

**Khoa Công Nghệ Phần Mềm**

Thời gian thi: 60 phút

**\*\* Có thể tham khảo mọi tài liệu \*\***

Cho lược đồ quan hệ phổ quát sau:

$Q = \langle (A\ B\ C\ D\ E\ H\ M\ N\ P\ S\ T\ V\ W\ Y\ Z), F \rangle$  với:

$F = \{ \quad f1: P\ S\ T \rightarrow V\ C;$

$f2: M \rightarrow A\ T\ V\ S\ W\ P\ N;$

$f3: N \rightarrow Y\ B;$

$f4: S \rightarrow D\ Z;$

$f5: S\ W \rightarrow E\ D;$

$f6: Y \rightarrow H;$

$f7: T\ V \rightarrow Y\ P\ S\ W$

$\}$

1. Tìm bao đóng của  $\{M\ S\ Y\}$  dựa trên  $F$ . Kiểm tra **PTH f:  $VYNP \rightarrow M$**  có suy dẫn từ  $F$  không? (1đ)
2. Tìm PTT ( $F$ ). (1đ)
3. Vẽ đồ thị PTH. (1đ)
4. Cho một lược đồ CSDL gồm những quan hệ con sau:  
 $Q1 (Y\ H); Q2 (S\ W\ Z\ E); Q3 (S\ P\ T\ V\ Y\ C\ W); Q4 (S\ D\ Z); Q5 (M\ A\ P\ S\ T\ N\ D);$   
 $Q6 (N\ Y\ B)$ 
  1. Hãy xác định khóa của các quan hệ con và PTH định nghĩa trên từng quan hệ con. (2đ)
  2. Cấu trúc CSDL này có bảo toàn thông tin hay không? Nguyên nhân? (1đ)
  3. Cấu trúc CSDL này có bảo toàn phụ thuộc hàm hay không? Nguyên nhân? (1đ)
  4. Hãy xác định dạng chuẩn của cấu trúc CSDL này. ( 2đ)
5. Hãy cải tiến lược đồ trên để đạt dạng chuẩn tốt nhất nhưng vẫn bảo toàn thông tin. (3đ)  
**Lưu ý:** Tổng điểm của đề thi là 12. Nếu SV đạt điểm  $\geq 10$  thì làm tròn thành 10.

### GIẢI:

1. Ta có:  $X_0 = \text{MYS}$

f2 thỏa  $\Rightarrow X_1 = X_0 \cup \text{ATVSWPN} = \text{AMNPSTVWY}$

f1 thỏa  $\Rightarrow X_2 = X_1 \cup \text{VC} = \text{ACMNPSTVWY};$

f3 thỏa  $\Rightarrow X_3 = X_2 \cup \text{YB} = \text{ABCMNPSTVWY};$

f4 thỏa  $\Rightarrow X_4 = X_3 \cup \text{DZ} \Rightarrow \text{ABCDMNPSTVWYZ};$

f5 thỏa  $\Rightarrow X_5 = X_4 \cup \text{ED} = \text{ABCDEMNPTVWYZ};$

f6 thỏa  $\Rightarrow X_6 = X_5 \cup \text{H} = \text{ABCDEHMPSTVWYZ} = Q^+;$

f7 thỏa  $\Rightarrow X_7 = X_6 \cup \text{YPSW} = \text{ABCDEHMPSTVWYZ} = Q^+;$

Vậy bao đóng của PST là:  $\text{PST}^+ = \text{ABCDEHMPSTVWYZ} = Q^+;$

❖ Tương tự ta có:  $\text{VYNP}^+ = \text{BHVYNP}$  không chứa M  $\Rightarrow$  phụ thuộc hàm  
f:  $\text{VYNP} \rightarrow \text{M}$  không suy diễn từ F.

2. Chuyển về phải của các phụ thuộc hàm thành các thuộc tính đơn lẻ:

F = { f1: PST $\rightarrow$ V;	f11: N $\rightarrow$ B;
f2: PST $\rightarrow$ C;	f12: S $\rightarrow$ D;
f3: M $\rightarrow$ A;	f13: S $\rightarrow$ Z;
f4: M $\rightarrow$ T;	f14: SW $\rightarrow$ E;
f5: M $\rightarrow$ V;	f15: SW $\rightarrow$ D;
f6: M $\rightarrow$ S;	f16: Y $\rightarrow$ H;
f7: M $\rightarrow$ W;	f17: TV $\rightarrow$ Y;
f8: M $\rightarrow$ P;	f18: TV $\rightarrow$ P;
f9: M $\rightarrow$ N;	f19: TV $\rightarrow$ S;
f10: N $\rightarrow$ Y;	f20: TV $\rightarrow$ W;

}

Loại bỏ các thuộc tính dư thừa ở vế trái của mỗi phụ thuộc hàm:

- Xét  $PST \rightarrow V$  ta có:  
 $ST^+ = STDZ$  không chứa  $V \Rightarrow T$  không dư thừa.  
 $PT^+ = PT$  không chứa  $V \Rightarrow S$  không dư thừa.  
 $PS^+ = PSDZ$  không chứa  $V \Rightarrow T$  không dư thừa.
- Tương tự ta có  $PST \rightarrow C$  cũng không dư thừa thuộc tính nào.
- Xét  $SW \rightarrow E$  ta có:  
 $W^+ = W$  không chứa  $S \Rightarrow S$  không dư thừa.  
 $S^+ = SDZ$  không chứa  $W \Rightarrow W$  không dư thừa.
- Xét  $SW \rightarrow D$  ta có:  
 $W^+ = W$  không chứa  $D \Rightarrow S$  không dư thừa.  
 $S^+ = SDZ$  có chứa  $D \Rightarrow W$  dư thừa.

Do đó trong phụ thuộc hàm  **$SW \rightarrow D$  bị dư thừa  $W$ .**

- Xét  $TV \rightarrow Y$  ta có:  
 $V^+ = V$  không chứa  $Y \Rightarrow T$  không dư thừa.  
 $T^+ = T$  không chứa  $Y \Rightarrow V$  không dư thừa.
- Tương tự với các phụ thuộc hàm  $TV \rightarrow P$ ,  $TV \rightarrow S$ ,  $TV \rightarrow W$  cũng không có thuộc tính dư thừa ở vế trái.

Vậy sau khi loại bỏ các thuộc tính dư thừa ở vế trái ta có:

$F = \{$ 

$f1: PST \rightarrow V;$	$f11: N \rightarrow B;$
$f2: PST \rightarrow C;$	$f12: S \rightarrow D;$
$f3: M \rightarrow A;$	$f13: S \rightarrow Z;$
$f4: M \rightarrow T;$	$f14: SW \rightarrow E;$
$f5: M \rightarrow V;$	$f15: Y \rightarrow H;$
$f6: M \rightarrow S;$	$f16: TV \rightarrow Y;$
$f7: M \rightarrow W;$	$f17: TV \rightarrow P;$
$f8: M \rightarrow P;$	$f18: TV \rightarrow S;$
$f9: M \rightarrow N;$	$f19: TV \rightarrow W;$
$f10: N \rightarrow Y;$	

 $\}$

Loại bỏ các phụ thuộc hàm dư thừa:

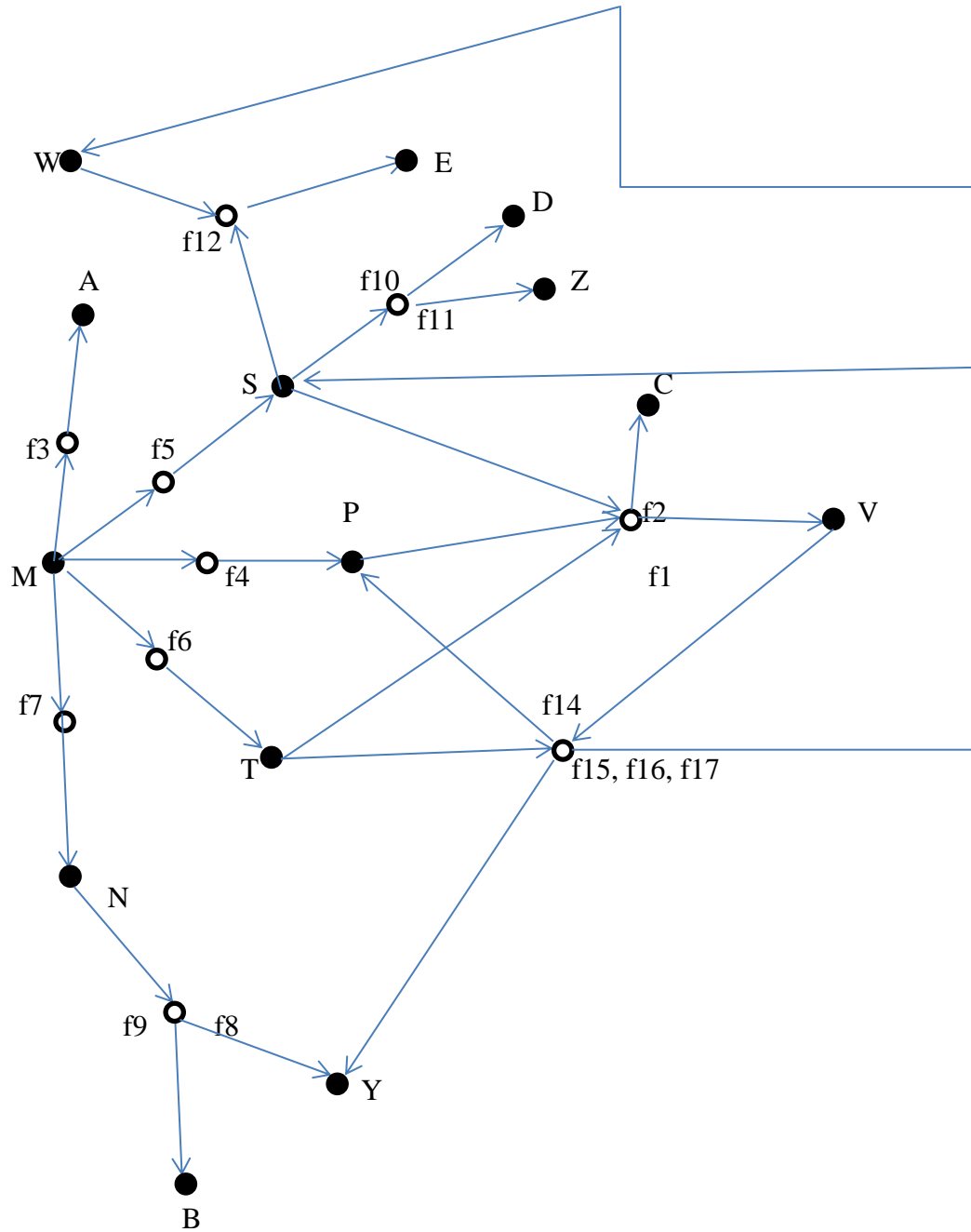
- Thử loại  $PST \rightarrow V$  ta có:  $PST^+ = PSTCDZ$  không chứa  $V \Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại  $PST \rightarrow C$  ta có:  $PST^+ = PSTVDZYWHE$  không chứa  $C \Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại  $M \rightarrow A$  ta có:  $M^+ = BCDEHMPSTVWYZ$  không chứa  $A \Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại  $M \rightarrow T$  ta có:  $M^+ = MAVSWPNYBDEH$  không chứa  $T \Rightarrow$  Không dư thừa.

- Thử loại M  $\rightarrow$  V ta có:  $M^+ = \text{ABCDEHMPSTVWYZ}$  có chứa V  $\Rightarrow$  phụ thuộc hàm **M  $\rightarrow$  V dư thừa, do đó ta loại PTH này ra khỏi F.**
- Thử loại M  $\rightarrow$  S ta có:  $M^+ = \text{MATSWPNYBH}$  không chứa S  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại M  $\rightarrow$  W ta có:  $M^+ = \text{ABCDEHMPSTVWYZ}$  có chứa W  $\Rightarrow$  phụ thuộc hàm **M  $\rightarrow$  W dư thừa, do đó ta loại PTH này ra khỏi F.**
- Thử loại M  $\rightarrow$  P ta có:  $M^+ = \text{MATSNYBDZEH}$  không chứa P  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại M  $\rightarrow$  N ta có:  $M^+ = \text{MATSPVCDZEHYZ}$  không chứa N  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại N  $\rightarrow$  Y ta có:  $N^+ = \text{NB}$  không chứa Y  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại N  $\rightarrow$  B ta có:  $N^+ = \text{NY}$  không chứa B  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại S  $\rightarrow$  D ta có:  $S^+ = \text{SZ}$  không chứa D  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại S  $\rightarrow$  Z ta có:  $S^+ = \text{SD}$  không chứa Z  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại SW  $\rightarrow$  E ta có:  $SW^+ = \text{SWDZ}$  không chứa E  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại Y  $\rightarrow$  H ta có:  $Y^+ = \text{Y}$  không chứa H  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại TV  $\rightarrow$  Y ta có:  $TV^+ = \text{TVPSWVCDZE}$  không chứa Y  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại TV  $\rightarrow$  P ta có:  $TV^+ = \text{TVYSWDZEH}$  không chứa P  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại TV  $\rightarrow$  S ta có:  $TV^+ = \text{TVYPW}$  không chứa S  $\Rightarrow$  Không dư thừa.
- Thử loại TV  $\rightarrow$  W ta có:  $TV^+ = \text{TVYPSVCDZEH}$  không chứa W  $\Rightarrow$  Không dư thừa.

**Vậy phủ tối thiểu của F là:**

F = {	f1: PST $\rightarrow$ V;	f10: S $\rightarrow$ D;
	f2: PST $\rightarrow$ C;	f11: S $\rightarrow$ Z;
	f3: M $\rightarrow$ A;	f12: SW $\rightarrow$ E;
	f4: M $\rightarrow$ T;	f13: Y $\rightarrow$ H;
	f5: M $\rightarrow$ S;	f14: TV $\rightarrow$ Y;
	f6: M $\rightarrow$ P;	f15: TV $\rightarrow$ P;
	f7: M $\rightarrow$ N;	f16: TV $\rightarrow$ S;
	f8: N $\rightarrow$ Y;	f17: TV $\rightarrow$ W;
	f9: N $\rightarrow$ B;	
}		

3. Đồ thị phụ thuộc hàm F:



4. a.

- $Q_1 (Y H)$  có khóa là  $K_1 = Y$  ( vì  $Y^+ = YH$  ) và có phụ thuộc hàm  $F_1 = \{ Y \rightarrow H \}$ .
- $Q_2 ( S W Z E )$  có khóa là  $K_2 = SW$  ( vì  $SW^+ = SWZE$  ) và có phụ thuộc hàm
- $F_2 = \{ S \rightarrow D; S \rightarrow Z; SW \rightarrow E \}$ .

- $Q_3$  ( S P T V Y C W ) có khóa là  $K_3 = Y$  ( vì  $SPT^+ = SPTVYCW$  ) và có phụ thuộc hàm  $F_3 = \{ PST \rightarrow V; SPT \rightarrow C; TV \rightarrow Y; TV \rightarrow P; TV \rightarrow S; TV \rightarrow W \}$ .
- $Q_4$  ( S D Z ) có khóa là  $K_4 = S$  ( vì  $S^+ = SDZ$  ) và có phụ thuộc hàm
- $F_4 = \{ S \rightarrow D; S \rightarrow Z \}$ .
- $Q_5$  ( M A P S T N D ) có khóa là  $K_5 = M$  ( vì  $M^+ = MAPSTND$  ) và có phụ thuộc hàm  $F_5 = \{ M \rightarrow A; M \rightarrow P; M \rightarrow S; M \rightarrow T; M \rightarrow N; S \rightarrow D \}$ .

b. Ta có bảng tableau:

	A	B	C	D	E	H	M	N	P	S	T	V	W	Y	Z
$Q_1$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$a_6$	$b_6$	$b_7$	$b_8$	$b_9$	$b_{10}$	$b_{11}$	$b_{12}$	$a_{14}$	$b_{13}$
$Q_2$	$b_{14}$	$b_{15}$	$b_{16}$	$b_{17}$	$a_5$	$b_{18}$	$b_{19}$	$b_{20}$	$b_{21}$	$a_{10}$	$b_{22}$	$b_{23}$	$a_{13}$	$b_{24}$	$a_{15}$
$Q_3$	$b_{25}$	$b_{26}$	$a_3$	$b_{27}$	$b_{28}$	$b_{29}$	$b_{30}$	$b_{31}$	$a_9$	$a_{10}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$b_{32}$
$Q_4$	$b_{33}$	$b_{34}$	$b_{35}$	$a_4$	$b_{36}$	$b_{37}$	$b_{38}$	$b_{39}$	$b_{40}$	$a_{10}$	$b_{41}$	$b_{42}$	$b_{43}$	$b_{44}$	$a_{15}$
$Q_5$	$a_1$	$b_{45}$	$b_{46}$	$a_4$	$b_{47}$	$b_{48}$	$a_7$	$a_8$	$a_9$	$a_{10}$	$a_{11}$	$b_{49}$	$b_{50}$	$b_{51}$	$b_{52}$

	A	B	C	D	E	H	M	N	P	S	T	V	W	Y	Z
$Q_1$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$a_6$	$b_6$	$b_7$	$b_8$	$b_9$	$b_{10}$	$b_{11}$	$b_{12}$	$a_{14}$	$b_{13}$
$Q_2$	$b_{14}$	$b_{15}$	$b_{16}$	$a_4$	$a_5$	$b_{18}$	$b_{19}$	$b_{20}$	$b_{21}$	$a_{10}$	$b_{22}$	$b_{23}$	$a_{13}$	$b_{24}$	$a_{15}$
$Q_3$	$b_{25}$	$b_{26}$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$b_{30}$	$b_{31}$	$a_9$	$a_{10}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{15}$
$Q_4$	$b_{33}$	$b_{34}$	$b_{35}$	$a_4$	$b_{36}$	$b_{37}$	$b_{38}$	$b_{39}$	$b_{40}$	$a_{10}$	$b_{41}$	$b_{42}$	$b_{43}$	$b_{44}$	$a_{15}$
$Q_5$	$a_1$	$b_{45}$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$	$a_9$	$a_{10}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{15}$

Xét PTH:  $Y \rightarrow H$  ta có:  $Q_1.Y = Q_3.Y$  nên ta thay  $b_{29}$  bằng  $a_6$ .

Xét PTH:  $S \rightarrow D$  ta có:  $Q_2.S = Q_3.S = Q_4.S = Q_5.S$  nên ta thay lần lượt  $b_{17}$  và  $b_{27}$  bằng  $a_4$ .

Xét PTH:  $S \rightarrow Z$  ta có:  $Q_2.S = Q_3.S = Q_4.S = Q_5.S$  nên ta thay lần lượt  $b_{32}$  và  $b_{52}$  bằng  $a_4$ .

Xét PTH:  $SW \rightarrow E$  ta có:  $Q_2.SW = Q_3.SW$  nên ta thay  $b_{28}$  bằng  $a_5$ .

Xét PTH:  $PST \rightarrow V$  ta có:  $Q_3.PST = Q_5.PST$  nên ta thay  $b_{49}$  bằng  $a_{12}$ .

Xét PTH:  $PST \rightarrow C$  ta có:  $Q_3.PST = Q_5.PST$  nên ta thay  $b_{46}$  bằng  $a_3$ .

Xét PTH:  $TV \rightarrow Y$  ta có:  $Q_3.TV = Q_5.TV$  nên ta thay  $b_{51}$  bằng  $a_{14}$ .

Xét PTH:  $TV \rightarrow W$  ta có:  $Q_3.TV = Q_5.TV$  nên ta thay  $b_{50}$  bằng  $a_{13}$ .

Xét các PTH:  $M \rightarrow A$ ,  $M \rightarrow P$ ,  $M \rightarrow S$ ,  $M \rightarrow T$  và  $M \rightarrow N$  ta thấy

$Q_1.M \neq Q_2.M \neq Q_3.M \neq Q_4.M \neq Q_5.M$  nên bảng tableau không thay đổi.

Lập lại quá trình lập các phụ thuộc hàm trên:

Với  $Y \rightarrow H$  ta có:  $Q_1.Y = Q_5.Y$  nên ta thay  $b_{48}$  bằng  $a_6$ .

Với  $SW \rightarrow E$  ta có:  $Q_5.SW = Q_3.SW$  nên ta thay  $b_{47}$  bằng  $a_5$ .

Ta lặp lại việc xét các phụ thuộc hàm trên một lần nữa, ta thấy bảng tableau không còn giá trị nào thay đổi nữa.

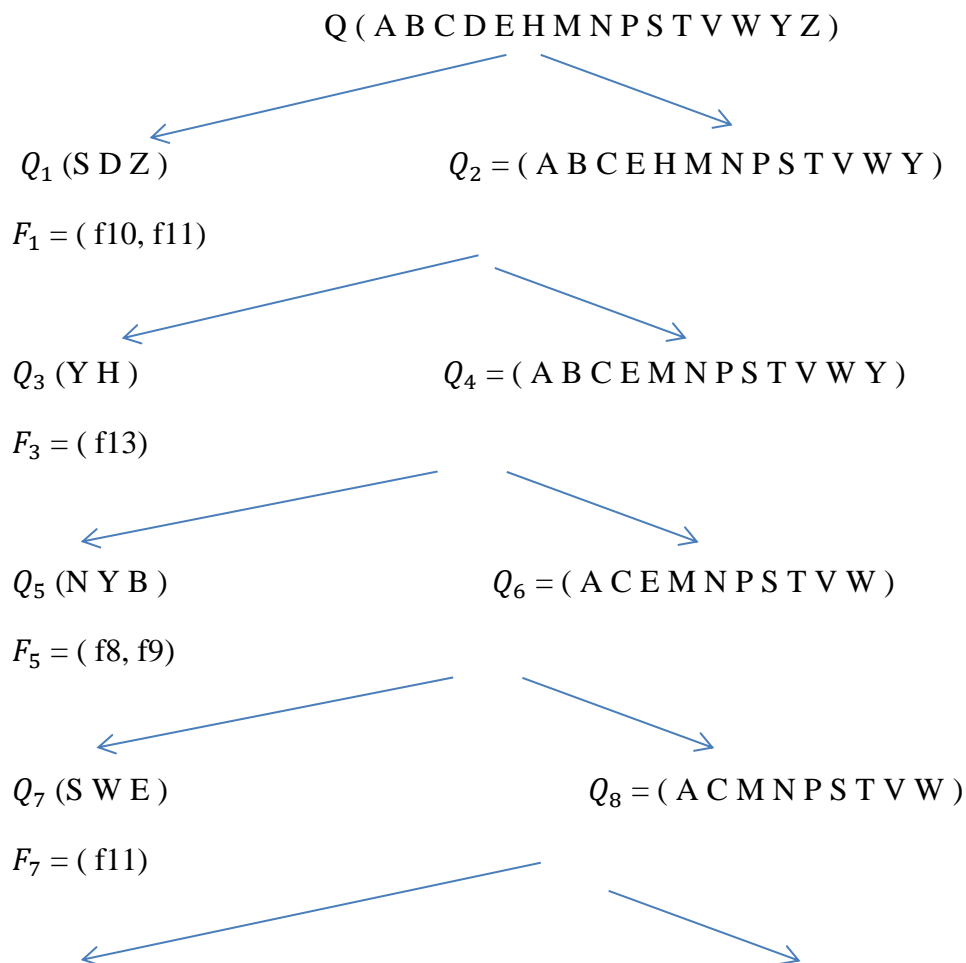
Từ bảng tableau trên, ta thấy không có hàng nào có các thuộc tính đều là a. **Vậy cấu trúc CSDL không bảo toàn thông tin.**

c. Vì  $F_1 \cup F_2 \cup F_3 \cup F_4 \cup F_5 \neq F$ .

Tức là còn thiếu phụ thuộc hàm  $N \rightarrow Y$  và  $N \rightarrow B$ .

**Do đó cấu trúc CSDL không bảo toàn phụ thuộc hàm.**

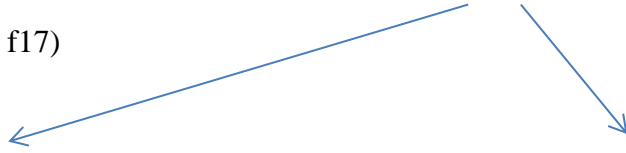
d. Phân rã CSDL:



$Q_9 (T V W )$

$F_9 = ( f_{17} )$

$Q_{10} = ( A C M N P S T V )$



$Q_{11} ( P S T V C )$

$F_{11} = ( f_1, f_2 )$

$Q_{12} = ( A M N P S T )$

$F_{12} = ( f_3, f_4, f_5, f_6, f_7 )$

Vậy cơ sở dữ liệu sau khi phân rã là:

$Q_1 ( S D Z )$  Với  $F_1 = \{ S \rightarrow D; S \rightarrow Z \}$

$Q_2 ( Y H )$  Với  $F_2 = \{ Y \rightarrow H \}$

$Q_3 ( N Y B )$  Với  $F_3 = \{ N \rightarrow Y; N \rightarrow B \}$

$Q_4 ( S W E )$  Với  $F_4 = \{ SW \rightarrow E \}$

$Q_5 ( T V W )$  Với  $F_5 = \{ TV \rightarrow W \}$

$Q_6 ( P S T V C )$  Với  $F_6 = \{ PST \rightarrow V; PST \rightarrow C \}$

$Q_7 ( A M N P S T )$  Với  $F_7 = \{ M \rightarrow A; M \rightarrow P; M \rightarrow S; M \rightarrow T; M \rightarrow N \}$

Cấu trúc CSDL này bảo toàn phụ thông tin và đạt dạng chuẩn BC.