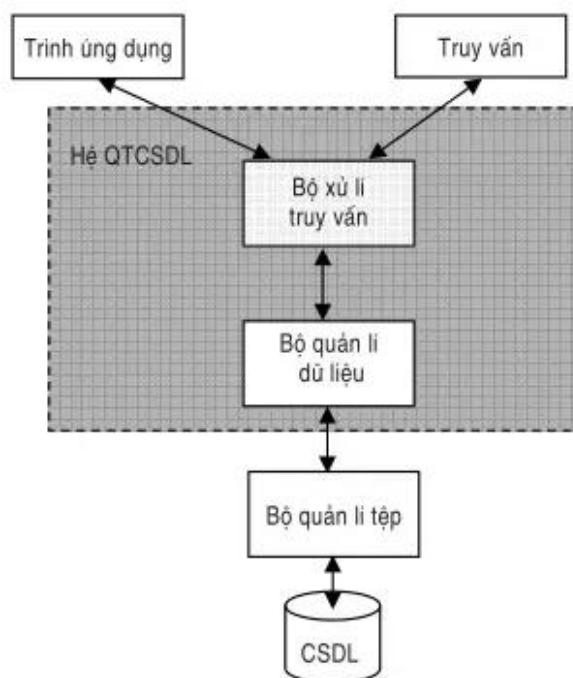
GV cần nắm vững các nội dung sau:

Bộ xử lý truy vấn có nhiệm vụ tiếp nhận các truy vấn trực tiếp của người dùng và tổ chức thực hiện các chương trình ứng dụng. Nếu không có bộ xử lý truy vấn thì các chương trình ứng dụng không thể thực hiện được và các truy vấn không thể liên hệ với dữ liệu trong CSDL.

Việc gắn chương trình với dữ liệu cụ thể chỉ được tiến hành mỗi khi có yêu cầu cụ thể. Cũng giống nhiều chương trình ứng dụng khác, việc quản lý các tệp trong CSDL do hệ điều hành thực hiện.

Như vậy, hệ QTCSDL không quản lý và làm việc trực tiếp với CSDL mà chỉ quản lý cấu trúc của các bảng trong CSDL. Cách tổ chức này đảm bảo:

- Hệ QTCSDL trở nên gọn nhẹ;
- Độc lập giữa hệ QTCSDL với dữ liệu;
- Độc lập giữa lưu trữ với xử lý.



Hình 1. Sự tương tác của hệ QTCSDL

Các tính chất khác được tự động đảm bảo nhờ hệ thống quản lý tệp của hệ điều hành và nguyên tắc hoạt động của hệ điều hành.

GV cần nhấn mạnh cho HS:

- Hệ QTCSDL đóng vai trò cầu nối giữa các truy vấn trực tiếp của người dùng và các chương trình ứng dụng của hệ QTCSDL với hệ thống quản lý tệp của hệ điều hành;
- Hệ QTCSDL đóng vai trò chuẩn bị còn thực hiện chương trình là nhiệm vụ của hệ điều hành.

Nếu đi sâu vào chi tiết thì đây là vấn đề rất phức tạp, vì vậy GV chỉ yêu cầu HS biết ở mức khái quát về vai trò của các thành phần trong hệ QTCSDL.

Trong tiểu mục này có nhắc lại một số chức năng của hệ QTCSDL, tuy nhiên mục tiêu chính không nhằm giới thiệu lại các thành phần và chức năng của hệ QTCSDL mà chủ yếu là giúp HS hình dung được quy trình hoạt động và mối tương tác giữa các thành phần của một hệ QTCSDL và mối quan hệ của nó với hệ điều hành (giữa quản lí dữ liệu thuộc hệ QTCSDL và bộ quản lí tệp thuộc hệ điều hành).

GV nên phóng to hình 12 SGK để trình bày hai nội dung này nhằm giúp HS dễ nhận thấy hơn sự độc lập giữa hệ QTCSDL và CSDL, giữa lưu trữ và xử lí.

3. Vai trò của con người khi làm việc với hệ cơ sở dữ liệu

Để xây dựng một hệ CSDL, cần phải khảo sát thực tế và tiến hành thiết kế CSDL. Có những chuyên gia trong lĩnh vực công nghệ thông tin làm nhiệm vụ thiết kế CSDL. Việc thiết kế CSDL đòi hỏi phải tuân theo một số nguyên lí, dựa vào phương pháp luận khoa học, tiến hành theo quy trình đúng đắn, sử dụng các kĩ thuật và công cụ hợp lí.

Sau khi hệ CSDL đã xây dựng xong, những người có liên quan tới CSDL này có thể được chia thành ba lớp:

- Người quản trị CSDL;
- Người lập trình ứng dụng;
- Người dùng.

SGK chỉ đề cập đến ba lớp người này mà không đề cập đến những người thiết kế CSDL vì xem như CSDL đã có (đã được thiết kế và tạo lập). GV có thể nói rộng thêm, giới thiệu thêm cho HS về những người chịu trách nhiệm thiết kế CSDL. Tuy nhiên tránh sa đà mất thời gian, tránh làm HS khó hiểu thêm.

a) Người quản trị CSDL là một hoặc một nhóm người có nhiệm vụ:

- Bảo trì hệ CSDL: Thực hiện các công việc bảo vệ và khôi phục hệ CSDL;
- Nâng cấp hệ CSDL: Bổ sung, sửa đổi để cải tiến chế độ khai thác, nâng cao hiệu quả sử dụng;
- Tổ chức hệ thống: Phân quyền truy cập cho người dùng, đảm bảo an ninh cho hệ CSDL;
- Quản lí các tài nguyên của CSDL.

Người quản trị CSDL không nhất thiết phải là người thiết kế (vì có thể người đó tiếp quản việc quản trị hệ CSDL sau khi nó đã được thiết kế, tạo lập,...) nhưng người đó phải có hiểu biết tốt về CSDL mức khái niệm, phải hiểu đầy đủ, chi tiết thiết kế CSDL, có kiến thức tốt về hệ CSDL và hệ điều hành. Ngoài ra, người quản trị CSDL phải là người đáng tin cậy và có tinh thần trách nhiệm cao.

b) Người lập trình ứng dụng

Là những người có nhiệm vụ xây dựng các chương trình ứng dụng hỗ trợ khai thác thông tin từ CSDL trên cơ sở các công cụ mà hệ QTCSDL cung cấp. Người lập trình ứng dụng không nhất thiết phải tiếp cận với dữ liệu cụ thể trong CSDL. Họ chỉ cần một số dữ liệu mẫu hoặc các dữ liệu giả định để hiệu chỉnh chương trình. Người lập trình ứng dụng có thể bắt tay vào làm việc ngay khi CSDL chỉ mới được tạo lập (tức là khi CSDL còn rỗng – chưa có dữ liệu) vì họ chỉ cần thông tin về cấu trúc các tệp trong CSDL. Đôi khi phải kết hợp nhiều ngôn ngữ lập trình khác nhau (như Visual Basic, C++,...) để tạo giao diện cho chương trình ứng dụng hay tiến hành các xử lý thông tin phức tạp.

c) Người dùng

Đây là tập thể đông đảo nhất những người có quan hệ với hệ CSDL. Mỗi người có nhu cầu và khả năng truy cập thông tin từ CSDL đều là người dùng. Người dùng giao tiếp với hệ CSDL thông qua các giao diện đã chuẩn bị sẵn. Tập thể người dùng có thể được chia thành nhiều nhóm, mỗi nhóm người dùng có một số quyền hạn nhất định đối với một số loại thông tin nhất định. Ví dụ, với hệ CSDL HỌC TẬP, HS và phụ huynh HS chỉ có thể xem điểm số mà không có quyền cập nhật thông tin (GV nên xem trước §13 để chủ động hơn khi trình bày nội dung này).

4. Các bước xây dựng cơ sở dữ liệu

Các kiến thức về thiết kế hệ thống thông tin, về xây dựng và thiết kế một hệ CSDL được SGK giới thiệu ngắn gọn. Mục đích là để HS biết được rằng việc xây dựng một hệ CSDL không đơn giản và tùy tiện. Đó là kết quả của một quy trình dựa trên những phương pháp luận khoa học, bám sát thực tế, vận dụng các kiến thức chuyên ngành, có kiểm thử, đánh giá và điều chỉnh.

GV nên thông qua ví dụ cụ thể để diễn giải các bước đã nêu trong SGK, không đòi hỏi HS phải có hiểu biết sâu sắc vấn đề được đề cập.

Nội dung kiến thức trong cả bốn chương của SGK có mối quan hệ chặt chẽ, hỗ trợ lẫn nhau rất nhiều. Chẳng hạn, việc nắm được các khái niệm trong chương I sẽ hỗ trợ rất nhiều cho việc tiếp thu nội dung cả ba chương còn lại. Tương tự, nội dung chương II minh họa cho chương III. Các chương II, III và IV giúp HS củng cố, hiểu sâu hơn các khái niệm giới thiệu trong chương I. Do vậy, GV nên khai thác phương pháp trình bày thể hiện chủ định trên của SGK để dạy học, cụ thể là, luôn hướng dẫn HS khi tìm hiểu nội dung bài học nên có liên hệ, đối sánh với các kiến thức đã biết.