

VIỆN KHOA HỌC VIỆT NAM

*Tạp chí*

**TIN HỌC**  
**VÀ**  
**ĐIỀU KHIỂN HỌC**

HÀ NỘI

**Tập I - Số 3**

**1991**

*Tạp chí*

## TIN HỌC VÀ ĐIỀU KHIỂN HỌC

XUẤT BẢN VÀO CÁC THÁNG 3, 6, 9, 12

*Tổng biên tập :* BẠCH HƯNG KHANG

*Phó tổng biên tập :* HOÀNG KIỂM

*Hội đồng biên tập :*

ĐOÀN VĂN BAN, PHẠM THƯỢNG CÁT,  
NGUYỄN CHÍ CÔNG, PHAN ĐÌNH ĐIỀU, HỒ  
SĨ ĐÀM, NGUYỄN THỨC HẢI, NGUYỄN  
GIA HIỀU, NGUYỄN CÁT HỒ, BẠCH HƯNG  
KHANG, HOÀNG KIỂM, VŨ DUY MÃN, BÙI  
QUANG NGỌC, ĐỒNG BÍCH THỦY

*Biên tập kỹ thuật :* PHẠM QUANG GIÁM

---

Trụ sở : 70 Trần Hưng Đạo Hà Nội. Dây số : 252825

## KHẢO SÁT ĐƯỜNG CONG TÍN HIỆU BẰNG PHƯƠNG PHÁP DELTA VÀ KỸ THUẬT NHÓM ĐIỂM

LÊ TỰ THÀNH

Viện Điện tử Tin học

HOÀNG KIỂM

Viện Tin học

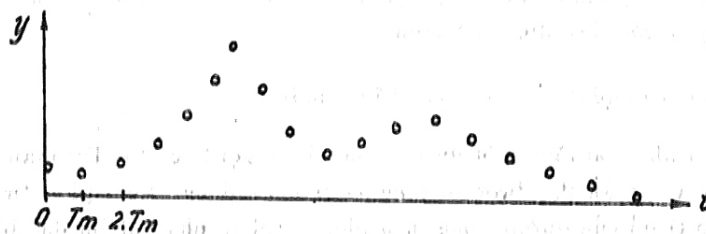
Phương pháp Delta được xây dựng trên cơ sở đánh giá độ biến thiên của đường cong tín hiệu trên một nhóm các điểm lấy mẫu bằng một giá trị xác định (xem [3]). Trên cơ sở những kết quả đã đạt được, chúng ta sẽ tập trung vào giải quyết những vấn đề căn bản của kỹ thuật chọn nhóm là: xác định số điểm trong mỗi nhóm và xác định số điểm tách trong số đó. Từ đó, người ta có thể áp dụng các phương pháp nhận dạng dựa trên tri thức (xem [1]) để xử lý chúng.

### I - NGUYÊN TẮC PHÂN NHÓM

Khi khảo sát một đường cong tín hiệu bằng kỹ thuật vi xử lý, có nghĩa là người ta phải thực hiện việc lấy mẫu đường cong tín hiệu đó. Bằng cách này, người ta thu được ảnh của đường cong tín hiệu trên hệ tọa độ biên độ - thời gian. Do tính lặp của chu kỳ lấy mẫu  $T_m$ , nên thứ tự của điểm tín hiệu đã cho ta giá trị về thời gian. Từ đó ảnh thu được chỉ được khảo sát theo một chiều là biên độ. Nó được lưu dưới dạng một dãy số :

$$\{y_k | y_k = h(k.T_m).y(k.T_m) ; k = 1, 2, \dots\} \quad (1)$$

trong đó  $y(t)$  là biểu diễn biên độ tín hiệu theo thời gian  $t$ , còn hàm  $h(t)$  biểu diễn tác động của quá trình lấy mẫu lên giá trị tín hiệu thu nhận được.



Hình 1. Biểu diễn đường cong tín hiệu dưới dạng dãy (1)

Theo [4], sai số gây ra do tác động của quá trình lấy mẫu có thể điều chỉnh về giá trị vô cùng bé. Do vậy, trong quá trình khảo sát ảnh của đường cong tín hiệu, chúng ta sẽ xem (1) là ảnh đúng của tín hiệu.

### 1. Tư tưởng khảo sát bằng đạo hàm

Bản chất của việc nhận dạng đường cong tín hiệu là nhận biết các biến đổi về giá trị biên độ kết hợp với dáng điệu của đường cong. Do phương pháp Delta được xây dựng để nhận dạng trước hết những đường cong tín hiệu đã được nhận dạng bằng mắt, nên việc nhận ra các đoạn đường cong cơ sở là rất quan trọng (xem [3]).

Trong giải tích toán, khảo sát một đường cong luôn luôn là vấn đề tính đạo hàm của đường cong đó. Như chúng ta đều biết, đó là giá trị được xác định bằng gia số hàm số, trong trường hợp này là biên độ, chia cho gia số của đối số, trong trường hợp này là thời gian, khi gia số của đối số tiến tới 0. Với dãy (1), giới hạn của gia số thời gian chỉ có thể giảm tới  $Tm$ . Như vậy có thể nói rằng tư tưởng xây dựng phương pháp Delta hoàn toàn phù hợp với việc khảo sát sự biến thiên của hàm số truyền thống trong giải tích toán trên cơ sở đường cong tín hiệu không liên tục trên máy tính.

### 2. Phương pháp phân nhóm đặc biệt

Xuất phát từ tư tưởng nêu trên, cách khảo sát đơn giản nhất là xác định gia số biên độ từ hai điểm liên tiếp nhau. Từ dãy (1) ta có dãy giả số:

$$\{\Delta_k | \Delta_k = y_{k+1} - y_k; \quad k = 1, 2, \dots\} \quad (2)$$

Dãy chính là cách phân nhóm đặc biệt, áp dụng cho trường hợp số điểm trong nhóm bằng 2 và số điểm tách bằng 1, mà ta sẽ gọi tắt là nhóm đặc biệt. Đặc biệt trước hết vì đó là nhóm nhỏ nhất có thể nhóm được khi áp dụng phương pháp Delta, và vì đó cũng là hiển nhiên nhất. Phương pháp phân nhóm đặc biệt có các tính chất sau:

a) *Đảm bảo độ tỉ mỉ của đường cong được lấy mẫu.*

Như chúng ta đã biết (xem [4]), rằng chỉ có thể khảo sát đường cong được lấy từ mẫu tỉ mỉ tới các biến đổi tần số  $F_{max} \leq Fm/2$ , với  $Fm$  là tần số lấy mẫu. Do cách phân nhóm đặc biệt, số nhóm được phân bằng số điểm lấy mẫu trừ 1, với số điểm lớn, việc phân nhóm có thể xem là không làm giảm tần số lấy mẫu. Nhờ vậy, mọi biến đổi trên đường cong có tần số nhỏ hơn  $F_{max}$  đều có thể phát hiện được theo định lý Shannon.

b) *Tồn tại đối với mọi đường cong có thể lấy mẫu.*

Trước hết cần nhắc lại rằng một đường cong được gọi là có thể lấy mẫu với một thiết bị số hóa A/D có nghĩa là mẫu thu được có ý nghĩa để nhận dạng. Xuất phát từ tính chất a), do không làm giảm độ tỉ mỉ của đường cong, nên phương pháp phân nhóm đặc biệt sẽ không làm mất ý nghĩa để nhận dạng của đường cong được lấy mẫu. Vì lẽ đó, nhóm đặc biệt luôn tồn tại đối với mọi đường cong có thể lấy mẫu.



c) Số nhóm tạo được đạt cực đại.

Rõ ràng số nhóm tạo ra sẽ đạt cực đại, đó là điều hiển nhiên. Do vậy, trong một số trường hợp số là dư thừa so với các nhóm có số điểm lớn hơn.

d) Chịu hoàn toàn ảnh hưởng của nhiễu có tần số nhỏ hơn  $2.Tm$ .

Tính chất này cũng là một hệ quả tất yếu của tính chất a). Khi mọi biến đổi của đường cong với tần số nhỏ hơn hay bằng tần số Shannon đều có thể nhận dạng, thì nhiễu trong vùng tần số đó cũng không thể loại trừ.

### 3. Phương pháp Delta

Phương pháp Delta (xem [3]) xác lập một ánh xạ tích từ các nhóm  $N$  điểm lên một tập các số nguyên. Ta gọi ánh xạ tích đó là hàm Delta  $f$  được xác định như sau :

$$f = f1.f2 \quad \text{với:} \quad f2_k = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_{k+i} - y_k) \quad (3)$$

Từ giá trị thực của  $f2$ , chọn các ngưỡng  $ng_1, ng_2, \dots$  với  $ng_{i-1} < ng_i$  để xác định giá trị của  $f1$  theo quy tắc :

$$f1_k = \begin{cases} i & ng_{i-1} \leq f2_k < ng_i \\ 0 & |f2_k| \leq ng_1 \\ -i & -ng_{i-1} \geq f2_k > -ng_i \end{cases} \quad (4)$$

Giá trị của ánh xạ  $f$ , hay là hàm Delta, cho thấy mức độ nghiêng của đoạn đường cong tạo bởi nhóm điểm một cách tương đối theo số lượng ngưỡng. Trong phạm vi bài này, chúng ta chỉ quan tâm tới khía cạnh chọn số điểm  $N$  sao cho hợp lý.

## II - VẤN ĐỀ PHÂN NHÓM ĐỂ TIẾN HÀNH KHẢO SÁT

Trong thực tế nhận dạng đường cong tín hiệu trên cơ sở tri thức chuyên gia, do tần số lấy mẫu  $Fm$  lớn hơn tần số của những biến đổi trên đường cong tín hiệu mà các chuyên gia có thể nhận dạng được bằng mắt nhiều lần, nên ít khi người ta áp dụng nhóm đặc biệt. Đối với các phân nhóm bất kỳ, người ta cần phải giải quyết hai vấn đề, đó là số điểm  $N$  trong mỗi nhóm và số điểm tách  $Nt$  trong số đó.

### 1. Yêu cầu nhận dạng đúng và số điểm $N$

Nhìn một cách cảm tính, thì trước hết phân nhóm phải đảm bảo cho ta khả năng nhận dạng được mọi biến đổi đáng quan tâm trên đường cong tín hiệu đã được lấy mẫu. Căn cứ vào cách phân nhóm và định lý Shannon người ta đã đưa ra giới hạn của việc phân nhóm (xem [3]). Tuy vậy do phải xác định đúng tần số  $F_{max}$ , nên các giới hạn đó ít có ý nghĩa thực tế. Xuất phát từ

thực tế nhận dạng các đường cong tín hiệu trên cơ sở tri thức chuyên gia, chúng ta có mệnh đề sau :

**Mệnh đề 1.** Chỉ có thể nhận dạng đúng một đoạn đường cong cơ sở bất kỳ nếu và chỉ nếu có thể chia đoạn đó thành  $M$  nhóm, với  $M \geq 3$ .

**Chứng minh:** Theo định nghĩa các đoạn đường cong cơ sở gồm có ba dạng căn bản là : thẳng (hay đều), lồi và lõm như trên hình 2.1, áp dụng kết quả của mệnh đề nhận dạng (xem [3]), chúng ta nhận thấy cần phải chia được ít nhất hai nhóm trên mỗi đoạn.



Hình 2. Các đoạn đường cong cơ sở

Giá trị, giá trị hàm Delta tại các nhóm đó là  $F_1$  và  $F_2$ , khi đó đoạn sẽ là :

- thẳng nếu  $F_1 = F_2$ ,
- lồi nếu  $F_1 > F_2$ ,
- lõm nếu  $F_1 < F_2$ .

Ngược lại, khi chỉ chia được một hay một phần nhóm, khi đó chỉ có thể nhận được nhiều nhất một giá trị  $f$  của hàm Delta. Như vậy không thể nhận dạng đúng được đoạn đường cong cơ sở do mối quan hệ giữa hàm Delta và dạng của các đoạn đường cong cơ sở là một - một.

Tuy nhiên, do việc phân nhóm được thực hiện cho toàn bộ cả đường cong, nên có thể đầu nhóm thứ nhất trên đoạn đường cong không trùng với đầu đoạn. Chúng ta dễ dàng chứng minh rằng, nếu có đủ số điểm để phân ra  $M$  nhóm trên đoạn đường cong bất kỳ, thì sẽ có ít nhất  $M - 1$  nhóm nằm hoàn toàn trong đoạn đó không phụ thuộc vào điểm bắt đầu nhóm. Ta có điều cần phải chứng minh.

## 2. Khả năng lọc nhiễu và số điểm $N$

Thực tế, trong quá trình lấy mẫu khó tránh khỏi nhiễu sinh ra do môi trường. Người ta phải xem xét hai loại nhiễu căn bản là nhiễu ngẫu nhiên và nhiễu có chu kỳ (xem [2], [4]).

Nhiễu ngẫu nhiên sinh ra, ví dụ do những rung động đột xuất hay biến đổi đột ngột điện thế trong thời gian rất ngắn v.v... Khi biên độ nhiễu lớn hơn so với biên độ cực đại của đường cong tín hiệu  $B_{max}$ . Trong phần này chúng ta sẽ không đi vào các phương pháp lọc nhiễu chung đã được công bố ở nhiều tài liệu khác, mà chỉ đi sâu vào khả năng khử nhiễu của phương pháp Delta.

Từ cách xây dựng hàm Delta, tự phương pháp có khả năng làm giảm ảnh hưởng của nhiễu một cách tuyến tính. Mặt khác, nếu xác suất xuất hiện nhiễu ngẫu nhiên tại một điểm bất kỳ là  $P$ , xác suất tồn tại của nhiễu ngẫu nhiên là  $Pn$ , giá trị ảnh hưởng của nhiễu là  $A$  thì với nhóm  $N$  điểm ta có mệnh đề sau.

**Mệnh đề 2.** Qua biến đổi tạo bởi hàm Delta, giá trị ảnh hưởng A của nhiễu ngẫu nhiên và xác suất tồn tại của nhiễu được đánh giá bởi các công thức:

$$A \leq B_{\max}/N \quad (5)$$

$$P_n = 2P/N \quad (6)$$

*Chứng minh:* Theo (3), giá trị của  $f_2$  chỉ phụ thuộc vào biên độ điểm đầu và cuối mỗi nhóm. Giả sử nhiễu ngẫu nhiên rơi vào điểm đầu, khi đó (dấu + giá trị giá trị có nhiễu):

$$f_2' = (y_{k+N} - y_k)/N = (Bn_k + y_{k+N} - y_k)/N = f_2 + Bn/N$$

Khi nhiễu ngẫu nhiên rơi vào điểm cuối ta có :

$$f_2' = (y_{k+N} - y_k)/N = (y_{k+N} - Bn - y_k)/N = f_2 - Bn/N$$

Như vậy, ảnh hưởng của nhiễu về biên độ là:

$$|A| = Bn/N \leq B_{\max}/N$$

Mặt khác, do cách xây dựng ảnh xạ  $f_i$ , nếu nhiễu ngẫu nhiên rơi vào điểm bất kỳ trong nhóm trừ điểm đầu và cuối đều bị triệt tiêu. Do không có ràng buộc gì đối với việc chọn điểm đầu tiên cho việc nhóm điểm, nên xác suất để một điểm nào đó rơi vào đầu hoặc cuối nhóm sẽ là  $2/N$ . Như vậy, xác suất tồn tại của nhiễu ngẫu nhiên qua phép biến đổi Delta sẽ là xác suất có điều kiện sau:

$$P_n = P \cdot 2/N$$

Từ mệnh đề 2 chúng ta nhận thấy rằng, nếu có thể chọn số điểm N trong mỗi nhóm càng lớn, thì ảnh hưởng về biên độ và xác suất gặp nhiễu ngẫu nhiên càng giảm.

Đối với nhiễu có chu kỳ, ví dụ như nhiễu 50 Hz của lưới điện dân dụng, giả sử hàm gây nhiễu là  $nh(t)$ . Gọi điểm đầu nhóm là ở thời điểm  $t_1$  thì thời điểm cuối nhóm sẽ là  $t_1 + (N-1).T_m$ , ta có:

$$\begin{aligned} f_2' &= y_{k+N} - y_k = -nh(t_1).y_k + nh(t_1 + (N-1).T_m).y_{k+N} \\ &= nh(t_1).(y_{k+N} - y_k) - y_{k+N}.[nh(t_1) - nh(t_1 + (N-1).T_m)] \\ &= nh(t_1).f_2 + y_{k+N}.[nh(t_1) - nh(t_1 + (N-1).T_m)] \end{aligned}$$

Từ biểu thức trên chúng ta nhận thấy rằng chỉ trong trường hợp đặc biệt, khi  $(N-1).T_m$  là bội của chu kỳ nhiễu, thì mới triệt tiêu được toán hạng thứ hai và

$$f_2' = nh(t_1).f_2 \quad \text{với } nh(t_1) = \text{const.}$$

Như vậy, ta có thể kết luận rằng phương pháp Delta hầu như không có khả năng lọc nhiễu có chu kỳ và chúng phải được xử lý bằng các phương pháp khác.

### 3. Quan hệ giữa $N$ , $Nt$ và thời gian tính toán

Để giải quyết vấn đề phân nhóm, người ta có thể chọn  $Nt = N$ . Điều đó có nghĩa là các nhóm hoàn toàn tách nhau. Tuy nhiên, cũng có những trường hợp buộc phải chọn  $Nt < N$ . Ví dụ ta phải chọn  $Nt$  vừa để đáp ứng mệnh đề 1, nhưng với  $Nt$  nhỏ sẽ bỏ qua khả năng lọc nhiễu ngẫu nhiên, và do vậy nên chọn  $N > Nt$  đủ lớn sao cho vẫn đáp ứng được mệnh đề 1. Trong trường hợp này rõ ràng cần có sự cân nhắc khi chọn các giá trị  $N$  và  $Nt$  sao cho hợp lý. Như vậy thực tế sẽ tồn tại các cách phân nhóm trùng nhau một số điểm.

Ngoài những ràng buộc được xác định trên cơ sở các mệnh đề 1 và 2 còn có ràng buộc về thời gian tính toán, đặc biệt là khi cần đáp ứng thời gian thực. Nếu gọi thời gian để thực hiện một phép tính cộng hay trừ là  $T_1$ , còn thời gian để thực hiện một phép tính nhân hay chia là  $T_2$ , thời gian để thực hiện việc tính giá trị của  $f$  với nhóm thứ  $k$  là  $T_n$ , thì ta có:

$$T_n = T_2 + T_1 \cdot (1 + [Ng/2]) = \text{const}$$

với  $Ng$  là số lượng ngưỡng dùng để xác định giá trị của ánh xạ  $f$ . Tổng thời gian để thực hiện việc tính giá trị của  $f$  với toàn bộ đường cong với  $Nd$  điểm là  $Ttc$ :

$$Ttc = T_n \cdot [(Nd - N + Nt)/Nt] = T_n \cdot (1 + [Nd - N]/Nt) \quad (7)$$

Như vậy, thời gian tính toán tỷ lệ với số lượng nhóm được phân và với số lượng điểm  $Nd$  lớn (với  $Nd$  nhỏ, thì thường người ta cũng ít cần quan tâm tới thời gian tính toán), có thể coi là tỷ lệ với  $Nd/Nt$ . Mặt khác ta cũng phải lưu ý rằng các tính toán dùng để thực hiện công việc nhận dạng ở giai đoạn sau cũng tỷ lệ với số lượng giá trị của  $f$ , và do đó là với chính  $Nd/Nt$ . Chúng ta có thể nhận xét chung về việc chọn các giá trị  $N$  và  $Nt$  qua mệnh đề sau.

**Mệnh đề 3.** Thời gian thực hiện ánh xạ  $f$  không phụ thuộc vào số điểm trong mỗi nhóm  $N$ , mà chỉ phụ thuộc vào số điểm tách  $Nt$ .

### III - TÓM LƯỢC

Những vấn đề về việc chọn cách phân nhóm trong phương pháp Delta dùng để nhận dạng các đường cong tín hiệu được lấy mẫu trên máy tính đã được trình bày một cách tương đối trọn vẹn. Đó là việc chọn số điểm trong nhóm sao cho đảm bảo nhận dạng được từng đoạn đường cong cần quan tâm. Đó là ý nghĩa của việc chọn nhóm đối với vấn đề lọc nhiễu ngẫu nhiên.

Trong thực tế, không ít những đường cong tín hiệu cần được nhận dạng với thời gian thực. Trong trường hợp này yếu tố thời gian trở thành một ràng buộc nữa đối với cách chọn nhóm. Và chúng ta đã chứng minh rằng chọn các nhóm trùng nhau không làm tăng thời gian tính toán cần thiết.

Nhận ngày 20 - 9 - 1991

(Xem tiếp trang 13)

## MỘT CÁCH GIẢI BÀI TOÁN DỰA TRÊN MẠNG NGỮ NGHĨA CÁC CÔNG THỨC

ĐỖ HỒNG ANH - HOÀNG KIẾM

Viện Tin học - Viện KHVN

### I - MỞ ĐẦU

Trí tuệ nhân tạo hiện nay đang là ngành khoa học được quan tâm và phát triển mạnh. Một trong các vấn đề mà khoa học trí tuệ nhân tạo (TTNT) đang tập trung nghiên cứu là xây dựng và hoàn thiện các hệ TTNT có khả năng giải quyết được các nhiệm vụ ở mức độ trí tuệ ngày càng cao. Trong quá trình giải quyết vấn đề nêu trên, một số lí thuyết và kĩ thuật mới đã hình thành và phát triển, đặc biệt là lí thuyết giải quyết vấn đề và các kĩ thuật suy diễn thông minh. Chương trình GPS (General Problem Solving) do Newel, Scw và Simon xây dựng năm 1960, sau đó Ennest, Newel hoàn thiện năm 1969 là những chương trình có khả năng giải các câu đố và thực hiện được suy luận thông thường. Ngoài ra một số hệ hỏi đáp thông minh như SIR, AQ2, QA3 ... cũng đã lưu trữ được một khối lượng lớn các sự kiện và trả lời được những câu hỏi cần phân tích và suy diễn từ những sự kiện này.

Xét theo quan điểm tin học, mọi chương trình TTNT đều phải dựa trên một lược đồ biểu diễn kiến thức nào đó. Đến nay, các phương pháp biểu diễn kiến thức hay được sử dụng dựa trên các vị từ cấp 1, các hệ luật dẫn, mạng ngữ nghĩa cấu trúc khung (frame) v.v... Trong đó mạng ngữ nghĩa đã tỏ ra có nhiều lợi điểm trong việc biểu diễn kiến thức.

Một cách hình thức, mạng ngữ nghĩa có thể biểu diễn bởi cặp  $\langle X, F \rangle$ , với

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$$

là danh sách các đối tượng (các đỉnh), và

$$F = \{F x_1, F x_2, \dots, F x_n\}$$

với

$$F x_i = \{x_j | x_i R x_j \text{ và } R \in K\}$$

trong đó  $K$  là tập các quan hệ xác định trên mạng ngữ nghĩa  $\langle X, F \rangle$ .

Quan hệ  $R(x_1, x_2, \dots, x_n)$  có hạng  $m$  nếu xác định được  $m$  phụ thuộc hàm vào  $(n - m)$  biến (thuộc tính) còn lại:

$$y_k = f_k(x_1, x_2, \dots, x_{n-m}), \quad k = 1, 2, \dots, m$$

(không mất tính tổng quát ta có thể coi  $m$  biến cuối là hàm của  $(n - m)$  biến đầu.

Ứng dụng lí thuyết mạng ngữ nghĩa chúng tôi đã thử nghiệm xây dựng hệ TUTOR EUCLIDE trợ giúp giải bài toán hình học phẳng.

## II - BIỂU DIỄN TRI THỨC HÌNH HỌC VÀ CƠ CHẾ GIẢI BÀI TOÁN TRONG TUTOR EUCLIDE

TUTOR EUCLIDE là một hệ mềm được thiết kế dựa trên những nguyên lí của TTNT kết hợp với các kĩ thuật đồ họa tiên tiến định hướng vào việc giải tự động và trợ giúp người học và dạy hình học phẳng sơ cấp. Hệ bao gồm 3 phân hệ:

- Phân hệ ANALYS (phân tích),
- Phân hệ GRAPH (vẽ hình),
- Phân hệ SOLVE (giải đề).

Trước hết xin đề cập đến phân hệ SOLVE.

Phân hệ này thực chất là một hệ chuyên gia giải đề dựa trên cơ sở tri thức biểu diễn theo mạng ngữ nghĩa. Các đỉnh của mạng tương ứng với các yếu tố của tam giác là:

3 góc  $\hat{A}, \hat{B}, \hat{C}$ ;

3 cạnh ứng với 3 góc là  $a, b, c$ ;

3 đường cao ứng với 3 cạnh là  $h_a, h_b, h_c$ ;

3 đường phân giác trong ứng với các góc là  $p_a, p_b, p_c$ ;

3 đường trung tuyến ứng với 3 cạnh là  $m_a, m_b, m_c$ ;

Bán kính  $R$  đường tròn ngoại tiếp tam giác  $ABC$ ;

Bán kính  $r$  đường tròn nội tiếp tam giác  $ABC$ ;

Chu vi  $p$  của tam giác  $ABC$ .

Các yếu tố kể trên được tổ chức thành một mạng ngữ nghĩa có 19 đỉnh. Các cung phản ánh mối quan hệ giữa các đỉnh của mạng là các công thức, các hệ thức lượng trong tam giác biểu thị mối quan hệ giữa các cạnh, các đường và các góc của tam giác như:

$$* \quad S = \frac{1}{2} a \cdot h_a$$

(Diện tích bằng đáy nhân chiều cao chia đôi)

$$* \quad \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

(Định lý hàm số sin)

và nhiều công thức khác.

Theo lý thuyết mạng ngữ nghĩa đã trình bày ở trên thì

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_{10}\}$$

$$F = \{F_{x_1}, F_{x_2}, \dots, F_{x_{10}}\} \text{ với}$$

$$F_{x_i} = \{x_j | x_i R x_j \text{ và } R \in \mathcal{K}\}$$

trong đó  $\mathcal{K}$  là tập khoảng gần 200 công thức và các hệ thức lượng biểu diễn mối quan hệ giữa các đỉnh của mạng. Hơn nữa mỗi công thức của  $\mathcal{K}$  thực chất là các hàm có 3, 4 hoặc 5 biến.

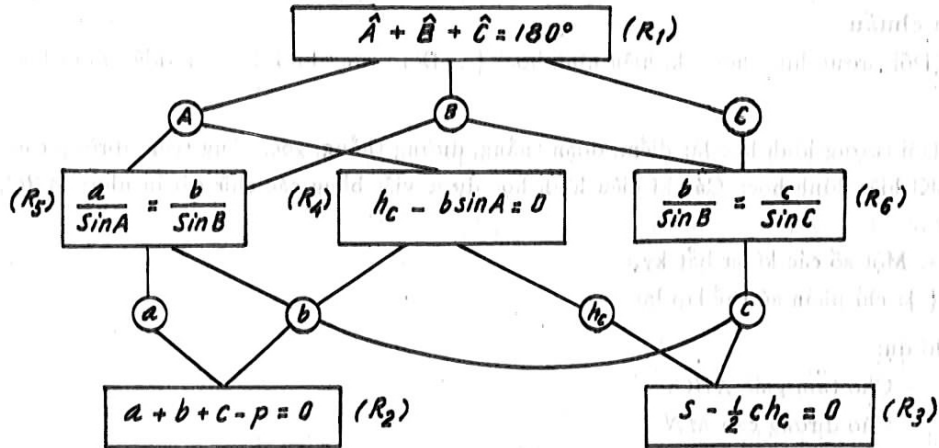
Thí dụ:

$$S - \frac{1}{2}a \cdot h_a = 0 \text{ (hàm 3 biến)}$$

$$a^2 - (b^2 + c^2) + 2bc \cos A = 0 \text{ (hàm 4 biến)}$$

$$S - p(p-a)(p-b)(p-c) = 0 \text{ với } p = (a+b+c)/2 \text{ (hàm 5 biến).}$$

Trong các hàm có  $n$  biến ( $n = 3, 4$  hoặc  $5$ ) kể trên nếu biết  $(n-1)$  biến thì sẽ suy ra được biến còn lại. Thí dụ ta có thể nêu một phần cách thức tổ chức và hoạt động của mạng.



trong đó  $a, b, c$  là 3 cạnh của  $\triangle ABC$ ,  $p$  là chu vi  $\triangle ABC$ ,  $\hat{A}, \hat{B}, \hat{C}$  là 3 góc  $\triangle ABC$ . Các hình chữ nhật tương ứng với các hệ thức lượng trong tam giác.

Trong ví dụ trên các công thức đều có thể dẫn xuất một biến bất kỳ nhờ các biến còn lại trong công thức. Thí dụ: từ  $R_3$  ta có thể dẫn xuất  $S = (1/2)h_c \cdot c$ ,  $h_c = 2S/c$ ,  $c = 2S/h$ .

Giả sử cần giải bài toán sau: "Tính diện tích tam giác biết cạnh  $c$  và 2 góc  $A, B$ ".

Ta lập cách giải trên mạng như sau:

+ Kích hoạt các đỉnh ứng với các tham số được cho ở đề toán ( $c, \hat{A}, \hat{B}$ ).

+ Các đỉnh được kích hoạt sẽ truyền động theo các cung dẫn đến các đỉnh khác. Nếu đỉnh là hình chữ nhật thì điều kiện được kích hoạt sẽ phải có sự truyền động từ  $(m-1)$  cung trong số  $m$  cung liên hệ với đỉnh này. Như vậy quá trình kích hoạt sẽ diễn ra theo các bước:

- |                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| 1) $\hat{A}, \hat{B} \rightarrow R_1$ | 2) $R_1 \rightarrow \hat{C}$ |
| 3) $\hat{C}, \hat{B} \rightarrow R_6$ | 4) $R_6 \rightarrow b$       |
| 5) $\hat{A}, b \rightarrow R_4$       | 6) $R_4 \rightarrow h_c$     |
| 7) $h_c, c \rightarrow R_3$           | 8) $R_3 \rightarrow S$ .     |

Tất nhiên tương ứng với quá trình kích hoạt này là các chương trình con cụ thể được tạo sinh và việc tính toán sẽ dựa vào các chương trình con đó.

Nhờ cách tổ chức như trên mà TUTOR EUCLIDE đã giải quyết rất hữu hiệu các bài toán tính toán của chương trình hình học phẳng ở phổ thông (trong đó có nhiều bài thuộc loại bài khó).

### III - PHÂN HỆ ANALYS

Đầu vào cho phân hệ này là nội dung bài toán hình học được soạn thảo bằng hệ soạn thảo khác hoặc có thể soạn thảo nhờ bộ soạn thảo của TUTOR EUCLIDE. Ngôn ngữ bài toán hình học là ngôn ngữ thông thường trong sách giáo khoa phổ thông. Các đầu bài được đưa vào phân hệ này dưới dạng các mẫu cơ bản sau:

#### 1. Mẫu chuẩn

a) \* (Đối tượng hình học) (kí hiệu hình học) { , (Đối tượng hình học) (kí hiệu hình học) }

ở đó:

- Đối tượng hình học là: điểm, đoạn thẳng, đường thẳng, góc, vòng tròn, đường cao, v.v...
- Kí hiệu hình học: Các kí hiệu hình học được viết bằng các chữ cái in như:  $ABC$ ,  $AH$ ,

$MN$  v.v...

- \*: Một số các kí tự bất kỳ.
- { }: chỉ phần có thể lặp lại.

Thí dụ:

- Cho tam giác  $ABC$ .
- Cho đường cao  $MN$ .

b) \* (kí hiệu hình học) { , (kí hiệu hình học) } \*

là (đối tượng hình học) { , (đối tượng hình học) }

{ của (đối tượng hình học) (kí hiệu hình học) { , (đối tượng hình học) (kí hiệu hình học) } }.

Thí dụ:

- Cho  $M$  là điểm giữa của cạnh  $AB$ .
- Cho  $A$  là giao điểm của các trung tuyến  $BE$  và  $CF$ .
- Các đường thẳng  $AA'$ ,  $AM$ ,  $AN$  là các đường cao, trung tuyến, phân giác của tam giác  $ABC$ .

#### 2. Mẫu quan hệ

\* (Đối tượng hình học) (kí hiệu hình học) (quan hệ) (đối tượng hình học) (kí hiệu hình học)

Thí dụ:

- Cho tam giác  $ABC$  nội tiếp trong đường tròn  $O$ .
- Cho điểm  $A$  nằm trên đường thẳng  $xy$ .
- Các đoạn  $AA'$ ,  $BB'$ ,  $CC'$  cắt đoạn thẳng  $DD'$  tương ứng tại  $E$ ,  $F$ ,  $G$ .

#### 3. Mẫu phức tạp

\* (Đối tượng hình học) (kí hiệu hình học) (quan hệ) (đối tượng hình học) (kí hiệu hình học)  
{ (quan hệ)... }.

Thí dụ:

- Cho các điểm  $M$ ,  $N$  là các giao điểm của đường thẳng  $xy$  với đường tròn tâm  $O$ .



- Cho điểm  $M$  nằm ngoài dây cung  $BC$ .

Những mẫu dạng trên được xem là các quy định (tất nhiên không hề ảnh hưởng đến tính tự nhiên của phát biểu của bài toán) để đưa các đầu bài toán vào phân hệ ANALYS. Khi các đầu bài được đưa vào ANALYS sẽ phân tích và tóm tắt đầu bài dưới dạng các thủ tục (vị từ) để sử dụng cho các phân hệ sau (GRAPH : vẽ hình và SOLVE : giải đề).

Trong quá trình phân tích nếu gặp các câu phức tạp không phổ biến thì hệ sẽ đối thoại với người dùng để bổ xung thông tin cho việc hiểu đề.

#### 4. Phân hệ GRAPH

Phân hệ này chứa các thủ tục giúp cho việc hiển thị và dựng hình trực tiếp bằng cách dùng các tên các thủ tục tương ứng với các thao tác vẽ hình thông thường hoặc dựng hình theo kết quả phân tích ở phần ANALYS. Cụ thể trong phân hệ này chứa các lệnh dựng hình như: Điểm, đoạn thẳng, kéo dài đoạn thẳng, lấy một điểm trên đường thẳng, chia một đoạn thẳng theo tỉ số  $k$ , hai đường thẳng song song, dựng đường thẳng qua một điểm và vuông góc với một đường thẳng cho trước, giao điểm của 2 đường thẳng, điểm giữa, tam giác (cân, vuông, đều) dựng các đường trong tam giác (cao, phân giác, trung tuyến, trung trực), tứ giác (hình bình hành, hình thoi, hình thang, hình vuông, chữ nhật), các vòng tròn, cung tròn, tiếp tuyến và cát tuyến của vòng tròn, cùng với các thủ tục dựng hình khác như thu hình, phóng hình, dịch chuyển hình.

Sau đây xin nêu một vài ví dụ cụ thể để bạn đọc hình dung rõ cách hoạt động của hệ.

Thí dụ: Giả sử phải giải bài toán sau "Cho tam giác  $ABC$  có  $A = 50^\circ$ ,  $B = 70^\circ$ .  $AH$  là đường cao của tam giác. Cho  $AH = 12$  cm,  $O$  là tâm đường tròn ngoại tiếp,  $O'$  là tâm đường tròn nội tiếp tam giác. Hãy tính:

- Diện tích tam giác  $ABC$ ,
- Chu vi tam giác  $ABC$ ,
- Độ dài  $r$  của bán kính đường tròn  $O'$ ,
- Độ dài  $R$  của bán kính đường tròn  $O$ .

Sau khi đưa đầu bài toán trên vào (đưa vào từ bàn phím) phân hệ ANALYS sẽ phân tích đề bài và kết quả phân tích của ANALYS là như sau:

TAM GIÁC ( $A, B, C$ )

ĐTRON NGTIỆP ( $O, A, B, C$ )

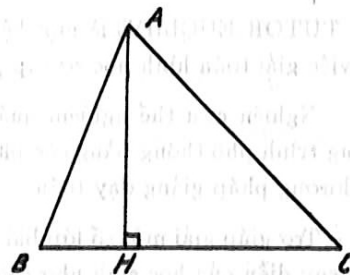
ĐTRON NOI TIỆP ( $O', A, B, C$ )

DUONG CAO ( $A, H, A, B, C$ )

$$\hat{A} = 50^\circ ; \hat{B} = 70^\circ$$

$$h_a = 12 \text{ cm} ; p = ? ; S = ? ; r = ?$$

GRAPH:



Phân hệ GRAPH sẽ đưa vào sự phân tích của ANALYS để hiển thị hình vẽ dựng tam giác  $ABC$  với các đường theo các thủ tục dựng hình đã trình bày ở trên.

SOLVE : thể hiện kết quả như sau.

$$\sin \hat{B} = \frac{h_a}{c} \rightarrow c = \frac{h_a}{\sin \hat{B}}$$

$$\sin \hat{A} = \frac{h_b}{c} \Rightarrow h_b = c \cdot \sin \hat{A}$$

$$a = \frac{h_b}{\sin \hat{C}} \Rightarrow h_b = a \cdot \sin \hat{C}$$

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a$$

$$b = \sqrt{h_a^2 + (a + \sqrt{c^2 - h_a^2})^2} \text{ (dùng định lý Pitago)}$$

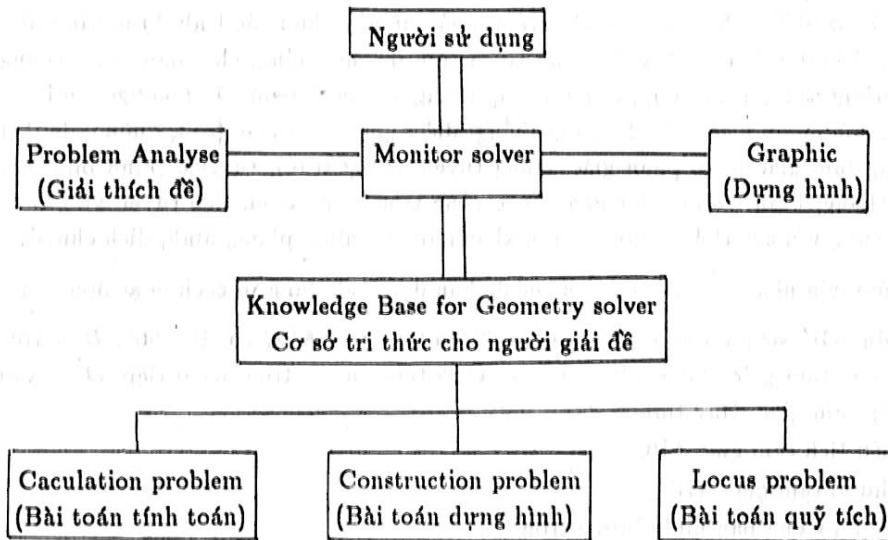
$$\text{hoặc } b = \sqrt{h_a^2 + (a - \sqrt{c^2 - h_a^2})^2}$$

$$S = \frac{abc}{4R} \text{ (dùng công thức tính diện tích qua 3 cạnh)}$$

$$S = \frac{1}{2} r \cdot (a + b + c) \Rightarrow r = \frac{2S}{(a+b+c)}$$

$$p = (a + b + c)$$

### SƠ ĐỒ KHỐI TỔNG QUÁT CỦA HỆ



### V - KẾT LUẬN

TUTOR EUCLIDE là một hệ mềm được thiết kế định hướng vào việc giải tự động và trợ giúp việc giải toán hình học sơ cấp phục vụ cho các mục đích

- Nghiên cứu thể nghiệm quá trình giải bài toán trên một số lớp bài toán đặc trưng của chương trình phổ thông bằng các phương pháp của TTNT. Từ đó rút ra các kết quả bổ xung cho các phương pháp giảng dạy toán.

- Trợ giúp giải một số lớp bài toán từ đơn giản đến phức tạp nhằm nâng cao năng lực phán đoán, suy diễn của học sinh nhờ các phần mềm sinh động dễ sử dụng.

Trong version hiện nay, cơ sở tri thức mới chỉ bao gồm các tri thức giúp cho việc giải một số lớp bài toán về tam giác lượng, dựng hình và dự đoán quỹ tích. Hệ được viết bằng ngôn ngữ TURBOPASCAL, có thể chạy trên các máy XT, AT và có bộ nhớ trong tối thiểu là 512 KB, màn

hình màu hoặc đơn sắc. Version đang hoàn thiện sẽ hướng vào giải bài toán về quỹ tích bổ xung các phần mềm giao tiếp với người sử dụng, đặc biệt là phần hướng dẫn giải đề và kĩ thuật đồ họa linh hoạt hơn nữa.

Nhận ngày 20 - 9 - 1991

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TURBOGRAPHIC TOOLBOX. Version 10 Borland international inc.
2. EAO GUIDE PRATIQUE DE L'ENSEIGNEMENT ASSISTE PAR ORDINATEUR. Jean - Michel Lefèvre.
3. Экспертные системы "Пятью поколения". Л. А. Консарский.
4. Thông tin khoa học kĩ thuật số 6/1985. Bài vài nét về trí tuệ nhân tạo của Bạch Hưng Khang - Hoàng Kiếm.
5. Sổ tay toán học sơ cấp.

### SUMMARY

#### A problem solver based on the formulas network

This paper presents a method for creating a knowledge base (formulas network), drawing inference over this built-in base, finding and computing one/more solutions to your problem in orienting your domains of interest. Tutor Euclide is the firth prototype version in this approach.

### KHẢO SÁT ĐƯỜNG CONG TÍN HIỆU ...

(Tiếp theo trang 6)

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bạch Hưng Khang, Hoàng Kiếm, Trí tuệ nhân tạo: Các phương pháp và ứng dụng. NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 216 tr. 1989.
2. Franks, L. E., Signal Theory. Prentice - Hall Inc. Englewood Cliffs, 317 p., 1980.
3. Kunt, M., Traitement numerique des Signaux. Editions Georgi, Lausanne, 401 p., 1980.
4. Max J., Methodes et Technique de traitement des Signal et Applications aux Mesures physiques - Masson et CIE, Paris 401 p., 1985.

### ABSTRACT

#### To study the signal curves by the Delta method and the point cluster

A approach based on the Delta method and the point cluster of the signal curves is suggested. This technic can be effectively applied for studying one wide class of the signal curves at the uncertain conditions.

## LƯỢC ĐỒ LÓGIC ĐỐI XỨNG VÀ ỨNG DỤNG Phần I : KHÁI NIỆM VỀ LƯỢC ĐỒ LÓGIC ĐỐI XỨNG

PHAN CHÍ VÂN

Trường đại học Bách khoa Hà Nội

Biểu diễn tri thức là một phần gắn chặt và nằm trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo. Bài này giới thiệu khái niệm lược đồ logic đối xứng là một phương tiện logic có ý nghĩa trong biểu diễn tri thức nói chung, và đặc biệt gắn với việc biểu diễn các tri thức trong những ngành khoa học cơ bản (toán, vật lý, cơ lý thuyết,...).

Để giới thiệu được đầy đủ và chính xác khái niệm lược đồ logic đối xứng trước tiên cần đề cập tới các quan hệ hai ngôi trong đại số tập hợp và các nguyên tắc logic cơ bản mà khái niệm toán học này cần dùng tới.

### I - CÁC QUAN HỆ HAI NGÔI, CÁC NGUYÊN TẮC LÓGIC CƠ BẢN

#### 1. Quan hệ bao hàm, quan hệ tương giao và nguyên tắc đối ngẫu liên hợp

Trước tiên ta có các định nghĩa sau:

Giả sử  $A_i, A_j$  là các tập hợp con khác  $\emptyset$  trong một không gian  $E$

-  $A_i$  được gọi là bị bao hàm trong  $A_j$  và viết  $A_i \subset A_j$  nếu  $\bar{A}_i \cup A_j = E$  <sup>(1)</sup>, quan hệ  $\subset$  được gọi là quan hệ "bao hàm".

-  $A_i$  được gọi là tương giao thực sự với  $A_j$  và viết  $A_i \cap A_j \neq \emptyset$ , quan hệ  $\cap$  được gọi là quan hệ "tương giao".

Các quan hệ bao hàm và tương giao được gọi là các quan hệ hai ngôi cơ bản, chúng có các tính chất sau:

- Tính giao hoán của quan hệ tương giao:

$$A_i \cap A_j \iff A_j \cap A_i$$

- Tính bắc cầu của quan hệ bao hàm:

$$A_i \subset A_k \subset A_j \implies A_i \subset A_j$$

(1) Trong bài này sử dụng ký hiệu  $\bar{A}$  là phần bù của  $A$  trong  $E$  đối với mọi tập con  $A$  trong  $E$ .

- Tính chất hỗn hợp giữa hai quan hệ cơ bản:

$$A_i \subset A_k \wedge A_i \supset A_j \implies A_k \supset A_j$$

- Dựa vào luật đối ngẫu Đơ-mooc-găng trong đại số tập hợp ta còn suy ra được: <sup>(1)</sup>

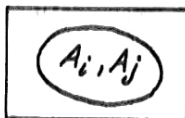
$$(A_i \subset A_j) \iff (A_i \supset \bar{A}_j) \tag{1}$$

$$(A_i \supset A_j) \iff (A_i \subset \bar{A}_j) \tag{2}$$

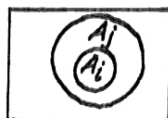
Các hệ thức (1), (2) được gọi là nguyên tắc “đối ngẫu liên hợp” giữa hai quan hệ cơ bản bao hàm và tương giao.

**2. Các quan hệ hai ngôi đặc thù và nguyên tắc quan hệ tất yếu**

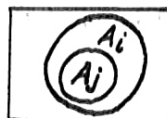
Người ta chia các quan hệ hai ngôi giữa hai tập hợp  $A_i, A_j$  khác  $\emptyset$  bất kỳ trong không gian  $E$  thành bốn loại  $q_k(A_i, A_j)$  ( $k = 1, 2, 3, 4$ ) như sau:



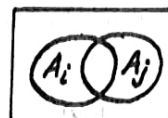
hình 1



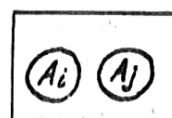
hình 2



hình 3



hình 4



hình 5

- Quan hệ loại 1: quan hệ “bằng”

$q_1(A_i, A_j)$  được xác định bởi hệ thức  $A_i = A_j$ , trong trường hợp này được ký hiệu  $[i, j]$  (hình 1).

- Quan hệ loại 2: quan hệ “lồng”

$q_2(A_i, A_j)$  được xác định bởi hệ thức

$$A_i \neq A_j \wedge (A_i \subset A_j \vee A_j \subset A_i)$$

khi ấy được ký hiệu  $(i, j)$  nếu  $A_i \subset A_j$  (hình 2),  $[i, j]$  nếu  $A_j \subset A_i$  (hình 3).

- Quan hệ loại 3: quan hệ “gần”

$q_3(A_i, A_j)$  được xác định bởi hệ thức

$$(A_i \supset A_j) \wedge (A_i \not\subset A_j) \wedge (A_j \not\subset A_i)$$

trong trường hợp này được ký hiệu  $(i, j)$  (hình 4).

(1) Trong bài này sử dụng các ký hiệu:  $\neq, \subset, \supset, \rightarrow$  là phủ định tương ứng của:  $=, \subset, \cap, \rightarrow$ .

- Quan hệ loại 4: quan hệ rời

$q_4(A_i, A_j)$  được xác định bởi hệ thức  $A_i \cap A_j = \emptyset$ , trong trường hợp này được ký hiệu  $|i, j|$  (hình 5).

Người ta gọi bốn quan hệ  $q_k(A_i, A_j)$  ( $k = 1, 2, 3, 4$ ) là các quan hệ hai ngôi đặc thù <sup>(1)</sup>

Bằng những phép biến đổi của đại số Bun, ta dẫn ra được các công thức logic sau đây: với các tập hợp  $A_i, A_j$  khác  $\emptyset$  ta luôn có:

$$\bigvee_{k=1}^4 q_k(A_i, A_j) \iff 1 \quad (3)$$

$$\bigvee_{r \neq s; r, s=1,2,3,4} (q_r \wedge q_s) \iff 0 \quad (4)$$

Các hệ thức (3), (4) được gọi là nguyên tắc "quan hệ tất yếu".

Nguyên tắc quan hệ tất yếu khẳng định:

"Hai tập hợp khác  $\emptyset$  bất kỳ của một không gian  $E$  luôn luôn có và chỉ có với nhau một trong bốn quan hệ hai ngôi đặc thù đã nêu trên".

### 3. Các quy tắc dẫn xuất logic

Người ta chỉ cần dựa vào các tính chất đã nêu của hai quan hệ cơ bản bao hàm và tương giao (đặc biệt là nguyên tắc đối ngẫu liên hợp) sẽ dẫn ra được tám quy tắc suy diễn sau đây <sup>(2)</sup>:

Quy tắc 1 (quy tắc bắc cầu):  $(i \rightarrow k) \wedge (k \rightarrow j)$  kéo theo  $(i \rightarrow j)$  <sup>(3)</sup>

Quy tắc 2 (quy tắc phản bắc cầu):  $(i \rightarrow k) \wedge (i \nrightarrow j)$  kéo theo  $(k \nrightarrow j)$

Quy tắc 3 (quy tắc tương phản 1):  $(i \rightarrow j)$  tương đương  $\overline{(j \rightarrow i)}$

Quy tắc 4 (quy tắc tương phản 2):  $(i \nrightarrow j)$  tương đương  $\overline{(j \nrightarrow i)}$

Quy tắc 5 (quy tắc đối ngẫu 1):  $|i, j|$  tương đương  $|\overline{i}, \overline{j}|$

Quy tắc 6 (quy tắc đối ngẫu 2):  $(i, j)$  tương đương  $(\overline{i}, \overline{j})$

Quy tắc 7 (quy tắc nửa đối ngẫu 1):  $|i, j|$  tương đương  $|i, \overline{j}|$

Quy tắc 8 (quy tắc nửa đối ngẫu 2):  $(i, j)$  tương đương  $(i, \overline{j})$

Tám quy tắc suy diễn này được gọi là các quy tắc dẫn xuất logic hay một bộ suy diễn trên đồ thị và bảng quan hệ của một lược đồ logic đối xứng.

(1) Có thể xác định tất cả bốn quan hệ hai ngôi đặc thù chỉ bằng hai quan hệ cơ bản  $\subset, \cap$  cùng các phủ định của chúng, vì thực chất có:  $A_i = A_j \iff A_i \subset A_j \wedge A_j \subset A_i$ ,  $A_i \neq A_j \iff A_i \not\subset A_j \vee A_j \not\subset A_i$ .

(2) Xem các tài liệu [3], [4].

(3) Trong bài này sử dụng các ký hiệu:  $(i \rightarrow j)$  có nghĩa là  $A_i \subset A_j$ ,  $(i \nrightarrow j)$  có nghĩa là  $A_i \not\subset A_j$ .

(4)  $|i, j|$  có nghĩa là  $[i, j] \vee (i, j)$ ,  $(i, j)$  có nghĩa là  $[i, j] \vee (i, j)$ ,  $|i, \overline{j}|$  có nghĩa là  $[i, \overline{j}]$ ,

$(i, \overline{j})$  có nghĩa là  $[i, \overline{j}] \vee (i, \overline{j})$

Ở đây cần lưu ý: Nếu tách từng quy tắc suy diễn trên từng cặp quan hệ thì vấn đề có vẻ đơn giản, nhưng nếu khéo kết hợp được nhiều quy tắc suy diễn với nhau trên nhiều cặp quan hệ chồng chất thì sức mạnh của bộ suy diễn là đáng kể, có thể tạo nên những mô tơ suy diễn khá mạnh trên những cơ sở tri thức đã biết nào đó. (Đó chính là một trong những mục tiêu ứng dụng chủ yếu của khái niệm lược đồ logic đối xứng).

## II - LƯỢC ĐỒ LÓGIC ĐỐI XỨNG

Trong phần này sẽ giới thiệu khái niệm lược đồ logic đối xứng (LĐLGĐX), cùng các cách biểu diễn, thể hiện trực quan khái niệm đó.

### 1. Khái niệm lược đồ logic đối xứng

- Gọi  $E = \{a|P(a)\} \neq \emptyset$  là một không gian cơ sở (nguyên thủy), và  $E$  sẽ luôn luôn được giả thiết có 2 phần tử trở lên.

- Một tân từ  $P_i(a)$  với  $a \in E$  được gọi là một định nghĩa thực hiện trên  $E$ , định nghĩa này xác định một cặp khái niệm  $P_i(a)$ ,  $\bar{P}_i(a)$  là phủ định của nhau.

Nếu  $\{a|P_i(a)\} = \emptyset$  hoặc  $\{a|\bar{P}_i(a)\} = \emptyset$  thì các cặp khái niệm tương ứng được gọi là tầm thường và định nghĩa ban đầu cũng được gọi là tầm thường. Trường hợp ngược lại, cặp khái niệm tương ứng và định nghĩa ban đầu được gọi là không tầm thường.

Trong trường hợp không tầm thường, đặt  $A_i = \{a|P_i(a)\}$  và  $\bar{A}_i = \{a|\bar{P}_i(a)\}$ , hiển nhiên có:  $A_i \cup \bar{A}_i = E$  và  $A_i \cap \bar{A}_i = \emptyset$ .

Quan hệ giữa các tập hợp  $A_i$ ,  $A_j$  (với  $E \supset A_i$ ,  $A_j \subset E$ ), hay giữa các tân từ  $P_i(a)$ ,  $P_j(a)$  tương ứng được chia thành bốn loại: "bằng", "lồng", "gần", "rời" như đã trình bày ở mục 2 của phần I.

Quan hệ giữa  $A_i$  và  $\bar{A}_i$  được gọi là quan hệ tầm thường.

- Đặt  $\Pi_n = \{\dots P_i(a), \bar{P}_i(a) \dots\}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) ( $a \in E$ ) là tập hợp chứa  $2n$  khái niệm nào đó (toán hay phi toán)  $P_i(a)$ ,  $\bar{P}_i(a)$ .

- Gọi  $L_n$  là tập hợp mọi quan hệ hai ngôi đặc thù hoàn toàn xác định giữa từng cặp trong  $2n$  khái niệm  $P_i(a)$ ,  $\bar{P}_i(a)$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

**Định nghĩa 1.** LĐLGĐX của  $2n$  khái niệm  $P_i(a)$ ,  $\bar{P}_i(a)$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) là hệ  $\{\Pi_n, L_n\}$ .

LĐLGĐX này được viết gọn lại thành  $L(\Pi_n)$  hay  $L_n$  - được gọi là LĐLGĐX cấp  $n$ . Nói chung ta sẽ chỉ xét LĐLGĐX cấp 2 trở lên.

### 2. Khái niệm về ảnh, đồ thị, và bảng quan hệ của lược đồ logic đối xứng

Để mô tả các quan hệ hai ngôi trong một LĐLGĐX trước tiên cần có sự phân loại các phán đoán, các mệnh đề toán và phi toán theo quy ước sau đây:

Với không gian cơ sở  $E$  và  $a \in E$ :

$(i) \rightarrow (j)$  có nghĩa là  $(\forall a) [\bar{P}_i(a) \vee P_j(a)]$  được gọi là phán đoán loại 1,

$(i) \leftrightarrow (j)$  có nghĩa là  $(\exists a) [P_i(a) \wedge \bar{P}_j(a)]$  được gọi là phán đoán loại 2.

Phán đoán đã được chứng minh hay xác nhận, phán đoán ấy là một mệnh đề toán hay phi toán. Do đó cũng có mệnh đề loại 1, mệnh đề loại 2 tùy theo phán đoán đã được chứng minh, xác nhận là loại 1 hay loại 2. Các phán đoán, mệnh đề nằm trong quan hệ tầm thường được gọi là phán đoán, mệnh đề tầm thường.

Để có được sự mô tả cụ thể khái niệm LĐLGĐX (mô tả các quan hệ hai ngôi giữa các khái niệm trong một LĐLGĐX) cần đưa ra khái niệm về “ảnh”, “đồ thị” và “bảng quan hệ” của LĐLGĐX như sau:

#### a. Ảnh của lược đồ logic đối xứng

**Định nghĩa 1:** Ảnh của LĐLGĐX  $\{\Pi_n, L_n\}$  là sự chồng chất các quan hệ hai ngôi đặc thù trong  $L_n$  được minh họa dưới dạng ảnh nền  $E$ , với các nét phân hoạch theo quy ước ở các hình 1, 2, 3, 4, 5 đã trình bày ở trên.

Ở đây có nhận xét: một phần tử bất kỳ thuộc không gian cơ sở  $E$  luôn luôn thuộc tương giao của nửa số miền phân hoạch hình thành trên  $E$  và không thuộc nửa số miền phân hoạch còn lại. Điều này có ý nghĩa, với khái niệm LĐLGĐX, có khả năng khi cần thiết, người ta nêu lên được hàng loạt các thuộc tính đặc trưng của những đối tượng nào đó cần quan tâm thuộc không gian cơ sở <sup>(1)</sup>.

#### b. Đồ thị của lược đồ logic đối xứng

Với các tân từ  $P_i(a)$ ,  $\bar{P}_i(a)$  được viết gọn lại thành  $(i)$ ,  $(\bar{i})$ , khi ấy:

- Quan hệ bằng :  $A_i = A_j$  khi và chỉ khi  $(i) \rightleftharpoons (j)$   
trong đồ thị của LĐLGĐX được viết là:  $(i) \leftrightarrow (j)$
- Quan hệ lỏng (thứ tự  $i, j$ ) :  $(A_i \neq A_j) \wedge (A_i \subset A_j)$  khi và chỉ khi  $(i) \not\leftrightarrow (j)$   
trong đồ thị của LĐLGĐX được viết là:  $(i) \rightarrow (j)$
- $A_i, A_j$  có quan hệ gắn hoặc rời khi và chỉ khi  $(i) \not\leftrightarrow (j)$   
trong đồ thị của LĐLGĐX được viết là:  $(i) \nleftrightarrow (j)$

Khi xét toàn bộ số lượng các mệnh đề trong một LĐLGĐX, sẽ tuân theo quan niệm: mỗi quan hệ hai ngôi đặc thù đều chứa hai mệnh đề (loại 1 hay loại 2) như đã trình bày trên. Đường đi ở đây được quy ước là một mũi tên hay một dãy các mũi tên nối tiếp cùng chiều. Còn quy ước: đường đi không chiều được hiểu là không có đường đi nào nối giữa hai đỉnh tương ứng.

**Định nghĩa 2:** Đồ thị của LĐLGĐX  $\{\Pi_n, L_n\}$  là tập hợp các đỉnh  $(1), (2), \dots, (n)$  và  $(\bar{1}), (\bar{2}), \dots, (\bar{n})$  được xếp thành hai hàng song song và đối xứng  $((i)$  trên,  $(\bar{i})$  dưới) cùng các đường đi hai chiều, một chiều, không chiều nối từng cặp đỉnh trong hệ thống các đỉnh trên.

(1) Điều này sẽ được trình bày rõ ràng hơn khi giới thiệu khái niệm về hệ thống miền đặc tính của một mô hình logic đối xứng.



c. Bảng quan hệ của lược đồ logic đối xứng

Trước tiên cần nêu lên mối quan hệ đặc trưng giữa đồ thị và các ký hiệu trong bảng quan hệ: với các đỉnh  $(i), (j)$  khác nhau của đồ thị:

- Quan hệ bằng  $A_i = A_j$  khi và chỉ khi có đường đi hai chiều nối giữa hai đỉnh  $(i), (j)$ , khi ấy đã có ký hiệu  $[i, j]$
- Quan hệ lồng (thứ tự  $i, j$ )  $(A_i \neq A_j) \wedge (A_i \subset A_j)$  khi và chỉ khi, có và chỉ có đường đi một chiều từ đỉnh  $(i)$  đến đỉnh  $(j)$ , khi ấy đã có ký hiệu  $(i, j)$
- Quan hệ gần:  $A_i, A_j$  có quan hệ gần khi và chỉ khi không có đường đi nào nối giữa hai đỉnh  $(i), (j)$  và cũng không có đường đi từ  $(i)$  đến  $(j)$ , khi ấy đã có ký hiệu  $(i, j)$
- Quan hệ rời:  $A_i, A_j$  có quan hệ rời khi và chỉ khi không có đường đi nào nối giữa hai đỉnh  $(i), (j)$  và có đường đi từ  $(i)$  đến  $(\bar{j})$ , khi ấy đã có ký hiệu  $|i, j|$

**Định nghĩa 3 :** Bảng quan hệ của LĐLGĐX  $\{\Pi_n, L_n\}$  là tập hợp các quan hệ hai ngôi đặc thù có trong  $L_n$  được mô tả theo các ký hiệu  $[i, j], (i, j), (i, j), |i, j|$  đã nêu trên.

### 3. Hạch của lược đồ logic đối xứng

**Định nghĩa :** Hạch (lõi) của LĐLGĐX là tập hợp một số ít nhất các mệnh đề của nó, từ đó bằng các quy tắc dẫn xuất logic, có thể suy ra được tất cả các mệnh đề còn lại của LĐLGĐX ấy.

Hạch của LĐLGĐX luôn luôn tồn tại xác định, nhưng không duy nhất.

Lược đồ logic đối xứng cấp  $n$  luôn luôn chứa  $n(2n - 1)$  quan hệ đặc thù do đó luôn chứa  $2n(2n - 1)$  mệnh đề. Nếu gọi  $h$  là số mệnh đề trong hạch của LĐLGĐX đó thì có sự đánh giá:  $2(n - 1) \leq h \leq 2n(n - 1)$  - đó chính là phổ biến thiên về số lượng các mệnh đề trong hạch.

Giá trị đích thực của  $h$  dĩ nhiên còn tùy thuộc vào cấu trúc của LĐLGĐX tương ứng. Nói chung hạch chỉ là một phần khá nhỏ so với tập hợp toàn bộ các mệnh đề của LĐLGĐX. Chính điều này nói lên ý nghĩa của khái niệm LĐLGĐX trong biểu diễn tri thức: có khả năng từ một cơ sở tri thức ban đầu, qua mô tả suy diễn sẽ tạo nên được một hệ tri thức đầy đủ và phong phú hơn nhiều.

#### Thí dụ minh họa

Chọn không gian cơ sở  $E$  là không gian  $R$  các số thực  $x$  ( $x \in R$ ). Với bốn định nghĩa đã biết về đại số, số hữu tỷ, phân số đơn thuần (phân số không phải là số nguyên), số nguyên, hình thành tám khái niệm toán sau đây:

(1)  $P_1(x)$  :  $x$  là số đại số

(1)  $\overline{P}_1(x)$  :  $x$  là số siêu việt

(2)  $P_2(x)$  :  $x$  là số hữu tỷ

(2)  $\overline{P}_2(x)$  :  $x$  là số vô tỷ

(3)  $P_3(x)$  :  $x$  là phân số đơn thuần

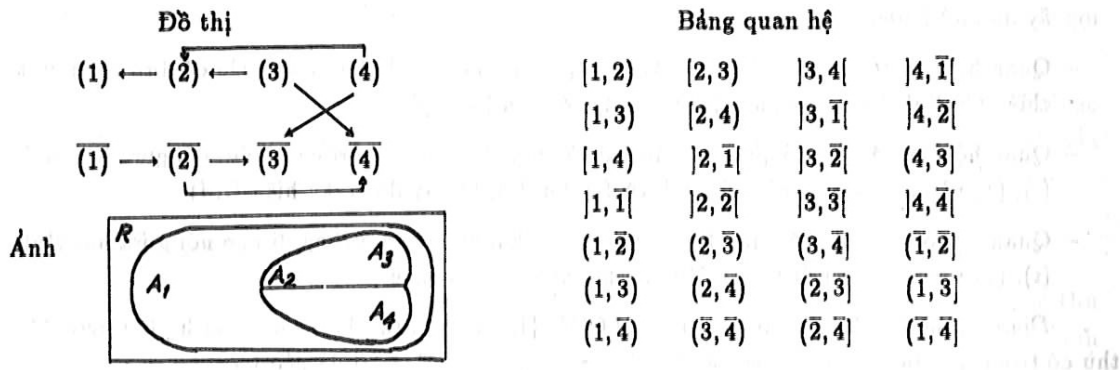
(3)  $\overline{P}_3(x)$  :  $x$  không là phân số đơn thuần

(4)  $P_4(x)$  :  $x$  là số nguyên

(4)  $\overline{P}_4(x)$  :  $x$  là số không nguyên

Tất cả tám loại số này đều thực sự tồn tại trong không gian  $R$ . Vậy tất cả các khái niệm  $P_i(x), \overline{P}_i(x)$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) đều không tầm thường đối với không gian cơ sở  $R$ .

Theo nguyên tắc quan hệ tất yếu sẽ tồn tại một LĐLGĐX  $L$  liên kết tám khái niệm trên. Sau khi chứng minh trực tiếp các mệnh đề trong một hạch của  $L$ , sử dụng các quy tắc dẫn xuất logic (bộ suy diễn) sẽ thu được toàn bộ đồ thị, bảng quan hệ, ảnh (nền  $R$ ) của LĐLGĐX  $L$  như sau



Trên đây đã giới thiệu trọn vẹn khái niệm lược đồ logic đối xứng. (Khái niệm LĐLGĐX chỉ là trường hợp riêng của khái niệm sơ đồ logic đối xứng khi hệ số mờ  $\mu = 0$ ). Qua những nội dung trên có thể sơ bộ thấy rằng: nếu chưa kể đến vấn đề tác dụng của bộ suy diễn tri thức bằng ngôn ngữ của logic vị từ, chỉ với khái niệm đồ thị của LĐLGĐX cấp  $n$  đã cho phép ta nhìn nhận được một cách tổng quát, chính xác các mối quan hệ logic chằng chéo của một hệ  $2n$  khái niệm trừu tượng nào đấy. Đó vốn là một yêu cầu truyền thống trong biểu diễn tri thức nói chung và trong biểu diễn tri thức toán nói riêng.

Nhận ngày 4 - 12 - 1991

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arnold Kaufmann, *Mathématiques nouvelles pour mieux comprendre l'informatiques*. Entreprise moderne d'édition, Paris, 1974.
2. Bạch Hưng Khang, Hoàng Kiếm, *Trí tuệ nhân tạo - các phương pháp và ứng dụng*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1989.
3. Phan Chí Vân, Nguyên lý đối ngẫu liên hợp và nguyên lý quan hệ tất yếu. Báo cáo khoa học - ban Toán Tin học, hội nghị khoa học lần thứ 16 Đại học Bách khoa Hà Nội, 1989.
4. Phan Chi Van, Principe de dualité conjuguée et principe des relations nécessaires. Bulletin pour les sousensembles flous et leurs applications N° 44, Automne 1990, France.
5. Phan Chi Van, Schemas flous et Schemas logiques symetriques (1ère partie). Bulletin pour les sousensembles flous et leurs applications N° 45, Hiver 1990-1991, France.

(Xem tiếp trang 30)

## MÔ HÌNH KINH TẾ VI MÔ VỚI TIẾN BỘ KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ VÀ VẤN ĐỀ ĐIỀU KHIỂN TỐI ƯU

LÊ HUY THẬP

Trung tâm nghiên cứu hệ thống

### I - GIỚI THIỆU

Một trong những mô hình vĩ mô động đầu tiên nói lên mối liên hệ giữa phát triển kinh tế và môi trường là công trình của Darge, R. C., Kogiku K. C. [4] được in vào năm 1973. Cùng thời gian đó còn có các công trình của Keiler E., Spence M., Zeckhauser R. [3]; Forster B. A. [1]; Arrow K. J. [2]. Tiếc rằng trong các công trình này quan tâm ít thậm chí chưa quan tâm đến nhịp độ phát triển dân số và hệ số tiến bộ của kỹ thuật công nghệ mà theo chúng tôi chúng đóng vai trò quan trọng như đã xét trong định lý của bài báo này.

Qua cách xét vi mô và nội dung của định lý, chúng ta có thể kịp thời cải tạo hoặc thay thế các công nghệ chưa hoàn hảo, hoặc phải nâng cao nó trong một ngành nào đó, nhằm để tránh thảm họa tràn ngập chất thải của ngành đó.

### II - MÔ HÌNH TOÁN HỌC

Xét hệ kinh tế đóng, tổng dân số  $L$  phát triển theo hàm mũ với nhịp độ tăng trưởng  $\alpha \geq 0$ ; nghĩa là

$$L(t) = l_0 e^{\alpha t}, \quad l_0 > 0 \quad (1)$$

Giả thiết hệ này tiêu dùng  $n$  loại sản phẩm, khi tiêu dùng loại sản phẩm thứ  $i$  (gọi tắt là tiêu dùng  $i$ ) với khối lượng  $C_i(t)$  sẽ tạo ra dòng thải  $f_i$  và khối lượng chất thải của việc tiêu dùng sản phẩm  $i$  (gọi tắt là chất thải  $i$ ) là  $x_i(t)$ . Hơn nữa giả thiết rằng  $C_i(t)$ ,  $i = \overline{1, n}$  là những hàm liên tục từng khúc.

Giả sử hệ số tự hủy của chất thải  $i$  là  $a_i \geq 0$  và tốc độ tăng chất thải  $i$  bằng hiệu giữa dòng thải  $f_i$  và khối lượng tự hủy  $a_i x_i(t)$ , ta có phương trình vi phân sau:

$$\begin{aligned} \dot{x}_i &= f_i - a_i x_i \\ x_i(0) &= x_{0i}, \quad i = \overline{1, n} \end{aligned} \quad (2)$$

Nếu đưa vào các ký hiệu:

$$\begin{aligned} A &= \text{diag}(a_1, a_2, \dots, a_n) \\ x &= (x_1, x_2, \dots, x_n)^* \\ f &= (f_1, f_2, \dots, f_n)^* \end{aligned}$$

Trong đó diag ký hiệu đường chéo, còn dấu \* ký hiệu là chuyển vị, thì (2) có thể viết dưới dạng ma trận:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= f - Ax \\ x(0) &= x_0 \end{aligned} \quad (3)$$

Không làm giảm tính thực tế, chúng ta có thể giả thiết rằng dòng thái  $f_i$  tỷ lệ với tổng tiêu dùng  $C_i(t)$ , nghĩa là:

$$f_i = \beta_i C_i(t), \quad i = \overline{1, n} \quad (4)$$

Để đặc trưng cho tiến bộ kỹ thuật công nghệ ngành  $i$ , hệ số  $\beta_i$  được giả thiết là hàm mũ giảm theo thời gian, có dạng:

$$\begin{aligned} \beta_i &= b_i e^{-r_i t} \\ \beta_i(0) &= b_i > 0, \quad i = \overline{1, n} \end{aligned} \quad (5)$$

Trong đó  $r_i \geq 0$  biểu thị sự tiến bộ kỹ thuật của ngành  $i$ .

Ký hiệu

$$u_i(t) = \frac{C_i(t)}{L(t)}, \quad i = \overline{1, n} \quad (6)$$

Rõ ràng  $u_i(t)$  cũng là những hàm liên tục từng khúc. Ta sẽ gọi  $u_i(t)$  là chỉ tiêu tiêu dùng sản phẩm  $i$  trên đầu người (gọi tắt là chỉ tiêu),  $u_i(t)$  chính là các biến điều khiển trong phần tối ưu sẽ xét ở mục sau.

Từ (4), (5), (6) và (1) chúng ta có

$$f_i = \log b_i e^{(\alpha - r_i)t} \cdot u_i(t), \quad i = \overline{1, n} \quad (7)$$

Nếu ký hiệu:

$$B = \log \text{diag}(b_1 e^{(\alpha - r_1)t}, \dots, b_n e^{(\alpha - r_n)t}) \quad (8)$$

$u = (u_1, \dots, u_n)^*$  thì (3) được viết lại như sau:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= -Ax + Bu \\ x(0) &= x_0 \end{aligned} \quad (9)$$

Giả thiết rằng véc tơ chỉ tiêu  $u(t)$  bị chặn bởi các véc tơ hằng  $u^{(m)}$  và  $u^{(M)}$ :

$$0 \leq u^{(m)} \leq u(t) \leq u^{(M)} < \infty \quad \forall t \in [0, T] \quad (10)$$

Trong đó  $[0, T]$  là khoảng thời gian ta xét mô hình.

Vấn đề đặt ra là phải chọn véc tơ  $\bar{u}(t)$  làm cực đại giá trị của hàm mục tiêu

$$J(x_0, u) = \int_0^T e^{-\rho t} U(u, x) dt \quad (11)$$

Trong đó  $\rho \geq 0$  là hệ số chiết khấu, còn  $U(u, x)$  là hàm lợi ích thỏa mãn các giả thiết sau đây:

$$U(u, x) = g(u) - h(x) \quad (12)$$

$$g'(u) > 0, \quad g''(u) < 0 \quad (13)$$

$$h'(x) > 0, \quad h''(x) < 0 \quad (14)$$

Ở đây

$$g'(u) = \left( \frac{\partial g(u)}{\partial u_1}, \dots, \frac{\partial g(u)}{\partial u_n} \right), \quad g''(u) = \left( \frac{\partial^2 g(u)}{\partial u_1^2}, \dots, \frac{\partial^2 g(u)}{\partial u_n^2} \right)$$

Trong tự cho các ký hiệu  $h'(x), h''(x)$ .

### III - HÌNH DẠNG CỦA X(T)

Khi sử dụng công thức biến thiên hằng số ta thu được nghiệm của (9) như sau:

$$x(t) = e^{-At} x_0 + \int_0^t e^{A(t-\tau)} B(\tau) u(\tau) d\tau \quad (15)$$

Ký hiệu

$$\|x(t)\| = \sum_{i=1}^n x_i(t) \quad \text{là tổng cộng các chất thái tại thời điểm } t$$

**Định lý:**

a) Nếu ký hiệu  $x^{(m)}, x^{(M)}$  là nghiệm của (9) tương ứng với  $u(t) = u^{(m)}$  và  $u(t) = u^{(M)}$  thì

$$0 \leq x^{(m)}(t) \leq x(t) \leq x^{(M)}(t) \quad (16)$$

Với  $\forall t \in [0, T]$  và với mọi  $u(t)$  thỏa mãn (10) và nghiệm  $x(t)$  tương ứng thỏa mãn các điều kiện đầu:

$$x^{(m)}(0) = x(0) = x^{(M)}(0) = x_0$$

b) Nếu  $\alpha < \min_{1 \leq i \leq n} \{r_i\}$  và  $\min_{1 \leq i \leq n} \{a_i\} > 0$  thì

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \|x(t)\| = 0$$

c) Chỉ cần tồn tại một  $i$  sao cho  $\alpha > r_i$  hoặc  $\alpha = r_i$  và  $a_i = 0$ , thì

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \|x(t)\| = \infty$$

d) Đối với những  $i$  mà  $\alpha = r_i$  và  $a_i > 0$  thì

$$x_{0i} + \frac{\text{lob}_i u_i^{(m)}}{a_i} \leq \liminf_{t \rightarrow \infty} x_i(t) \leq \limsup_{t \rightarrow \infty} x_i(t) \leq x_{0i} + \frac{\text{lob}_i u_i^{(M)}}{a_i} \quad (17)$$

Còn đối với những  $i$  mà  $\alpha < r_i$  và  $a_i = 0$  thì

$$x_{0i} + \frac{\text{lob}_i u_i^{(m)}}{r_i - \alpha} \leq \liminf_{t \rightarrow \infty} x_i(t) \leq \limsup_{t \rightarrow \infty} x_i(t) \leq x_{0i} + \frac{\text{lob}_i u_i^{(M)}}{r_i - \alpha} \quad (18)$$

*Chứng minh:* Do các ma trận  $A, B$  là đường chéo nên thành phần thứ  $i$  của nghiệm hệ (9) được biểu diễn như sau:

$$x_i(t) = e^{-\alpha_i t} \left[ x_{0i} + \text{lob}_i \int_0^t e^{(\alpha - r_i + a_i)\tau} u_i(\tau) d\tau \right]$$

Từ biểu thức này chúng ta có thể kiểm tra trực tiếp các kết luận của định lý một cách dễ dàng.

#### IV - VẤN ĐỀ ĐIỀU KHIỂN TỐI ƯU

Xét bài toán tối ưu

$$\dot{x} = -Ax + Bu \quad (*)$$

$$x(0) = x_0$$

$$0 \leq u^{(m)} \leq u(t) \leq u^{(M)} \quad (**)$$

Theo điều kiện cần của nguyên tắc cực đại của Pontryagin và theo định lý 2 trong [2] thì nếu  $\bar{u}(t)$  là điều kiện tối ưu, sẽ tồn tại véc tơ  $\eta(t) = (\eta_1(t), \eta_2(t), \dots, \eta_n(t))^*$  sao cho trên lớp hàm liên tục từng khúc thỏa mãn (\*\*),  $\bar{u}(t)$  làm cực đại hàm Hamiltonian sau:

$$H(u, x, \eta, t) = U(u, x)e^{-\rho t} + \eta^*(Bu - Ax) \quad (19)$$

Trong đó véc tơ  $\eta(t)$  là nghiệm của hệ phương trình vi phân sau:

$$\dot{\eta}^* = -\frac{\partial H}{\partial x} = h'(x)e^{-\rho t} + \eta^* A \quad (20)$$

$$\eta(T) = 0 \quad (21)$$

Do (14) ta thấy ngay rằng  $\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} = -h''(x)e^{-\rho t} < 0$  nên hàm Hamiltonian lõm theo biến  $x$ , do đó theo định lý 5 trong điều kiện cần ở trên cũng là điều kiện đủ cho bài toán điều khiển tối ưu đang xét. Từ (12) và (19) ta thấy  $\bar{u}(t)$  làm cực đại biểu thức sau:  $g(u)e^{-\rho t} + \eta^* Bu$ . Điều đó tương đương với  $\bar{u}(t)$  làm cực đại hóa biểu thức:

$$M(u) = g(u) + e^{\rho t} \eta^* Bu = g(u) + \eta^* B_\rho u \quad (22)$$

Trong đó

$$B_p = e^{\rho t} B \quad (23)$$

Đặt

$$y(t) = (-\eta^* B)^* \quad (24)$$

Thì

$$M(u) = g(u) - y^*(t)u \quad (25)$$

Đạo hàm  $y$  theo  $t$  trong biểu thức (24) ta thu được

$$\begin{aligned} \dot{y}^* &= -\dot{\eta}^* B_p - \eta^* \frac{dB}{dt} \\ \text{hay} \quad \dot{y}^* &= -\dot{\eta}^* B_p - \eta^* B_p (\alpha I - r + \rho I) \end{aligned} \quad (26)$$

Trong đó  $r = \text{diag}(r_1, r_2, \dots, r_n)$ .

Khi thay (24), (23), và (20) vào (26) ta thu được

$$\dot{y}^* = -h'(x)B + y^*[A + \alpha I - r + \rho I] \quad (27)$$

Giả sử  $y(t) = 0$  tại  $t_0$  nào đó, thì do (27) ta có  $\dot{y}(t) < 0$  trong lân cận của  $t_0$ . Do tính liên tục của  $y$  nên  $y(t) = 0$  tại  $t_0$  nào đó là hoàn toàn có thể xảy ra. Mặt khác do (21) và (24) suy ra  $y(T) = 0$ , theo lý luận trên thì  $\dot{y}(t) < 0$  trong lân cận của  $T$ , vì vậy  $y(t) > 0$  và giảm trong lân cận  $T$ . Vì thế do (13) và (25) suy ra cuối khoảng thời gian  $[0, T]$  điều khiển tối ưu phải lấy giá trị  $u^{(M)}$ .

Tóm lại theo lý luận trên và (25) ta có thể thấy ngay điều khiển tối ưu được biểu diễn như sau:

$$U(t) = \begin{cases} u^{(m)} & \text{nếu } g'(u^{(m)}) \leq y^*(t) \\ [g]^{-1}(y(t)) & \text{nếu } g'(u^{(M)}) \leq y^*(t) \leq g'(u^{(m)}) \\ u^{(M)} & \text{nếu } g'(u^{(M)}) \geq y^*(t) \end{cases} \quad (28)$$

## V - NGHIỆM SỐ

Tìm nghiệm tối ưu dưới dạng biểu thức là điều khó thực hiện, bởi lẽ chúng ta không biết điều kiện đầu  $y(0)$  của hệ phương trình vi phân (27). Thậm chí chúng ta cũng chưa thể biết các điểm chuyển tiếp và số lần chuyển tiếp của điều khiển tối ưu. Tuy nhiên chúng ta có thể tìm nghiệm số của bài toán bằng phép lặp liên tiếp như sau.

Trước tiên tìm điều khiển chấp nhận được nào đó  $u_{(0)}(t)$  (có thể lấy  $u_{(0)}(t) = u^{(m)}$  hoặc  $u_{(0)}(t) = u^{(M)}$ ); với  $u_{(0)}(t)$  này ta tìm nghiệm  $x_{u_{(0)}(t)}$  ở (15) sau đó dựa vào  $x_{u_{(0)}(t)}$  để tìm  $y_{u_{(0)}(t)}$  ở (27) bằng công thức biến thiên hằng số. Từ  $y_{u_{(0)}(t)}$  ta tìm điều khiển chấp nhận mới  $u_{(1)}(t)$ . Quá trình sẽ lặp lại từ đầu với  $u_{(0)}(t) := u_{(1)}(t)$ ... cho đến khi chúng ta nhận được độ chính xác mong muốn.

## VI - KẾT LUẬN

Có thể mở rộng mô hình theo nhiều cách khác nhau,  $u^{(m)}$ ,  $u^{(M)}$  và ngay cả các hệ số tiến bộ kỹ thuật công nghệ đều có thể xét như hàm của thời gian. Quan hệ giữa dòng thái và tổng tiêu dùng có thể là phi tuyến và trạng thái cuối có thể cho trước (tức là tổng khối lượng chất thái cuối thời kỳ chỉ được phép là  $x(t)$ ) và khi đó hàm mục tiêu có thể là cực tiểu chi phí cho việc cải tạo hoặc thay thế qui trình công nghệ nhằm đảm bảo cuối thời kỳ chỉ còn tổng chất thái là  $x(T)$ .

Nhận ngày 1 - 11 - 1991

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Forster B. A., On a one state variable optimal control problem Consumption - Pollution Trade - offs. In Pitchford J. D., Turnovsky S. J. (eds): Applications of Control Theory to Economic Analysis. North - Holland, Amsterdam, New York, Oxford, 1977.
2. Arrow K. J., Applications of Control Theory to Economic growth. Mathematical Society, Providence, 1968.
3. Keeler E., Spence M., Zeckhauser R., The optimal control of pollution. Journal of Economic theory 4, 19 - 34, 1972.
4. D'arge R. C., Kogiku K. C., Economic growth and the environment Review of Economic studies 40, 61 - 67, 1973.
5. Lê Huy Thập, The linear quadratic optimal control problem for degenerate system. Institute of applied mathematics and computing 1988, Bratislava, CSSR.
6. Lee E. B., Markus L., Foundations of optimal control theory. New York, Wiley, 1967.
7. Favini A., Controllability Conditions for linear Degenerate evolution Systems. Applied mathematics and optimization, Vol. 6, p. 153 - 168, 1980.

## SUMMARY

**Microeconomic model with ecological technical progress  
and optimal control problem**

The model presented in this paper is microeconomic one in which both the nonnegative decay rates of pollutions and the rates of the ecological technical progresses are studied.

The optimal control theory and the numerical method are applied to find the optimal controller maximizing the integral of the utility function.



## HỆ GT90 - MỘT HỆ QUẢN TRỊ CƠ SỞ DỮ LIỆU KHAI THÁC THEO THỜI GIAN THỰC

LÊ MẠNH

Bưu điện TP Hồ Chí Minh

Hiện nay theo số liệu công bố tháng 11 năm 1988 của tạp chí Message, các thiết bị vi tính đã áp dụng trong ngành bưu điện một cách phổ biến, các công tác dịch vụ đã được tinh vi hóa 60 %. Máy vi tính giải quyết các vấn đề lớn như điều khiển các tổng đài điện thoại, telex, điều khiển các vệ tinh viễn thông, điều khiển việc điều độ quá trình khai thác mạng lưới, thực hiện truyền số liệu qua vệ tinh và đường liên lạc điện thoại đến bất kỳ thuê bao nào của bưu điện, thành lập hệ thống danh bạ hàng năm cho hàng chục ngàn đến hàng chục triệu thuê bao. Các dịch vụ nhỏ như nhận bưu kiện, bưu phẩm, thư từ, tiền tiết kiệm của người dân trong thành phố, phân phối các thư báo đến tận nhà, tờ chức in báo tại nhà và cho phép bất kỳ địa điểm nào cũng có khả năng rút tiền tiết kiệm của mình ...

Khi nhìn ra thế giới, chúng ta thấy sự phát triển mạnh mẽ của tin học trong mọi ngành (đặc biệt là ngành bưu điện) không còn nghi ngờ gì khi các nhà dự báo kinh tế trên thế giới nói rằng cuối thế kỷ 20 và đầu thế kỷ 21 là kỷ nguyên tin học.

Tại Bưu điện thành phố Hồ Chí Minh, việc áp dụng tin học vào các nghiệp vụ quản lý viễn thông và bưu chính đã được áp dụng rộng rãi. Trong năm 1988 Bưu điện thành phố Hồ Chí Minh đưa công trình 8/88 được gọi là Công trình "Nụ cười Bưu điện", thực hiện một cách toàn diện. Tất cả các nhân viên giao dịch với khách hàng đã cố gắng đề tặng mỗi thiện cảm của khách hàng giao dịch với Bưu điện. Để thực hiện toàn diện công trình 8/88, Công ty Điện toán Bưu điện thành phố đã xây dựng hệ thống GT90 (Guide to Telephone) trong nghiệp vụ hỏi đáp số 12.

Một nhu cầu thực tế đặt ra cho các nhà tin học tại thành phố Hồ Chí Minh là với mạng lưới điện thoại tương đối lớn (gần 30.000 máy) và sự biến động trên mạng lưới mỗi ngày từ 100 đến 200 thuê bao, do đó một quyển danh bạ điện thoại trong một năm đã sai lạc 60 %, không thể trả lời chính xác cho thuê bao nếu không dùng tin học. Sự biến động trên mạng lưới rất đa dạng như dời dịch máy, dời tên cơ quan, lắp thêm máy v.v.. Chính hệ GT90 thỏa mãn một hệ quản trị cơ sở dữ liệu về mạng lưới điện thoại của một thành phố văn minh.

### 1. Cách khai thác trước khi dùng tin học của số 12

Trước khi áp dụng tin học trong nghiệp vụ số 12, việc hỏi đáp qua Số 12 thực hiện hoàn toàn thủ công. Hằng ngày có từ 5000 đến 8000 cuộc gọi đến Số 12 đề hỏi theo 3 tham số chính :

- \* Số điện thoại,
- \* Theo tên cơ quan khách hàng cần biết hoặc cá nhân,
- \* Theo địa chỉ đặt máy.

Trong các tham số này thì câu hỏi cần biết số điện thoại của một cơ quan nằm trong địa bàn thành phố chiếm 60 % trong tổng số các câu hỏi. Với các câu hỏi loại này, các nhân viên điện thoại dùng danh bạ cá nhân, do kinh nghiệm cá nhân để trả lời cho các khách

hàng với thời gian từ 3 đến 10 giây. Nhưng chỉ có khả năng trả lời được 1 hoặc 2 máy điện thoại đại diện cho cơ quan nào đó. Nếu không có trong danh bạ cá nhân, các nhân viên Số 12 phải dùng bàn quay để tìm trong tổng số 23.000 thuê bao điện thoại, thời gian tìm trên bàn 12 để trả lời được khách thuê chiếm từ 3 đến 5 phút. Câu trả lời cho khách nhiều lúc không chính xác vì sự biến động do đời dịch máy, chuyển thuê bao, chuyển địa chỉ đặt máy trên mạng lưới hàng tuần từ 500 đến 1000 máy. Việc cập nhật thủ công không thể nào có đầy đủ bởi vì mỗi một sự biến động về điện thoại cần rút bỏ và thêm vào 3 phiếu: một phiếu cho số máy điện thoại, một phiếu theo tên thuê bao và một phiếu theo danh bạ điện thoại năm 1984 mặc dù thiếu rất nhiều. Từ thời gian đó đến nay đã có sự biến động 60 % trên mạng điện thoại.

## 2. Hệ GT90 phục vụ nghiệp vụ số 12

Dưới sự chỉ đạo của Ban Giám đốc Bưu điện và Ban lãnh đạo của Công ty Điện toán, nhóm kỹ thuật tin học của Công ty đã xây dựng hệ thống GT90 để giúp số 12 phục vụ khách hàng một cách tốt nhất. Version (mẫu) ban đầu của hệ GT90 chỉ hạn chế ở mức dùng làm danh bạ điện thoại điện từ của năm 1990. Trong hệ này có 4 tham số chính, các khách hàng có thể thỏa mãn qua việc gọi số 12:

- \* Số điện thoại,
- \* Tên cơ quan hoặc tên thuê bao (đối với điện thoại nhà riêng và điện thoại công cộng),
- \* Phòng ban, loại dịch vụ (công cộng, trung kế, máy lẻ...) của số máy điện thoại đó,
- \* Địa chỉ nơi đặt máy điện thoại đó.

Phương thức khai thác hệ vẫn thực hiện bán tự động như sau: nhân viên Số 12 nhận câu hỏi của khách hàng, dùng máy vi tính để khai thác, máy sẽ đưa một lúc 4 tham số trên màn hình. Từ câu trả lời hiện trên máy, các nhân viên Số 12 sẽ trả lời đáp ứng các yêu cầu của khách thuê bao. Từ lúc nhận câu hỏi đến khi có câu trả lời trên máy hệ GT90 đã đáp ứng dưới 10 giây có câu trả lời cả 4 tham số trên. Chúng tôi đưa ra một vài ví dụ về các loại tham số lưu trữ trong máy vi tính:

Số điện thoại	Tên cơ quan (Tên thuê bao)	Phòng ban (Dịch vụ thuê bao)	Địa chỉ cơ quan
22222	Công ty ĐTTP	Sửa chữa số 2	125 Hai Bà Trưng, Q1
55896	Bệnh viện An Bình	Tổng đài	146 An Bình, Q5
99966	Công ty Điện toán BĐ	P. Kinh doanh	125 Hai Bà Trưng, Q1
45499	Bùi Thanh Tâm	Công cộng	15 Huỳnh Văn Bánh, PN

Các khách thuê bao có thể đưa câu hỏi từ 1 trong 4 tham số trên hoặc tổ hợp đến 3 tham số, các nhân viên Số 12 sẽ khai thác trên máy và máy sẽ trả lời cho khách các tham số chưa biết.

Hệ GT90 phải đáp ứng tất cả các yêu cầu đa dạng của người hỏi Số 12 và phải đưa ra câu trả lời với thời gian ngắn nhất.

Chúng tôi đã xây dựng 18 hệ chương trình để phục vụ hệ thống. Các chương trình này được liên kết với nhau tự động và qua hệ thống thực đơn (menu). Trong hệ thống cũng cài đặt chương trình giúp đỡ (help) cho bạn, khi bạn mới bắt đầu sử dụng hệ thống.

Hệ có các chức năng cơ bản như sau:

a) Nếu bạn hỏi theo một tham số thì bạn phải cho chính xác hoặc qua hệ thống phân giải từ đồng nghĩa để tìm ra 3 tham số bạn chưa biết.

b) Nếu bạn hỏi theo 2 hoặc 3 tham số thì hệ sẽ trả lời theo 2 kiểu:

- Cả 2 hoặc 3 tham số đều phải đúng, máy vi tính sẽ đưa ra những câu trả lời phù hợp với 2 (hoặc 1) tham số bạn chưa biết (đây là thuật toán VÀ),

- Bất kỳ một tham số nào đúng cũng hiện câu trả lời phù hợp (đây chính là thuật toán HOẶC trong hệ quản trị dữ liệu).

c) Bạn chỉ cần nhớ đường phố có máy điện thoại đó, trên máy vi tính sẽ thỏa mãn liệt kê các máy điện thoại có trên đường phố đó theo thứ tự từ số nhà thấp đến cao. Nếu tìm đúng số máy điện thoại và tên có máy đường phố bạn biết, máy sẽ trả lời cho bạn tất cả các máy điện thoại có trên đường phố đó. Nếu tìm đúng số máy điện thoại và tên cơ quan bạn cần, nhân viên thao tác sẽ cho phép máy dừng việc tìm kiếm tiếp theo và chờ câu hỏi khác của bạn. Đây là thực tế mà hệ thống GT90 cần thỏa mãn, để có thể trả lời được các câu hỏi phức tạp, đa dạng của khách thuê bao tại thành phố Hồ Chí Minh. Một lý do rất quan trọng vì trong 25000 thuê bao, các tên cơ quan có máy điện thoại rất đa dạng và thường bị đổi tên hoặc khách hỏi không nhớ chính xác tên của cơ quan đó.

d) Hệ cho phép cập nhật một cách nhanh nhất sự biến động trên mạng lưới. Sự cập nhật phải thực hiện hàng tuần vì trong mỗi tháng có khoảng từ 1500 đến 2000 sự biến động trên mạng.

e) Hệ cho phép thống kê tất cả các tham số về việc khai thác hệ thống. Số lần hỏi máy, các tham số hỏi đến (như theo tên cơ quan, theo tên thuê bao hoặc theo tên thuê bao và địa chỉ...). Hệ còn liệt kê số lần không trả lời được khách hàng. Đồng thời hệ cho phép thống kê chi tiết các máy điện thoại của khách thuê bao được hỏi đến bao nhiêu lần trong tháng, trong quý, trong năm. Đây là hệ thống rất quan trọng để phục vụ các dạng tiếp theo của hệ GT.

f) Hệ cho phép gửi tập danh bạ điện thoại cho khách thuê bao theo phương thức truyền số liệu nếu khách có Modem và máy vi tính (tốc độ truyền từ 300 đến 1200 bauds).

g) Vì các câu trả lời nhiều khi rất dài (vì có những cơ quan có trên 100 máy do đó hệ xét đến việc dùng màn hình ở những khoảng nhất định để nhân viên Số 12 trả lời theo tất cả số điện thoại có trong cơ quan đó, nếu câu trả lời đã đáp ứng yêu cầu của khách hệ cũng cho phép kết thúc câu hỏi đó để chuyển sang câu hỏi khác.

Để đáp ứng các yêu cầu trả lời nhanh nhất cho khách hàng, hệ GT90 phải sử dụng những thuật toán tiên tiến nhất về các phép tính trong lý thuyết CSDL như tìm kiếm, sắp xếp và kết xuất đưa lên màn hình trong thời gian từ một đến 3 giây. Hệ GT90 cũng đã đưa ra những thuật toán viết tắt các thuộc tính như tên cơ quan, phòng ban dịch vụ của cơ quan, địa chỉ cơ quan. Hệ cũng xét đến sự đa dạng của thuộc tính tên cơ quan, chúng tôi cũng đưa ra những thuộc tính phụ về sự phân giải từ (Word splitting) đồng nghĩa. Điều này sẽ đưa hiệu quả câu trả lời khách thuê bao. Việc thực hiện tạo ra các thuộc tính phân giải từ, chúng tôi đã thử nghiệm trong hai tháng và với kinh nghiệm của các cố điện thoại Số 12 đưa ra bản danh sách các từ đồng nghĩa cho từng cơ quan. Hệ GT90 đã được khai thác từ tháng 2 năm 1989 và đã được nhiều khách thuê bao thỏa mãn khi hỏi số 12.

Hệ GT90 Versio 1 chỉ hạn chế trong việc chỉ dẫn bằng điện thoại danh bạ mạng lưới điện thoại tại địa bàn thành phố Hồ Chí Minh. Hệ có khả năng trong thời gian ngắn nhất đưa ra quyền niên giám điện thoại Thành phố một cách chính xác.

Công ty Điện Toán Bưu Điện cũng đang xây dựng đề án chuyển bàn nghiệp vụ hỏi đáp số 12 thành trung tâm thu nhập, xử lý thông tin phổ cập (như các loại dịch vụ, các loại sản phẩm trong và ngoài

thành phố, các dịch vụ phục vụ du lịch, các loại thông tin về chuyên giao công nghệ và thông tin kinh tế trong nước và quốc tế... ) để phục vụ nhân dân thành phố và các khách du lịch qua hỏi điện thoại số 12. Thực chất đề án này là xây dựng một cơ sở dữ liệu đa dụng nhiều người sử dụng, được phổ biến đến các thuê bao qua mạng lưới viễn thông của Bưu điện.

Với sự phát triển của mạng, hệ thống danh bạ điện thoại điện tử ngày càng cần thiết, để có khả năng đáp ứng yêu cầu ngày càng tăng của khách thuê bao. Hệ thống cũng đã đề cập đến các vấn đề dùng hệ thống mạng lưới điện thoại để phổ biến, quảng cáo các loại thông tin kinh tế, các loại thông tin dịch vụ... đáp ứng ngày càng phát triển của xã hội. Chắc chắn hệ GT90 còn cần nhiều nỗ lực để hoàn thiện hệ thống phục vụ của ngành Bưu điện qua hệ thống số 12.

Ngày nhận bài: 2 - 9 - 1991

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. " Minitel 10, le haut de game". Messages 10/1988, p. 44-50.
2. "System terminal Minitel". Electronic 18/1986, bản tiếng Nga, p. 15-18.
3. " Computer for Symbolic Processing". Bentamin. W. WAH Proceeding IEEE, 1989, p. 200-205.

### ABSTRACT

#### The System GT90 - management base on data operating on real-time

The article presents system software management data bank of directory telephone Hochiminh city. This system can be managing about 30000 subscribe. This kind of this system efficient in the most city.

### LƯỢC ĐỒ LÓGIC ĐỐI XỨNG

(Tiếp theo trang 20)

### ABSTRACT

#### On the concept of the logical symmetric scheme

In this paper author exposes the concept of the logical symmetric scheme which is a good logic mean for a knowledge presentation in the artificial intelligence domain.

In the paragraph I: author exposes two original logic principle, four characteristic relations and eight logical deductive rules. In the paragraph II: author defines the concept of the logical symmetric scheme and his cores. He also exposes on the diagram and the graph of the logical symmetric scheme.

## PHẦN MỀM POPMAP

Một phần mềm mới được phát triển ở Viện Tin học, Viện Khoa học Việt Nam, do Dự án phát triển phần mềm của UNFPA tài trợ cho phép người dùng xây dựng các bản đồ như vậy. Chương trình mới được phát triển trong khuôn khổ dự án UNDTCD cung cấp cho những nhà nhân khẩu học, thống kê học, những người lập kế hoạch phát triển dân số và ra quyết định trong lĩnh vực này những bản đồ theo nhiều chủ đề khác nhau, những người sử dụng phần mềm không cần phải có nhiều kinh nghiệm làm việc với máy tính, với bản đồ, đồ họa.

### Những ứng dụng ví dụ

Chương trình PopMap điều khiển thông qua các menu đi kèm với hai ứng dụng ví dụ cho phép người dùng làm quen với các khả năng và tiềm năng của nó và như vậy khuyến khích người dùng tự xây dựng các bản đồ thích hợp cho những nhu cầu của họ.

Ứng dụng ví dụ đầu tiên ở mức thế giới bao gồm bản đồ cơ sở của trên 150 nước, các bản đồ vùng, khu vực và một bản đồ thế giới. Ngoài ra còn có một cơ sở các dữ liệu kinh tế xã hội thế giới của Ban dân số Liên Hợp Quốc.

Thứ nhì là ứng dụng chi tiết hơn, cung cấp các bản đồ của Việt Nam theo 4 mức (quốc gia, miền, khu vực và tỉnh) cùng với nhiều chỉ số nhân khẩu học, 3 loại tiện ích và các thông số của từng tiện ích.

### Ba module

PopMap bao gồm 3 module:

- DataEd cho phép người dùng tạo ra những ứng dụng mới, thay đổi những ứng dụng đang có, nhập dữ liệu cùng các số liệu thống kê, cập nhật những số liệu này.
- MapEd là bộ soạn thảo bản đồ cho phép nhập các đường viền, biên giới, sông ngòi, đường giao thông, địa danh. Với MapEd bạn có thể dùng bàn phím, chuột hay digitizer để chuẩn bị các bản đồ cơ sở cùng dữ liệu phục vụ công tác dân số và các hoạt động có liên quan.
- PopMap System (Hệ thống PopMap) cho phép người dùng thâm nhập dữ liệu theo các khu vực địa lý và thao tác trên đó như là các trang tính đơn giản hay các biểu đồ hay trong dạng bản đồ hóa.

### Tính đa dụng

PopMap tuy được phát triển để hỗ trợ trực tiếp các hoạt động dân số nhưng nó hoàn toàn có thể được dùng cho các mục đích thể hiện hay lập kế hoạch trong nhiều lĩnh vực khác.

Hiện nay phần mềm đang trong giai đoạn thử cuối cùng, sắp tới sẽ được đưa ra sử dụng cho các dự án và cơ sở của UNFPA.

### Xin đề nghị liên hệ:

- Project Coordinator, Software and Support for Population Data Processing, UNDTCD, United Nation, Room DC2-1570, New York, New York 10017, USA; hay:
- Nhóm POPMAP, Viện Tin học, Nghĩa Đô, Từ Liêm, Hà Nội.

## GIẢI THƯỞNG CỦA TẠP CHÍ BYTE NĂM 1990

Năm 1990 được đánh dấu bằng sự bùng nổ năng lực tính toán của các hệ thống trên nhiều hướng khác nhau; các sản phẩm truyền thống được nâng cấp rõ rệt, giá rẻ; xuất hiện những sản phẩm mới mở ra nhiều khả năng ứng dụng trên máy PC.

Các biên tập viên tạp chí **BYTE** - một tạp chí có uy tín trong lĩnh vực máy tính cá nhân - chọn ra những sản phẩm tốt nhất trong năm để tặng giải thưởng.

Sau đây chúng tôi xin giới thiệu một vài giải thưởng.

### **Windows 3.0, Microsoft**

Windows 3.0 là sản phẩm đầu tiên thuộc loại giao diện với người dùng qua đồ họa (GUI) được những người đang dùng DOS chấp nhận rộng rãi và nồng nhiệt. Nhờ nó, hiện nay những người lập trình có cơ sở tốt để phát triển những ứng dụng có giao diện qua đồ họa và rất dễ dùng. Như các máy Macintosh đã chứng tỏ, với việc dùng GUI, các nhà chuyên môn phi kỹ thuật và các nhà kinh doanh đạt năng suất cao hơn nhiều. Tuy nhiên người dùng đã phát hiện Windows 3.0 không phải là hoàn hảo, nhưng tương lai của nó là rõ ràng. Sức mạnh thể hiện của nó chắc chắn sẽ có ảnh hưởng lâu dài đến công nghiệp.

### **Turbo C++ , Borland International**

Việc hãng Borland đưa ra C++ đã giải quyết đòi hỏi có một ngôn ngữ tốt cho hàng ngàn người dùng ngôn ngữ C trên máy cá nhân. Các lập trình viên chuyên nghiệp không thích dùng C++ vì thiếu các công cụ tốt đi kèm, trong khi đó gói phần mềm của Borland bao gồm hầu như tất cả những gì cần thiết để người dùng ít kinh nghiệm nhất có thể viết và hiệu chỉnh các chương trình C++ có tính thương phẩm, "Profiler" cho phép phát hiện những đoạn trình không hữu hiệu - công cụ không thể thiếu được đối với những ứng dụng lớn đòi hỏi chương trình phải nhanh. "Assembler" cung cấp cho bạn sức mạnh của ngôn ngữ bậc thấp. Và chương trình "debugger" tốt nhất của Turbo C++ hiểu được cả khái niệm "lớp" (class). Những công cụ đó kết hợp lại sẽ tạo ra môi trường phát triển thuận nhất trên DOS mạnh nhất từ trước đến nay.

### **Travel Mate 2000, Sharp PC-6220, ComputeAdd Companion**

#### **Texas Instruments, Sharp Electronics, and ComputeAdd**

Tuy hãy còn vài thiếu sót nhỏ về hình thức, nhiều biên tập viên của **BYTE** cho rằng những máy xách tay trên cùng làm tại nhà máy của Texas Instruments là thứ tốt nhất mà họ từng sử dụng. Các máy đó có thừa đủ sức mạnh để thực hiện các ứng dụng hợp lý trên máy xách tay, màn hình rất tốt, kích thước đẹp (thực sự có thể đặt trong vali nhỏ), có nhiều tùy chọn các tham số năng lượng/trọng lượng (2,3,5 giờ phụ thuộc vào các bộ pin trong/ngoài bạn chọn), thời gian nạp lại ngắn, giá hợp lý. Những máy này thắng cuộc vì lần đầu tiên kể từ khi hãng Tandy cho ra Model 100 chúng đã kết hợp cả hai yếu tố có thể xách tay và giá cả phải chăng.

### **LTE 386s/20, Compaq**

Các máy LTE 386s/20 là hoàn thiện nhiều mặt của loại máy bán rất chạy trước đây của Compaq LTE286. Hãng đã đáp ứng yêu cầu của người dùng về màn hình VGA, tăng đáng kể sức mạnh của CPU mà không thay đổi nhiều kích thước, trọng lượng và mức tiêu tốn năng lượng. Việc dùng công nghệ hàng không vũ trụ để sản xuất vì mẹ chứng tỏ quyết tâm của Compaq là người đi tiên phong.

Với khả năng tính toán mạnh và trình độ công nghệ mới, chức năng quan trọng nhất của 386s/20 là khả năng tăng sức mạnh gấp đôi khi dùng như là một hệ thống để bàn. Với việc sức mạnh của máy tính sẽ tăng càng ngày càng tăng chẳng bao lâu nữa người ta sẽ không bỏ tiền mua hai hệ thống một lúc; khi ở cơ quan nhiều người chỉ làm cái việc là cắm máy xách tay của họ vào mạng mở rộng. Với sức mạnh và kích thước của LTE 386s/20, Compaq đang dẫn đầu khuynh hướng này.

MỤC LỤC  
CONTENTS

	Trang
1 LÊ TỰ THÀNH, HOÀNG KIẾM - Khảo sát đường cong tín hiệu bằng phương pháp Delta và kỹ thuật nhóm điểm. To study the signal curves by the Delta method and the point cluster.	1
2 ĐỖ HỒNG ANH, HOÀNG KIẾM - Một cách giải bài toán dựa trên mạng ngữ nghĩa các công thức. A problem solver based on the formulas network.	7
3 PHAN CHÍ VÂN - Lược đồ logic đối xứng và ứng dụng. On the concept of the logical symmetric scheme.	14
4 LÊ HUY THẬP - Mô hình kinh tế vi mô với tiến bộ kỹ thuật công nghệ và vấn đề điều khiển tối ưu. Microeconomic model with ecological technical progress and optimal control problem.	21
5 LÊ MẠNH - Hệ GT90 - một hệ quản trị cơ sở dữ liệu khai thác theo thời gian thực. The system GT90 - management base on data operating on real-time.	27
6 GIỚI THIỆU, TIN TỨC References, News.	31

## ***Một số qui định về bài gửi đăng tạp chí***

1. Bài gửi đăng phải được đánh máy rõ ràng, đánh số từng trang. Bài giới thiệu tổng quan không dài quá 12 trang và công trình nghiên cứu không dài quá 8 trang. Phần tóm tắt nội dung có tên bài, viết bằng tiếng Anh và không dài quá 20 dòng.

2. Các công thức, kí hiệu trong bài phải viết ngay ngắn, chân phương, đúng tỉ lệ to nhỏ, số hiệu đánh số các công thức ghi ở bên phải.

3. Các hình vẽ phải rõ ràng, các chữ và kí hiệu trong hình phải đúng tỉ lệ. Nếu vẽ hình ở các trang riêng biệt thì trong bài phải ghi chỗ đặt hình.

4. Tài liệu tham khảo, trích dẫn phải sắp xếp theo thứ tự bảng chữ cái và ghi theo thứ tự qui định như sau:

Đối với bài báo: Số thứ tự, tên tác giả, bài báo, tạp chí, tập (số), trang, (năm). Ví dụ:

6. B. K. P. Horn, Understanding Image Intensities, Artificial Intelligence, 8(1), 201-231, (1977):

Đối với sách trích dẫn: Số thứ tự, tác giả, tên sách, nhà xuất bản, nơi xuất bản, (năm xuất bản). Ví dụ:

1. G. Brassard and P. Bratley, Algorithmics Theory and Practice, Prentice - Hally Englewood, N. J. (1987).

5. Bài gửi đăng phải ghi rõ họ tên, địa chỉ cơ quan và số điện thoại liên hệ với tác giả.

6. Bài gửi đăng và thư từ gửi tòa soạn gửi theo địa chỉ:

Tạp chí Tin học và Điều khiển học - 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.  
Điện thoại 2.52825.

7. Mỗi bài cần gửi đến ban biên tập 2 bản. Bài không đăng, không trả lại bản thảo.

In 500 cuốn, khổ 19 × 26,5. In tại xưởng in Viện Khoa học Việt Nam.  
In xong và nộp lưu chiểu tháng 1 năm 1992.

**Giá: 1500đ**