

# PHƯƠNG PHÁP NHÚNG CÁC BÀI TOÁN VÀO CÁC PHẦN MỀM KHÁC ĐỂ HỖ TRỢ DẠY VÀ HỌC

Nguyễn Trần Minh Thư, Trương Mỹ Dung

Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 31 tháng 12 năm 2003)

**TÓM TẮT:** Nội dung chính của bài báo là giới thiệu phương pháp nhúng các bài toán vào các phần mềm khác (chẳng hạn như MATHEMATICA, MATLAB, ... hay dựa trên trang WEB) để hỗ trợ cho việc học tập và giảng dạy.

## I. Mở đầu

Hiện nay, với các công nghệ mới trên InterNET đã phát triển nhiều khả năng và nhiều mô hình để hỗ trợ cho DẠY và HỌC. Thông qua các Mạng đào tạo từ xa, hay thông qua Truyền thông đa phương tiện (MULTI MEDIA), THẦY và TRÒ có thể tự hỗ trợ cho việc DẠY và HỌC, bằng cách tải các BÀI GIẢNG, các PHẦN MỀM (miễn phí). Nhưng những cách này, đòi hỏi phải có một hạ tầng cơ sở đủ mạnh, một chi phí truyền thông kích lệ, mới đáp ứng được cho THẦY và TRÒ trong nhu cầu tìm kiếm và chọn lọc thông tin cần thiết trong khối lượng thông tin đồ sộ trên MẠNG, hỗ trợ cho việc DẠY và HỌC. Những Phần mềm chuyên dụng, về TOÁN chẳng hạn, như MATHEMATICA, MATLAB có rất nhiều tính năng ưu việt, nhưng cũng không thể giải tất cả các loại BÀI TOÁN, nên rất cần thiết có các BÀI TOÁN đã được đóng gói, có thể nhúng vào các Phần mềm, hay đưa lên Trang WEB để tiện cho THẦY và TRÒ truy xuất. Nội dung bản cáo này nhằm đưa ra một vài công nghệ để hỗ trợ nhúng các Bài toán vào các Phần mềm khác.

## II. Giới thiệu một số công nghệ để hỗ trợ nhúng các Bài toán vào các Phần mềm khác

### II.1. Công nghệ COM (hay DCOM)

COM (Component Object Model) là chuẩn của Microsoft để tạo ra các thành phần phần mềm từ những thành phần độc lập. Công nghệ COM được dùng để đóng gói và tái sử dụng trong các ứng dụng khác (chẳng hạn như trong WINDOWS DNA (Distributed InterNet Applications Architecture) hoặc các môi trường WEB khác).

### II.2. Liên kết với các Thư viện trong các Phần mềm khác

Mỗi một phần mềm ứng dụng đều có những tính năng riêng, và được thiết kế cho những ứng dụng chuyên biệt. Vì vậy để bổ trợ thêm những ứng dụng khác mà trong phần mềm chưa có, ta tìm cách liên kết để gắn các ứng dụng mà ta muốn xây dựng vào. Chẳng hạn như trong các phần mềm phổ biến rộng rãi như EXCEL (Bảng tính điện tử), MATHEMATICA hay MATLAB (Phần mềm ứng dụng cho lãnh vực Toán), ... nhưng cũng chưa đầy đủ các Bài toán ứng dụng như BÀI TOÁN SẢN XUẤT, BÀI TOÁN VẬN TẢI, ... Làm thế nào để có thể kết nối các ứng dụng vào trong các Phần mềm khác, để khi thường xuyên sử dụng các Phần mềm đó, đã có luôn ứng dụng mà ta muốn khai thác. Một trong các phương pháp là sử dụng các THƯ VIỆN CHƯƠNG TRÌNH của các Phần mềm, mà cho phép gắn kết, chẳng hạn sử dụng MATHLINK trong MATHEMATICA, sử dụng ActiveX trong MATLAB, hay sử dụng các MACRO trong EXCEL.

### II.3. XML & JAVA

Ngoài ra để tận dụng thế mạnh của InterNET, chúng ta có thể thiết kế trang WEB để phục vụ cho việc DẠY và HỌC. Kết hợp với việc đóng gói chương trình ứng dụng để có thể hỗ trợ việc thực hiện các ứng dụng. Một trong các công cụ thích hợp cho hiện nay là XML (eXtensible Markup Language) và công nghệ Java.

## III. Một thí dụ ứng dụng mẫu: bài toán phân phối quỹ phòng học

### III.1. Đặt vấn đề

Một trong những nhiệm vụ phức tạp nhất về tổ chức quá trình dạy học là sắp xếp lịch phân phối việc cung cấp sử dụng phòng học cho một chu kỳ đào tạo, sự phức tạp phát sinh với lý do dễ thấy nhất là sự sắp xếp đó phải đáp ứng rất nhiều các yêu cầu. Nó phải đảm bảo mỗi lớp, mỗi khóa thực hiện đúng kế hoạch học tập, không cho phép đứt quãng hay gián đoạn thời gian đã ấn định cho việc học, giờ học trên lớp. Trong khoảng thời gian ấn định cho mỗi lớp, mỗi khóa, giờ học phải phân phối đồng đều, hạn chế đến mức tối thiểu việc chuyển học sinh từ phòng học này sang phòng học khác trong một ngày học (một buổi học), ...

Tất nhiên, nếu số phòng học không hạn chế thì việc sắp xếp trên thật đơn giản. Trong thực tế thì số phòng học rất bị hạn chế, trong khi đó tất cả những ràng buộc đối với một Lịch – Biểu đều phải được đáp ứng. Lịch sắp xếp được coi là tốt nếu vượt qua các giới hạn, ràng buộc trên (hay đáp ứng được các yêu cầu ban đầu của bài toán).

Vấn đề khó khăn trong bài toán này đặt ra là: hãy xác định có cơ sở khoa học việc sử dụng số phòng học hiện có với hiệu suất cho điều kiện học một buổi.

### III.2. Mô tả bài toán

Một Trung tâm Đào tạo cần thuê mượn mặt bằng (phòng ốc) để giảng dạy tại cơ sở có 4 phòng. Bốn phòng này giả sử có tên: L, N, LI và NI. Các phòng này khi thuê mượn sẽ dùng để giảng dạy các môn học AM, AN và LE với các Mã số tương ứng là 1, 2 và 3.

Số lượng thời gian (đơn vị giờ/tháng) các phòng đó có thể cho phép sử dụng được cho theo bảng sau đây:

1	L	400
2	N	900
3	LI	200
4	NI	500

Trong khi đó số lượng (theo giờ) của các môn học phải giảng dạy như sau:

Mã	Tên môn học	Tổng số tiết cần
1	AM	500
2	AN	700
3	LE	800

Chi phí của một giờ phụ thuộc vào môn học và phòng học cho môn học đó sử dụng như sau  
Môn học  $i \in \{1, 2, 3\}$  dạy trong phòng học  $j \in \{1, 2, 3, 4\}$  là  $c_{ij}$  được cho theo bảng sau:

Bảng Chi phí thuê Phòng Môn học/1giờ (tiết)

MÔN HỌC	LOẠI PHÒNG CHO THUÊ			
	1	2	3	4
1	12	13	4	6
2	6	4	10	11
3	10	9	12	4

Ký hiệu:

- $x_{ij}$  = số giờ dạy môn học  $i$  trong phòng  $j$
- $c_{ij}$  = giá trị tổn kém khi thực hiện giờ học loại  $j$  trong phòng học dạng  $i$ .

Khi đó Mô hình Bài toán có dạng :

$$\text{Min} \left\{ \sum_{i=1..3} \sum_{j=1..4} c_{ij} x_{ij} : x_{ij} \geq 0 \right\}$$

với các ràng buộc:

- Tổng số tiết cần giảng cho các Môn học :

$$\sum_{j=1..4} x_{1j} = 500$$

$$\sum_{j=1..4} x_{2j} = 700$$

$$\sum_{j=1..4} x_{3j} = 800$$

- Tổng số thời gian có thể sử dụng cho các Phòng :

$$\sum_{i=1..3} x_{i1} = 400$$

$$\sum_{i=1..3} x_{i2} = 900$$

$$\sum_{i=1..3} x_{i3} = 200$$

$$\sum_{i=1..3} x_{i4} = 500$$

Đây chính là mô hình của bài toán vận tải đóng.

Phòng Môn học	1	2	3	4	Cung
A	12	13	4	6	500
B	6	4	10	11	700
C	10	9	12	4	800
Cầu	400	900	200	500	

**III.3. Phương pháp giải bài toán**

Ta sử dụng Phương pháp phân phối cải tiến (Modified Distribution Method hay MODI) để tìm lời giải của Bài toán Vận tải. Thủ tục tổng quát của phương pháp trên như sau:

**Bước 1.** Tìm lời giải ban đầu.

**Bước 2.** Ở mỗi Bước lặp, kiểm tra xem lời giải này tối ưu chưa?

- Nếu là lời giải tối ưu thì dừng.
- Trái lại, chuyển sang bước 3.

**Bước 3.** Xây dựng bảng Vận tải mới, chuyển sang Bước 2.

**Bước 1. Chọn Lời Giải Ban đầu :**

Có rất nhiều phương pháp tìm lời giải ban đầu, ở đây ta chọn phương pháp DÒNG CỰC ĐẠI.

Ta có bảng vận tải ban đầu như sau:

Phòng Môn Học	1	2	3	4	Cung	U(i)
A	12 400	13 100	4	6	500	
B	6	4 700	10	11	700	
C	10	9 100	12 200	4 500	800	
Cầu	400	900	200	500		
V(j)						

**Bước 2.**

- Tính các giá trị U(i) và V(j) bằng cách dùng các ô đã gán giá trị theo công thức:

$$U(i) + V(j) = c(i,j).$$

Ta có các phương trình sau:

Ở ô A 1  $U(A) + V(1) = 12$

Ở ô A 2  $U(A) + V(2) = 13$

Ở ô B 2  $U(B) + V(2) = 4$

Ở ô C 2  $U(C) + V(2) = 9$

Ở ô C 3  $U(C) + V(3) = 12$

Ở ô C 4  $U(C) + V(4) = 4$

Ta có 6 phương trình với 7 biến số. Chọn  $U(A) = 0$ . Ta tính được các biến còn lại như sau

	1	2	3	4	Cung	U(i)
A	12 400	13 100	4	6	500	0
B	6	4 700	10	11	700	-9

<b>C</b>	10	9	12	4		- 4
		<b>100</b>	<b>200</b>	<b>500</b>	<b>800</b>	
<b>Cầu</b>	<b>400</b>	<b>900</b>	<b>200</b>	<b>500</b>		
<b>V(j)</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		

- Dùng Công thức sau để tính cho các ô chưa gán :

$$h(i,j) = c(i,j) - U(i) - V(j)$$

$h(i,j)$  là chi phí tăng hay giảm.

Ta có:

$$h(A,3) = -12 \quad h(A,4) = -2$$

$$h(B,1) = 3 \quad h(B,3) = 3$$

$$h(B,4) = 12 \quad h(C,2) = 2$$

Nếu với mọi  $i,j$   $h(i,j) \geq 0$  thì dừng, đó là lời giải tối ưu,

Trái lại, chọn ô có giá trị âm nhỏ nhất, ở đây ta chọn ô A,3 để gán lại.

Tóm lại, ở bước lặp thứ nhất, ta có Bảng sau:

	1	2	3	4	Cung	U(i)
<b>A</b>	12	13	4	6		<b>0</b>
	<b>400</b>		<b>100</b>		<b>500</b>	
<b>B</b>	6	4	10	11		<b>3</b>
		<b>700</b>			<b>700</b>	
<b>C</b>	10	9	12	4		<b>8</b>
		<b>200</b>	<b>100</b>	<b>500</b>	<b>800</b>	
<b>Cầu</b>	<b>400</b>	<b>900</b>	<b>200</b>	<b>500</b>		
<b>V(j)</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>- 4</b>		

Giá trị chi phí hiện thời là = 13 000 với  $h(C,1) = - 10$

Tiếp tục, sau 2 bước lặp, Ta được Bảng Vận tải kết quả như sau:

	1	2	3	4	Cung	U(i)
<b>A</b>	12	13	4	6		<b>0</b>
	<b>300</b>		<b>200</b>		<b>500</b>	
<b>B</b>	6	4	10	11		<b>- 7</b>
		<b>700</b>			<b>700</b>	
<b>C</b>	10	9	12	4		<b>- 2</b>
	<b>100</b>	<b>200</b>		<b>500</b>	<b>800</b>	
<b>Cầu</b>	<b>400</b>	<b>900</b>	<b>200</b>	<b>500</b>		
<b>V(j)</b>	<b>12</b>	<b>11</b>		<b>6</b>		

Giá trị chi phí tối ưu = 12 000

### III.4. Cài đặt và thử nghiệm

#### III.4.1. Nhập số liệu thử nghiệm

**Bài Toán Phân Phối Quỹ Phòng Học**

SN \ DN	Môn 1	Môn 2	Môn 3	Thời Gian Sử Dụng
Phòng 1	12	6	10	400
Phòng 2	13	4	9	900
Phòng 3	4	10	12	200
Phòng 4	6	11	4	500
<b>Tổng Số Tiết</b>	500	700	800	

Chi phí nhỏ nhất phải trả : 12000.0

#### III.4.2. Kết quả thử nghiệm

**Bài Toán Phân Phối Quỹ Phòng Học**

SN \ DN	Môn 1	Môn 2	Môn 3	Thời Gian Sử Dụng
Phòng 1	300		100	400
Phòng 2		700	200	900
Phòng 3	200			200
Phòng 4			500	500
<b>Tổng Số Tiết</b>	500	700	800	

Chi phí nhỏ nhất phải trả : 12000.0

**IV. Kết luận**

Trên đây, chỉ mới giới thiệu một số công nghệ hiện nay có thể giúp ích cho việc hỗ trợ DẠY và HỌC.

**EMBEDDING METHOD FOR ASSISTING TEACHING AND LEARNING**

**Nguyen Tran Minh Thu, Truong My Dung**

Faculty of Information Technology, University of Natural Sciences – VNU-HCM

*ABSTRACT: The paper aims to introduce a method of embedding problems in software systems (like MATHEMATICA, MATLAB,... or in WEB applications) to support learning and teaching.*

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] BARRY RENDER & RALPH M. STAIR, JR. *Quantitative Analysis for Management*. Allyn & Bacon Inc, Third Edition, 1988.
- [2] TRƯƠNG MỸ DUNG. *Kỹ thuật Lượng tính trong Quản lý*. Giáo trình ĐHKHT, 1994.
- [3] LÊ VĂN PHI. *Qui hoạch tuyến tính & Sơ đồ PERT*. Giáo trình Đại học Kinh tế, 1994.
- [4] NGUYỄN THÀNH CẢ. *Toán kinh tế. Phần Qui hoạch tuyến tính*. Giáo trình Đại học kinh tế. 1996.
- [5] NGUYỄN HỮU ĐIỂN. *Hướng dẫn và sử dụng MAPPLE V*. NXB Thống kê. 1999.
- [6] BRETT Mc LAUGHLIN. *JAVA and XML*. O'REILLY, 2000.
- [7] NGUYỄN TRẦN MINH THU, BÙI THỊ PHƯƠNG. *Hệ Chương trình Giải quyết Bài toán Vận tải Hỗ trợ cho Giảng dạy và Ứng dụng*, Luận văn Tốt nghiệp Đại học, ĐHKHTN, 2001.
- [8] VŨ THỊ THANH HƯƠNG, NGUYỄN THỊ VÂN NHI. *Xây dựng Hệ chương trình giải quyết Bài toán Sản xuất trong Giảng dạy và Ứng dụng*. Luận văn Tốt nghiệp Đại học, ĐHKHTN, 2001.
- [9] TODD STAUFFER. *Thiết kế và xuất bản trang WEB với HTML*. NXB Thống kê, 2001.