

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/304862375>

# GIẢI THUẬT XẾP THỜI KHÓA BIỂU ỨNG DỤNG VÀO BÀI TOÁN QUẢN LÝ XẾP LỊCH THI KẾT THÚC CÁC LỚP HỌC PHẦN TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Article · January 2016

CITATIONS

0

READS

3,874

2 authors:



Quoc-Dinh Truong

Can Tho University

40 PUBLICATIONS 53 CITATIONS

SEE PROFILE



Thanh Hai Nguyen

Can Tho University

12 PUBLICATIONS 11 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



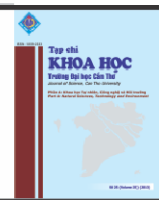
SALTS - Salinity Advisory as a Location- specific, Timely Service for Vietnam [View project](#)



CUSCDATA [View project](#)



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ  
website: [sj.ctu.edu.vn](http://sj.ctu.edu.vn)



## GIẢI THUẬT XẾP THỜI KHÓA BIỂU ỨNG DỤNG VÀO BÀI TOÁN QUẢN LÝ XẾP LỊCH THI KẾT THÚC CÁC LỚP HỌC PHẦN TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Trương Quốc Định và Nguyễn Thanh Hải

Khoa Công nghệ Thông tin & Truyền thông, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 22/04/2016

Ngày chấp nhận: 24/05/2016

### Title:

*A proposal for the final exam schedule system at Can Tho University*

### Từ khóa:

*Hệ thống thông tin, giải thuật xếp lịch*

### Keywords:

*Information system, Exam Scheduling Algorithm*

### ABSTRACT

*In this paper, we propose the process for organizing the final exam at Can Tho University and then build the information system to adapt to this process. The limitations of organizing one week for "private" exams and one week for "common" exams can be overcome by applying the proposed process. We build the information system that allows lecturers to register the type of exams they want. The schedule for "common" exams will automatically be generated by the system itself in the manner that there is no student that has two exams in the same session.*

### TÓM TẮT

*Mục tiêu của bài viết là đề xuất quy trình và xây dựng hệ thống quản lý công tác tổ chức thi kết thúc các lớp học phần tại Trường Đại học Cần Thơ. Bài viết tập trung vào việc đề xuất quy trình đăng ký xếp lịch thi chung và thi riêng nhằm giải quyết các vấn đề bất cập còn tồn tại của việc tổ chức một tuần thi riêng và một tuần thi chung. Từ quy trình đề xuất, chúng tôi xây dựng hệ thống cho phép giảng viên đăng ký lịch thi riêng và thi chung một cách thuận lợi trong đó lịch thi chung được xếp một cách tự động theo tiêu chí không có sinh viên bị trùng lịch thi và không thi cùng hai môn thi trong một buổi thi.*

Trích dẫn: Trương Quốc Định và Nguyễn Thanh Hải, 2016. Giải thuật xếp thời khóa biểu ứng dụng vào bài toán quản lý xếp lịch thi kết thúc các lớp học phần tại Trường Đại học Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 43a: xx-xx.

## 1 GIỚI THIỆU

Trong những năm qua, việc triển khai và ứng dụng các tiến bộ của công nghệ thông tin (CNTT) trong quá trình điều hành các hoạt động ngày càng được chú trọng tại Trường Đại học Cần Thơ. Có thể nói Trường Đại học Cần Thơ là một trong số ít những trường đại học tại Việt Nam xây dựng được một hệ thống quản lý hoàn chỉnh cho các mặt hoạt động của nhà trường. Tuy nhiên, trong bối cảnh đa dạng các mặt hoạt động của một trường đại học thì vẫn còn một số mặt công tác đang được thực hiện một cách thủ công và vì thế chưa thể có được sự

hài lòng từ tất cả các đối tượng có liên quan. Một trong số những hoạt động vẫn đang được thực hiện thủ công đó là công tác tổ chức thi kết thúc các lớp học phần. Đây là một công tác quan trọng trong chuỗi hoạt động đảm bảo chất lượng đào tạo của một trường đại học tuy nhiên lại thường xuất hiện nhiều bất cập.

Trường Đại học Cần Thơ giành riêng 2 tuần tại mỗi học kỳ để các khoa tổ chức thi cuối kỳ cho các lớp học phần trong đó bao gồm: 1 tuần thi riêng (giảng viên tự tổ chức thi theo thời khóa biểu của lớp học phần), 1 tuần thi chung (giáo vụ khoa thực

hiện xếp lịch thi và bố trí cán bộ coi thi). Cách tổ chức như thế này tuy có thể giải quyết vấn nạn trùng lịch thi nhưng vẫn có nhiều bất cập mà đặc biệt là tạo sức ép rất lớn nơi người học. Những bất cập này sẽ được phân tích một cách cụ thể hơn ở phần sau của bài viết.

Trên phạm vi thế giới, đa phần các trường đại học đều tổ chức đào tạo theo học chế tín chỉ tuy nhiên họ lại tổ chức thi tập trung, trong đó các khoa quản lý đào tạo sẽ thực hiện nhiệm vụ xếp lịch thi cho tất cả các lớp học phần có mở ở một học kỳ cụ thể trong khoảng thời gian nhất định. Lịch thi của các lớp học phần do một khoa đào tạo quản lý cần đảm bảo nguyên tắc là không được trùng giờ nhau. Các trường cũng không xây dựng một hệ thống quản lý hoàn chỉnh như công khai đến từng sinh viên lịch thi, danh sách cán bộ xem thi... Khi đó vấn đề xếp lịch thi sẽ quay về bài toán xếp lịch thi với ràng buộc về sức chứa của phòng thi và thời gian thi không trùng nhau cùng một hệ thống kết xuất lịch thi đơn giản.

Bài toán xếp lịch thi thông thường được giải quyết dựa trên hai hướng tiếp cận: thuật giải di truyền (Wong et al., 2002), (Arogundade et al., 2010) hoặc thuật toán tô màu đồ thị (Malkawi et al., 2008). Các giải thuật dựa trên thuật giải di truyền cho kết quả gần tối ưu theo các tiêu chí như không có sinh viên bị trùng lịch thi, không có sinh viên phải thi 3 ca liên tục trong một ngày. Giải thuật dựa trên thuật toán tô màu đồ thị cho phép đưa vào nhiều ràng buộc hơn và cũng đơn giản khi lập trình nếu so với các thuật toán di truyền. Một lợi điểm nữa của thuật toán tô màu đồ thị là giải pháp tối ưu sẽ hướng đến phải sử dụng ít số ngày thi nhất.

Trong bài viết này, chúng tôi đề xuất một cải tiến cho quy trình việc tổ chức kỳ thi kết thúc học phần với mong muốn tạo được sự thuận lợi nhất cho người dạy cũng như người học mà vẫn đảm bảo không làm xáo trộn mô hình tổ chức hiện tại ở Trường Đại học Cần Thơ. Dựa trên quy trình cải tiến đó, chúng tôi xây dựng một hệ thống thông tin cho phép cụ thể hóa quy trình tổ chức, đồng thời chia sẻ thông tin đến các đối tượng có liên quan.

Bài viết được cấu trúc như sau: Chúng tôi sẽ phân tích các vấn đề có liên quan cũng như hiện trạng công tác tổ chức thi tại Trường Đại học Cần Thơ ở phần 2. Trong phần 3, chúng tôi mô hình hóa bài toán xếp lịch thi theo các tiêu chí đề ra ở phần 2. Tiếp theo ở phần 4 chúng tôi phân tích hệ thống thông tin, ứng dụng kết quả bài toán xếp thời khóa biểu vào ngữ cảnh xếp lịch thi cuối kỳ các lớp

học phần để xếp lịch thi chung, đồng thời chia sẻ thông tin lịch thi để giảng viên thuận lợi xếp lịch thi riêng. Phần 5 là phần giới thiệu một số chức năng chính của hệ thống mà chúng tôi xây dựng. Cuối cùng chúng tôi đưa ra một số nhận xét cho hệ thống hiện tại cũng như đề xuất một số cải tiến cho hệ thống tương lai.

## 2 HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG HỖ TRỢ CÔNG TÁC TỔ CHỨC THI KẾT THÚC HỌC PHẦN VÀ QUY TRÌNH ĐỀ XUẤT

### 2.1 Trên thế giới và tại Việt Nam

Trên thế giới cũng như tại Việt Nam việc tin học hóa khâu tổ chức thi kết thúc học phần vẫn chưa được quan tâm đúng mức. Không có nhiều hệ thống và các đề xuất có liên quan đến vấn đề này. Nếu có thì hệ thống cũng khá đơn giản như hệ thống công bố lịch thi của trường đại học Purdue<sup>1</sup>.

Hệ thống xếp lịch thi kết thúc học phần hầu như chưa được quan tâm nghiên cứu tại Việt Nam. Thực hiện tìm kiếm trên bộ máy tìm kiếm Google chúng tôi chỉ nhận về được một kết quả có liên quan “Thuật toán tô màu đồ thị và ứng dụng xếp lịch thi” (Nghiem Văn Hung, 2008), một đề tài nghiên cứu sinh viên của Đại học Đà Nẵng. Đề tài này ứng dụng thuật toán tô màu đồ thị để giải quyết bài toán xếp lịch thi. Ứng dụng được xây dựng với một số chức năng cơ bản như cho phép import dữ liệu đăng ký môn học, thực hiện xếp lịch thi và cho xem lịch thi theo mã môn. Với các chức năng đơn giản như thế thì thực tế chưa đáp ứng được yêu cầu về công tác xếp lịch thi của một trường đại học.

### 2.2 Tại Trường Đại học Cần Thơ

Trường Đại học Cần Thơ vẫn chưa có hệ thống cho phép quản lý công tác tổ chức thi kết thúc các lớp học phần. Chính sự thiếu sót này đã dẫn đến một số bất cập trong công tác tổ chức thi. Thật vậy, theo số liệu thống kê được đăng tải trên website của phòng Kế hoạch tổng hợp, Trường Đại học Cần Thơ, tính đến hết quý 3 năm 2015 tổng số sinh viên hiện đang học tập tại trường là khoảng gần 35.000 sinh viên. Với cách thức tổ chức thi kết thúc các lớp học phần như hiện nay bao gồm 1 tuần thi riêng (tuần lễ thứ 17) và 1 tuần thi chung (tuần lễ thứ 18) thì áp lực thi cử đối với sinh viên là rất lớn đặc biệt là vào học kỳ 2 của mỗi năm học khi có thời gian 2 tuần nghỉ tết. Đa phần giảng viên ngoài công tác giảng dạy còn tham gia nhiều hoạt động khác dẫn đến việc đôi khi không thể đảm bảo

<sup>1</sup><https://roomschedule.mypurdue.purdue.edu/Timetabling/exams.do?select=1&type=midterm>

dạy đúng tiến độ trong vòng 15 tuần, khi đó áp lực đè nặng vào các tuần cuối của học kỳ là không thể tránh khỏi (sinh viên vừa học bù, vừa thi kết thúc học phần).

Hiện tại, các quy định cần phải tuân thủ khi tổ chức thi kết thúc học phần bao gồm:

- Giảng viên tổ chức thi riêng trong tuần thi riêng theo đúng thời khóa biểu (đúng thời gian, đúng phòng).

- Tuần thi chung được giao cho giáo vụ của khoa phụ trách đào tạo xếp lịch, các giảng viên không được bố trí lịch thi riêng vào tuần thi chung này.

Hai quy định trên tuy khắc phục được vấn đề trùng lịch thi (về mặt lý thuyết) nhưng lại phát sinh khá nhiều bất cập và đôi khi không thực sự thuận lợi cho sinh viên. Thực tế trong một số trường hợp, giảng viên vẫn phải tổ chức thi ngoài thời gian cho phép tại tuần thi riêng vì các lý do:

- Không đảm bảo giảng dạy đúng tiến độ trong 15 tuần (công tác, bệnh...).

- Mỗi nhóm học phần đôi khi phải tổ chức thành nhiều nhóm thi do số lượng sinh viên của nhóm đông, số lượng bàn không đáp ứng nhu cầu mỗi sinh viên một bàn nhưng giảng viên phụ trách không tìm được người cùng gác thi.

- Đôi khi sinh viên phải thi cùng lúc nhiều môn trong một ngày tại nhiều khu nhà học khác nhau (thi tại phòng học lý thuyết, phòng máy tính...).

Vấn đề cần giải quyết là cài đặt giải thuật xếp lịch thi tự động cho các lớp học phần đăng ký lịch thi chung với 2 mục tiêu: giảm nhẹ công tác cho cán bộ giáo vụ khoa, có thể tránh được trường hợp sinh viên phải thi cùng 2 môn trong một buổi học. Ngoài ra, cần có giải pháp hỗ trợ giảng viên xác định được thời điểm thích hợp cũng như phòng thi phù hợp để xếp lịch thi riêng cho các lớp học phần mà mình phụ trách nhưng chắc chắn rằng sẽ không có sinh viên nào bị trùng lịch thi cũng như trùng phòng thi với các lớp học phần khác.

### 2.3 Quy trình đề xuất

Vấn đề trên hoàn toàn có thể giải quyết được nếu như quy trình đăng ký lịch thi riêng, lịch thi chung được xây dựng phù hợp hơn, mềm dẻo hơn và thông tin về thời gian thi, phòng thi của các lớp học phần được chia sẻ một cách phù hợp. Cơ sở cho nhận định trên của chúng tôi là:

- Có một số lớp học phần kết thúc sớm hơn 15 tuần (vì đôi khi giảng viên yêu cầu bố trí số tiết mỗi tuần lớn hơn số TC, các môn đặc thù dạy lý thuyết và thực hành cùng buổi 5 tiết học, ...).

- Các giảng viên được yêu cầu tránh bố trí lịch thi riêng vào tuần thi chung tuy nhiên chưa hẳn là sinh viên của lớp học phần do giảng viên đứng lớp có lịch thi vào tuần thi chung.

Với nhận định như trên chúng tôi đề xuất quy trình tổ chức kỳ thi cuối kỳ như sau:

- Vào các tuần cuối của mỗi học kỳ, khoa sẽ lên kế hoạch chi tiết cho công tác tổ chức thi kết thúc các lớp học phần.

- Giảng viên sẽ đăng ký có hay không lớp học phần mình đang phụ trách sẽ được xếp lịch thi vào tuần thi chung.

- Cán bộ có trách nhiệm thực hiện xếp lịch thi chung (dựa trên kết quả gợi ý của hệ thống xếp lịch thi tự động).

- Công bố lịch thi chung.

- Giảng viên đăng ký lịch thi riêng (có thể đăng ký vào tuần diễn ra lịch thi chung), ưu tiên đúng thời khóa biểu, đăng ký sớm, không trùng lịch của SV với sự hỗ trợ của hệ thống tin học.

Quy trình đề xuất sẽ giúp giảm tải công tác xếp lịch thi chung cho giáo vụ khoa, giảm áp lực thi cử đối với sinh viên nhờ điều kiện ràng buộc thiết lập đối với giải thuật xếp thời khóa biểu, giảng viên xếp lịch thi riêng thuận lợi hơn nhờ sự hỗ trợ của hệ thống thông tin quản lý lịch thi.

### 3 GIẢI THUẬT XẾP LỊCH THI TỰ ĐỘNG

Bài toán xếp thời khóa biểu là bài toán thuộc lớp NP-đầy đủ (NP-Complete), một bài toán không mới với nhiều giải thuật đã được đề xuất như: giải thuật luyện kim, giải thuật di truyền, giải thuật tô màu đồ thị... Tuy nhiên, ưu điểm của giải thuật tô màu đồ thị so với những giải thuật khác là đơn giản trong cài đặt và có thể dễ dàng tích hợp các ràng buộc vào quá trình xây dựng đồ thị. Theo các phân tích thi giải thuật tô màu đồ thị hướng đến giải pháp sử dụng số ngày cần cho việc xếp thời khóa biểu là ít nhất.

Mục tiêu (hay nói đúng hơn là các điều kiện) mà chúng tôi đặt ra cho bài toán xếp thời khóa biểu, áp dụng vào ngữ cảnh bài toán xếp lịch thi chung cuối kỳ các lớp học phần đó là:

- Thời gian xếp lịch là giới hạn (1 tuần cho kỳ thi chung).

- Số lượng phòng, sức chứa của mỗi phòng là giới hạn.
- Sinh viên sẽ không thi 2 môn trong cùng một buổi thi
- Thời gian thi dành cho mỗi lớp học phần được làm tròn theo đơn vị tiết.
- Các lớp học phần của cùng một học phần sẽ được xếp lịch thi cùng một thời điểm.

### 3.1 Thuật toán tô màu đồ thị

Chúng tôi sử dụng cấu trúc đồ thị để mô hình hóa bài toán xếp lịch thi. Xây dựng đồ thị  $G = (V, E)$ .

- $V$ : Đỉnh của đồ thị là các học phần có đăng ký tổ chức thi trong kỳ thi chung.
- $E$ : Cung nối hai đỉnh  $i$  và  $j$  cho biết có sinh viên thi cả hai học phần  $i, j$  trong kỳ thi chung.

**Đầu vào:** Danh sách các học phần của các lớp học phần đăng ký lịch thi chung (đỉnh) và bậc của chúng, mối quan hệ sinh viên đăng ký học các lớp học phần (cạnh).

**Đầu ra:** Danh sách các học phần đã được tô màu.

#### Giải thuật:

Bước 1 - Khởi tạo giá trị màu  $m = 0$ , màu của các đỉnh hiện tại là 0 (tức là chưa được tô màu).

Bước 2 - Tìm đỉnh  $a$  có bậc lớn nhất chưa được tô màu (nếu có nhiều đỉnh bậc bằng nhau thì chọn một đỉnh bất kỳ hoặc chọn theo thứ tự ưu tiên). Lần lượt thực hiện các bước sau:

Bước 2.1 - Tăng giá trị màu  $m$  lên 1 đơn vị. Gán giá trị  $m$  cho màu của đỉnh  $a$ .

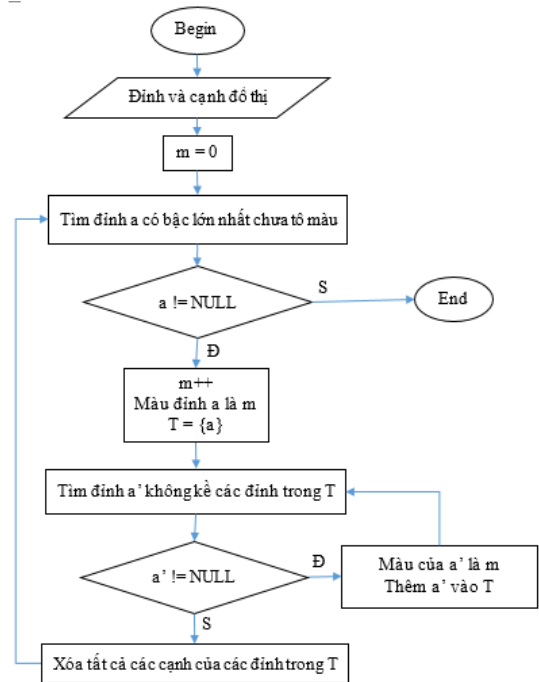
Bước 2.2 Khởi tạo tập hợp  $T = \{a\}$ . Lần lượt thực hiện các bước sau:

Bước 2.2.1 - Tìm đỉnh  $a'$  có bậc lớn nhất chưa được tô màu không kề với các đỉnh trong tập hợp  $T$ . Nếu không tìm được  $a'$  chuyển sang bước 2.2.3, ngược lại gán giá trị  $m$  cho màu đỉnh này.

Bước 2.2.2 - Thêm đỉnh  $a'$  vào tập hợp  $T$ . Quay lại bước 2.2.1.

Bước 2.2.3 - Cập nhật các giá trị  $c[i][k] = 0$  và  $c[k][j] = 0$  với  $i, j \in T, k \in V$ .

Tiếp tục lặp lại bước 2 cho đến khi không tìm được đỉnh nào để tô màu.



### 3.2 Xếp lịch thi

**Đầu vào:** Thông tin các lớp học phần của các học phần đã được tô màu (thời gian thi lý thuyết, số...); tuand: tuần bắt đầu kỳ thi chung; tuank: tuần kết thúc kỳ thi chung; Thông tin các phòng thi.

**Đầu ra:** Lịch thi chung cuối kỳ của các lớp học phần.

#### Giải thuật:

1. Khởi tạo giá trị màu  $m = 1$ . Lập danh sách các học phần có màu  $m$ , nếu không tìm được học phần nào thì dừng giải thuật.
2. Khởi tạo giá trị tuần thi  $t = 0$ , giá trị thứ tự ngày trong tuần  $tn = 0$ , giá trị thứ tự tiết  $i = 0$ .
3. Gán giá trị tuần thi  $t$  theo quy định.
4. Gán thứ tự ngày trong tuần  $tn = 2$ .
5. Gán thứ tự tiết  $i = 1$ .
6. Tìm tập hợp  $p$  các phòng cho phép thi vào tiết  $i$ . Thời gian thi cho phép  $= 6 - i\%5$ .
7. Duyệt theo thứ tự mã học phần. Nếu tất cả các học phần điều đã được xếp lịch thì thực hiện các việc sau:

Tăng giá trị màu  $m$  lên 1 đơn vị. Lập danh sách các học phần có màu  $m$ , nếu không tìm được học phần nào thì dừng giải thuật.

Nếu giá trị của  $i$  hiện tại nhỏ hơn 5 thì gán cho  $i$  giá trị 6 và quay lại bước 6, nếu không chuyển đến bước 9.

Ngược lại, với mỗi học phần được xét:

7.1.1 So sánh thời gian thi của học phần với thời gian thi cho phép, nếu thời gian thi của học phần lớn hơn thì chuyển sang học phần kế tiếp, nếu không tìm được học phần nào thì chuyển sang bước 8.

7.1.2 Nếu không còn phòng nào trong tập  $p$  thì xóa các phòng đã gán cho học phần này trước đó nếu có, chuyển sang học phần kế tiếp, nếu không tìm được học phần nào thì chuyển sang bước 8. Ngược lại, tìm phòng thi có sức chứa nhỏ nhất trong các phòng của tập hợp  $p$  có sức chứa lớn hơn hoặc bằng sĩ số của học phần, gán phòng đó cho học phần đang xét. Trường hợp các phòng đều có sức chứa nhỏ hơn thì chuyển sang bước 7.4.

7.2 Xóa các phòng được gán ra khỏi tập hợp  $p$ . Xóa học phần đang xét ra khỏi danh sách. Chuyển sang học phần kế tiếp.

7.3 Gán phòng thi có sĩ số lớn nhất trong các phòng của tập  $p$ , cập nhật lại sĩ số mới của học phần = sĩ số cũ – sức chứa phòng. Quay lại bước 7.2 với sĩ số là sĩ số mới.

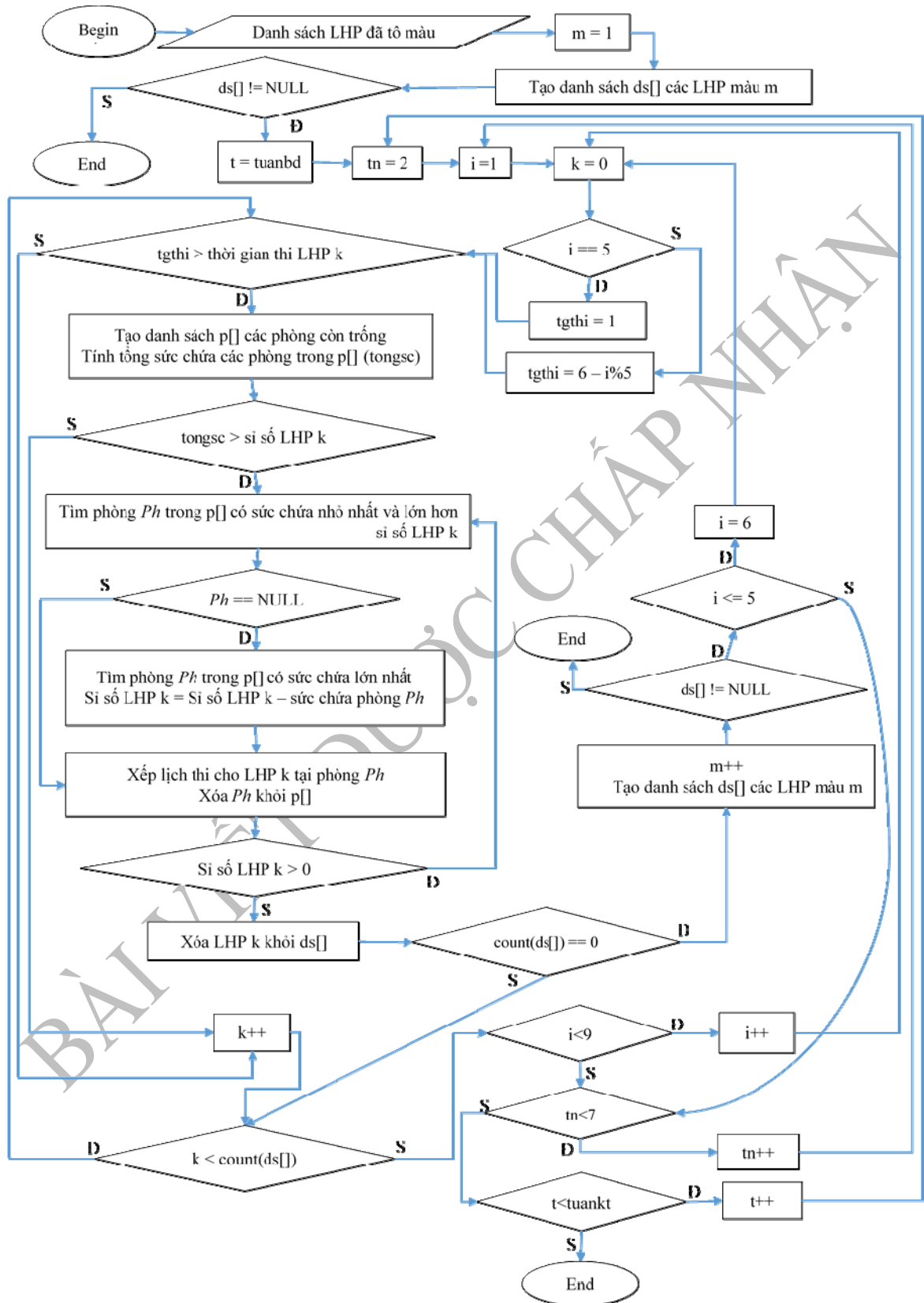
8. Kiểm tra nếu  $i$  thỏa  $2 \leq i < 10$  thì tăng  $i$  lên 1 đơn vị và quay lại bước 6.

9. Kiểm tra nếu  $tn$  thỏa  $2 \leq tn < 7$  thì tăng  $tn$  lên 1 đơn vị và quay lại bước 5.

10. Tăng  $t$  lên 1 đơn vị nếu phù hợp với quy định và quay lại bước 4. Ngược lại, kết thúc giải thuật.

Giải thuật trên cho phép một sinh viên chỉ thi tối đa một học phần trong một buổi, với buổi sáng bắt đầu từ tiết 1 đến 5, buổi chiều là từ 6 đến 10. Để có thể sắp xếp lịch một cách hiệu quả nhất, khi tất cả các học phần của một màu đều đã được xếp, xét buổi thi cuối cùng có học phần được xếp, ta gọi giải thuật tô màu đồ thị để tô màu cho các học phần đã được xếp trong buổi thi đó cùng với các học phần còn lại, các học phần cùng màu với các học phần đã được xếp sẽ được xếp lịch thi vào buổi đó. Kết quả tô màu đồ thị ở bước này chỉ có hiệu lực trong buổi đang xét, nên ta chỉ lưu trữ tạm thời chứ không cập nhật trực tiếp lên kết quả tô màu chung.





#### 4 XÂY DỰNG HỆ THỐNG HỖ TRỢ CÔNG TÁC TỔ CHỨC THI CUỐI KỲ CÁC LỚP HỌC PHẦN

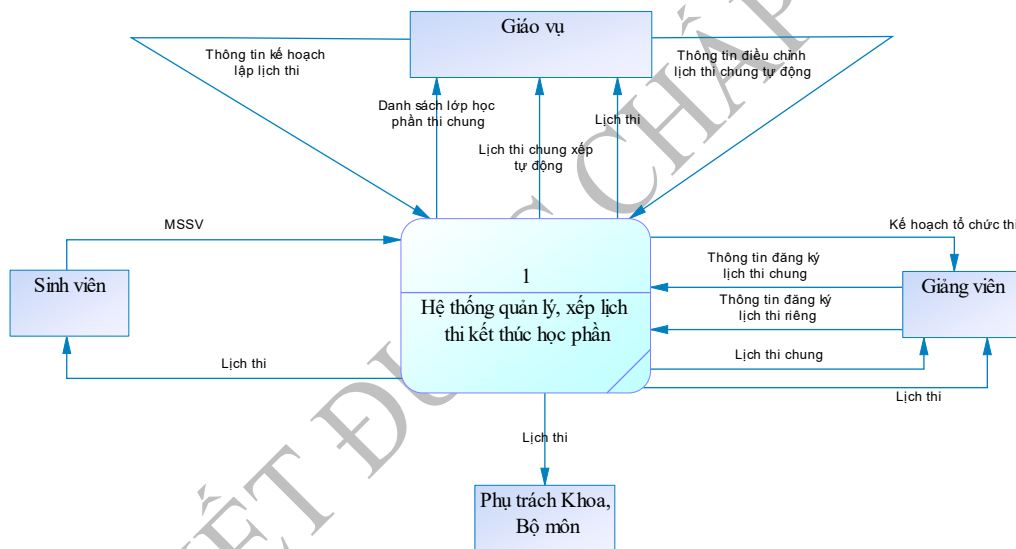
Dựa trên phân tích ưu nhược điểm của quy trình tổ chức thi kết thúc học phần hiện tại, chúng tôi đề xuất xây dựng một hệ thống tin học với mục tiêu tin học hóa công tác xếp lịch thi chung cũng như công tác đăng ký lịch thi riêng nhằm giải quyết các bất cập nảy sinh trong quá trình tổ chức thi kết thúc các lớp học phần. Hệ thống được xây dựng trên nền web theo kiến trúc Client-Server. Ngôn ngữ chúng tôi lựa chọn để phát triển hệ thống là PHP, máy chủ Web là Apache Tomcat, hệ quản trị CSDL là MySQL. Bài toán xếp lịch trước tiên sẽ được giới hạn trong phạm vi một khoa, nghĩa là chỉ thực hiện xếp lịch cho các lớp học phần được quản

lý bởi một khoa đào tạo nhưng có thể triển khai cho các đơn vị đào tạo toàn trường sử dụng.

Các đối tượng người dùng của hệ thống bao gồm:

- Cán bộ được phân công phụ trách công tác giáo vụ của khoa
- Các giảng viên được phân công giảng dạy các lớp học phần trong mỗi học kỳ
- Sinh viên thuộc quyền quản lý của khoa đào tạo
- Lãnh đạo khoa và bộ môn

Hình 1 biểu diễn cho sơ đồ ngữ cảnh của hệ thống.



**Hình 1: Sơ đồ ngữ cảnh của hệ thống**

Các chức năng của hệ thống gồm có:

- Lập kế hoạch triển khai tổ chức thi kết thúc học phần; thiết lập kế hoạch chi tiết cho công tác tổ chức thi kết thúc học phần bao gồm thời gian bắt đầu và kết thúc cho phép đăng ký lịch thi chung, thời gian công bố lịch thi chung và đăng ký lịch thi riêng, thời gian công bố lịch thi cho giảng viên, sinh viên.
- Giảng viên đăng ký tổ chức thi vào kỳ thi chung trong thời gian cho phép của kế hoạch (lớp học phần, số nhóm, thời lượng).
- Xếp lịch thi chung tự động trong một khoảng thời gian định trước (không để SV bị trùng lịch thi, hạn chế trường hợp SV thi 2 môn trong cùng một buổi).

- Công bố lịch thi chung
- Đăng ký lịch thi riêng

Ưu tiên cho các lớp học phần tổ chức đúng TKB vào thời gian thi riêng.

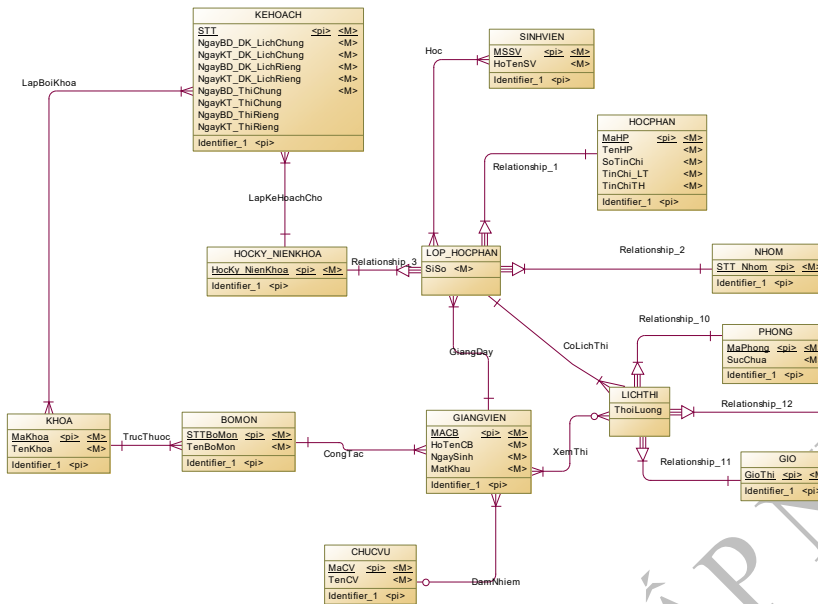
Ưu tiên cho các lớp học phần đăng ký trước và không dẫn đến việc trùng lịch thi của sinh viên.

Có thể đăng ký vào thời gian thi chung.

- Chức năng xem lịch rảnh của giảng viên (tìm giảng viên xem thi cùng)
- Kết xuất lịch thi cho giảng viên, sinh viên

Mô hình dữ liệu của hệ thống được trình bày ở Hình 2.





Hình 2: Mô hình dữ liệu cho hệ thống tổ chức thi cuối kỳ các lớp học phần

## 5 MỘT SỐ CHỨC NĂNG CHÍNH CỦA HỆ THỐNG

Cán bộ phụ trách giáo vụ khoa sẽ sử dụng hệ thống để lên kế hoạch tổ chức kỳ thi kết thúc các

học phần do khoa mình phụ trách: thời gian đăng ký lịch thi chung, thi riêng; thời gian tổ chức thi chung, thi riêng; bản mềm kế hoạch tổ chức kỳ thi. Hình 3 minh họa cho chức năng lập kế hoạch tổ chức kỳ thi.

The screenshot displays the 'CHÍNH SỬA KẾ HOẠCH' (Edit Plan) interface. It includes the following elements:

- Học kỳ - Niên khóa:** A dropdown menu showing '2015-2016, II'.
- Tiêu đề:** A text field containing 'Kế hoạch đăng ký lịch thi học kỳ 2, năm học 2015 - 2016'.
- Nội dung:** A text area with a 'Chon tếp' button and a message 'Không có tệp nào được chọn'.
- Thời gian đăng ký lịch thi chung:** A section with 'Bắt đầu' (2015-12-02 08:41:00) and 'Kết thúc' (2015-12-02 08:41:00) date/time pickers.
- Thời gian đăng ký lịch thi riêng:** A section with 'Bắt đầu' (2015-12-02 08:41:01) and 'Kết thúc' (2016-01-01 08:41:01) date/time pickers.
- Thời gian diễn ra kỳ thi chung:** A section with 'Từ ngày' (2016-04-11) and 'Đến hết ngày' (2016-04-24) date pickers.
- Thời gian diễn ra kỳ thi riêng:** A section with 'Từ ngày' (2016-04-25) and 'Đến hết ngày' (2016-05-01) date pickers.
- Footer:** A checkbox for 'Áp dụng kế hoạch này' and two buttons: 'Lưu' (Save) and 'Đổi lại' (Reset).

Hình 3: Giao diện chức năng lập, chỉnh sửa kế hoạch tổ chức kỳ thi

Khi đến thời gian đăng ký lịch thi chung, các giảng viên có thể đăng ký tổ chức thi chung cho các lớp học phần mà mình phụ trách tại học kỳ đó. Hình 4 minh họa cho chức năng đăng ký lịch thi chung của mỗi một giảng viên.

Sau khi thời gian đăng ký lịch thi chung đã kết thúc, hệ thống sẽ thực hiện xếp lịch thi cho các lớp học phần đăng ký thi chung. Giáo vụ khoa có thể xem xét điều chỉnh lịch thi chung này. Giảng viên sẽ thực hiện đăng ký lịch thi riêng khi lịch thi chung đã được công bố. Hình 5 minh họa cho chức năng đăng ký lịch thi riêng của mỗi một giảng viên.

MÃ LỚP HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	TÙY CHỌN
CT10301	Cấu trúc dữ liệu	<a href="#">Đăng ký ➔</a>
CT10302	Cấu trúc dữ liệu	<a href="#">Đăng ký ➔</a>
CT11301	Nhập môn công nghệ phần mềm	<a href="#">Đăng ký ➔</a>
CT11302	Nhập môn công nghệ phần mềm	<a href="#">Đăng ký ➔</a>
CT11303	Nhập môn công nghệ phần mềm	<a href="#">Đăng ký ➔</a>

Trường Đại học Cần Thơ (Can Tho University)  
 Khu II, đường 3/2, P. Xuân Khánh, Q. Ninh Kiều, TP. Cần Thơ.  
 Điện thoại: (84-0710) 3832663 - (84-0710) 3838474; Fax: (84-0710) 3838474; Email: dhct@ctu.edu.vn.

Hình 4: Chức năng đăng ký lịch thi chung

**PHÒNG THI**

- 101/C1 (30)
- 201/C1 (30)
- 202/C1 (20)
- 203/C1 (40)
- 204/C1 (40)
- 301/C1 (30)
- 302/C1 (20)
- 303/C1 (40)

**TUẦN 21 (14/12/2015 - 20/12/2015)**

Thứ 2	Thứ 3	Thứ 4	Thứ 5	Thứ 6	Thứ 7
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10

**TUẦN 22 (21/12/2015 - 27/12/2015)**

Thứ 2	Thứ 3	Thứ 4	Thứ 5	Thứ 6	Thứ 7
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10

Số số còn lại: 0

[Gửi](#)

Hình 5: Chức năng đăng ký lịch thi riêng

Để thực hiện chức năng đăng ký lịch thi riêng, giảng viên cần chọn lớp học phần mà mình muốn đăng ký. Ban đầu hệ thống sẽ gợi ý lịch thi theo

thời khóa biểu. Tuy nhiên, giảng viên vẫn có thể chọn lại thời điểm khác và phòng khác. Hệ thống căn cứ vào lịch thi chung, căn cứ vào danh sách

sinh viên của mỗi lớp học phần mà chỉ cho phép giảng viên chọn các phương án thích hợp (phòng còn trống vào thời điểm giảng viên mong muốn tổ chức thi, không có sinh viên trong lớp bị trùng lịch). Ở Hình 5, với phòng 202/C1 giảng viên chỉ có thể chọn đăng ký thi riêng vào các thời điểm có ô checkbox. Khi đến thời điểm tổ chức kỳ thi, giáo

vụ khoa sẽ xem được lịch thi theo phòng mà khoa được phân giao quản lý. Chức năng này cho phép giáo vụ khoa cũng như lãnh đạo khoa theo dõi và giám sát được khâu tổ chức kỳ thi theo đúng quy định (thời điểm thi, sức chứa, số lượng cán bộ xem thi). Hình 6 minh họa cho chức năng xem lịch thi của những cán bộ được cấp quyền.

Thông tin

Phòng thi

Lịch thi

Nguyễn Thị Thủy Chung - 001318

Thoát

XEM LỊCH THI

PHÒNG THI	TUẦN 21 (14/12/2015 - 20/12/2015)													
	Thứ 2		Thứ 3		Thứ 4		Thứ 5		Thứ 6		Thứ 7			
	1	CT10301 T.M. Thái	1	CT10901 P.T. Tài	1	CT11501 H.Q. Thái	1	CT10601 P.T.X. Lộc	1	CT12801 N.B. Diệp	1			
	2		2		2		2		2		2			
	3	CT42801 Đ.T. Nghị	3		3		3		3		3			
	4		4		4		4		4		4			
	5		5		5		5		5		5			
	6	CT10701 P.T. Phi	6	CT11401 T.C. Ân	6	CT11801 L.V. Lâm	6	CT11601 H.Q. Thái	6		6			
	7		7		7		7		7		7			
	8		8		8		8		8		8			
9		9		9		9		9		9				
10		10		10		10		10		10				

Tìm kiếm

Hình 6: Chức năng xem lịch thi theo tuần, theo phòng

## 6 KẾT LUẬN

Trong bài viết này chúng tôi đã cải tiến quy trình tổ chức kỳ thi cuối kỳ cho các lớp học phần thuộc quyền quản lý của một khoa đào tạo bằng cách ứng dụng CNTT để công tác tổ chức kỳ thi được thực hiện một cách đơn giản và hiệu quả hơn. Chúng tôi đã cài đặt lại thuật toán xếp thời khóa biểu để phù hợp với các điều kiện mà chúng tôi đã đề ra. Các lớp học phần đăng ký tổ chức thi chung sẽ được hệ thống xếp lịch tự động theo tiêu chí không có sinh viên bị trùng lịch thi và tối thiểu hóa trường hợp sinh viên phải thi 2 môn trong một buổi thi. Chúng tôi đã thử nghiệm giải thuật xếp lịch thi chung tự động trên dữ liệu lớp học phần vào học kỳ 1 niên khóa 2015-2016 của Khoa Công nghệ Thông tin và Truyền thông. Kết quả bước đầu cho thấy giải thuật xếp lịch đáp ứng được hai tiêu chí mà chúng tôi đã đề ra. Tuy nhiên, số lượng các học phần đăng ký thi chung ở một học kỳ tại Khoa Công nghệ Thông tin và Truyền thông là tương đối ít nên chưa thể kiểm chứng được vấn đề về độ giãn cách giữa các lớp học phần thi chung cũng như chưa kiểm tra được điều kiện về số lượng phòng cần bao nhiêu là đủ cho lịch thi chung. Trong tương lai chúng tôi sẽ đề xuất các tiêu chí đánh giá cụ thể hơn để có thể định lượng được tính hiệu quả

của giải thuật xếp lịch thi tự động thay vì kiểm tra một cách thủ công như hiện nay.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Oluwasefunmi T Arogundade, Adio T Akinwale and Omotoyosi M Aweda.  
Article: A Genetic Algorithm Approach for a Real-World University Examination Timetabling Problem. International Journal of Computer Applications 12(5):1-4, December 2010.
- Mohammad Malkawi, Mohammad Al-Haj Hassan, and Osama Al-Haj Hassan, A New Exam Scheduling Algorithm Using Graph Coloring, The International Arab Journal of Information Technology, Vol. 5, No. 1, January 2008.
- T. Wong, P. Cote, P. Gely, "Final Exam Timetabling: A Practical Approach" IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE), vol, 2, pp. 726-731. IEEE Press, Los Alamitos, 2002.
- Nghiêm Văn Hưng, Thuật toán tô màu đồ thị và ứng dụng xếp lịch thi, Đề tài nghiên cứu sinh viên, Đại học Đà Nẵng, 2008.