TẠP CHÍ KHOA HỌC ĐHQGHN, KHTN, t.XII, n^{0}4 - 1996.

TẬP THÔ TRONG BẢNG QUYẾT ĐỊNH

Hà Quang Thụy,
Đại học Khoa học Tự nhiên ĐQGHN

LỜI GIỚI THIỆU

Bảng quyết định do Pollak S., Hicks H. và Harrison W. đề xuất trong [7]. Lý tập thô trong hệ thông tin đã được Marek W . và Pawlak Z. đề xuất [4]. Tr chúng tôi đã phát triển một số nội dung về tập thô trong hệ thông tin với tập đố là không gian đo được. Trong tiến trình xây dựng các mô hình lý thuyết cho s xấp xỉ, Pawlak Z. [6] đã đưa ra một số khía cạnh liên quan với khái niệm tập th bảng quyết định mà một trong những nội dung cơ bản là xem xét sự "phụ thuộ các tập thuộc tính. Bài báo này phát triển các nội dung liên quan đến các vấn các tác giả trên đã đề cập đến, trong đó đã đưa ra được một số tính chất của s thuộc" mà Pawlak Z. đã định nghĩa.

1. Bảng quyết định và Hệ thông tin.

Định nghĩa 1. ([7]) *Bảng quyết định* là một bộ bốn $S = (\Omega, A, V, r)$ trong đó:

- Ω tập hữu hạn các trạng thái,
- A tập các thuộc tính, có thể phân ra làm hai loại thuộc tính A = Con $\cup$ Dec đó Con được gọi là tập *các thuộc tính điều kiện*, còn Dec là tập *các thuộc tín định*,
- V là hợp các miền giá trị V_a, tương tự như đã được trình bày trong định n thông tin [4].
- $r : \Omega \times A \to V$, được gọi là hàm quyết định trong đó $r(x, a) \in V_a$ với mọi x $a \in A$. Với mọi $x \in \Omega$, tương ứng một luật quyết định trong S là hàm $r_x : A$— cho $r_x(a) = r(x, a)$.

Bảng dưới đây thể hiện một ví dụ về bảng quyết định, trong đó tập các si có thể coi là tập trạng thái; tập các thuộc tính A là tập hợp {điểm môn 1, điểm điểm môn 3, điểm trung bình, Xếp loại }, tập giá trị V và hàm quyết định được thể trong bảng 1 dưới đây. Trong bảng 1, các thuộc tính *Điểm trung bình, Xếp* các thuộc tính quyết định.

Bảng 1

SV	Điểm môn 1	Điểm môn 2	Điểm môn 3	*Điểm trung bình*	*Xếp loại*
Sv1	7	8	7.5	*7.5*	*Khá*
Sv2	9	10	9	*9.33*	*Xuất sắ c*
Sv3	5	5	6	*5.33*	*Trung bìn*
Sv4	10	9	10	*9.66*	*Xuất sắ c*

Nhận xét

Loại trừ việc tách tập thuộc tính làm hai tập thuộc tính điều kiện và thu quyết định trong bảng quyết định, tồn tại sự tương ứng giữa các khái niệm tr định nghĩa về Bảng quyết định và Hệ thông tin [1, 4] và sự tương ứng đó được t như trong bảng dưới đây:

Hệ thông tin	Bảng quyết định	Hệ thông tin	Bảng quyết định
Tập đối tượng	Tập trạng thái	Thuộc tính	Thuộc tính (có phân
xạ biểu diễn thông tin	Hàm quyết định		chia Con và Dec)
Hàm thông tin	Luật quyết định	Miền giá trị	Miền giá trị

ư vậy, có thể thấy một số kết quả liên quan với bảng quyết định cũng được diễn eo ngữ nghĩa của hệ thông tin khi coi tương ứng bảng quyết định $S = (\Omega, A, V, r)$ ai trò của chính hệ thông tin $S = (\Omega, A, V, r)$.

thô trong bảng quyết định. Sự phụ thuộc của các thuộc tính

o bảng quyết định $S = (\Omega, A, V, r)$ và $X \subseteq \Omega$ còn $B \subseteq A$. Tương tự như đối với ng tin xét quan hệ tương đương B_S trên tập $\Omega : \forall x, y \in \Omega, B_S(x, y)$ nếu $\forall a \in B :$ $= r(a, y)$ đây là một quan hệ tương đương và lớp đương đương chứa phần tử được kí hiệu là $[x]_B$. Họ các lớp tương đương theo quan hệ B_S được ký hiệu là i đó tương tự như trong hệ thông tin có thể xét các tập xấp xỉ trên và dưới của p hợp bất kỳ $X \subseteq \Omega$ theo tập thuộc tính B như dưới đây.

ghĩa 2. (Pawlak Z., [6])

p xấp xỉ dưới: $B_d(X) = \{x \in \Omega : [x]_B \subset X\}$ tập chắc chắn,

p xấp xỉ trên: $B^t(X) = \{x \in \Omega : [x]_B \cap X \neq \emptyset\}$ tập khả năng,

n tập $Bn_B(X) = B^t(X) - B_d(X)$ được gọi là biên của X theo B. Tổng quát hơn, thể xác định việc xấp xỉ một họ tập con trong Ω . Cho $F = \{X_1, X_2, ..., X_n\}$ trong $X_i \subseteq \Omega$.

ghĩa 3. (Pawlak Z., [6])

ấp xỉ dưới của F trong S theo B là tập $B_d(F) = \{B_d(X_1), B_d(X_2), ..., B_d(X_n)\}$

ấp xỉ trên của F trong S theo B là $B^t(F) = \{Bt(X_1), B^t(X_2), ..., B^t(X_n)\}$

iền chắc chắn của họ F là tập $Pos_B(F) = B_d(X_1) \cup B_d(X_2) \cup ... \cup B_d(X_n)$

iền nghi ngờ của họ F là tập $Bn_B(F) = Bn_B(X_1) \cup Bn_B(X_2) \cup ... \cup Bn_B(X_n)$

đánh giá độ xấp xỉ của một tập thuộc tính B cho một họ tập F, ta dùng hai đại là chất lượng xấp xỉ F bởi B trong S và độ chính xác khi xấp xỉ của F bởi B S.

ghĩa 4. (Pawlak Z., [6]

i chất lượng xấp xỉ F bởi B là $\gamma_B(F) = card(Pos_B(F))/card(\Omega)$

i độ chính xác xấp xỉ F bởi B là số

$(F) = card(Pos_B(F))/(card(B^t(X_1) + card(B^t(X_2) + ... + card(B^t(X_n))$

khái niệm chất lượng xấp xỉ một họ tập trạng thái bởi một tập thuộc tính ta đi h nghĩa dưới đây về sự phụ thuộc của tập thuộc tính C vào tập thuộc tính B.

ghĩa 5. (Pawlak Z., [6]) Cho bảng quyết định $S = (\Omega, A, V, r)$; B và C là hai tập uộc tính B, $C \subseteq A$; k là số thực $0 \leq k \leq 1$. Gọi C là *phụ thuộc độ k vào B* trong S hiệu $B \xrightarrow{k} C$) nếu như $k = \gamma_B(C^*)$ trong đó C^* là họ các lớp tương đương theo hệ C_S.

-Nếu $k = 1$, nói rằng C *phụ thuộc hoàn toàn* vào B và kí hiệu $B \longrightarrow C$,

- Nếu $0 < k < 1$ nói rằng C *phụ thuộc thô* vào B,

-Nếu $k = 0$ nói rằng C *độc lập hoàn toàn* đối với B.

-Nếu C phụ thuộc độ q vào B thì cũng nói rằng C phụ thuộc độ k vào B (giữ nguyên kí hiệu $B \xrightarrow{k} C$) với mọi $k : 0 < k \leq q$.

Bổ đề 1 *Cho B, C là hai tập thuộc tính: $B, C \subseteq A$. Khi đó $B \longrightarrow C$ khi và chỉ khi C_S*

Chứng minh: $B \longrightarrow C \longleftrightarrow Pos_B(C^*) = \Omega \longleftrightarrow e \in C* : e = B_d(e) \longleftrightarrow \forall e \in C^* : e =$ $e_i" \in B^* \longleftrightarrow C_S \subseteq B_S$ ◊

Thuật toán dưới đây sẽ cho biết đối với hai tập con thuộc tính B và C, q $B \longrightarrow C$ có xảy ra hay không.

Thuật toán 1

Vào: Cho trước bảng quyết định $S = (\Omega, A, V, r)$; tập $E_S = A^* = \{$các lớp đương theo quan hệ A_S $\}$; B và C là hai tập con các thuộc tính.

Ra: Giá trị lôgic True nếu xảy ra quan hệ $B \longrightarrow C$ và giá trị False trong trườ ngược lại.

Phương pháp:

1. Đánh số các tập con trong B^* theo thứ tự từ 1 .. $||B^*||$, xếp lại các tập trc tăng dần theo chỉ số trong B^*; gán chỉ số i_e cho tập con e trong E_S theo quy t số hiệu của lớp tương đương B trong B^* mà $e \subset b$.
2. Gán cho tập con u của C^* một tập hợp d_u các chỉ số theo quy tắc sau đây {chỉ số $e/e \in E_S$ và $e \subset u$}
3. Kết luận:

- Khẳng định (True) nếu như $\forall u, v \in C^*$ luôn có $d_u \cap d_v = \emptyset$, trong đó d_u (tương ứng là tập hợp chỉ số của u (và v).

- Phủ định (Fasle) trong trường hợp ngược lại, tức là tồn tại hai tập con u và thuộc $C*, u \neq v$ mà $d_u \cap d_v \neq \emptyset$.

Định lý 1 *Thuật toán 1 đúng đắn tìm ra câu trả lời về sự phụ thuộc hoàn toàn vào B.*

Chứng minh: Nếu $\exists u, v \in C^*$, $u \neq v$ mà $d_u \cap d_v \neq \emptyset$ tức là $\exists$ chỉ số $i_o \in d_u \cap d_v$ nói khác đi $\exists e \in E_S$ để cho $i_e = i_o \in d_u \cap d_v$, tức là $\exists b \in B^*, \exists e_1, e_2$ (có thể là một hc tập) mà $e_1 \subset (b \cap u)$ và $e_2 \subset (b \cap v)$ hay $\exists b \in B^*$ mà $\forall u \in C^*$: b không nằm trọn t hay không thể có $C_S \subseteq B_S$ (tức là $B \longrightarrow C$ không xảy ra). ◊

Chú ý

- Khi cài đặt thuật toán 1 trên đây trên các ngôn ngữ lập trình với kiểu tậ mà số thành viên trong tập hợp không quá hạn chế, việc thực hiện nội dung của toán là không khó khăn.

- Với một số bổ sung thích hợp, có thể biến đổi thuật toán 1 để nhận được toán giải quyết được bài toán: Với hai tập thuộc tính con B và C cho ra độ phụ của C vào B.

Mở rộng thuật toán 1 thành thuật toán 2 dưới đây để xác định độ phụ thu của một tập con các thuộc tính C vào tập B.

Thuật toán 2

Vào: Cho trước bảng quyết định $S = (\Omega, A, V, r)$; tập $E_S = A^* = \{$ các lớp đương theo quan hệ A_S $\}$; B và C là hai tập con các thuộc tính.

Ra: Giá trị độ phụ thuộc k của tập thuộc tính C vào tập thuộc tính B, tức ra số k lớn nhất để $B \xrightarrow{k} C$.

Phương pháp:

1. Đánh số các tập con trong B^* theo thứ tự từ 1 .. $||B^*||$, xếp lại các tập trc tăng dần theo chỉ số trong B^*; gán chỉ số i_e cho tập con e trong E_S theo quy t số hiệu của lớp tương đương B trong B^* mà $e \subset b$.
2. Gán cho tập con u của C^* một tập hợp d_u các chỉ số theo quy tắc sau đây: d_u số e/eE_S và $e \subset u$ }

t luận:
ác định tập $T = \{u \in C^* : \exists v \in C^*, v \neq u$ mà $d_u \cap d_v \neq \emptyset\}$
hi đó, chúng ta có:

$$k = 1 - \sum_{u \in T} ||u||/||\Omega||$$

đề 1 *Thuật toán 2 đúng đắn tìm được độ phụ thuộc thô của tập thuộc C đối với uộc tính B.*

hứng minh: Dựa vào chứng minh đối với thuật toán 1 và định nghĩa về độ phụ
$\diamond$

ối với mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, có rất nhiều công trình khoa học quan tâm hía cạnh về mối liên hệ lẫn nhau giữa các tập thuộc tính. Các mối quan hệ đó uanh khái niệm "phụ thuộc" nhau của các tập con thuộc tính, trong đó, đáng chú một số nội dung sau đây:

Tìm cách đưa ra và mở rộng dần các khái niệm phụ thuộc: phụ thuộc hàm, phụ mạnh, phụ thuộc yếu, phụ thuộc đối ngẫu, phụ thuộc đa trị, phụ thuộc kết nối ới mong muốn nhận được sự phù hợp nhiều hơn trong nghiên cứu và ứng dụng c mô hình dữ liệu.

Tương ứng với mỗi loại phụ thuộc đã được định nghĩa, cần giải quyết một số bài nà một trong những bài toán đáng kể nhất là bài toán đi tìm tập có ít nhất các tính mà thông qua nó nắm bắt được toàn bộ các thuộc tính thông qua việc áp các phụ thuộc đã có (bài toán tìm khóa). Sự suy dẫn ra các phụ thuộc hàm mới t tập phụ thuộc hàm cho trước bằng cách áp dụng các tiên đề Armstrong đã cho giải quyết một số vấn đề về tìm khóa tối thiểu, phủ của một họ phụ thuộc v.v.

Trong các hệ thống có thông tin chưa xác định, các vấn đề nêu trên có sự thay đổi ù hợp với điều kiện và mục đích công việc. Một số tác giả Việt nam đã đưa ra ố mô hình và hướng giải quyết một số vấn đề nêu trên ([2, 3]).

hái niệm phụ thuộc (hoàn toàn hay thô) trong bảng quyết định cho biết mối liên a các tập thuộc tính. Mối liên hệ này có các tính chất tương tự như phụ thuộc rong lược đồ quan hệ. Vấn đề đặt ra ở đây là cần tìm ra một sự tương ứng giữa iệm phụ thuộc ở đây với các khái niệm phụ thuộc tương ứng trong mô hình cơ sở u quan hệ. Một trong những điểm mấu chốt nhất là xem xét hệ tiên đề Armstrong úng hay không. Kết luận về vấn đề này được thể hiện trong các định lý 2 và 3 lây.

lý 2. Sự phụ thuộc hoàn toàn giữa các tập thuộc tính thỏa các tiên đề Armstrong:
1): Nếu $B \supseteq C$ thì $B \longrightarrow C$,
2): Nếu $B \longrightarrow C$ thì $\forall D \subseteq A$ đều có $BD \longrightarrow CD$
3): Nếu $B \longrightarrow C$ và $C \longrightarrow D$ thì $B \longrightarrow D$

hứng minh:
(A1): Do $B \supseteq C$ nên $C_S \supseteq B_S$ vì vậy $\forall e \in C^*$ đều có $B_d(e) = e$. Từ đó có được $Pos_B(C^*))/card(\Omega) = card(\cup e/e \in C^*)/card(\Omega) = card(\Omega)/card(\Omega) = 1$ hay $\gamma_B(C^*) = 1$.
(A2): Theo bổ đề 1: Từ $B \longrightarrow C$ ta có $C_S \subseteq B_S$ và nhận được $(CD)_S \subseteq (BD)_S$. ũng vậy $BD \longrightarrow CD$.
(A3): Áp dụng trực tiếp kết quả của bổ đề: Từ $C_S \subseteq B_S$ và $D_S \subseteq C_S$ nhận được B_S. Hay cũng vậy $B \longrightarrow D$. $\diamond$

ơn thế nữa, đối với khái niệm phụ thuộc thô ($0 < k < 1$), chỉ còn hai tiên đề đầu ơn đúng đắn.

lý 3 Đối với sự phụ thuộc thô, tương ứng với các tiên đề Armstrong, các khẳng (A'1)-(A'3) sau đây là đúng:

(A'1): Nếu $B \supseteq C$ thì $B \xrightarrow{k} C$, $(\forall k : 0 < k < 1)$,

(A'2): Nếu $B \xrightarrow{k} C$ và $\forall D \subseteq A$ đều có $BD \xrightarrow{k} CD$,

(A'3): a. Khẳng định từ $B \xrightarrow{k} C$ và $C \xrightarrow{p} D$ thì $B \xrightarrow{q} D$ với $q > 0$ nào đó phải bao giờ cũng đúng.

b. Nếu $B \xrightarrow{k} C$ và $C \longrightarrow D$ hoặc $B \longrightarrow C$ và $C \xrightarrow{k} D$ thì có $B \xrightarrow{k} D$.

Chứng minh:

(A'1): là hiển nhiên dựa theo (A1) định lý 1.

(A'2): Từ card($Pos_B(C^*))/card(\Omega) \geq k$ cần chứng minh card($Pos_{BD}(CD)^*))/card(\Omega) \geq k$. $\forall e \in B^*$ có $e = \cup e_i" \mid e_i" \in (BD)^*$ trong đó các e nhau từng đôi một và mỗi $e_i" \in (BD)^*$ chỉ xuất hiện một lần trong một lớp tương $e \in B^*$ nào đó. Hoàn toàn tương tự đối với các quan hệ C^* và $(CD)^*$: $\forall u \in$ $u = \cup u_j" \mid u_j" \in (CD)^*$. Khi đó, Với lớp tương đương $u \in C^*$ với $u = \cup u_j" \mid u_j" \in$ ta có $B_d(u) = \cup e \mid e \in C^*$ và $e \subseteq u$.

*. Nhận được kết quả chứng minh nếu kiểm nghiệm đúng khẳng định sau đâ hai tập $u \in C^*$, $e \in B^*$ với các tập $u_j", e_i"$ là các phân tích của u và e như trên đ $e \subseteq u \longleftrightarrow \forall i, \exists j : e_i" \subseteq u_j"$

Chứng minh chiều "$\longleftarrow$" là hoàn toàn hiển nhiên, vậy cần chứng minh chiều Do $e \subseteq u$ nên $e_i" \subseteq u$ hay $\exists j$ để $e_i" \cap u_j" \neq \emptyset$. Như vậy tồn tại trạng thái $x \in e_i" \cap u$

Xét tập các trạng thái bất kỳ $y \in e_i"$. Do $\forall a \in BD, r(a,y) = r(a,x)$ từ đó c $D, r(a,y) = r(a,x)$. Mặt khác, vì $e_i" \subseteq u$ nên $\forall a \in C, r(a,y) = r(a,x)$ Do đó $\forall a \in CD, r$ $r(a,x)$ như vậy y thuộc vào lớp tương đương chứa x của quan hệ $(CD)^*$ chứng t $e_i" \subset u_j"$ khẳng định $\longrightarrow$ là đúng đắn.

*. Từ kết quả của khẳng định trên có được card($Pos_{BD}((CD)^*)) \geq card(Pos_B$ và tiên đề (A'2) được chứng minh.

(A'3): a. Đưa ra một phản ví dụ để chứng minh phần này. Cho bảng quyế (bảng 2) dưới đây và dễ dàng kiểm nghiệm là $B \xrightarrow{\frac{1}{3}} C$và $C \xrightarrow{\frac{1}{3}} D$ trong khi đó t độc lập hoàn toàn đối với B.

Bảng 3

Trạng thái	B	C	D	Trạng thái	B	C	D
1	1	1	1	4	1	1	1
2	1	2	1	5	2	3	1
3	1	2	2	6	2	3	2

b. Làm theo cách hoàn toàn tương tự như trong chứng minh đối với (A'2).

Ý nghĩa của hai định lý trên đây là ở chỗ khẳng định được tính chất hợp định nghĩa sự phụ thuộc:

- Phụ thuộc hoàn toàn đáp ứng đầy đủ các yêu cầu cơ bản đối với một địn phụ thuộc hàm trong mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ. Những kết luận có được phụ thuộc hàm trong mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ có thể được phát biểu v nghiệm đối với sự phụ thuộc thuộc tính trong bảng quyết định,

- Đối với phụ thuộc thô, tổn thất trong việc "suy diễn bắc cầu" là trầm tr trong một số trường hợp có thể xảy ra tổn thất hoàn toàn; mặt khác, nếu mộ hai phụ thuộc đã có là phụ thuộc hoàn toàn thì tiên đề (A3') còn thỏa mãn. Đi cũng phù hợp với một số ngữ cảnh trong suy luận xấp xỉ. Định lý 4 dưới đây ch mối liên hệ giữa khái niệm phụ thuộc hoàn toàn trong bảng quyết định với kh hệ thông tin mịn hơn (hay thô hơn, [1]) trong hệ thông tin.

ý 4. Tập thuộc tính C là phụ thuộc hoàn toàn tập thuộc tính B trong bảng ính $S = (\Omega, A, V, r)$ nếu như trong hệ thông tin $S = (\Omega, A, V, r)$ thì hệ thông tin $_B, r_B)$ là mịn hơn so với họ thông tin (Ω, C, V_C, r_C).

ứng minh: Việc chứng minh định lý là dễ dàng khi sử dụng công cụ là các định ó liên quan. ◊

gọn và thu gọn thô bảng quyết định

ghĩa 6. ([6]) *Cho bảng quyết định $S = (\Omega, A, V, r)$. Nếu Con $\longrightarrow$ Dec thì nói rằng uyết định là xác định hoàn toàn (hay xác định).*

r kết quả của định lý 4 ở trên, chúng ta có định lý sau.

ý 5 Bảng quyết định $S = (\Omega, A, V, r)$ là xác định khi và chỉ khi mọi thuộc tính quyết hông làm mịn thêm hệ thông tin.

ghĩa 7. Cho bảng quyết định $S = (\Omega, A, V, r)$ và S là xác định hoàn toàn. Cho B là n thực sự của tập thuộc tính điều kiện ($B \subset$ Con). Nếu $B \longrightarrow$ Dec thì bảng quyết $' = (\Omega, A', V', r')$ được gọi là bảng quyết định thu gọn của S trong đó: A'=$B\cup$ Dec, r' là thu hẹp đối với A trên A'.

đề 2 Cho $S = (\Omega, A, V, r)$ là bảng quyết định xác định hoàn toàn. Nếu như $B \subseteq$ ià $B \longrightarrow \text{Con}\backslash B$ thì bảng quyết định $S' = (\Omega, B \cup Dec, V', r'), (V', r'$ theo mô tả ở ghĩa 7), cũng là một bảng quyết định thu gọn của S.

ứng minh: Theo khẳng định (A.2) của định lý 2, ta có $BB \longrightarrow (\text{Con}\backslash B)B$ hay Con. Do bảng S là xác định hoàn toàn nên Con $\longrightarrow$ Dec. Cũng theo khẳng định của định lý 2, ta có $B \longrightarrow$ Dec. ◊

nghĩa 8. Cho $S = (\Omega, A, V, r)$ là bảng quyết định xác định hoàn toàn và một tập tính $B \subseteq$ Con. Nếu $B \longrightarrow$ Dec và không tồn tại tập $B' \subset B$ mà $B' \longrightarrow$ Dec thì B gọi là tập thuộc tính thu gọn tối thiểu.

nghĩa 9 Cho $S = (\Omega, A, V, r)$ là bảng quyết định xác định hoàn toàn và gọi tập $T =$ huộc tính thu gọn tối thiểu của S}. Tập các thuộc tính B_o là phần tử của T và số tính có trong B_o ít nhất được gọi là tập thuộc tính thu gọn cực tiểu của S.

hư vậy, đối với bảng quyết định không là xác định hoàn toàn, có thể đề xuất các ghĩa về tập thuộc tính thu gọn tối thiểu và tập thuộc tính thu gọn cực tiểu (kèm ộ tin cậy khi thu gọn).

t luận.

ý thuyết tập thô [4] trong hệ thông tin và bảng quyết định đã được áp dụng trong ố bài toán và có ý nghĩa thực tiễn rõ rệt [5, 6].

awlak Z. [6] đã đưa ra khái niệm sự phụ thuộc (hoàn toàn và thô) đối với tập các tính trong bảng quyết định. Trong bài báo này, chúng tôi đã đưa ra thuật toán tra tính phụ thuộc hoàn toàn (hay thô) của hai tập thuộc tính. Hơn nữa, với mục hát hiện nhiều hơn mối liên hệ giữa hệ thông tin (bảng quyết định) và cơ sở dữ uan hệ, bài báo này đã kiểm nghiệm hệ thống tiên đề Armstrong đối với hai khái phụ thuộc (định lý 2 và định lý 3).

ịnh lý 2 cho một kết quả khá rõ ràng: Mọi kết quả liên quan đến phụ thuộc hàm lược đồ quan hệ đều có thể áp dụng tương ứng cho phụ thuộc hoàn toàn ở đây. vậy, mọi vấn đề đặt ra đối với phụ thuộc hàm trong lược đồ quan hệ đều có thể đối với phụ thuộc (hoàn toàn) và cũng nhận được các kết quả tương tự.

ịnh lý 3 cho thấy rằng: Đối với phụ thuộc thô, tiên đề bắc cầu nói chung là không úng, tuy vậy, trong một số trường hợp đặc biệt (A"3b. định lý 3) có thể nhận một số kết quả xấp xỉ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hà Quang Thụy. *Tập thô và đánh giá Hệ thông tin nền.* Tạp chí khoa học-l Quốc gia Hà Nội, Tập 12, số 3-1996, tr. 13- 18.
2. Ho Thuan, Le Van Bao. *Some result S about keys of relational schemas* Cybernetica, Tom 7, Fasc. 1, Szeged, 1985.
3. Le Tien Vuong, Ho Thuan. *A relation Database extended by application of fi theory and linguistic variables.* Computers and Artiricial Intelligence, Vol. 9, 1989, pp. 153- 168.
4. Marek W., Pawlak Z. *Information systems and rough sets.* Fundamenta Infoı VII, Warsawa, Poland, 1984, pp. 105- 115.
5. Pawlak Z., *Rough set and fuzzy sets.* ICS PAS Report, Warsawa, Poland 3 pp. 540
6. Pawlak Z., *Rought Sets and Decision Tables.* Polish Academy of Sciences, 19
7. Pollack S., Hicks H., and Harrison W. Decision Tables: *Theory and Practice.* and Sons, Inc. New York, 1971.

VNU. JOURNAL OF SCIENCE Nat. Sci., t. XII, n°4, 1996

ROUGH SET IN DECISION TABLES

Ha Quang Thuy
College of Natural Sciences - VNU

Decision Tables has been carried out by S. Pollack, H. Hicks and W. Harris Pawlak gave some notations of the rough set into the decision tables in order to the learning problem. The concept of the attribute dependence also has been carr by W. Pawlak.

In this article, we show two algorithms to determine the attribute dependen for the complete dependence and the other for the rough (parthly) dependence. ' study some characters of the dependence for Armstrong's axioms: the transmissive is lost by the rough dependence.