

THUẬT TOÁN TÔ MÀU ĐỒ THỊ VÀ ỨNG DỤNG XẾP LỊCH THI

THE GRAPH COLORING ALGORITHM AND EXAMS SCHEDULING APPLICATION

SVTH: NGHIÊM VĂN HÙNG

Lớp: 04CCT02, Trường Đại học Sư Phạm

GVHD: PGS. TSKH TRẦN QUỐC CHIẾN

Khoa Tin học, Trường Đại học Sư Phạm

TÓM TẮT

Lý thuyết đồ thị là một ngành khoa học có nhiều ứng dụng hiện đại. Đề tài này có mục tiêu là nghiên cứu thuật toán tô màu đồ thị, mục đích là xây dựng chương trình xếp lịch thi học kỳ.

ABSTRACT

Graphics theory is an important science which has many modern application. This subject has got the goal: research graph coloring algorithm, the purpose: build an exams scheduling application.

1. MỞ ĐẦU

1.1. Lý do chọn đề tài

Với hình thức học chế tín chỉ, sinh viên có thể chủ động chọn đăng kí môn học theo kế hoạch học tập của mình. Điều này làm cho việc xếp lịch thi trở nên khó khăn hơn. Phòng đào tạo phải sắp xếp lịch thi sao cho không có sinh viên nào thi nhiều hơn một môn tại cùng một thời điểm. Việc xếp lịch thủ công như trước đây là không khả thi. Do đó, đề tài này có mục đích là xây dựng một chương trình xếp lịch thi, góp phần tin học hóa công tác đào tạo.

1.2. Đối tượng nghiên cứu

Lý thuyết đồ thị là ngành khoa học được phát triển từ lâu nhưng lại có nhiều ứng dụng hiện đại. Một đồ thị là một tập hợp các đỉnh và các đường nối các đỉnh gọi là cạnh (cung). Tô màu đồ thị là phép gán màu cho mỗi đỉnh sao cho không có hai đỉnh kề nhau được gán cùng màu.

Bài toán xếp lịch thi được mô hình hóa thành bài toán tô màu đồ thị như sau: lập đồ thị có các đỉnh là các môn thi, hai môn thi kề nhau nếu có một sinh viên thi cả hai môn này. Thời điểm thi của mỗi môn được biểu thị bằng các màu khác nhau.

1.3. Giải pháp công nghệ

- Phân tích, thiết kế hướng đối tượng với UML.
- Ngôn ngữ lập trình Visual C# 2005.
- Hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL Server 2000.

2. NỘI DUNG

2.1. Cơ sở lý thuyết

2.1.1. Thuật toán tô màu đồ thị

Input: đồ thị $G = (V, E)$.

Output: đồ thị $G = (V, E)$ có các đỉnh đã được gán màu.

Các bước:

① Lập danh sách các đỉnh của đồ thị $E' := [v_1, v_2, \dots, v_n]$ được sắp xếp theo thứ tự bậc giảm dần: $d(v_1) \geq d(v_2) \geq \dots \geq d(v_n)$

Đặt $i := 1$;

② Tô màu i cho đỉnh đầu tiên trong danh sách. Duyệt lần lượt các đỉnh tiếp theo và tô màu i cho đỉnh không kề đỉnh đã được tô màu i .

③ Nếu tất cả các đỉnh đã được tô màu thì kết thúc, đồ thị được tô bằng i màu. Ngược lại, sang bước ④.

④ Loại khỏi E' các đỉnh đã tô màu. Sắp xếp lại các đỉnh trong E' theo thứ tự bậc giảm dần. Đặt $i := i + 1$ và quay lại bước ②.

2.1.2. Xây dựng các heuristic

Largest degree first: Các đỉnh được sắp xếp theo bậc. Quá trình tô màu là chọn từng môn thi từ đỉnh của danh sách và gán cho màu thấp nhất (để đơn giản các màu được đánh theo số) không xung đột.

Largest degree first: fill from top - Các đỉnh vẫn được sắp xếp theo bậc. Chúng ta sẽ duyệt hết danh sách các đỉnh, đặt càng nhiều đỉnh có thể được vào slot thời gian đầu tiên (màu thấp nhất) sau đó trở về đầu danh sách tiếp tục cho màu thứ hai, và cứ như vậy.

Largest degree first recursive: fill from top – tương tự như heuristic thứ hai, chỉ khác ở chỗ khi tô màu xong đỉnh nào, ta loại bỏ đỉnh đó khỏi danh sách, tính toán lại bậc của các đỉnh và sắp xếp lại danh sách. Heuristic này rất phù hợp với đề tài và đã được chọn để cài đặt chương trình.

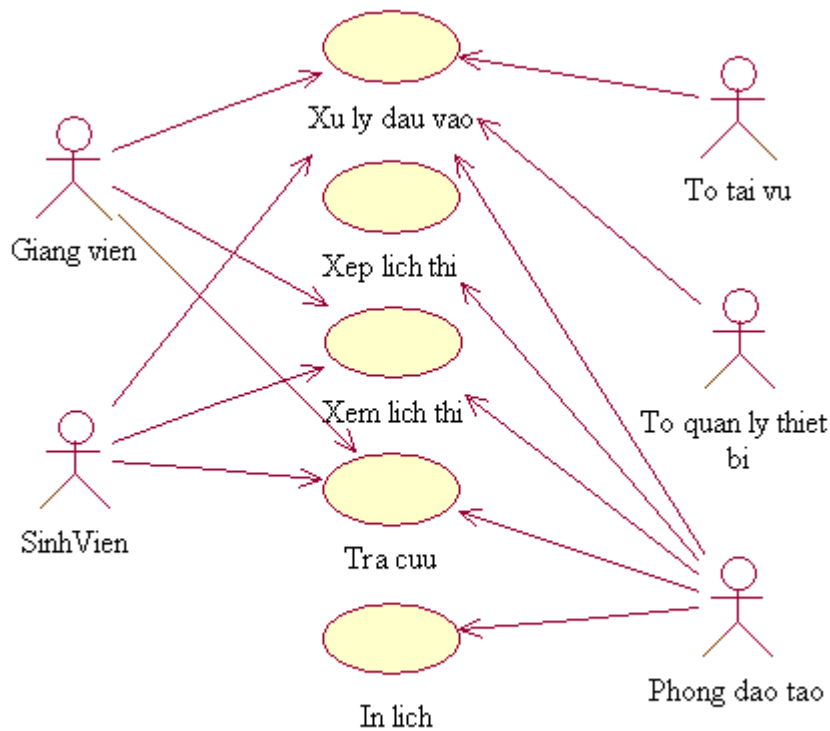
2.2. Phân tích – Thiết kế

2.2.1. Phân

tích

bảng

UML



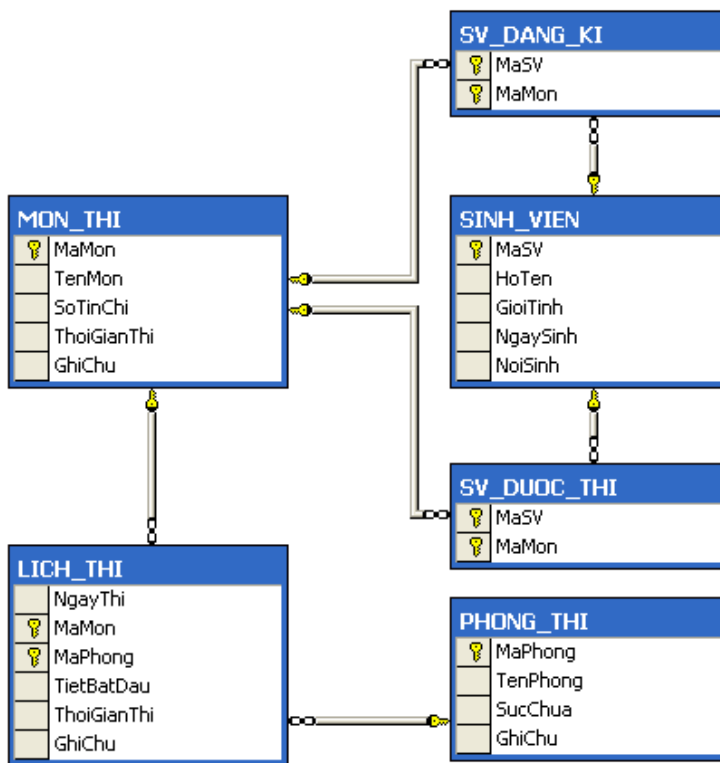
Hệ thống có 5 tác nhân (Actor) là:

- Giảng viên: cung cấp dữ liệu những sinh viên được phép thi.
- Tổ tài vụ: cung cấp dữ liệu về những sinh viên chưa nộp học phí; những sinh viên này sẽ không được đăng kí thi.
- Tổ quản lý thiết bị: cung cấp dữ liệu về phòng thi.
- Sinh viên: đăng kí thi.
- Phòng đào tạo: cung cấp dữ liệu môn thi, dữ liệu ngày thi (từ ngày ..., đến ngày ...), ra quyết định xếp lịch thi.

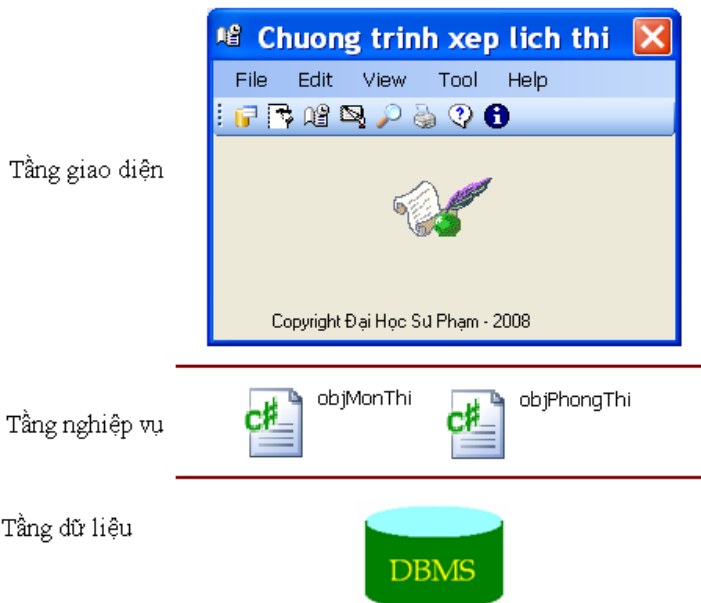
Hệ thống có 5 chức năng (được thể hiện bằng các Use case ở trên hình vẽ)

- Xử lý đầu vào: xử lý dữ liệu sinh viên đăng kí.
- Xếp lịch thi: thực hiện xếp lịch.
- Xem lịch: khi lịch thi đã được xếp xong, hệ thống cho phép xem lịch.
- In lịch: khi lịch thi đã được xếp xong, hệ thống cho phép in lịch.
- Tra cứu: người sử dụng có thể tra cứu thông tin về lịch thi. Có 2 cách tra cứu: tra cứu theo ngày hoặc tra cứu theo mã môn.

2.2.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu



2.3. Kiến trúc chương trình theo mô hình 3 tầng (three tier)



3. KẾT LUẬN

Chương trình đã được xây dựng qua các giai đoạn hoàn chỉnh: giai đoạn khảo sát, giai đoạn phân tích, giai đoạn thiết kế, giai đoạn lập trình và giai đoạn kiểm thử.

Cơ sở của chương trình là giải thuật tô màu đồ thị kết hợp với một số heuristic. Chương trình đã chạy tốt. Chương trình cung cấp nhiều tùy chọn khác nhau cho người sử dụng như chức năng xếp lịch, chức năng xem lịch, chức năng tra cứu, in ấn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Ba: Phát triển hệ thống hướng đối tượng với UML, ĐHBKHN, 2004.
- [2] PGS. TSKH. Trần Quốc Chiến: Giáo trình Cơ sở dữ liệu, ĐHSP-ĐHĐN, 2002.
- [3] PGS. TSKH. Trần Quốc Chiến: Giáo trình CTDL & GT, ĐHSP-ĐHĐN, 1998.
- [4] PGS. TSKH. Trần Quốc Chiến: Giáo trình Lý thuyết đồ thị, ĐHSP-ĐHĐN, 2005.
- [5] ThS. Nguyễn Văn Hưng: Giáo trình Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin, 2005.
- [6] Phạm Hữu Khang: Lập trình C#, Nxb Lao động xã hội, 2006.
- [7] Trần Nguyên Phong: SQL Server 2000, ĐHKH Huế, 2004.
- [8] Nguyễn Tô Thành, Nguyễn Đức Nghĩa: Giáo trình toán rời rạc, ĐHBKHN, 1994.
- [9] Sổ tay dành cho sinh viên: Quy chế đào tạo theo học chế tín chỉ.
- [10] Tuyển tập báo cáo Hội nghị SV nghiên cứu khoa học lần thứ 6, ĐHSP - ĐHĐN.
- [11] Tạp chí tin học và nhà trường: <http://www.thnt.com.vn>
- [12] Diễn đàn tin học VietNammese IT: <http://www.diendantinhoc.com>