

# BÀI TẬP AI

## CHƯƠNG 5

# Bài 1

- Cho các phát biểu sau:
  - Socrates là người.
  - Plato là người.
  - Mọi người đều phải chết.
- Hãy biểu diễn bằng logic mệnh đề
- Hãy biểu diễn bằng logic vị từ

	Logic mệnh đề	Logic vị từ
Socrates là người.	SOCRATESMAN (hoặc S)	
Plato là người.	PLATOMAN (hoặc P)	
Mọi người đều phải chết.	MORTALMAN (hoặc M)	

	Logic mệnh đề	Logic vị từ
Socrates là người.	SOCRATESMAN	nguoi(Socrates)
Plato là người.	PLATOMAN	nguoi(Plato)
Mọi người đều phải chết.	MORTALMAN	$\forall X(\text{nguoi}(X) \rightarrow \text{chet}(X))$

**Nhược điểm của Logic mệnh đề?**

# Bài 2

- Hãy chuyển mệnh đề sau về chuẩn CNF
  - $((P \rightarrow Q) \rightarrow R)$

## Bài 2 – Gợi ý làm bài

- Hãy chuyển mệnh đề sau về chuẩn CNF
  - $((P \rightarrow Q) \rightarrow R)$

- Bước 1:

$$\begin{aligned} ((P \rightarrow Q) \rightarrow R) & \implies ((\neg P \vee Q) \rightarrow R) \\ & \implies \neg(\neg P \vee Q) \vee R \end{aligned}$$

- Bước 2:

$$\neg(\neg P \vee Q) \vee R \implies (P \wedge \neg Q) \vee R$$

- Bước 3:

$$(P \wedge \neg Q) \vee R \implies (P \vee R) \wedge (\neg Q \vee R)$$

# Bài 3

- Các câu cho trước.
  - $P \Rightarrow Q$
  - $Q \Rightarrow \neg R$
  - $\neg P \Rightarrow \neg R$
- Hãy chứng minh :  $\neg R$

Biểu thức	Chuẩn hóa	STT	Ghi chú
$P \Rightarrow Q$			Tiền đề
$Q \Rightarrow \neg R$			Tiền đề
$\neg P \Rightarrow \neg R$			Tiền đề
$\neg(\neg R)$ (phủ định của kết luận)			Tiền đề



Biểu thức	Chuẩn hóa	STT	Ghi chú
$P \Rightarrow Q$	$\neg P \vee Q$	1	Tiền đề
$Q \Rightarrow \neg R$	$\neg Q \vee \neg R$	2	Tiền đề
$\neg P \Rightarrow \neg R$	$P \vee \neg R$	3	Tiền đề
$\neg(\neg R)$ (phủ định của kết luận)	$R$	4	Tiền đề

Biểu thức	Chuẩn hóa	STT	Ghi chú
$P \Rightarrow Q$	$\neg P \vee Q$	1	Tiền đề
$Q \Rightarrow \neg R$	$\neg Q \vee \neg R$	2	Tiền đề
$\neg P \Rightarrow \neg R$	$P \vee \neg R$	3	Tiền đề
$\neg(\neg R)$ (phủ định của kết luận)	$R$	4	Tiền đề
	$P$	5	3, 4
	$Q$	6	1, 5
	$\neg R$	7	2, 6
	$[]$	8	4, 7

# Bài 4

- Luật
  - Nếu trời lạnh và Độ ẩm cao -> Tuyết rơi
  - Nếu tháng giêng thì trời lạnh
  - Nếu nhiều mây thì Độ ẩm cao.
- Sự kiện
  - Tháng Giêng, Nhiều Mây
- Cần chứng minh
  - Tuyết rơi

## Bài 4 – Gợi ý

Phát biểu	Biểu thức	Chuẩn hóa	STT	Ghi chú
Nếu trời lạnh và Độ ẩm cao -> Tuyết rơi	$(P1 \wedge P2) \rightarrow P3$			Tiền đề
Nếu tháng giêng thì trời lạnh	$P4 \rightarrow P1$			Tiền đề
Nếu nhiều mây thì Độ ẩm cao	$P5 \rightarrow P2$			Tiền đề
Tháng giêng	$P4$			Tiền đề
Nhiều mây	$P5$			Tiền đề
Tuyết rơi (đpcm)	$\neg P3$			Tiền đề

## Bài 4 – Gợi ý

Phát biểu	Biểu thức	Chuẩn hóa	STT	Ghi chú
Nếu trời lạnh và Độ ẩm cao -> Tuyết rơi	$(P1 \wedge P2) \rightarrow P3$	$\neg P1 \vee \neg P2 \vee P3$	(1)	Tiền đề
Nếu tháng giêng thì trời lạnh	$P4 \rightarrow P1$	$\neg P4 \vee P1$	(2)	Tiền đề
Nếu nhiều mây thì Độ ẩm cao	$P5 \rightarrow P2$	$\neg P5 \vee P2$	(3)	Tiền đề
Tháng giêng	$P4$	$P4$	(4)	Tiền đề
Nhiều mây	$P5$	$P5$	(5)	Tiền đề
Tuyết rơi (đpcm)	$\neg P3$	$\neg P3$	(6)	Tiền đề

# Bài 4 – Gợi ý

Phát biểu	Biểu thức	Chuẩn hóa	STT	Ghi chú
Nếu trời lạnh và Độ ẩm cao -> Tuyết rơi	$P1 \wedge P2 \rightarrow P3$	$\neg P1 \vee \neg P2 \vee P3$	(1)	Tiền đề
Nếu tháng giêng thì trời lạnh	$P4 \rightarrow P1$	$\neg P4 \vee P1$	(2)	Tiền đề
Nếu nhiều mây thì Độ ẩm cao	$P5 \rightarrow P2$	$\neg P5 \vee P2$	(3)	Tiền đề
Tháng giêng	$P4$	$P4$	(4)	Tiền đề
Nhiều mây	$P5$	$P5$	(5)	Tiền đề
Tuyết rơi (đpcm)	$\neg P3$	$\neg P3$	(6)	Tiền đề
		$P1$	(7)	2, 4
		$P2$	(8)	3, 5
		$\neg P2 \vee P3$	(9)	1, 7
		$P3$	(10)	8, 9
		Rỗng		10, 6

# Bài 5

- Hãy sử dụng logic mệnh đề để biểu diễn các câu sau đây
  - Nam hoặc là chuyên gia hoặc là người cá biệt. Nếu Nam là chuyên gia thì Nam có nhiều báo cáo có tiếng và được đồng nghiệp tin cậy. Nếu Nam có nhiều báo cáo có tiếng thì hộp thư của Nam có nhiều thư. Nếu Nam là người cá biệt thì Nam không được bạn bè tôn trọng. Quan sát thấy rằng, hộp thư của Nam không có nhiều thư “.
- Chứng minh: “Nam không được bạn bè tôn trọng.”

# Bài 5 – Gợi ý

- Nam hoặc là chuyên gia hoặc là người cá biệt. Nếu Nam là chuyên gia thì Nam có nhiều báo cáo có tiếng và được đồng nghiệp tin cậy. Nếu Nam có nhiều báo cáo có tiếng thì hộp thư của Nam có nhiều thư. Nếu Nam là người cá biệt thì Nam không được bạn bè tôn trọng. Quan sát thấy rằng, hộp thư của Nam không có nhiều thư “.
- P1 = “Nam là chuyên gia”
- P2 = “Nam là người cá biệt”
- P3 = “Nam có nhiều báo cáo có tiếng”
- P4 = “Nam được đồng nghiệp tin cậy”
- P5 = “Hộp thư của Nam có nhiều thư”
- P6 = “Nam được bạn bè tôn trọng”



# Bài 5 – Gợi ý

- Nam hoặc là chuyên gia hoặc là người cá biệt. Nếu Nam là chuyên gia thì Nam có nhiều báo cáo có tiếng và được đồng nghiệp tin cậy. Nếu Nam có nhiều báo cáo có tiếng thì hộp thư của Nam có nhiều thư. Nếu Nam là người cá biệt thì Nam không được bạn bè tôn trọng. Quan sát thấy rằng, hộp thư của Nam không có nhiều thư “.

- P1 = “Nam là chuyên gia”
- P2 = “Nam là người cá biệt”
- P3 = “Nam có nhiều báo cáo có tiếng”
- P4 = “Nam được đồng nghiệp tin cậy”
- P5 = “Hộp thư của Nam có nhiều thư”
- P6 = “Nam được bạn bè tôn trọng”

Các câu:

- 1.  $(P1 \wedge \neg P2) \vee (\neg P1 \wedge P2)$

# Bài 5 – Gợi ý

- Nam hoặc là chuyên gia hoặc là người cá biệt. Nếu Nam là chuyên gia thì Nam có nhiều báo cáo có tiếng và được đồng nghiệp tin cậy. Nếu Nam có nhiều báo cáo có tiếng thì hộp thư của Nam có nhiều thư. Nếu Nam là người cá biệt thì Nam không được bạn bè tôn trọng. Quan sát thấy rằng, hộp thư của Nam không có nhiều thư “.

- P1 = “Nam là chuyên gia”
- P2 = “Nam là người cá biệt”
- P3 = “Nam có nhiều báo cáo có tiếng”
- P4 = “Nam được đồng nghiệp tin cậy”
- P5 = “Hộp thư của Nam có nhiều thư”
- P6 = “Nam được bạn bè tôn trọng”

Các câu:

- 1.  $(P1 \wedge \neg P2) \vee (\neg P1 \wedge P2)$
- 2.  $P1 \rightarrow (P3 \wedge P4)$

# Bài 5 – Gợi ý

- Nam hoặc là chuyên gia hoặc là người cá biệt. Nếu Nam là chuyên gia thì Nam có nhiều báo cáo có tiếng và được đồng nghiệp tin cậy. Nếu Nam có nhiều báo cáo có tiếng thì hộp thư của Nam có nhiều thư. Nếu Nam là người cá biệt thì Nam không được bạn bè tôn trọng. Quan sát thấy rằng, hộp thư của Nam không có nhiều thư “.

- P1 = “Nam là chuyên gia”
- P2 = “Nam là người cá biệt”
- P3 = “Nam có nhiều báo cáo có tiếng”
- P4 = “Nam được đồng nghiệp tin cậy”
- P5 = “Hộp thư của Nam có nhiều thư”
- P6 = “Nam được bạn bè tôn trọng”

Các câu:

- 1.  $(P1 \wedge \neg P2) \vee (\neg P1 \wedge P2)$
- 2.  $P1 \rightarrow (P3 \wedge P4)$
- 3.  $P3 \rightarrow P5$

# Bài 5 – Gợi ý

- Nam hoặc là chuyên gia hoặc là người cá biệt. Nếu Nam là chuyên gia thì Nam có nhiều báo cáo có tiếng và được đồng nghiệp tin cậy. Nếu Nam có nhiều báo cáo có tiếng thì hộp thư của Nam có nhiều thư. Nếu Nam là người cá biệt thì Nam không được bạn bè tôn trọng. Quan sát thấy rằng, hộp thư của Nam không có nhiều thư “.

- P1 = “Nam là chuyên gia”
- P2 = “Nam là người cá biệt”
- P3 = “Nam có nhiều báo cáo có tiếng”
- P4 = “Nam được đồng nghiệp tin cậy”
- P5 = “Hộp thư của Nam có nhiều thư”
- P6 = “Nam được bạn bè tôn trọng”

Các câu:

- 1.  $(P1 \wedge \neg P2) \vee (\neg P1 \wedge P2)$
- 2.  $P1 \rightarrow (P3 \wedge P4)$
- 3.  $P3 \rightarrow P5$
- 4.  $P2 \rightarrow \neg P6$

# Bài 5 – Gợi ý

- Nam hoặc là chuyên gia hoặc là người cá biệt. Nếu Nam là chuyên gia thì Nam có nhiều báo cáo có tiếng và được đồng nghiệp tin cậy. Nếu Nam có nhiều báo cáo có tiếng thì hộp thư của Nam có nhiều thư. Nếu Nam là người cá biệt thì Nam không được bạn bè tôn trọng. Quan sát thấy rằng, hộp thư của Nam không có nhiều thư “.
- Chứng minh: “Nam không được bạn bè tôn trọng.”

- P1 = “Nam là chuyên gia”
- P2 = “Nam là người cá biệt”
- P3 = “Nam có nhiều báo cáo có tiếng”
- P4 = “Nam được đồng nghiệp tin cậy”
- P5 = “Hộp thư của Nam có nhiều thư”
- P6 = “Nam được bạn bè tôn trọng”

## Các câu:

- 1.  $(P1 \wedge \neg P2) \vee (\neg P1 \wedge P2)$
- 2.  $P1 \rightarrow (P3 \wedge P4)$
- 3.  $P3 \rightarrow P5$
- 4.  $P2 \rightarrow \neg P6$
- 5.  $\neg P5$

Biểu thức	STT	Chuẩn hóa	Ghi chú
$(P1 \wedge \neg P2) \vee (\neg P1 \wedge P2)$	1	$P1 \vee P2$	Tiền đề
	2	$\neg P1 \vee \neg P2$	Tiền đề
$P1 \rightarrow (P3 \wedge P4)$	3	$\neg P1 \vee P3$	Tiền đề
	4	$\neg P1 \vee P4$	Tiền đề
$P3 \rightarrow P5$	5	$\neg P3 \vee P5$	Tiền đề
$P2 \rightarrow \neg P6$	6	$\neg P2 \vee \neg P6$	Tiền đề
$\neg P5$	7	$\neg P5$	Tiền đề
$\neg(\neg P6)$ (phủ định của kết luận)	8	$P6$	Tiền đề

Chứng minh: “Nam không được bạn bè tôn trọng.”

Biểu thức	STT	Chuẩn hóa	Ghi chú
$(P1 \wedge \neg P2) \vee (\neg P1 \wedge P2)$	1	$P1 \vee P2$	Tiền đề
	2	$\neg P1 \vee \neg P2$	Tiền đề
$P1 \rightarrow (P3 \wedge P4)$	3	$\neg P1 \vee P3$	Tiền đề
	4	$\neg P1 \vee P4$	Tiền đề
$P3 \rightarrow P5$	5	$\neg P3 \vee P5$	Tiền đề
$P2 \rightarrow \neg P6$	6	$\neg P2 \vee \neg P6$	Tiền đề
$\neg P5$	7	$\neg P5$	Tiền đề
$\neg(\neg P6)$ (phủ định của kết luận)	8	$P6$	Tiền đề
	9	$\neg P2$	6, 8
	10	?	1, 9

Biểu thức	STT	Chuẩn hóa	Ghi chú
$(P1 \wedge \neg P2) \vee (\neg P1 \wedge P2)$	1	$P1 \vee P2$	Tiền đề
	2	$\neg P1 \vee \neg P2$	Tiền đề
$P1 \rightarrow (P3 \wedge P4)$	3	$\neg P1 \vee P3$	Tiền đề
	4	$\neg P1 \vee P4$	Tiền đề
$P3 \rightarrow P5$	5	$\neg P3 \vee P5$	Tiền đề
$P2 \rightarrow \neg P6$	6	$\neg P2 \vee \neg P6$	Tiền đề
$\neg P5$	7	$\neg P5$	Tiền đề
$\neg(\neg P6)$ (phủ định của kết luận)	8	$P6$	Tiền đề
	9	$\neg P2$	6, 8
	10	$P1$	1, 9



Biểu thức	STT	Chuẩn hóa	Ghi chú
$(P1 \wedge \neg P2) \vee (\neg P1 \wedge P2)$	1	$P1 \vee P2$	Tiền đề
	2	$\neg P1 \vee \neg P2$	Tiền đề
$P1 \rightarrow (P3 \wedge P4)$	3	$\neg P1 \vee P3$	Tiền đề
	4	$\neg P1 \vee P4$	Tiền đề
$P3 \rightarrow P5$	5	$\neg P3 \vee P5$	Tiền đề
$P2 \rightarrow \neg P6$	6	$\neg P2 \vee \neg P6$	Tiền đề
$\neg P5$	7	$\neg P5$	Tiền đề
$\neg(\neg P6)$ (phủ định của kết luận)	8	$P6$	Tiền đề
	9	$\neg P2$	6, 8
	10	$P1$	1, 9
	11	$P3$	10, 3
	12	$P5$	11, 5
	13	Rỗng	12, 7

## Bài 6

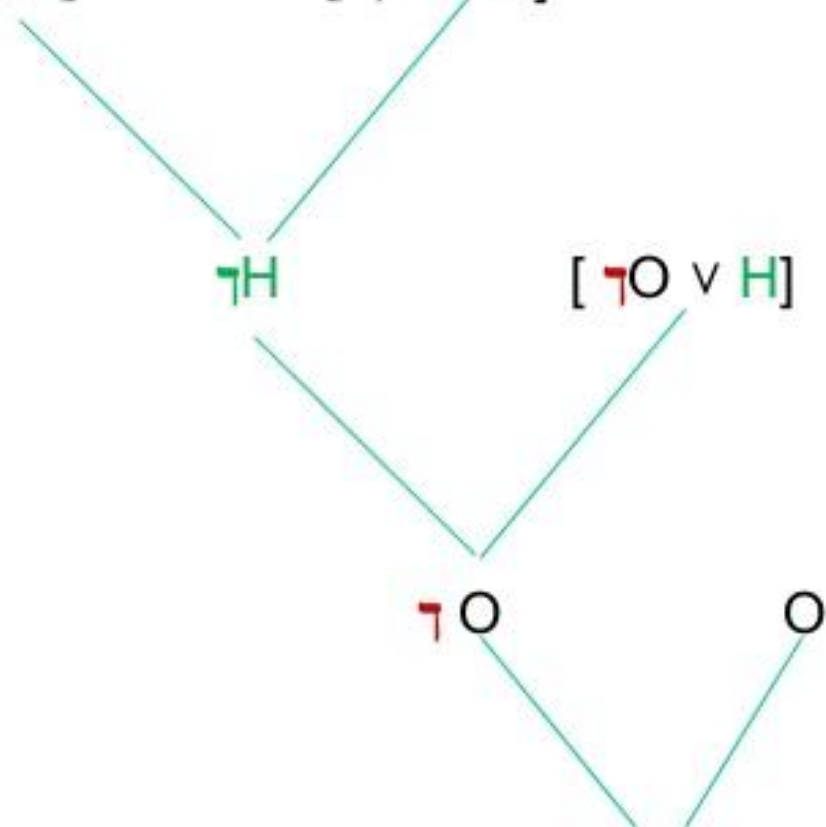
Nếu trời nóng thì thời tiết ẩm ướt.  
Nếu thời tiết ẩm ướt thì trời sẽ mưa.  
Trời nóng.

Hãy chứng minh: trời sẽ mưa

- How it works?
- E.g. “ If it is Hot then it is Humid. If it is humid then it will rain. It is hot.” prove that “ it will rain.”
- Solution:
- Let us denote these statements with propositions H,O and R:
  - H: “ It is humid”.
  - O: “ It is Hot”. And R: “It will rain”.
- Formulas corresponding to the sentences are:
- 1. “if it is hot then it is humid”       $[ O \rightarrow H ] \implies \neg O \vee H$
- 2. “If it is humid then it will rain”.  $[ H \rightarrow R ] \implies \neg H \vee R$
- 3. “ It is Hot”                               $[ O ] \implies O$
- 
- To prove: R.

- Let us assume "it will NOT rain"  $[\neg R]$

- $[\neg R]$   $[\neg H \vee R]$



**E**

[EMPTY CLAUSE / CONTRADICTION]

Cho các mệnh đề sau được phát biểu bằng tiếng Anh:

- (1) If you go swimming you will get wet.
- (2) If it is raining and you are outside then you will get wet.
- (3) If it is warm and there is no rain then it is a pleasant day.
- (4) You are not wet.
- (5) You are outside.
- (6) It is a warm day.

Hãy chứng minh:

- a. It is not raining
- b. It is a pleasant day

- (1) If you go swimming you will get wet.
- (2) If it is raining and you are outside then you will get wet.
- (3) If it is warm and there is no rain then it is a pleasant day.
- (4) You are not wet.
- (5) You are outside.
- (6) It is a warm day.

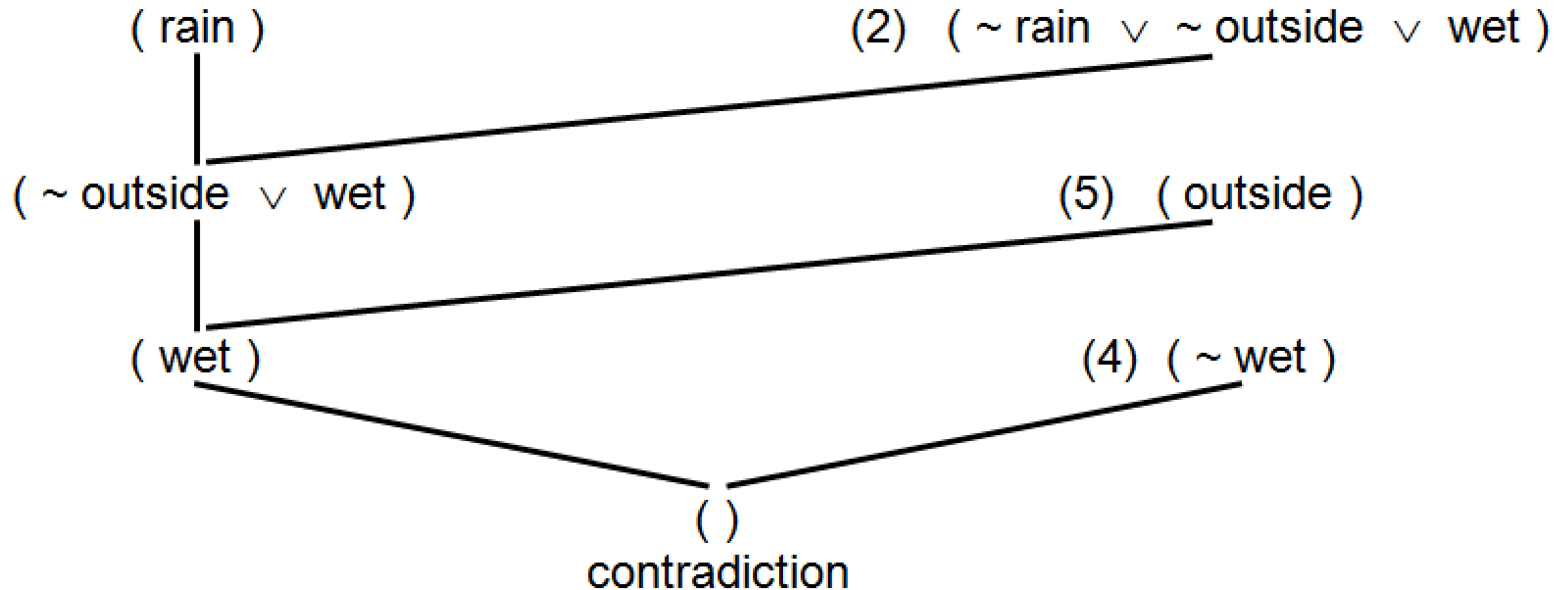
- (1) swimming  $\Rightarrow$  wet
- (2) ( rain  $\wedge$  outside )  $\Rightarrow$  wet
- (3) ( warm  $\wedge$   $\sim$  rain )  $\Rightarrow$  pleasant
- (4)  $\sim$  wet
- (5) outside
- (6) warm

- (1) swimming  $\Rightarrow$  wet
- (2) ( rain  $\wedge$  outside )  $\Rightarrow$  wet
- (3) ( warm  $\wedge$   $\sim$  rain )  $\Rightarrow$  pleasant
- (4)  $\sim$  wet
- (5) outside
- (6) warm

- (1) (  $\sim$  swimming  $\vee$  wet )
- (2) (  $\sim$  rain  $\vee$   $\sim$  outside  $\vee$  wet )
- (3) (  $\sim$  warm  $\vee$  rain  $\vee$  pleasant )
- (4) (  $\sim$  wet )
- (5) ( outside )
- (6) ( warm )

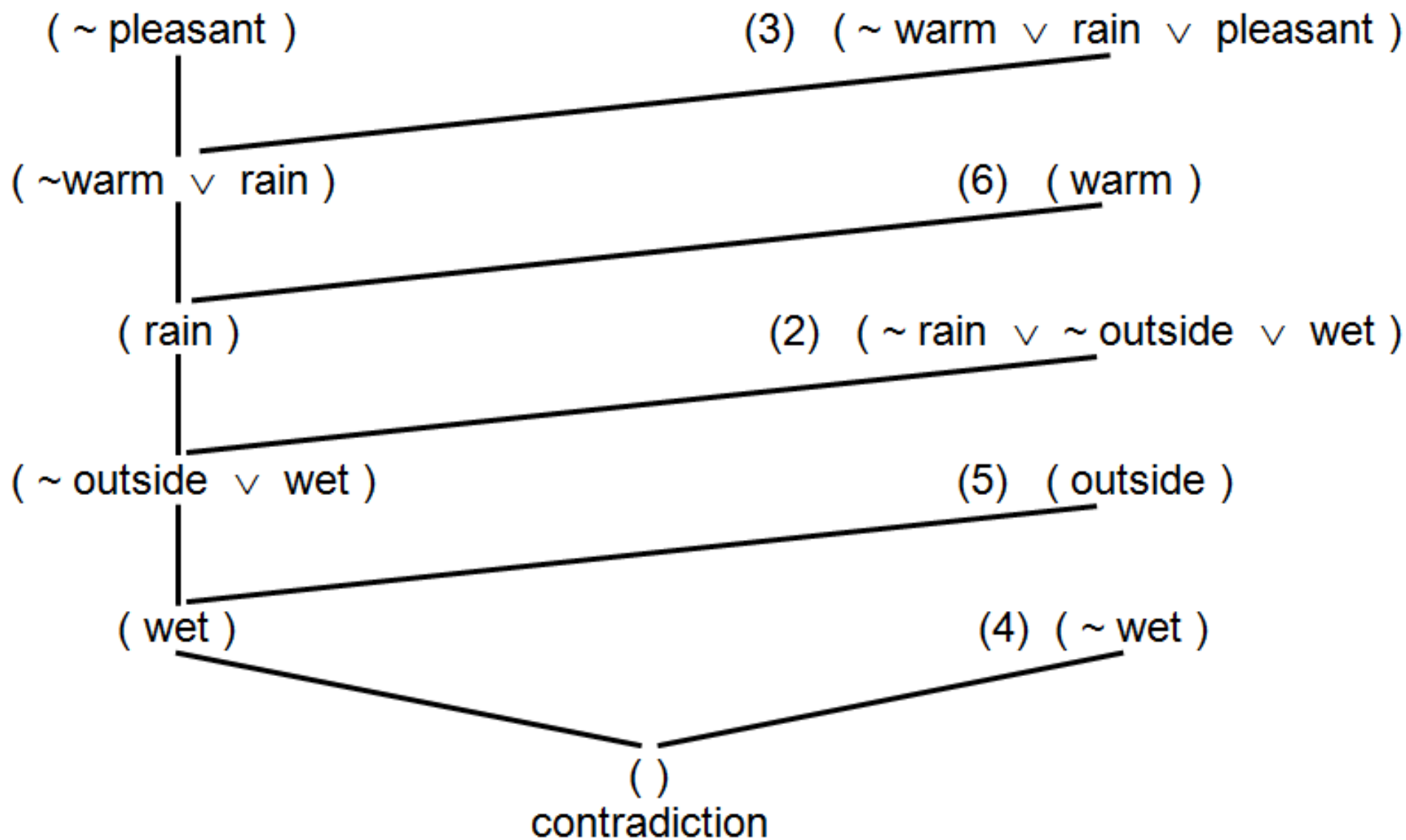
Prove:  $\sim \text{rain}$

Assume:  $\text{rain}$





Prove: pleasant  
Assume:  $\sim$  pleasant



# Bài 8

Chuyển mệnh đề sau đây về chuẩn CNF

$$\neg P \rightarrow \neg \neg (Q \vee (R \wedge \neg S))$$

$\neg P \rightarrow \neg\neg(Q \vee (R \wedge \neg S))$  Given

$\neg P \rightarrow (Q \vee (R \wedge \neg S))$  Double negation

$\neg\neg P \vee (Q \vee (R \wedge \neg S))$  Implication

$P \vee (Q \vee (R \wedge \neg S))$  Double negation

$(P \vee Q \vee R) \wedge (P \vee Q \vee \neg S)$  Distributivity

## Bài 9

Chuyển mệnh đề sau đây về chuẩn CNF

$$(P \rightarrow (Q \vee (R \wedge S))) \wedge (R \vee (S \rightarrow Q))$$

$(P \rightarrow (Q \vee (R \wedge S))) \wedge (R \vee (S \rightarrow Q))$  Given

$(P \rightarrow (Q \vee (R \wedge S))) \wedge (R \vee (\neg S \vee Q))$  Implication

$(\neg P \vee (Q \vee (R \wedge S))) \wedge (R \vee (\neg S \vee Q))$  Implication

$(\neg P \vee Q \vee (R \wedge S)) \wedge (R \vee \neg S \vee Q)$

$(\neg P \vee Q \vee R) \wedge (\neg P \vee Q \vee S) \wedge (R \vee \neg S \vee Q)$

# Bài 10

Chuyển mệnh đề sau đây về chuẩn CNF

$$(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow r$$

Start:  $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow r$ .

After step 1:  $((p \Rightarrow q) \Rightarrow r) \wedge (r \Rightarrow (p \Rightarrow q))$ .

After step 2:  $(\neg(\neg p \vee q) \vee r) \wedge (\neg r \vee (\neg p \vee q))$ .

Step 3(a):  $((\neg\neg p \wedge \neg q) \vee r) \wedge (\neg r \vee (\neg p \vee q))$ .

After step 3:  $((p \wedge \neg q) \vee r) \wedge (\neg r \vee (\neg p \vee q))$ .

After step 4:  $((p \vee r) \wedge (\neg q \vee r)) \wedge (\neg r \vee (\neg p \vee q))$ .

# Bài 11

Giả sử ta có cơ sở tri thức về một lĩnh vực nào đó được phát biểu bằng các mệnh đề sau với P, Q, S, T và U là các ký hiệu mệnh đề.

- $\neg(P \wedge \neg Q) \vee \neg(\neg S \wedge \neg T).$
- $\neg(T \vee Q)$
- $U \rightarrow (\neg T \rightarrow (\neg S \wedge P))$

Hãy chứng minh:  $\neg U$



# Chuẩn hóa CNF

Câu 1:  $\neg(P \wedge \neg Q) \vee \neg(\neg S \wedge \neg T) \equiv \neg P \vee Q \vee S \vee T.$

Câu 2:  $\neg(T \vee Q) \equiv \neg T \wedge \neg Q.$

Câu 3:

$$\begin{aligned} &U \rightarrow (\neg T \rightarrow (\neg S \wedge P)) \\ &\equiv U \rightarrow (\neg(\neg T) \vee (\neg S \wedge P)) \\ &\equiv U \rightarrow (T \vee (\neg S \wedge P)) \\ &\equiv \neg U \vee T \vee (\neg S \wedge P) \\ &\equiv (\neg U \vee T \vee \neg S) \wedge (\neg U \vee T \vee P) \end{aligned}$$

Chuẩn hóa CNF	STT	Ghi chú
$\neg P \vee Q \vee S \vee T$	1	Tiền đề
$\neg T$	2	Tiền đề
$\neg Q$	3	Tiền đề
$\neg U \vee T \vee \neg S$	4	Tiền đề
$\neg U \vee T \vee P$	5	Tiền đề
$U$	6	Tiền đề
$\neg U \vee T \vee \neg P \vee Q$	7	(4) & (1)
$\neg U \vee T \vee Q$	8	(7) & (5)
$\neg U \vee T$	9	(8) & (3)
$\neg U$	10	(9) & (2)
[ ]	11	(6) & (10)

## Bài 12

Chuyển các câu sau đây thành câu trong logic vị từ:

- Trên thế giới này, tồn tại (có) một người mà người đó yêu quý tất cả mọi người khác
- Trên thế giới này, mọi người đều được ít nhất một người khác yêu thích

Chuyển các câu sau đây thành câu trong logic vị từ:

- Trên thế giới này, tồn tại (có) một người mà người đó yêu quý tất cả mọi người khác
  - $\exists x \forall y: \text{Yeu}(x,y)$
- Trên thế giới này, mọi người đều được ít nhất một người khác yêu thích
  - $\forall y \exists x: \text{Yeu}(x,y)$

# Bài 13

Chuyển các câu sau đây thành câu trong logic vị từ:

- Không phải ai cũng thích McDonalds
- Không ai thích McDonalds

# Bài 13 – Gợi ý

Chuyển các câu sau đây thành câu trong logic vị từ:

- Không phải ai cũng thích McDonalds
  - $\neg(\forall x, \text{likes}(x, \text{McDonalds}))$
  - $\exists x, \neg\text{likes}(x, \text{McDonalds})$
- Không ai thích McDonalds
  - $\neg(\exists x, \text{likes}(x, \text{McDonalds}))$
  - $\forall x, \neg\text{likes}(x, \text{McDonalds})$

# Bài 14

Chuyển các câu sau đây thành câu trong logic vị từ:

- a) Tất cả các con mèo đều là động vật.
- b) Không có con chó nào là loài bò sát.
- c) Tất cả các nhà khoa học máy tính đều thích một hệ điều hành nào đó.
- d) Mọi đứa trẻ đều thích Coca-cola.
- e) Không có đứa trẻ nào thích ăn rau.
- f) Một số người thích kẹo, một số khác thì không.
- g) Không có sinh viên nào học mà thi rớt môn này.

# Bài 15

Chuyển các câu sau đây thành câu trong logic vị từ:

- ☐ Mèo là động vật có vú
- ☐ Lan là sinh viên học giỏi
- ☐ Cháu là con của anh em
- ☐ Bà ngoại là mẹ của mẹ
- ☐ Mọi người đều yêu ai đó



\* Mèo là động vật có vú

$\forall x. \text{Mèo}(x) \rightarrow \text{Động-vật-có-vú}(x)$

\* Lan là sinh viên học giỏi

$\text{Sinh-viên}(\text{Lan}) \wedge \text{Học-giỏi}(\text{Lan})$

\* Cháu là con của anh em

$\forall x, y. \text{Cháu}(x, y) \leftrightarrow \exists z. (\text{Anh-em}(z, y) \wedge \text{Con}(x, z))$

\* Bà ngoại là mẹ của mẹ

$\forall x, \exists y. \text{Bà-ngoại}(x, y) \leftrightarrow \exists z. (\text{Mẹ}(x, z) \wedge \text{Mẹ}(z, y))$

\* Mọi người đều yêu ai đó

$\forall x, \exists y. \text{Yêu}(x, y)$

## Bài 16

Phát biểu: “*Tất cả sinh viên học môn AI đều hạnh phúc*”  
tương ứng với vị từ nào sau đây:

a.  $\forall X \text{ sinh\_vien } (X) \wedge \text{hoc } (AI) \Rightarrow \text{hanh\_phuc } (X).$

b.  $\exists X \text{ sinh\_vien } (X) \wedge \text{hoc } (X, AI) \Rightarrow \text{hanh\_phuc } (X).$

c.  $\forall X \text{ sinh\_vien } (X) \wedge \text{hoc } (X, AI) \Rightarrow \text{hanh\_phuc } (X).$

d.  $\forall X \text{ hoc } (X, AI) \Rightarrow \text{hanh\_phuc } (X).$

Phát biểu: “*Mỗi người đều thích một số loại thức ăn nào đó*” tương ứng với vị từ nào sau đây:

a.  $\forall(\text{thuc\_an}) \text{ thich } (X, \text{thuc\_an})$ .

b.  $\exists X \forall F \text{ thuc\_an } (F) \wedge \text{thich } (X, F)$ .

c.  $\exists X \exists F \text{ thuc\_an } (F) \wedge X (\text{thich}, F)$ .

d.  $\exists F \forall X \text{ thuc\_an } (F) \wedge \text{thich } (X, F)$ .

Phát biểu: “*Tất cả những người ăn mì gói là một trong hai loại người vô gia cư hoặc sinh viên*” tương ứng với vị từ nào sau đây:

a.  $\forall X \ \forall Y \ \text{an}(X, Y) \wedge \text{mi\_goi}(Y) \Rightarrow \text{vo\_gia\_cu}(X) \vee \text{sinh\_vien}(X).$

b.  $\forall X \ \text{an}(X, \text{mi\_goi}) \Rightarrow \text{vo\_gia\_cu} (X) \vee \text{sinh\_vien}(X).$

c.  $\forall X \ \text{an}(X, \text{mi\_goi}) \Rightarrow \text{vo\_gia\_cu} (X) \wedge \text{sinh\_vien}(X).$

d. Cả 2 câu a, b đều đúng

Phát biểu: “*Nếu hôm nay là thứ bảy và trời nắng ấm thì Sam đang ở công viên*” tương ứng với vị từ nào sau đây:

- a.  $(\text{hom\_nay}(\text{thu\_bay}) \wedge \text{am\_ap}(\text{thu\_bay})) \Rightarrow \text{dia\_diem}(\text{Sam}, \text{cong\_vien}).$
- b.  $(\text{thu\_bay}(\text{hom\_nay}) \wedge \text{am\_ap}(\text{thu\_bay})) \Rightarrow \text{dia\_diem}(\text{Sam}, \text{cong\_vien}).$
- c.  $(\text{thu\_bay}(\text{hom\_nay}) \wedge \text{thu\_bay}(\text{am\_ap})) \Rightarrow \text{dia\_diem}(\text{Sam}, \text{cong\_vien}).$
- d.  $(\text{hom\_nay}(\text{thu\_bay}) \wedge \text{thu\_bay}(\text{am\_ap})) \Rightarrow \text{dia\_diem}(\text{Sam}, \text{cong\_vien}).$

Phát biểu: “*Không có loại nấm nào vừa có độc vừa màu tím*” tương ứng với vị từ nào sau đây:

a.  $\forall X \text{ nam}(X) \Rightarrow \neg(\text{co\_chat\_doc}(X) \wedge \text{mau\_tim}(X))$ .

b.  $\forall X \text{ nam}(X) \Rightarrow \neg \text{co\_chat\_doc}(X) \wedge \text{mau\_tim}(X)$ .

c.  $\text{nam}(X) \vee \neg \text{co\_chat\_doc}(X) \wedge \text{mau\_tim}(X)$ .

d. Cả 3 câu a, b, c đều sai

# Bài 17

Cho một vấn đề được phát biểu như sau:

“An là con trai. Thủy là con gái. Tóc của con gái dài hơn tóc của con trai”

- a) Hãy biểu diễn vấn đề trên theo logic vị từ.
- b) Hãy chứng minh “Tóc của Thủy dài hơn tóc của An”

# Bài tập 17 – Gợi ý

- $\text{Contra}(\text{An})$  (1)
- $\text{Cong}(\text{Thuy})$  (2)
- $\forall x \forall y \text{ Contra}(x) \wedge \text{Cong}(y) \Rightarrow \text{Tocdaihon}(y, x)$  (3)
- Chúng ta cần chứng minh:  $\text{Tocdaihon}(\text{Thuy}, \text{An})$ .



## Bài tập 17 – Gợi ý

- Bước 1: Từ (1) và (2) ta áp dụng luật đưa  $\wedge$  vào ( $A, B \Rightarrow A \wedge B$ ):

$$\text{Contra}(\text{An}) \wedge \text{Congai}(\text{Thuy}) \quad (4)$$

- Bước 2: Áp dụng luật loại bỏ  $\forall$  trong (3) với  $\{x/\text{An}, y/\text{Thuy}\}$  ta được:

$$\text{Contra}(\text{An}) \wedge \text{Congai}(\text{Thuy}) \Rightarrow \text{Tocdaihon}(\text{Thuy}, \text{An}) \quad (5)$$

- Bước 3: Áp dụng luật Modus ponens cho (4) và (5) ta có:  
 $\text{Tocdaihon}(\text{Thuy}, \text{An}) \quad (6)$  điều phải chứng minh.

# Bài tập 18

Cho một vấn đề được phát biểu như sau:

- i) John thích mọi loại thức ăn.
- ii) Táo là thức ăn.
- iii) Gà là thức ăn.
- iv) Tất cả mọi thứ ăn được mà sau khi ăn vẫn còn sống thì đó là thức ăn.
- v) Bill ăn đậu phộng và Bill vẫn còn sống.
- vi) Sue ăn mọi thứ mà Bill ăn.

- a) Hãy biểu diễn vấn đề trên theo logic vị từ.
- b) Hãy chứng minh “John thích đậu phộng” bằng phương pháp hợp giải
- c) Sue ăn gì?

# Bài tập 18 – Gợi ý

## Bước 1. Biểu diễn bằng logic vị từ

1.  $\forall X (\text{thuc\_an}(X) \Rightarrow \text{thich}(\text{John}, X))$ .
2.  $\text{thuc\_an}(\text{tao})$ .
3.  $\text{thuc\_an}(\text{ga})$ .

# Bài tập 18 – Gợi ý

## Bước 1. Biểu diễn bằng logic vị từ

1.  $\forall X (\text{thuc\_an}(X) \Rightarrow \text{thich}(\text{John}, X)).$
2.  $\text{thuc\_an}(\text{tao}).$
3.  $\text{thuc\_an}(\text{ga}).$
4.  $\forall X, \forall Y (\text{an}(X, Y) \wedge \text{con\_song}(X) \Rightarrow \text{thuc\_an}(Y)).$

# Bài tập 18 – Gợi ý

## Bước 1. Biểu diễn bằng logic vị từ

1.  $\forall X (\text{thuc\_an}(X) \Rightarrow \text{thich}(\text{John}, X)).$
2.  $\text{thuc\_an}(\text{tao}).$
3.  $\text{thuc\_an}(\text{ga}).$
4.  $\forall X, \forall Y (\text{an}(X, Y) \wedge \text{con\_song}(X) \Rightarrow \text{thuc\_an}(Y)).$
5.  $\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill}).$

# Bài tập 18 – Gợi ý

## Bước 1. Biểu diễn bằng logic vị từ

1.  $\forall X (\text{thuc\_an}(X) \Rightarrow \text{thich}(\text{John}, X)).$
2.  $\text{thuc\_an}(\text{tao}).$
3.  $\text{thuc\_an}(\text{ga}).$
4.  $\forall X, \forall Y (\text{an}(X, Y) \wedge \text{con\_song}(X) \Rightarrow \text{thuc\_an}(Y)).$
5.  $\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill}).$
6.  $\forall X (\text{an}(\text{Bill}, X) \Rightarrow \text{an}(\text{Sue}, X)).$

## Bước 2. Chuyển các vị từ trên về dạng chuẩn CNF.

## Bước 3. Phủ định mệnh đề cần chứng minh

## Bước 4. Vẽ đồ thị hợp giải

## Bước 2. Chuyển các vị từ trên về dạng chuẩn CNF.

### 1. Loại bỏ dấu mũi tên ( $\Leftrightarrow \Rightarrow$ ) bằng định nghĩa tương đương

Biểu thức	Chuẩn hóa
$\forall X (\text{thuc\_an}(X) \Rightarrow \text{thich}(\text{John}, X))$	$\forall x \neg \text{thuc\_an}(X) \vee \text{thich}(\text{John}, X)$
$\text{thuc\_an}(\text{tao})$	
$\text{thuc\_an}(\text{ga}).$	
$\forall X, \forall Y (\text{an}(X, Y) \wedge \text{con\_song}(X) \Rightarrow \text{thuc\_an}(Y))$	
$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill})$	
$\forall X (\text{an}(\text{Bill}, X) \Rightarrow \text{an}(\text{Sue}, X))$	

## Bước 2. Chuyển các vị từ trên về dạng chuẩn CNF.

### 1. Loại bỏ dấu mũi tên ( $\Leftrightarrow \Rightarrow$ ) bằng định nghĩa tương đương

Biểu thức	Chuẩn hóa
$\forall X (\text{thuc\_an}(X) \Rightarrow \text{thich}(\text{John}, X))$	$\forall x \neg \text{thuc\_an}(X) \vee \text{thich}(\text{John}, X)$
$\text{thuc\_an}(\text{tao})$	
$\text{thuc\_an}(\text{ga}).$	
$\forall X, \forall Y (\text{an}(X, Y) \wedge \text{con\_song}(X) \Rightarrow \text{thuc\_an}(Y))$	$\forall X \forall Y \neg [\text{an}(X, Y) \wedge \text{con\_song}(X)] \vee \text{thuc\_an}(Y)$
$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill})$	
$\forall X (\text{an}(\text{Bill}, X) \Rightarrow \text{an}(\text{Sue}, X))$	$\forall X \neg \text{an}(\text{Bill}, X) \vee \text{an}(\text{Sue}, X)$



## Bước 2. Chuyển các vị từ trên về dạng chuẩn CNF.

### 2. Thu hẹp phạm vi của toán tử $\neg$

	Kết quả
$\forall x \neg \text{thuc\_an}(X) \vee \text{thich}(\text{John}, X)$	$\forall x \neg \text{thuc\_an}(X) \vee \text{thich}(\text{John}, X)$
$\text{thuc\_an}(\text{tao}).$	$\text{thuc\_an}(\text{tao}).$
$\text{thuc\_an}(\text{ga}).$	$\text{thuc\_an}(\text{ga}).$
$\forall X \forall Y \neg [\text{an}(X, Y) \wedge \text{con\_song}(X)] \vee \text{thuc\_an}(Y)$	$\forall X \forall Y \neg \text{an}(X, Y) \vee \neg \text{con\_song}(X) \vee \text{thuc\_an}(Y)$
$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill})$	$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill})$
$\forall X \neg \text{an}(\text{Bill}, X) \vee \text{eats}(\text{Sue}, X)$	$\forall X \neg \text{an}(\text{Bill}, X) \vee \text{an}(\text{Sue}, X)$

Bước 2. Chuyển các vị từ trên về dạng chuẩn CNF.  
 3. Chuẩn hóa các biến sao cho mỗi lượng tử chỉ kết nối với một biến duy nhất.

	Kết quả
$\forall x \neg \text{thuc\_an}(X) \vee \text{thich}(\text{John}, X)$	$\forall x \neg \text{thuc\_an}(X1) \vee \text{thich}(\text{John}, X1)$
$\text{thuc\_an}(\text{tao}).$	$\text{thuc\_an}(\text{tao}).$
$\text{thuc\_an}(\text{ga}).$	$\text{thuc\_an}(\text{ga}).$
$\forall X \forall Y \neg \text{an}(X, Y) \vee \neg \text{con\_song}(X) \vee \text{thuc\_an}(Y)$	$\forall X2 \forall X3 \neg \text{an}(X2, X3) \vee \neg \text{con\_song}(X2) \vee \text{thuc\_an}(X3)$
$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill})$	$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill})$
$\forall X \neg \text{an}(\text{Bill}, X) \vee \text{an}(\text{Sue}, X)$	$\forall X4 \neg \text{an}(\text{Bill}, X4) \vee \text{an}(\text{Sue}, X4)$

4. Dịch chuyển tất cả các lượng từ về bên trái.
5. Xóa bỏ các lượng từ tồn tại. Sử dụng hàm skolem
6. Bỏ đi các lượng từ với mọi.

	Kết quả
$\forall X1 \neg \text{thuc\_an}(X1) \vee \text{thich}(\text{John}, X1)$	$\neg \text{thuc\_an}(X1) \vee \text{thich}(\text{John}, X1)$
$\text{thuc\_an}(\text{tao})$	$\text{thuc\_an}(\text{tao})$
$\text{thuc\_an}(\text{ga})$	$\text{thuc\_an}(\text{ga})$
$\forall X2 \forall X3 \neg \text{an}(X2, X3) \vee$ $\neg \text{con\_song}(X2) \vee \text{thuc\_an}(X3)$	$\neg \text{an}(X2, X3) \vee \neg \text{con\_song}(X2) \vee$ $\text{thuc\_an}(X3)$
$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill})$	$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill})$
$\forall X4 \neg \text{an}(\text{Bill}, X4) \vee \text{an}(\text{Sue}, X4)$	$\neg \text{an}(\text{Bill}, X4) \vee \text{an}(\text{Sue}, X4)$

Bước 2. Chuyển các vị từ trên về dạng chuẩn CNF.

6. Chuyển công thức về dạng hội của các tuyển.

7. Tách riêng các mệnh đề

	Kết quả
$\neg \text{thuc\_an}(X1) \vee \text{thich}(\text{John}, X1)$	$\neg \text{thuc\_an}(X1) \vee \text{thich}(\text{John}, X1)$
$\text{thuc\_an}(\text{tao})$	$\text{thuc\_an}(\text{tao})$
$\text{thuc\_an}(\text{ga})$	$\text{thuc\_an}(\text{ga})$
$\neg \text{an}(X2, X3) \vee \neg \text{con\_song}(X2) \vee \text{thuc\_an}(X3)$	$\neg \text{an}(X2, X3) \vee \neg \text{con\_song}(X2) \vee \text{thuc\_an}(X3)$
$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill})$	$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong})$
	$\text{con\_song}(\text{Bill})$
$\neg \text{an}(\text{Bill}, X4) \vee \text{an}(\text{Sue}, X4)$	$\neg \text{an}(\text{Bill}, X4) \vee \text{an}(\text{Sue}, X4)$

### Bước 3. Phủ định mệnh đề cần chứng minh

	Kết quả
$\neg \text{thuc\_an}(X1) \vee \text{thich}(\text{John}, X1)$	$\neg \text{thuc\_an}(X1) \vee \text{thich}(\text{John}, X1)$
$\text{thuc\_an}(\text{tao})$	$\text{thuc\_an}(\text{tao})$
$\text{thuc\_an}(\text{ga})$	$\text{thuc\_an}(\text{ga})$
$\neg \text{an}(X2, X3) \vee \neg \text{con\_song}(X2) \vee \text{thuc\_an}(X3)$	$\neg \text{an}(X2, X3) \vee \neg \text{con\_song}(X2) \vee \text{thuc\_an}(X3)$
$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong}) \wedge \text{con\_song}(\text{Bill})$	$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong})$
	$\text{con\_song}(\text{Bill})$
$\neg \text{an}(\text{Bill}, X4) \vee \text{an}(\text{Sue}, X4)$	$\neg \text{an}(\text{Bill}, X4) \vee \text{an}(\text{Sue}, X4)$
Phủ định mệnh đề cần chứng minh	$\neg \text{thich}(\text{John}, \text{dau\_phong})$

## Bước 4. Vẽ đồ thị hợp giải

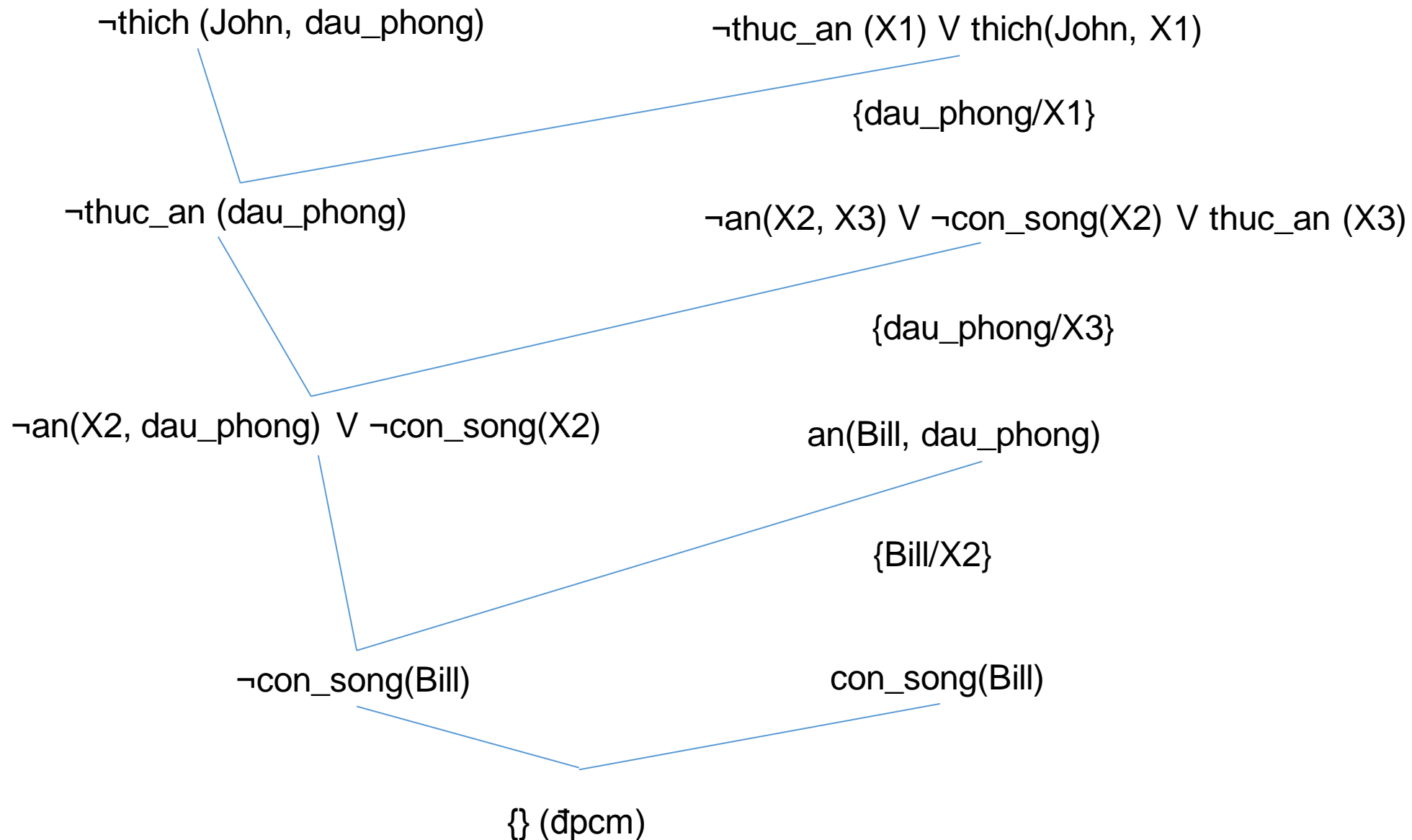
$\neg \text{thich}(\text{John}, \text{dau\_phong})$

$\neg \text{thuc\_an}(X1) \vee \text{thich}(\text{John}, X1)$

$\{\text{dau\_phong}/X1\}$



## Bước 4. Vẽ đồ thị hợp giải



# Sue ăn gì?

$\exists X5: \text{eats}(\text{Sue}, X5)$

Phủ định:

$\neg(\exists X5: \text{eats}(\text{Sue}, X5))$



$\forall X5: \neg \text{eats}(\text{Sue}, X5)$



$\neg \text{eats}(\text{Sue}, X5)$



		Ghi chú
$\neg \text{thuc\_an}(X1) \vee \text{thich}(\text{John}, X1)$	(1)	
$\text{thuc\_an}(\text{tao})$	(2)	
$\text{thuc\_an}(\text{ga})$	(3)	
$\neg \text{an}(X2, X3) \vee \neg \text{con\_song}(X2) \vee \text{thuc\_an}(X3)$	(4)	
$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong})$	(5)	
$\text{con\_song}(\text{Bill})$	(6)	
$\neg \text{an}(\text{Bill}, X4) \vee \text{an}(\text{Sue}, X4)$	(7)	
$\neg \text{an}(\text{Sue}, X5)$	(8)	

		Ghi chú
$\neg \text{thuc\_an}(X1) \vee \text{thich}(\text{John}, X1)$	(1)	
$\text{thuc\_an}(\text{tao})$	(2)	
$\text{thuc\_an}(\text{ga})$	(3)	
$\neg \text{an}(X2, X3) \vee \neg \text{con\_song}(X2) \vee \text{thuc\_an}(X3)$	(4)	
$\text{an}(\text{Bill}, \text{dau\_phong})$	(5)	
$\text{con\_song}(\text{Bill})$	(6)	
$\neg \text{an}(\text{Bill}, X4) \vee \text{an}(\text{Sue}, X4)$	(7)	
$\neg \text{an}(\text{Sue}, X5)$	(8)	
$\text{an}(\text{Sue}, \text{dau\_phong})$	(9)	5, 7, dau_phong/X4
{}		8, 9, dau_phong/X5

Sue ăn đậu phộng

# Bài tập 19

Cho một vấn đề được phát biểu như sau:

- i) Fido là một con chó.
- ii) Tất cả các con chó đều là động vật.
- iii) Tất cả động vật đều phải chết.
- a) Hãy biểu diễn vấn đề trên theo logic vị từ.
- b) Sử dụng luật suy diễn chứng minh “Fido sẽ chết”
- c) Sử dụng hợp giải chứng minh “Fido sẽ chết”

## Bài tập 19a. – Gợi ý

- $\forall X (\text{dog}(X) \Rightarrow \text{animal}(X))$
- $\text{dog}(\text{fido})$
- $\forall X (\text{animal}(X) \Rightarrow \text{die}(X))$

## Bài tập 19b – Gợi ý

		Ghi chú
1	$\forall X (\text{dog}(X) \Rightarrow \text{animal}(X))$	Tiền đề
2	$\text{dog}(\text{fido})$	Tiền đề
3	$\forall X (\text{animal}(X) \Rightarrow \text{die}(X))$	Tiền đề
4	$\text{dog}(\text{fido}) \Rightarrow \text{animal}(\text{fido})$	1, {fido/X}
5	$\text{animal}(\text{fido})$	4, 2, luật Modus Ponens
6	$\text{die}(\text{fido})$ (đpcm)	5, 3, luật Modus Ponens và {fido/X}

# Bài tập 19c – Gợi ý

Giả thuyết

$\forall X (\text{dog}(X) \Rightarrow \text{animal}(X))$

$\text{dog}(\text{fido})$

$\forall X (\text{animal}(X) \Rightarrow \text{die}(X))$

Kết luận

$\text{die}(\text{fido})$

Chuyển về CNF

$\neg \text{dog}(X1) \vee \text{animal}(X1)$

$\text{dog}(\text{fido})$

$\neg \text{animal}(X2) \vee \text{die}(X2)$

Phủ định kết luận

$\neg \text{die}(\text{fido})$

## Bài tập 19c – Gợi ý

		Ghi chú
$\neg \text{dog}(X1) \vee \text{animal}(X1)$	(1)	Tiên đề
$\text{dog}(\text{fido})$	(2)	Tiên đề
$\neg \text{animal}(X2) \vee \text{die}(X2)$	(3)	Tiên đề
$\neg \text{die}(\text{fido})$	(4)	Phủ định kết luận

# Bài tập 19c – Gợi ý

		Ghi chú
$\neg \text{dog}(X1) \vee \text{animal}(X1)$	(1)	Tiên đề
$\text{dog}(\text{fido})$	(2)	Tiên đề
$\neg \text{animal}(X2) \vee \text{die}(X2)$	(3)	Tiên đề
$\neg \text{die}(\text{fido})$	(4)	Phủ định kết luận
$\neg \text{animal}(\text{fido})$	(5)	(4), (3) $\{X2=\text{fido}\}$
$\neg \text{dog}(\text{fido})$	(6)	(5), (1) $\{X1=\text{fido}\}$
[]		(6), (2)



## Bài tập 20

Cho một vấn đề được phát biểu như sau:

- i) Fido là một con chó.
  - ii) Tất cả các con chó đều là động vật.
  - iii) Tất cả động vật đều phải chết.
- a) Hãy biểu diễn vấn đề trên theo **logic mệnh đề**.
  - b) Sử dụng luật suy diễn chứng minh "Fido sẽ chết"
  - c) Sử dụng hợp giải chứng minh "Fido sẽ chết"

# Bài tập 21

Cho một vấn đề được phát biểu như sau:

- i) Fido ở những nơi mà John ở.
- ii) John đang ở thư viện.

a) Hãy biểu diễn vấn đề trên theo logic vị từ.

b) Hãy tìm xem Fido đang ở đâu

## Bài tập 21 – Gợi ý

		Ghi chú
1	$\forall X (\text{at}(\text{john}, X) \Rightarrow \text{at}(\text{fido}, X))$	Tiền đề
2	$\text{at}(\text{john}, \text{library})$	Tiền đề
3	$\exists Y: \text{at}(\text{fido}, Y)$	Tiền đề

## Bài tập 21 – Gợi ý

		CNF	Ghi chú
1	$\forall X (\text{at}(\text{john}, X) \Rightarrow \text{at}(\text{fido}, X))$	$\neg \text{at}(\text{john}, X) \vee \text{at}(\text{fido}, X)$	Tiền đề
2	$\text{at}(\text{john}, \text{library})$	$\text{at}(\text{john}, \text{library})$	Tiền đề
3	$\exists Y: \text{at}(\text{fido}, Y)$	$\neg \text{at}(\text{fido}, Y)$	Tiền đề

$$\begin{aligned} & \neg(\exists Y: \text{at}(\text{fido}, Y)) \\ & \Leftrightarrow \forall Y: \neg \text{at}(\text{fido}, Y) \\ & \Leftrightarrow \neg \text{at}(\text{fido}, Y) \end{aligned}$$

## Bài tập 21 – Gợi ý

	CNF	Ghi chú
1	$\neg \text{at}(\text{john}, X) \vee \text{at}(\text{fido}, X)$	Tiền đề
2	$\text{at}(\text{john}, \text{library})$	Tiền đề
3	$\neg \text{at}(\text{fido}, Y)$	Tiền đề
4	$\text{at}(\text{fido}, \text{library})$	1, 2, $X = \text{library}$
5	[ ]	3, 4, $Y = \text{library} \Rightarrow$ Fido ở thư viện

## Bài 22

Cho các vị từ như sau:

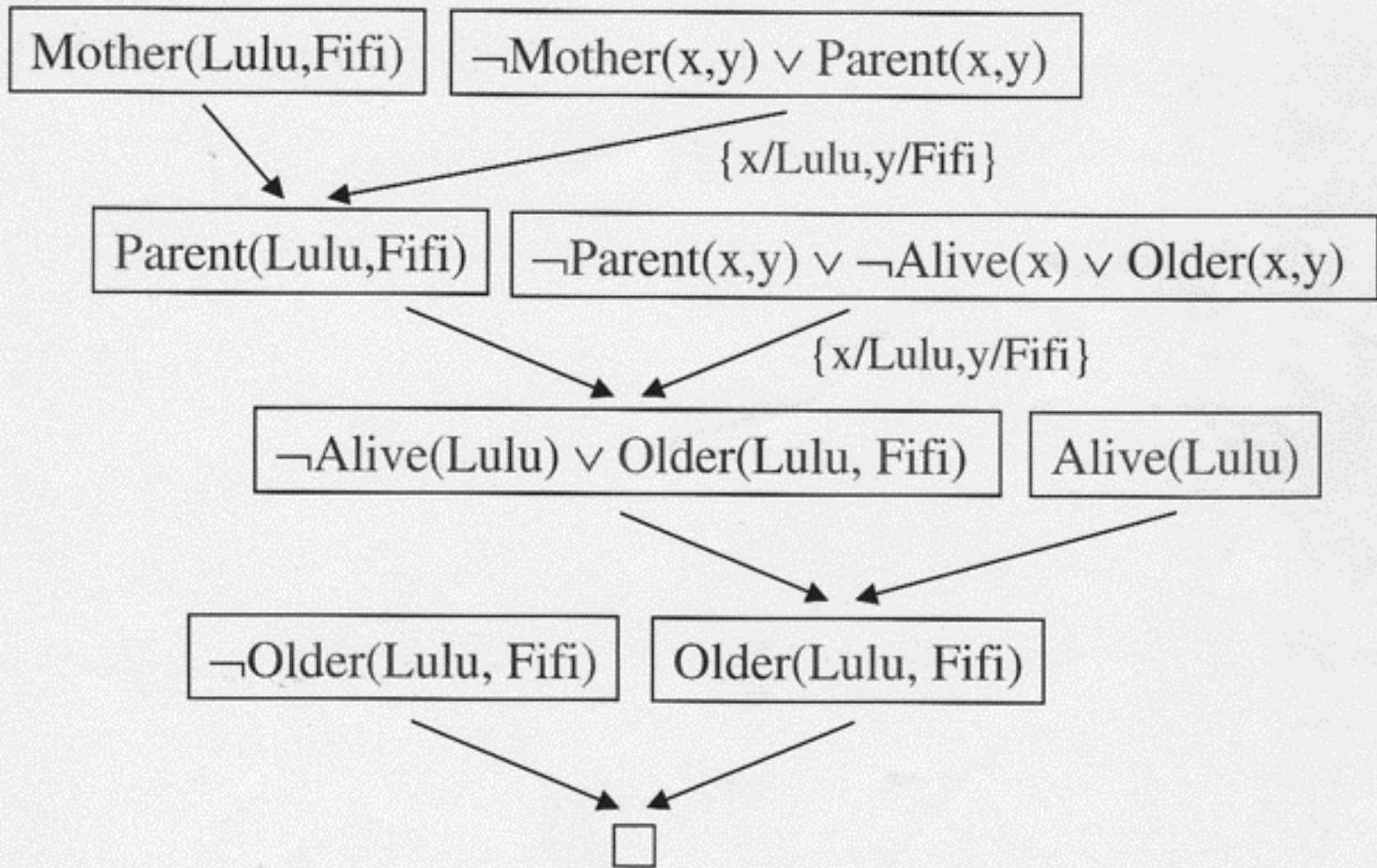
$\text{Mother}(\text{Lulu}, \text{Fifi})$

$\text{Alive}(\text{Lulu})$

$\forall x \forall y. \text{Mother}(x, y) \Rightarrow \text{Parent}(x, y)$

$\forall x \forall y. (\text{Parent}(x, y) \wedge \text{Alive}(x)) \Rightarrow \text{Older}(x, y)$

Hãy sử dụng hợp giải để chứng minh  $\text{Older}(\text{Lulu}, \text{Fifi})$



## Bài 23

Hãy chuyển phát biểu sau về logic vị từ và chuyển thành CNF

Tất cả những người yêu thương tất cả các động vật thì sẽ được yêu thương bởi một ai đó.



Everyone who loves all animals is loved by someone:

$$\forall x [\forall y \text{ Animal}(y) \Rightarrow \text{Loves}(x, y)] \Rightarrow [\exists y \text{ Loves}(y, x)]$$

## Conversion to CNF

Everyone who loves all animals is loved by someone:

$$\forall x [\forall y \text{ Animal}(y) \Rightarrow \text{Loves}(x, y)] \Rightarrow [\exists y \text{ Loves}(y, x)]$$

1. Eliminate biconditionals and implications

$$\forall x [\neg \forall y \neg \text{Animal}(y) \vee \text{Loves}(x, y)] \vee [\exists y \text{ Loves}(y, x)]$$

2. Move  $\neg$  inwards:  $\neg \forall x, p \equiv \exists x \neg p$ ,  $\neg \exists x, p \equiv \forall x \neg p$ :

$$\forall x [\exists y \neg(\neg \text{Animal}(y) \vee \text{Loves}(x, y))] \vee [\exists y \text{ Loves}(y, x)]$$

$$\forall x [\exists y \neg \neg \text{Animal}(y) \wedge \neg \text{Loves}(x, y)] \vee [\exists y \text{ Loves}(y, x)]$$

$$\forall x [\exists y \text{ Animal}(y) \wedge \neg \text{Loves}(x, y)] \vee [\exists y \text{ Loves}(y, x)]$$

## Conversion to CNF contd.

3. Standardize variables: each quantifier should use a different one

$$\forall x [\exists y \text{ Animal}(y) \wedge \neg \text{Loves}(x, y)] \vee [\exists z \text{ Loves}(z, x)]$$

4. Skolemize: a more general form of existential instantiation.

Each existential variable is replaced by a Skolem function of the enclosing universally quantified variables:

$$\forall x [\text{Animal}(F(x)) \wedge \neg \text{Loves}(x, F(x))] \vee \text{Loves}(G(x), x)$$

5. Drop universal quantifiers:

$$[\text{Animal}(F(x)) \wedge \neg \text{Loves}(x, F(x))] \vee \text{Loves}(G(x), x)$$

6. Distribute  $\wedge$  over  $\vee$ :

$$[\text{Animal}(F(x)) \vee \text{Loves}(G(x), x)] \wedge [\neg \text{Loves}(x, F(x)) \vee \text{Loves}(G(x), x)]$$

# Bài tập 24

- Cho các phát biểu sau:
  - Tất cả mọi người không nghèo và thông minh đều hạnh phúc.
  - Những người thường xuyên đọc sách thì thông minh
  - An thường đọc sách và An không nghèo
  - Những người hạnh phúc sẽ có cuộc sống sôi động
- a. Chuyển các phát biểu trên về vị từ
- b. Chuyển về dạng chuẩn CNF
- c. Có tồn tại người có cuộc sống sôi động?

# Bài tập 24 – Gợi ý

- Tất cả mọi người không nghèo và thông minh đều hạnh phúc.  
 $\forall X \neg \text{ngheo}(X) \wedge \text{thongminh}(X) \Rightarrow \text{hanhphuc}(X)$
- Những người thường xuyên đọc sách thì thông minh  
 $\forall Y \text{docsach}(Y) \Rightarrow \text{thongminh}(Y)$
- An thường đọc sách và An không nghèo  
 $\text{docsach}(\text{An}) \wedge \neg \text{ngheo}(\text{An})$
- Những người hạnh phúc sẽ có cuộc sống sôi động  
 $\forall Z \text{hanhphuc}(Z) \Rightarrow \text{cocs\_soidong}(Z)$

# Bài tập 24 – Gợi ý

1.  $\forall X \neg \text{ngheo}(X) \wedge \text{thongminh}(X) \Rightarrow \text{hanhphuc}(X)$
2.  $\forall Y \text{docsach}(Y) \Rightarrow \text{thongminh}(Y)$
3.  $\text{docsach}(An) \wedge \neg \text{ngheo}(An)$
4.  $\forall Z \text{hanhphuc}(Z) \Rightarrow \text{cocs\_soidong}(Z)$
5.  $\exists W \text{cocs\_soidong}(W)$

# Bài tập 24 – Gợi ý

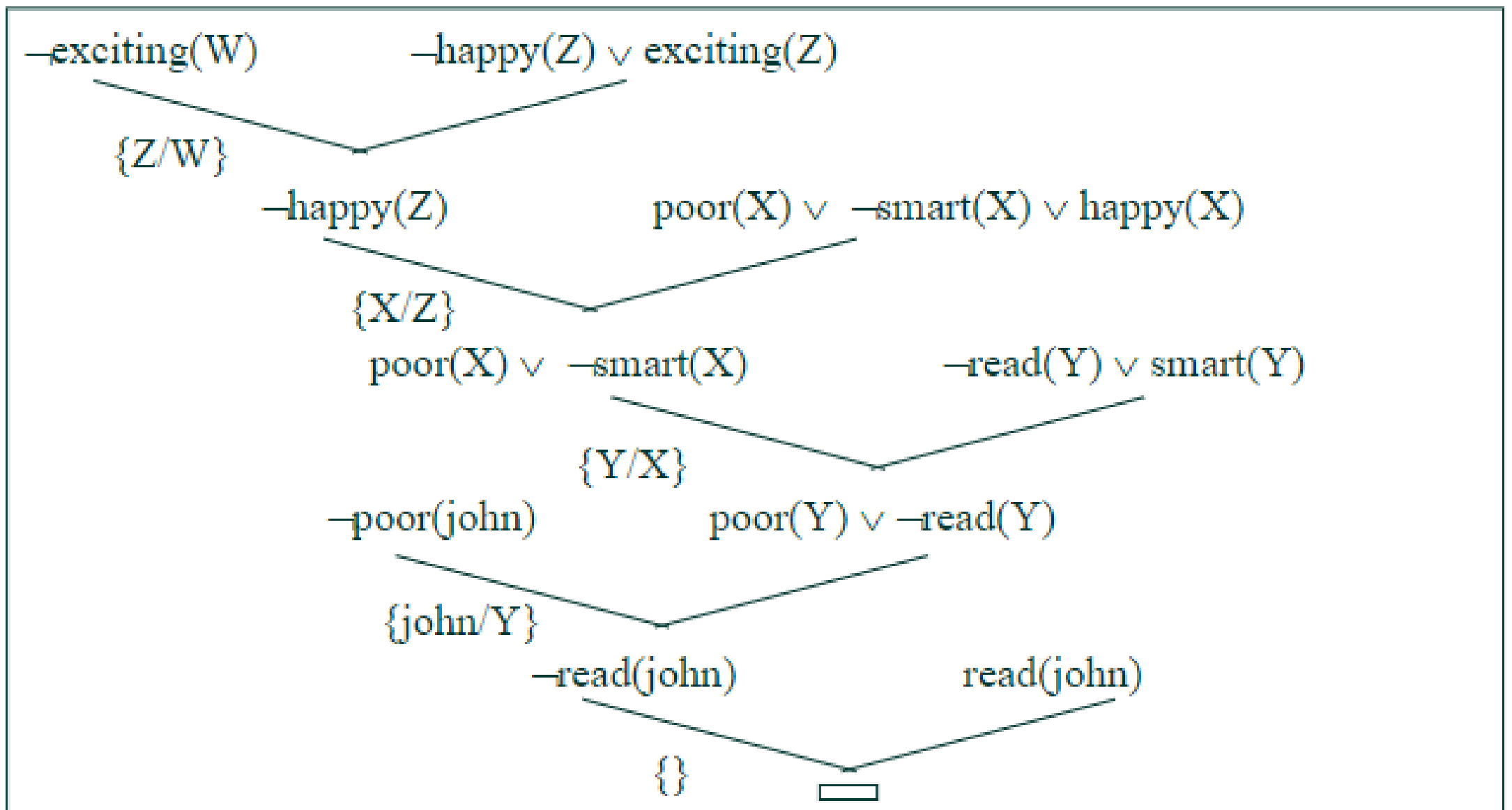
	CNF
$\forall X \neg \text{ngheo}(X) \wedge \text{thongminh}(X) \Rightarrow \text{hanhphuc}(X)$	
$\forall Y \text{docsach}(Y) \Rightarrow \text{thongminh}(Y)$	
$\text{docsach}(\text{an}) \wedge \neg \text{ngheo}(\text{an})$	
$\forall Z \text{hanhphuc}(Z) \Rightarrow \text{cocs\_soidong}(Z)$	
$\exists W \text{cocs\_soidong}(W)$	

# Bài tập 24 – Gợi ý

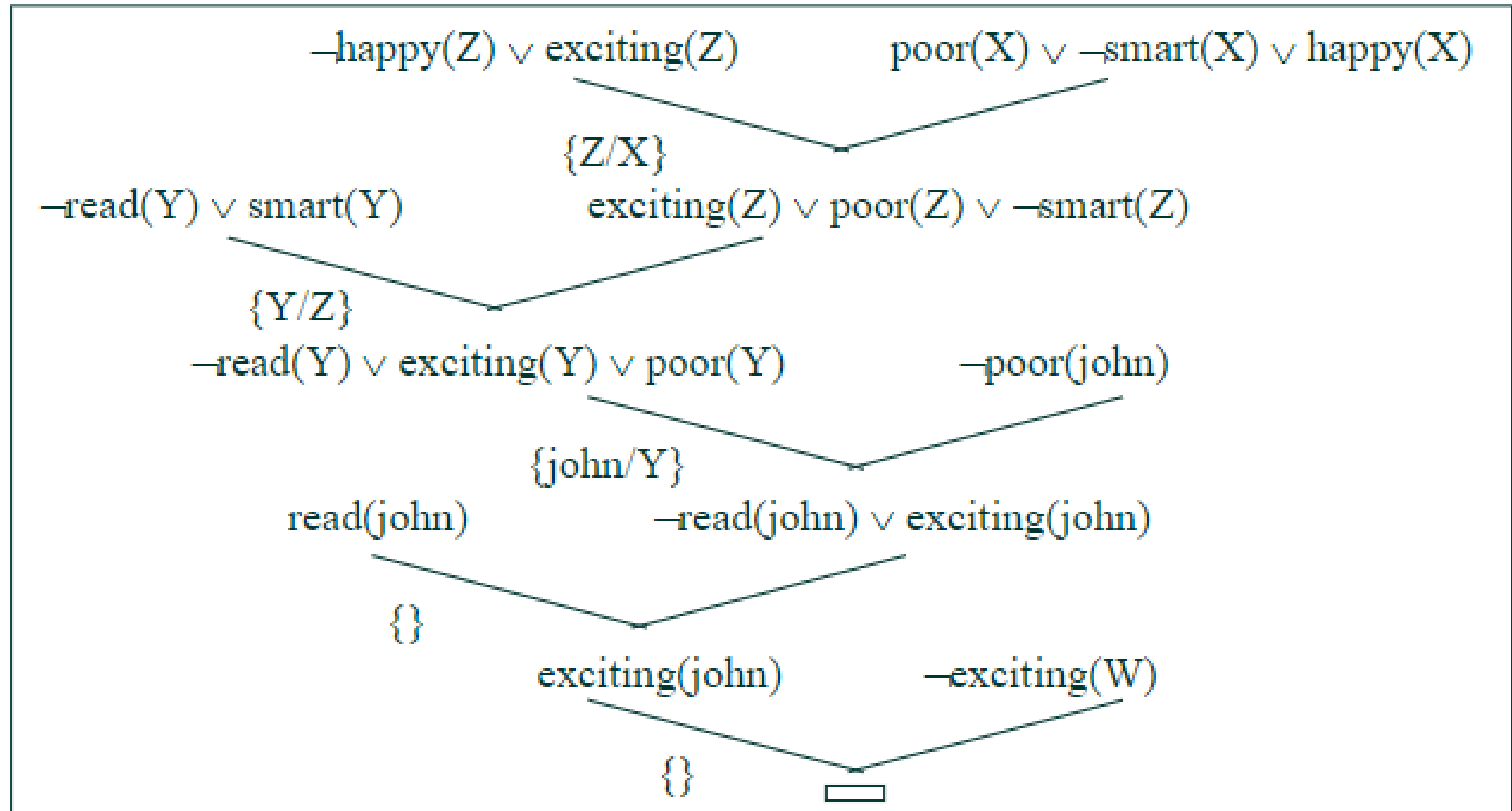
	CNF
$\forall X \neg \text{ngheo}(X) \wedge \text{thongminh}(X) \Rightarrow \text{hanhphuc}(X)$	$\text{ngheo}(X) \vee \neg \text{thongminh}(X) \vee \text{hanhphuc}(X)$
$\forall Y \text{docsach}(Y) \Rightarrow \text{thongminh}(Y)$	$\neg \text{docsach}(Y) \vee \text{thongminh}(Y)$
$\text{docsach}(\text{an}) \wedge \neg \text{ngheo}(\text{an})$	$\text{docsach}(\text{an})$
	$\neg \text{ngheo}(\text{an})$
$\forall Z \text{hanhphuc}(Z) \Rightarrow \text{cocs\_soidong}(Z)$	$\neg \text{hanhphuc}(Z) \vee \text{cocs\_soidong}(Z)$
$\exists W \text{cocs\_soidong}(W)$	$\neg \text{cocs\_soidong}(W)$



$\text{ngheo}(X) \vee \neg \text{thongminh}(X) \vee \text{hanhphuc}(X)$	(1)	
$\neg \text{docsach}(Y) \vee \text{thongminh}(Y)$	(2)	
$\text{docsach}(\text{an})$	(3)	
$\neg \text{ngheo}(\text{an})$	(4)	
$\neg \text{hanhphuc}(Z) \vee \text{cocs\_soidong}(Z)$	(5)	
$\neg \text{cocs\_soidong}(W)$	(6)	
$\text{thongminh}(\text{an})$	(7)	2, 3, $Y = \text{an}$
$\text{ngheo}(\text{an}) \vee \text{hanhphuc}(\text{an})$	(8)	1, 7, $X = \text{an}$
$\text{hanhphuc}(\text{an})$	(9)	4, 8
$\text{cocs\_soidong}(\text{an})$	(10)	5, 9, $Z = \text{an}$
[ ]	(11)	6, 10, $W = \text{an}$



q Another resolution refutation for “exciting life”



# Bài tập 25

Cho một vấn đề được phát biểu như sau:

- Mọi sinh viên đều học môn Cơ sở dữ liệu hoặc môn Mạng máy tính
  - Tất cả sinh viên học môn Cơ sở dữ liệu đều biết SQL
  - Tất cả sinh viên biết SQL đều không thích Excel
  - An là sinh viên thích Excel
1. Hãy biểu diễn vấn đề trên theo logic vị từ
  2. Hãy sử dụng các luật hợp giải (Resolution) để chứng minh rằng An là sinh viên học môn Mạng máy tính

# Bài tập 25 – Gợi ý

- Mọi sinh viên đều học môn Cơ sở dữ liệu hoặc môn Mạng máy tính
  - $\forall X \text{ HocCSDL}(X) \vee \text{HocMangMT}(X)$
- Tất cả sinh viên học môn Cơ sở dữ liệu đều biết SQL
  - $\forall Y \text{ HocCSDL}(Y) \Rightarrow \text{BietSQL}(Y)$
- Tất cả sinh viên biết SQL đều không thích Excel
  - $\forall Z \text{ BietSQL}(Z) \Rightarrow \neg \text{ThichExcel}(Z)$
- An là sinh viên thích Excel
  - $\text{ThichExcel}(\text{An})$

## Bài tập 25 – Gợi ý

	Dạng chuẩn
$\forall X \text{ HocCSDL}(X) \vee \text{HocMangMT}(X)$	
$\forall X \text{ HocCSDL}(Y) \Rightarrow \text{BietSQL}(Y)$	
$\forall X \text{ BietSQL}(Z) \Rightarrow \neg \text{ThichExcel}(Z)$	
$\text{ThichExcel}(\text{An})$	
Phủ định mệnh đề cần cm	

## Bài tập 25 – Gợi ý

	Dạng chuẩn
$\forall X \text{ HocCSDL}(X) \vee \text{HocMangMT}(X)$	$\text{HocCSDL}(X) \vee \text{HocMangMT}(X)$ (1)
$\forall Y \text{ HocCSDL}(Y) \Rightarrow \text{BietSQL}(Y)$	$\neg \text{HocCSDL}(Y) \vee \text{BietSQL}(Y)$ (2)
$\forall Z \text{ BietSQL}(Z) \Rightarrow \neg \text{ThichExcel}(Z)$	$\neg \text{BietSQL}(Z) \vee \neg \text{ThichExcel}(Z)$ (3)
$\text{ThichExcel}(\text{An})$	$\text{ThichExcel}(\text{An})$ (4)
Phủ định mệnh đề cần cm	$\neg \text{HocMangMT}(\text{An})$ (5)

# Bài tập 25 – Gợi ý

		Ghi chú
$\text{HocCSDL}(X) \vee \text{HocMangMT}(X)$	(1)	
$\neg \text{HocCSDL}(Y) \vee \text{BietSQL}(Y)$	(2)	
$\neg \text{BietSQL}(Z) \vee \neg \text{ThichExcel}(Z)$	(3)	
$\text{ThichExcel}(\text{An})$	(4)	
$\neg \text{HocMangMT}(\text{An})$	(5)	
$\text{HocCSDL}(\text{An})$	(6)	(1), (5) $\{X=\text{An}\}$
$\text{BietSQL}(\text{An})$	(7)	(6), (2) $\{Y=\text{An}\}$
$\neg \text{ThichExcel}(\text{An})$	(8)	(7), (3) $\{Z=\text{An}\}$
[ ]		(8), (4)



# Bài tập 25 – Gợi ý

Dạng chuẩn hội và các bước chứng minh như sau:

$$\text{HocCSDL}(X) \vee \text{HocMangMT}(X) \quad (1)$$

$$\neg \text{HocCSDL}(Y) \vee \text{BietSQL}(Y) \quad (2)$$

$$\neg \text{BietSQL}(Z) \vee \neg \text{ThichExcel}(Z) \quad (3)$$

$$\text{ThichExcel}(\text{An}) \quad (4)$$

$$\neg \text{HocMangMT}(\text{An}) \quad (5)$$

Các bước chứng minh bằng hợp giải như sau:

$$(1), (5) \{X=\text{An}\} \Rightarrow \text{HocCSDL}(\text{An}) \quad (6)$$

$$(6), (2) \{Y=\text{An}\} \Rightarrow \text{BietSQL}(\text{An}) \quad (7)$$

$$(7), (3) \{Z=\text{An}\} \Rightarrow \neg \text{ThichExcel}(\text{An}) \quad (8)$$

$$(8), (4) \Rightarrow [ ] \quad (9)$$

# Bài tập 26

Chuyển các câu sau sang vị từ

(1) Mèo thích cá

(2) Mèo ăn tất cả mọi thứ mà chúng thích

(3) Mi mi là 1 con mèo

- Áp dụng luật suy diễn chứng minh: mimi ăn cá
- Áp dụng hợp giải chứng minh: mimi ăn cá

## Bài tập 26 – Gợi ý

- $(\forall X) \text{cat}(X) \Rightarrow \text{likes}(X, \text{fish})$
- $(\forall Y)(\forall Z) (\text{cat}(Y) \wedge \text{likes}(Y, Z)) \Rightarrow \text{eats}(Y, Z)$
- $\text{cat}(\text{mimi})$

# Áp dụng luật suy diễn chứng minh: mimi ăn cá

		Ghi chú
1	$(\forall X) \text{cat}(X) \Rightarrow \text{likes}(X, \text{fish})$	Tiền đề
2	$(\forall Y)(\forall Z) (\text{cat}(Y) \wedge \text{likes}(Y,Z)) \Rightarrow \text{eats}(Y,Z)$	Tiền đề
3	$\text{cat}(\text{mimi})$	Tiền đề
4	$\text{cat}(\text{mimi}) \Rightarrow \text{likes}(\text{mimi}, \text{fish})$	1, $\{X = \text{mimi}\}$
5	$\text{cat}(\text{mimi}) \wedge \text{likes}(\text{mimi}, \text{fish}) \Rightarrow \text{eats}(\text{mimi}, \text{fish})$	2, $\{Y = \text{mimi}, Z = \text{fish}\}$
6	$\text{likes}(\text{mimi}, \text{fish})$	3, 4
7	$\text{cat}(\text{mimi}) \wedge \text{likes}(\text{mimi}, \text{fish})$	3, 6
8	$\text{eats}(\text{mimi}, \text{fish})$	5, 7 $\Rightarrow$ đpcm

# Áp dụng hợp giải chứng minh: mimi ăn cá

	Chuẩn hóa	
$(\forall X) \text{ cat}(X) \Rightarrow \text{likes}(X, \text{fish})$	$\neg \text{cat}(X) \vee \text{likes}(X, \text{fish})$	1
$(\forall Y)(\forall Z) (\text{cat}(Y) \wedge \text{likes}(Y,Z)) \Rightarrow \text{eats}(Y,Z)$	$\neg \text{cat}(Y) \vee \neg \text{likes}(Y,Z) \vee \text{eats}(Y,Z)$	2
$\text{cat}(\text{mimi})$	$\text{cat}(\text{mimi})$	3
Phủ định đpcm	$\neg \text{eats}(\text{mimi}, \text{fish})$	4
		5
		6
		7
		8

# Áp dụng hợp giải chứng minh: mimi ăn cá

	Chuẩn hóa		Ghi chú
$(\forall X) \text{cat}(X) \Rightarrow \text{likes}(X, \text{fish})$	$\neg \text{cat}(X) \vee \text{likes}(X, \text{fish})$	1	
$(\forall Y)(\forall Z) (\text{cat}(Y) \wedge \text{likes}(Y,Z)) \Rightarrow \text{eats}(Y,Z)$	$\neg \text{cat}(Y) \vee \neg \text{likes}(Y,Z) \vee \text{eats}(Y,Z)$	2	
$\text{cat}(\text{mimi})$	$\text{cat}(\text{mimi})$	3	
Phủ định đpcm	$\neg \text{eats}(\text{mimi}, \text{fish})$	4	
	$\neg \text{cat}(\text{mimi}) \vee \neg \text{likes}(\text{mimi}, \text{fish})$	5	4, 2, $Y = \text{mimi}$ , $Z = \text{fish}$
	$\neg \text{likes}(\text{mimi}, \text{fish})$	6	3, 5
	$\text{likes}(\text{mimi}, \text{fish})$	7	1, 3, $X = \text{mimi}$
	[ ]	6, 7	Mâu thuẫn

## Bài tập 27

Chuyển các câu tiếng Anh sau đây thành câu trong logic vị từ:

1. Anyone passing his history exams and winning the lottery is happy.
2. Anyone who studies or is lucky can pass all his exams.
3. John did not study but he is lucky.
4. Anyone who is lucky wins the lottery.

Hãy chứng minh: John is happy.

1. Anyone passing his history exams and winning the lottery is happy

$$\forall X(\text{pass}(X, \text{history}) \wedge \text{win}(X, \text{lottery}) \rightarrow \text{happy}(X))$$

2. Anyone who studies or is lucky can pass all his exams.

$$\forall X \forall Y(\text{study}(X) \vee \text{lucky}(X) \rightarrow \text{pass}(X, Y))$$

3. John did not study but he is lucky

$$\neg \text{study}(\text{john}) \wedge \text{lucky}(\text{john})$$

4. Anyone who is lucky wins the lottery.

$$\forall X(\text{lucky}(X) \rightarrow \text{win}(X, \text{lottery}))$$

5. Conclusion: John is happy.

$$\text{happy}(\text{john})$$



	CNF
$\forall X(\text{pass}(X, \text{history}) \wedge \text{win}(X, \text{lottery}) \rightarrow \text{happy}(X))$	$\neg \text{pass}(X1, \text{history}) \vee \neg \text{win}(X1, \text{lottery}) \vee \text{happy}(X1)$
$\forall X \forall Y(\text{study}(X) \vee \text{lucky}(X) \rightarrow \text{pass}(X, Y))$	$\neg \text{study}(X2) \vee \text{pass}(X2, X3)$
	$\neg \text{lucky}(X2) \vee \text{pass}(X2, X3)$
$\neg \text{study}(\text{john}) \wedge \text{lucky}(\text{john})$	$\neg \text{study}(\text{john})$
	$\text{lucky}(\text{john})$
$\forall X(\text{lucky}(X) \rightarrow \text{win}(X, \text{lottery}))$	$\neg \text{lucky}(X3) \vee \text{win}(X3, \text{lottery})$
$\neg \text{happy}(\text{john})$	$\neg \text{happy}(\text{john})$

CNF		Ghi chú
$\neg \text{pass}(\text{X1}, \text{history}) \vee \neg \text{win}(\text{X1}, \text{lottery}) \vee \text{happy}(\text{X1})$	1	Tiền đề
$\neg \text{study}(\text{X2}) \vee \text{pass}(\text{X2}, \text{X3})$	2	Tiền đề
$\neg \text{lucky}(\text{X2}) \vee \text{pass}(\text{X2}, \text{X3})$	3	Tiền đề
$\neg \text{study}(\text{john})$	4	Tiền đề
$\text{lucky}(\text{john})$	5	Tiền đề
$\neg \text{lucky}(\text{X3}) \vee \text{win}(\text{X3}, \text{lottery})$	6	Tiền đề
$\neg \text{happy}(\text{john})$	7	Phủ định đpcm
$\text{win}(\text{john}, \text{lottery})$	8	5, 6, X3 = john
$\neg \text{pass}(\text{john}, \text{history}) \vee \text{happy}(\text{john})$	9	1, 8, X1 = john
$\neg \text{pass}(\text{john}, \text{history})$	10	7, 9
$\text{pass}(\text{john}, \text{X3})$	11	3, 5, X2 = john
[ ]	12	10, 11, X3 = history

$\neg \text{pass}(X, \text{history}) \vee \neg \text{win}(X, \text{lottery}) \vee \text{happy}(X)$        $\text{win}(U, \text{lottery}) \vee \neg \text{lucky}(U)$

$\{U/X\}$

$\neg \text{pass}(U, \text{history}) \vee \text{happy}(U) \vee \neg \text{lucky}(U)$        $\neg \text{happy}(\text{john})$

$\{\text{john}/U\}$

$\text{lucky}(\text{john})$

$\neg \text{pass}(\text{john}, \text{history}) \vee \neg \text{lucky}(\text{john})$

$\{\}$

$\neg \text{pass}(\text{john}, \text{history})$

$\neg \text{lucky}(V) \vee \text{pass}(V, W)$

$\{\text{john}/V, \text{history}/W\}$

$\neg \text{lucky}(\text{john})$

$\text{lucky}(\text{john})$

$\{\}$



# Bài tập 28

- Chuyển các câu sau sang vị từ
  1. Những người Lan yêu thích đều là ngôi sao bóng đá
  2. Những sinh viên không thi đậu sẽ không chơi bóng đá
  3. Nam là một sinh viên
  4. Những sinh viên không học thì sẽ không thi đậu
  5. Những người không chơi bóng đá thì không phải là ngôi sao bóng đá
- Sử dụng luật suy diễn chứng minh: Nếu Nam không học thì Lan không thích Nam

# Bài tập 28 – Gợi ý

- Biểu diễn theo logic vị từ:

1. Những người Lan yêu thích đều là ngôi sao bóng đá

$\forall X ( \text{like}(\text{lan}, X) \rightarrow \text{football\_star}(X) )$ .

2. Những sinh viên không thi đậu sẽ không chơi bóng đá

$\forall X ( \text{st}(X) \wedge \neg \text{pass}(X) \rightarrow \neg \text{play}(X, \text{football}) )$ .

3. Nam là một sinh viên

$\text{st}(\text{nam})$

4. Những sinh viên không học thì sẽ không thi đậu

$\forall X ( \text{st}(X) \wedge \neg \text{study}(X) \rightarrow \neg \text{pass}(X) )$ .

5. Những người không chơi bóng đá thì không phải là ngôi sao bóng đá

$\forall X ( \neg \text{play}(X, \text{football}) \rightarrow \neg \text{football\_star}(X) )$ .

- CM: Nếu Nam không học thì Lan không thích Nam

$\neg \text{study}(\text{nam}) \rightarrow \neg \text{like}(\text{lan}, \text{nam})$

# Bài tập 29

Cho một vấn đề được phát biểu như sau:

- Fred là một chú chó thuộc giống chó Collie
  - Sam là chủ của Fred
  - Hôm nay là thứ bảy
  - Trời ấm áp vào thứ bảy này
  - Fred đã được huấn luyện
  - Spaniel và Collie sau khi được huấn luyện đều là những chú chó thông minh
  - Nếu một chú chó thông minh và có chủ thì nó sẽ luôn ở bên cạnh chủ của nó
  - Nếu hôm nay là thứ bảy và trời nắng ấm thì Sam đang ở công viên
  - Nếu hôm nay là thứ bảy và trời lạnh thì Sam đang ở viện bảo tàng
1. Hãy biểu diễn vấn đề trên theo logic vị từ bậc nhất
  2. Sử dụng hợp giải xác định Fred đang ở đâu?

# Bài tập 30

- Cho các phát biểu sau:

- An là anh của Bình
- Yên là vợ của An
- Bình là chồng của Hoà
- Hoà là mẹ của Khang
- Khang là em gái của Thịnh
- Thịnh là em trai của Cường
- Cường là con trai của Bình
- Lành là con gái của An và là chị của Dung

- Hạnh là em gái của Dung và Lành
- Dung là con gái của Yên
- Anh của cha là bác trai
- Em trai của cha là chú
- Em gái của cha là cô
- Có cùng cha, cùng mẹ là anh chị em ruột
- Con trai của bác là anh họ
- Con gái của bác là chị họ
- Con trai của chú là em trai họ
- Con gái của chú là em gái họ

1. Định nghĩa các vị từ cơ sở cần thiết và biểu diễn các phát biểu trên dựa trên các vị từ cơ sở đã định nghĩa

# Bài tập 30

2. Giả sử đã định nghĩa các nguyên thủy:

- $\text{nam}(X) = \text{"X là một nam nhân"}$
- $\text{nu}(X) = \text{"X là một nữ nhân"}$
- $\text{cha\_me}(X, Y) = \text{"X là cha mẹ của Y"}$
- $\text{chồng}(X, Y) = \text{"X là chồng của Y"}$
- $\text{anh}(X, Y) = \text{"X là anh của Y"}$
- $\text{chị}(X, Y) = \text{"X là chị của Y"}$

Biểu diễn các phát biểu trên qua các nguyên thủy được chọn (Chú ý các tri thức mặc nhiên, ví dụ X là chồng của Y thì Y là vợ của X)



# Bài tập 30

3. Có thể trả lời câu hỏi “Dung là con gái của An”? Nếu có thể, chỉ ra lập luận. Nếu không, giải thích tại sao và cần phải thêm các tri thức mặc nhiên nào?

# Bài 31

Cho các phát biểu sau:

1. Tất cả đầu bếp giỏi đều là người Huế
  2. Tất cả người Huế đều thưởng thức những loại thức ăn ngon
  3. Hoặc Tâm hoặc Mai là đầu bếp giỏi
  4. Tâm không phải là đầu bếp giỏi
- a. Chuyển các phát biểu trên về vị từ
  - b. Sử dụng luật suy diễn chứng minh Mai thưởng thức các loại thức ăn ngon

# Bài tập 32

Cho các câu sau

- Jane đã cho Tom một cây kem
- Các cầu thủ đá banh đều cao lớn
- Paul đốn cái cây bằng một cái rìu

Biểu diễn các câu trên sang logic vị từ

# Bài tập 33

Cho các câu sau

- a. Tuấn chỉ thích các học phần dễ
- b. Học phần trí tuệ nhân tạo là học phần khó
- c. Tất cả các học phần về sử dụng công nghệ đều dễ
- d. TC333 là một học phần sử dụng công nghệ

Sử dụng hợp giải trả lời câu hỏi “Tuấn thích học phần nào?”