



HỒ SĨ ĐÀM (Tổng Chủ biên) – ĐỖ PHAN THUẬN (Chủ biên)
ĐỖ ĐỨC ĐÔNG – NGUYỄN KHÁNH PHƯƠNG

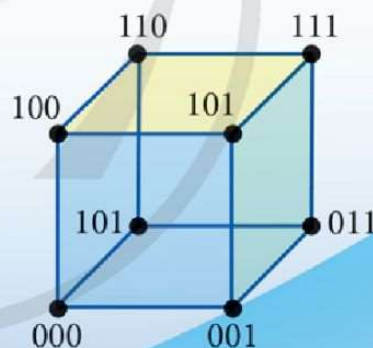
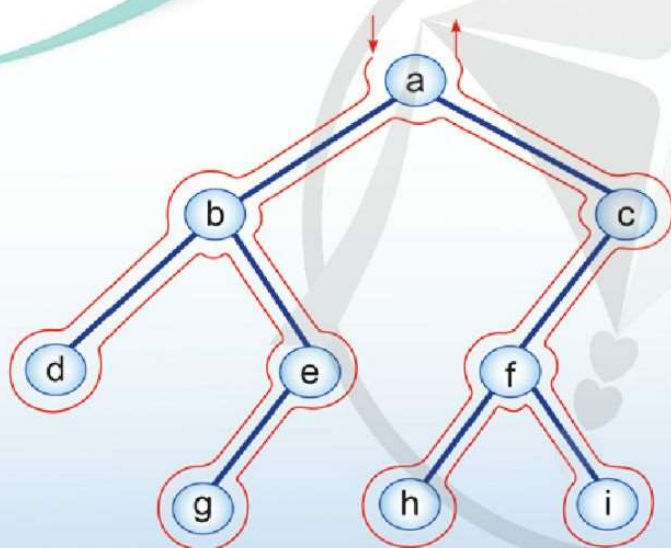
CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Tin học

KHOA HỌC
MÁY TÍNH

12

BẢN MẪU



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ
XUẤT BẢN - THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

Bản in thử

HỒ SĨ ĐÀM (Tổng Chủ biên) – ĐỖ PHAN THUẬN (Chủ biên)
ĐỖ ĐỨC ĐÔNG – NGUYỄN KHÁNH PHƯƠNG

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Tin học

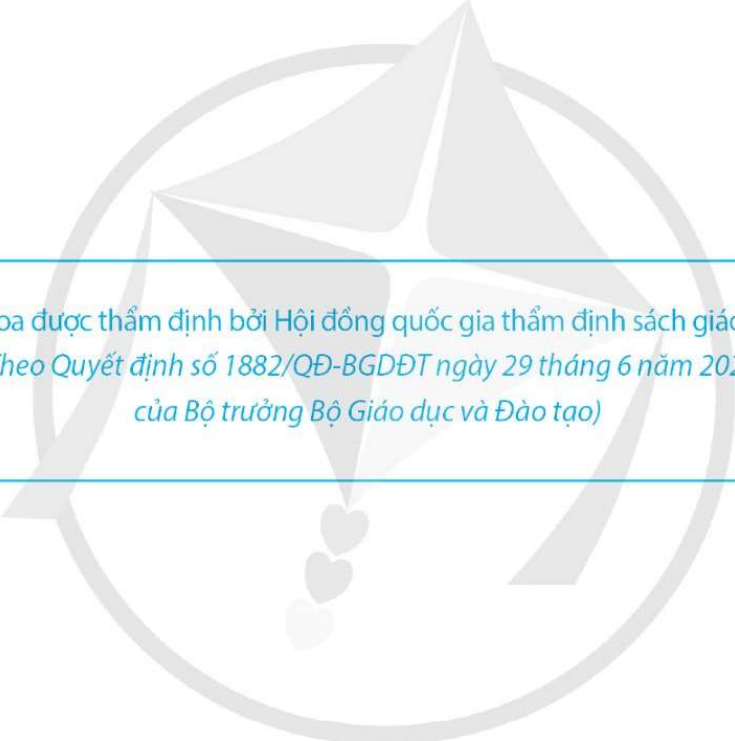
KHOA HỌC
MÁY TÍNH



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ
XUẤT BẢN - THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

Bản in thử



Sách giáo khoa được thẩm định bởi Hội đồng quốc gia thẩm định sách giáo khoa lớp 12
(Theo Quyết định số 1882/QĐ-BGDĐT ngày 29 tháng 6 năm 2023
của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

CÁC CHUYÊN ĐỀ

Chuyên đề 1

Tìm hiểu một vài kiểu dữ liệu tuyến tính

Chuyên đề 2

Tìm hiểu Cây tìm kiếm nhị phân trong sắp xếp và tìm kiếm

Chuyên đề 3

Tìm hiểu kĩ thuật duyệt Đồ thị và ứng dụng

KÍ HIỆU DÙNG TRONG SÁCH



Khởi động



Hoạt động



Luyện tập



Vận dụng



Câu hỏi tự kiểm tra

Các em giữ gìn sách cẩn thận, không viết vào sách để sử dụng được lâu dài.



LỜI NÓI ĐẦU

Các em học sinh thân mến!

Quyển sách *Chuyên đề học tập Tin học 12 – Khoa học máy tính* sẽ hướng dẫn các em thực hành ứng dụng một số dạng cấu trúc dữ liệu thiết yếu trong Tin học. Điều đó giúp các em phát triển khả năng áp dụng phong phú các kiểu cấu trúc dữ liệu vào giải quyết vấn đề. Cụm chuyên đề với 35 tiết học gồm ba chuyên đề: *Tìm hiểu một vài kiểu dữ liệu tuyến tính; Tìm hiểu Cây tìm kiếm nhị phân trong sắp xếp và tìm kiếm; Tìm hiểu kỹ thuật duyệt Đồ thị và ứng dụng*. Mỗi chuyên đề đều chú trọng vào việc thực hành và hoàn thiện sản phẩm. Ở cuối mỗi chuyên đề, có một bài làm việc theo nhóm. Cuối Chuyên đề 1 là *Dự án học tập: Xây dựng chương trình sử dụng kiểu dữ liệu hàng đợi và ngăn xếp*. Cuối Chuyên đề 2 là *Thực hành tổng hợp: Ứng dụng cây tìm kiếm nhị phân* giải quyết hoàn chỉnh một bài toán thực tế theo hướng dẫn chi tiết. Cuối Chuyên đề 3 là *Dự án học tập: Tìm hiểu các vấn đề ứng dụng đồ thị*. Các bài làm việc theo nhóm này giúp các em chủ động khám phá và tìm hiểu xây dựng chương trình giải quyết các bài toán thú vị trong thực tế ứng dụng các kiến thức được học trong chuyên đề.

Các hoạt động: *Khởi động; Hoạt động* kiến tạo kiến thức, kỹ năng; *Luyện tập; Vận dụng* và *Câu hỏi tự kiểm tra* trong quyển sách này được thiết kế kỹ lưỡng và sư phạm. Các chuyên đề góp phần giúp các em có nhiều cơ hội hình thành và phát triển năng lực tin học. Các nội dung thực hành giúp các em rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, khả năng khám phá, giải quyết vấn đề và sáng tạo.

Chúc các em hoàn thành tốt các nội dung học tập và tìm được nhiều điều thú vị trong quyển sách này.

Các tác giả

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
CHUYÊN ĐỀ 1. TÌM HIỂU MỘT VÀI KIỂU DỮ LIỆU TUYẾN TÍNH	5
Bài 1. Kiểu dữ liệu hàng đợi	5
Bài 2. Kiểu dữ liệu ngăn xếp	12
Bài 3. Thực hành kiểu dữ liệu hàng đợi và ngăn xếp	18
Bài 4. Dự án học tập: Xây dựng chương trình sử dụng kiểu dữ liệu hàng đợi và ngăn xếp	21
CHUYÊN ĐỀ 2. TÌM HIỂU CÂY TÌM KIẾM NHỊ PHÂN TRONG SẮP XẾP VÀ TÌM KIẾM	29
Bài 1. Giới thiệu cây nhị phân	29
Bài 2. Thực hành duyệt cây nhị phân	37
Bài 3. Cây tìm kiếm nhị phân	43
Bài 4. Thực hành tổng hợp: Ứng dụng cây tìm kiếm nhị phân	49
CHUYÊN ĐỀ 3. TÌM HIỂU KỸ THUẬT DUYỆT ĐỒ THỊ VÀ ỨNG DỤNG	53
Bài 1. Đồ thị, phân loại đồ thị	53
Bài 2. Biểu diễn đồ thị trên máy tính	57
Bài 3. Thực hành các thao tác cơ bản với đồ thị trên máy tính	60
Bài 4. Duyệt đồ thị	62
Bài 5. Thực hành duyệt đồ thị	69
Bài 6. Dự án học tập: Tìm hiểu các vấn đề ứng dụng đồ thị	72
Bảng giải thích thuật ngữ	75

TÌM HIỂU MỘT VÀI KIỂU DỮ LIỆU TUYẾN TÍNH

Bài 1

Kiểu dữ liệu hàng đợi

Học xong bài này, em sẽ:

- Biết được kiểu dữ liệu hàng đợi là kiểu dữ liệu tuyến tính.
- Mô tả được khái niệm hàng đợi và cơ chế hoạt động của nó.
- Biểu diễn được hàng đợi bằng mảng một chiều và viết được chương trình con thực hiện các phép toán cơ bản trên hàng đợi.
- Nêu được một số ứng dụng của hàng đợi.



Một phòng máy thực hành có 50 máy tính nối mạng với một máy in duy nhất (Hình 1). Có nhiều người dùng trong phòng đều có nhu cầu in tệp dữ liệu của họ. Theo em, các tệp dữ liệu đó sẽ được in theo thứ tự thế nào và hệ thống phải sắp xếp các tệp dữ liệu này như thế nào để làm được điều đó?



Hình 1. Một ví dụ về nhiều máy tính cùng kết nối đến một máy in

1 Một số ví dụ về hàng đợi và cơ chế hoạt động

Xếp hàng đợi đến lượt là điều diễn ra hằng ngày xung quanh chúng ta. Ví dụ: xếp hàng đợi thanh toán ở siêu thị (Hình 2), ở quầy bán vé xem phim; xếp hàng đợi để lên máy bay, được bác sĩ thăm khám,... Ở một số điểm giao dịch tại ngân hàng hay văn phòng công chứng, việc xếp hàng thông qua lấy số thứ tự, ai đến trước nhận số thứ tự được phục vụ trước.



Hình 2. Ví dụ xếp hàng đợi thanh toán ở siêu thị

Việc tạo ra hàng đợi trong các ví dụ ở trên là để đảm bảo công bằng, tránh tình trạng người đến trước lại bị phục vụ sau và ngược lại. Do đó, cơ chế hoạt động của hàng đợi tuân theo nguyên tắc người đến trước xếp hàng trước, người đến sau nối tiếp theo sau một cách lần lượt. Người đang đứng đầu hàng sẽ được phục vụ đầu tiên, tức là sẽ được ra khỏi hàng đợi đầu tiên. Vì vậy, cơ chế hoạt động của hàng đợi là vào trước ra trước hay còn gọi là FIFO (viết tắt của *First In First Out* trong tiếng Anh).

Trong tin học cũng có nhiều ứng dụng sử dụng hàng đợi. Ví dụ: Khi dùng phần mềm nhắn tin trên mạng, nếu tại thời điểm ta gửi tin nhắn mà người nhận đang không kết nối Internet thì những tin nhắn này sẽ được “xếp hàng” vào một hàng đợi, tin nào được gửi trước thì sẽ vào hàng đợi trước. Khi người nhận kết nối Internet, những tin nhắn này sẽ lần lượt được lấy ra khỏi hàng đợi và gửi đến người nhận. Bằng cách sử dụng hàng đợi như vậy sẽ đảm bảo bên phía nhận nhìn thấy các tin nhắn này theo đúng thứ tự mà chúng đã được gửi đến.

2 Kiểu dữ liệu hàng đợi và các phép toán cơ bản trên hàng đợi

Trong tin học, kiểu dữ liệu hàng đợi (gọi là *Queue*) được xây dựng để mô phỏng cơ chế hoạt động FIFO của các hàng đợi trong thực tế. Hàng đợi thuộc kiểu dữ liệu tuyến tính, các phần tử được sắp xếp một cách lần lượt từ đầu đến cuối, hết phần tử này đến phần tử khác. Phép toán thêm vào (*enqueue*) thực hiện chỉ ở một phía gọi là *phía cuối* (*Back* hay *Rear*), phép toán lấy ra (*dequeue*) chỉ thực hiện ở phía còn lại gọi là *phía đầu* (*Front* hay *Head*).

Hình 3a mô phỏng một hàng đợi gồm 8 số nguyên lần lượt là 10, 3, 5, 6, -7, 12, 4, 9, trong đó số 10 đứng đầu hàng đợi, số 9 đứng cuối hàng đợi. Khi dùng mảng một chiều, kí hiệu là Q , để lưu các phần tử này của hàng đợi, ta sẽ lưu như ở Hình 3b. Số 10 đứng đầu hàng đợi được lưu ở $Q[Front]$ với $Front = 0$,

tiếp theo là số 3 được lưu ở $Q[Front + 1]$, số 5 được lưu ở $Q[Front + 2]$,... và số 9 đứng cuối hàng đợi được lưu ở $Q[Back]$. Trong trường hợp này, $Back = 7$.

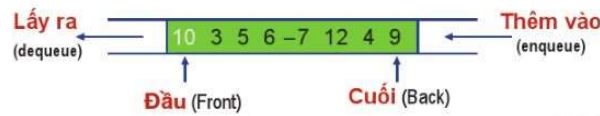


Hình 3a. Hàng đợi chứa các phần tử là các số nguyên

Chỉ số mảng	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Giá trị	10	3	5	6	-7	12	4	9		

Front = 0 Back = 7

Hình 3b. Biểu diễn hàng đợi ở Hình 3a bởi mảng một chiều



Hình 4a. Hàng đợi thu được từ Hình 3a sau khi thực hiện một thao tác lấy ra

Chỉ số mảng	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Giá trị	10	3	5	6	-7	12	4	9		

Front = 1 Back = 7

Hình 4b. Biểu diễn hàng đợi ở Hình 4a bởi mảng một chiều

Nếu tiến hành thực hiện một thao tác lấy ra, số 10 do đang đứng đầu hàng đợi sẽ được đưa ra khỏi hàng đợi, lúc này trong hàng đợi chỉ còn 7 số nguyên xếp hàng theo thứ tự 3, 5, 6, -7, 12, 4, 9 như trong Hình 4a. Tương ứng trong mảng một chiều Q (Hình 4b), sau khi thực hiện thao tác lấy ra, ta cần tăng giá trị biến $Front$ lên 1 đơn vị, để $Q[Front]$ luôn lưu trữ phần tử đứng đầu hàng đợi và lúc này chính là số 3 ở vị trí $Q[1]$.



1

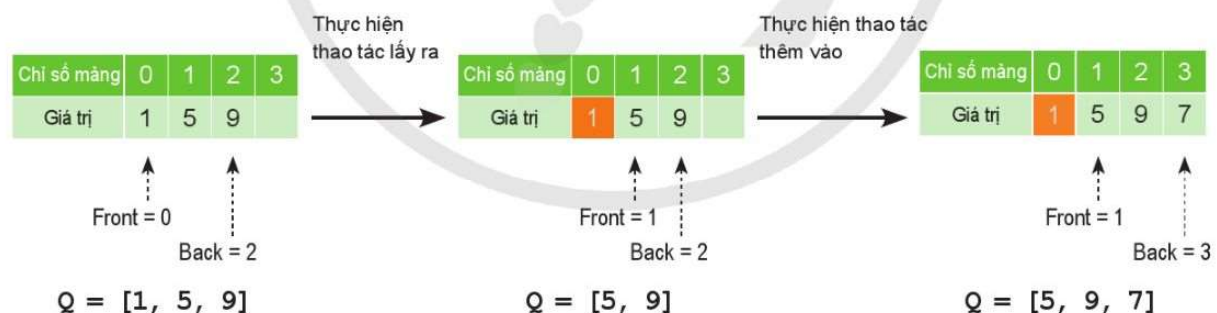
Em hãy:

- Cho biết những thao tác nào cần được thực hiện để có thể lấy số 6 ra khỏi hàng đợi ở Hình 4a và vẽ hàng đợi biểu diễn bởi mảng một chiều tại thời điểm lấy xong số 6. Giá trị biến $Front$ thay đổi thế nào so với trạng thái ban đầu ở Hình 4b.
- Vẽ hàng đợi thu được khi tiếp tục thực hiện một thao tác thêm vào số 8. Giá trị biến $Back$ thay đổi thế nào so với Hình 4b.
- Tiếp tục thực hiện các thao tác lấy ra cho đến khi hàng đợi rỗng, và cho biết mối quan hệ giữa giá trị biến $Front$ và $Back$ khi hàng đợi rỗng.

Trong một hàng đợi, các phần tử phải được lấy ra theo thứ tự từ đầu đến cuối một cách lần lượt (tức là, lấy ra theo thứ tự chúng được thêm vào hàng đợi), không được phép lấy ra phần tử bất kì. Các phần tử trong hàng đợi không truy cập được một cách trực tiếp như ở kiểu dữ liệu mảng (ví dụ: $a[i]$ dùng để truy cập phần tử thứ i của mảng a), mà chỉ được truy cập lần lượt từng phần tử một, theo thứ tự từ đầu đến cuối thông qua thực hiện các thao tác lấy ra.

Khi biểu diễn hàng đợi bởi mảng một chiều, kí hiệu là Q , ta cần hai biến $Front$ và $Back$ để lưu lần lượt chỉ số trong mảng của phần tử đứng đầu hàng đợi và đứng cuối hàng đợi. Trong hàng đợi sẽ chỉ bao gồm các phần tử từ $Q[Front]$, $Q[Front + 1], \dots, Q[Back]$. Để đảm bảo điều này, sau khi thực hiện một thao tác lấy ra, ta cần tăng giá trị biến $Front$ lên 1 đơn vị; còn khi thực hiện một thao tác thêm vào thì trước tiên giá trị biến $Back$ tăng lên 1 đơn vị, sau đó gán $Q[Back]$ bằng phần tử cần thêm vào hàng đợi. Nhược điểm của cách làm này là các phần tử từ $Q[0]$ đến $Q[Front - 1]$ không được dùng để lưu những phần tử mới được thêm vào hàng đợi. Vì vậy có thể xảy ra tình huống mảng không còn đủ vị trí trống thích hợp để lưu các phần tử trong hàng đợi mặc dù số lượng phần tử trong hàng đợi chưa vượt quá kích thước mảng.

Hình 5 là một ví dụ minh họa về điều này. Ban đầu, mảng Q lưu trữ ba phần tử của hàng đợi theo thứ tự từ đầu đến cuối là $Q[0] = 1$, $Q[1] = 5$, $Q[2] = 9$, với $Front = 0$, $Back = 2$. Khi thực hiện một thao tác lấy ra, biến $Front$ được tăng lên 1 đơn vị và có giá trị bằng 1, tương ứng phần tử đứng đầu hàng đợi lúc này sẽ là $Q[1] = 5$ và $Q[0]$ không còn được dùng để lưu trữ phần tử trong hàng đợi. Tiếp theo, một thao tác thêm vào được thực hiện để thêm số 7 vào hàng đợi. Vì vậy, biến $Back$ được tăng lên 1 đơn vị và có giá trị bằng 3, sau đó $Q[Back]$ được gán bằng 7. Dù mảng có thể lưu trữ được tối đa bốn phần tử, nhưng tại bước cuối cùng, ta chỉ dùng các phần tử $Q[1]$, $Q[2]$, $Q[3]$ để lưu hàng đợi. Do vậy, không thể tiếp tục thực hiện một thao tác thêm vào vì mảng không có vị trí $Q[4]$ để lưu và $Q[0]$ dù đang là vị trí còn trống nhưng lại không được dùng để lưu phần tử thuộc hàng đợi.



Hình 5. Một ví dụ minh họa về biểu diễn hàng đợi bởi mảng một chiều

Để khắc phục được nhược điểm này, người ta đề xuất một số phương pháp khác. Tuy nhiên do giới hạn trong bài học sẽ không trình bày.

3 Cài đặt hàng đợi

Nhận thấy rằng, khi các phần tử trong hàng đợi liên tục được cập nhật bởi một số lượng lớn các thao tác thêm vào và lấy ra, ta cần phải có sự trợ giúp của máy tính.