

TÀI LIỆU LÝ THUYẾT TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Chủ đề 5

LOGIC MỆNH ĐỀ

Giảng viên: ThS. Vũ Thanh Hưng

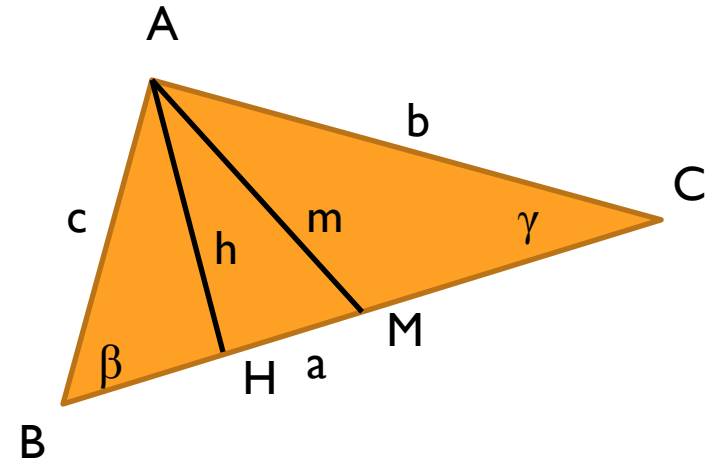
Email: vthung@fit.hcmus.edu.vn

Biên soạn: ThS. Nguyễn Ngọc Thảo

Mở đầu

- Cho trước tam giác vuông ABC được xác định bởi hai thông số bất kì:

- Hai cạnh bên
- Cạnh bên và cạnh huyền
- Cạnh huyền và góc
- Một góc và một cạnh bên
- Chiều cao và một góc.
- Trung tuyến cạnh huyền và một góc
- v. v....



- Hãy viết chương trình cho phép tính thông số bất kì còn lại:

- Cạnh huyền
- Cạnh bên còn lại
- Góc còn lại
- v.v...

Ví dụ 1: Nhập b và c → tính h

Ví dụ 2: Nhập b và c → tính β

Ví dụ 3: Nhập b và h → tính m

Ví dụ 4: Nhập b và c → tính m

v.v....

Mở đầu

- Công thức mối quan hệ giữa các thành phần trong tam giác vuông

$$(1) \quad a^2 = b^2 + c^2$$

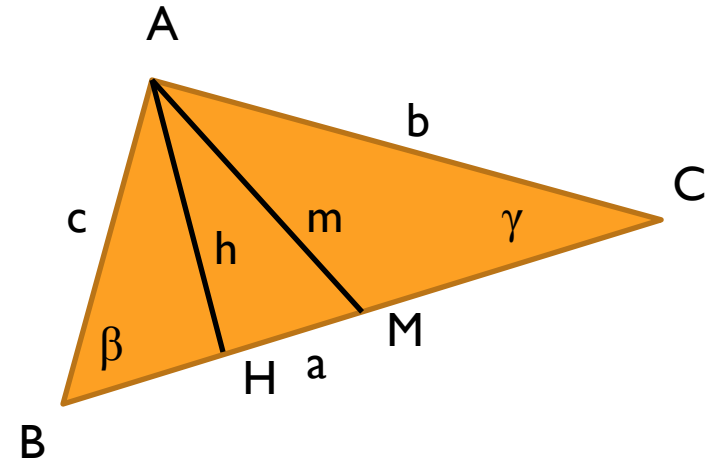
$$(2) \quad a = 2m$$

$$(3) \quad \frac{1}{h^2} = \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}$$

....

$$(4) \quad \sin(\beta) = \frac{b}{a}$$

$$(5) \quad \operatorname{tg}(\beta) = \frac{b}{c}$$



NỘI DUNG

- Giới thiệu Logic
- Giới thiệu Logic mệnh đề
 - Cú pháp và ngữ nghĩa
- Suy dẫn và chứng minh trên Logic mệnh đề
 - Bài toán suy dẫn
 - Các quy tắc suy diễn
- Tài liệu tham khảo



GIỚI THIỆU LOGIC

GIỚI THIỆU LOGIC

- Logic là ngành khoa học nghiên cứu về cách thức suy luận (đúng) và các ứng dụng của nó.
- Cần một công cụ để biểu diễn và sử dụng tri thức của con người
- Logic: “khoa học về lập luận, chứng minh, suy nghĩ hay suy diễn”
- Sử dụng logic làm một công cụ để biểu diễn và xử lý tri thức

GIỚI THIỆU LOGIC

- Cú pháp – Định nghĩa thế nào là biểu thức hợp lệ
- Ngữ nghĩa – Ý nghĩa của biểu thức hợp lệ
- Hệ chứng minh – Cách xử lý các biểu thức (có cú pháp) để có được những biểu thức (có cú pháp) khác nhằm cung cấp biết thông tin mới.

GIỚI THIỆU LOGIC

- *Chứng minh để làm gì?*
 - Từ các quan sát \Rightarrow kết luận
 - Trạng thái hiện tại & hành động \Rightarrow thuộc tính của trạng thái kế tiếp
- Hai loại logic :
 - logic mệnh đề (đơn giản)
 - logic vị từ (phức tạp hơn)





GIỚI THIỆU LOGIC MỆNH ĐỀ

Mệnh đề

- Biểu diễn các phát biểu dùng mệnh đề
- Mệnh đề là một câu hoặc đúng hoặc sai.
- Ví dụ:
 - Hà Nội là thủ đô của Việt Nam
 - Tp Hồ Chí Minh là thủ đô của Việt Nam
 - Ngày 30/4/2012 trời nắng
 - Nếu lương không tăng trong tháng này thì bỏ việc.
 - $2 = 4$

Mệnh đề

- Các trường hợp không phải mệnh đề
 - Bạn nên học bài đi.
 - Có điểm Kỹ Thuật Lập Trình chưa nhỉ?
 - Bức tranh này thật là đẹp!
- không biết TRUE hay FALSE

Biến mệnh đề

- Dùng để kí hiệu mệnh đề. Nhận một trong hai giá trị TRUE hoặc FALSE.
- Do đó các mệnh đề có thể được biểu diễn:
- Kí hiệu : A, B, C ...P, Q, Z.

Biến mệnh đề

- Ví dụ 1: Hà Nội là thủ đô của Việt Nam

- Đặt: P = “Hà Nội là thủ đô của Việt Nam”
- Phát biểu trên được biểu diễn:

$$P$$

- Ví dụ 2: Nếu lương không tăng trong tháng này thì bỏ việc.

- Đặt: P = “Lương tăng trong tháng này”
- Đặt: Q = “Bỏ việc”
- Phát biểu trên được biểu diễn:

$$\neg P \Rightarrow Q$$

TOÁN TỬ

- Cho P và Q là hai mệnh đề:
 - Phép phủ định: $\neg P$
 - Phép nối liền (và) : $P \wedge Q$
 - Phép nối rời (hay): $P \vee Q$
 - Phép kéo theo: $P \Rightarrow Q$
 - Phép tương đương: $P \Leftrightarrow Q$

QUI TẮC BIỂU DIỄN $\Rightarrow, \Leftrightarrow$

- $\alpha \Rightarrow \beta \equiv \neg\alpha \vee \beta$ (điều kiện, kéo theo)
tiền đề \Rightarrow kết luận
- $\alpha \Leftrightarrow \beta \equiv (\alpha \Rightarrow \beta) \wedge (\beta \Rightarrow \alpha)$ (tương đương)

ĐỘ ƯU TIÊN TOÁN TỬ

\neg	Cao nhất	$A \vee B \wedge C$	$A \vee (B \wedge C)$
\wedge			
\vee		$A \wedge B \Rightarrow C \vee D$	$(A \wedge B) \Rightarrow (C \vee D)$
\Rightarrow			
\Leftrightarrow	Thấp nhất	$A \Rightarrow B \vee C \Leftrightarrow D$	$(A \Rightarrow (B \vee C)) \Leftrightarrow D$

- Luật ưu tiên cho phép các dạng viết tắt câu, nhưng chính thức chỉ có dạng đầy đủ dấu ngoặc mới hợp lệ.
- Các dạng nhập nhằng về cú pháp được cho phép viết tắt chỉ khi chúng tương đương ngữ nghĩa.
 - $A \wedge B \wedge C$ tương đương với $(A \wedge B) \wedge C$ và $A \wedge (B \wedge C)$

Câu (sentence)

- Có thể là một mệnh đề hoặc mệnh đề phức hợp
 - Ví dụ:
 - True //Mệnh đề luôn đúng
 - False //Mệnh đề luôn sai
 - P, Q, R, A, B, v.v...
 - $\neg P$, $P \wedge Q$, $P \vee Q$, $P \Rightarrow Q$
- Nếu α , β là các câu thì $\neg\alpha$, $\alpha \wedge \beta$, $\alpha \vee \beta$, $\alpha \Rightarrow \beta$, $\alpha \Leftrightarrow \beta$ cũng là các câu

BẢNG CHÂN TRỊ

- Bảng chân trị: Cho nghĩa của câu ứng với sự kết hợp chân trị (True/False) của biến mệnh đề trong câu.

- Ví dụ:

- Câu: P

P
f
t

- Câu: $B \wedge C$

B	C	$B \wedge C$
F	F	F
F	T	F
T	F	F
T	T	T

BẢNG CHÂN TRỊ

P	Q	$\neg P$	$P \wedge Q$	$P \vee Q$	$P \Rightarrow Q$	$Q \Rightarrow P$	$P \Leftrightarrow Q$
F	F	T	F	F	T	T	T
F	T	T	F	T	T	F	F
T	F	F	F	T	F	T	F
T	T	F	T	T	T	T	T

NGŨ NGHĨA LOGIC MỆNH ĐỀ

- Nghĩa của một câu là một chân trị $\{t, f\}$.
- **Thể hiện** là việc gán chân trị cho các biến mệnh đề
 - $holds(\alpha, i)$ [câu α là **t** trong thể hiện i]
[câu α đúng trong thể hiện i]
 - $fails(\alpha, i)$ [câu α là **f** trong thể hiện i]
[câu α sai trong thể hiện i]
- Ví dụ: Câu $B \wedge C$ có 4 thể hiện i:
 - $i = (B = f, C = f) \rightarrow fails(\alpha, i)$
 - $i = (B = f, C = t) \rightarrow fails(\alpha, i)$
 - $i = (B = t, C = f) \rightarrow fails(\alpha, i)$
 - $i = (B = t, C = t) \rightarrow holds(\alpha, i)$

B	C	$B \wedge C$
F	F	F
F	T	F
T	F	F
T	T	T

CÁC LUẬT NGỮ NGHĨA

- $\text{holds}(\underline{\text{true}}, i)$ với mọi i
 - Câu: *true* đúng với mọi i
- $\text{fails}(\underline{\text{false}}, i)$ với mọi i
 - Câu: *false* sai với mọi i
- $\text{holds}(\neg\alpha, i)$ nếu và chỉ nếu (*iff*) $\text{fails}(\alpha, i)$
 - Câu $\neg\alpha$ đúng với mọi i nếu và chỉ nếu α sai với mọi i
- $\text{holds}(\alpha \wedge \beta, i)$ *iff* $\text{holds}(\alpha, i)$ và (nối liền) $\text{holds}(\beta, i)$
 - Câu $\alpha \wedge \beta$ đúng với mọi i nếu và chỉ nếu α đúng với mọi i và β đúng với mọi i
- $\text{holds}(\alpha \vee \beta, i)$ *iff* $\text{holds}(\alpha, i)$ hay (nối rời) $\text{holds}(\beta, i)$
 - Câu $\alpha \vee \beta$ đúng với mọi i nếu và chỉ nếu α đúng với mọi i hay β đúng với mọi i

CÁC LUẬT NGỮ NGHĨA

- Thể hiện i dưới dạng bảng tra, P là biến mệnh đề:
 - $\text{holds}(P, i) \quad \text{iff} \quad i(P) = t$
 - Câu (biến mệnh đề) P đúng với mọi i **nếu và chỉ nếu** P là t với mọi i
 - $\text{fails}(P, i) \quad \text{iff} \quad i(P) = f$
 - Câu (biến mệnh đề) P sai với mọi i **nếu và chỉ nếu** P là f với mọi i

THUẬT NGỮ LOGIC MỆNH ĐỀ

- Một câu là **hợp lệ** nếu và chỉ nếu chân trị của nó là **t** trong tất cả thể hiện
 - Câu hợp lệ: true, ¬false, $P \vee \neg P$

P	$\neg P$	$P \vee \neg P$
F	T	T
T	F	T

THUẬT NGỮ LOGIC MỆNH ĐỀ

- Một câu là **thỏa mãn được** nếu và chỉ nếu chân trị của nó là ***t*** trong ít nhất một thể hiện
 - Câu thỏa mãn được: P , true, $\neg P$
 - Ví dụ: Câu P
 - Khi $i = \{P = T\}$ thì câu trên đúng \rightarrow đây là câu thỏa mãn được

P
F
T

THUẬT NGỮ LOGIC MỆNH ĐỀ

- Một câu là **không thỏa mãn được** nếu và chỉ nếu chân trị của nó là **f** trong tất cả thể hiện
 - Câu không thỏa mãn được: $P \wedge \neg P$, false, \neg true

P	$\neg P$	$P \wedge \neg P$
F	T	F
T	F	F

- Tất cả các câu trong logic mệnh đề đều quyết định được.

THUẬT NGỮ LOGIC MỆNH ĐỀ

Câu	Hợp lệ?	Thể hiện làm cho chân trị của câu = f
$\text{smoke} \Rightarrow \text{smoke}$ $\text{smoke} \vee \neg \text{smoke}$	<div>}</div> <div>hợp lệ</div>	
$\text{smoke} \Rightarrow \text{fire}$	<div>}</div> <div>thỏa mãn được, nhưng không hợp lệ</div>	$\text{smoke} = t, \text{fire} = f$
$s \Rightarrow fi \Rightarrow (\neg s \Rightarrow \neg fi)$	<div>}</div> <div>thỏa mãn được, nhưng không hợp lệ</div>	$s = f, fi = t$ $(s \Rightarrow fi) = t,$ $(\neg s \Rightarrow \neg fi) = f$
<div>phản chứng</div> $s \Rightarrow fi \Rightarrow (\neg fi \Rightarrow \neg s)$	<div>}</div> <div>hợp lệ</div>	

TÍNH THỎA MÃN ĐƯỢC

- Cho trước một câu S , cố gắng tìm một thể hiện i sao cho $holds(S, i)$.
- Tương tự việc tìm một phép gán các giá trị cho các biến sao cho các ràng buộc thỏa.
- Giải pháp:
 - **Phương pháp vét cạn**: liệt kê tất cả các thể hiện và kiểm tra.
 - **Các phương pháp tốt hơn**:
 - tìm kiếm heuristic
 - lan truyền ràng buộc
 - tìm kiếm ngẫu nhiên

VÍ DỤ KIỂM TRA THẺ HIỆN

- Giả sử ta biết rằng:
 - Nếu hôm nay trời nắng, thì Tomas sẽ vui vẻ
 - Nếu Tomas vui vẻ, bài giảng sẽ tốt
 - Hôm nay trời nắng
- Ta có thể kết luận rằng bài giảng sẽ tốt?
- Biểu diễn bằng logic mệnh đề
 - Gọi S = Hôm nay trời nắng, H = Tomas vui vẻ, G = Bài giảng tốt
 - $(S \Rightarrow H), (H \Rightarrow G), (S)$
 - $(G) ?$

VÍ DỤ KIỂM TRA THỂ HIỆN

- Với 3 biến, ta có tất cả 8 thể hiện có thể có

S	H	G
T	T	T
T	T	F
T	F	T
T	F	F
F	T	T
F	T	F
F	F	T
F	F	F

VÍ DỤ KIỂM TRA THẺ HIỆN

- Trong đó, chỉ có một thẻ hiện thỏa tất cả các câu trong cơ sở tri thức: $S = \text{true}$, $H = \text{true}$, $G = \text{true}$

S	H	G	$S \Rightarrow H$	$H \Rightarrow G$	S
T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	F	T
T	F	T	F	T	T
T	F	F	F	T	T
F	T	T	T	T	F
F	T	F	T	F	F
F	F	T	T	T	F
F	F	F	T	T	F

VÍ DỤ KIỂM TRA THỂ HIỆN

- Và G cũng đúng trong thể hiện đó.

S	H	G	$S \Rightarrow H$	$H \Rightarrow G$	S	G
T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	F	T	F
T	F	T	F	T	T	T
T	F	F	F	T	T	F
F	T	T	T	T	F	T
F	T	F	F	F	F	F
F	F	T	T	T	F	T
F	F	F	T	T	F	F

Bài giảng là
tốt!

VÍ DỤ KIỂM TRA THỂ HIỆN

L	S	H	G	$S \Rightarrow H$	$H \Rightarrow G$	S	G
T	T	T	T	T	T	T	T
T	T	T	F	T	F	T	F
T	T	F	T	F	T	T	T
T	T	F	F	F	T	T	F
T	F	T	T	T	T	F	T
T	F	T	F	T	F	F	F
T	F	F	T	T	T	F	T
T	F	F	F	T	T	F	F
F	T	T	T	T	T	T	T
F	T	T	F	T	F	T	F

- Giả sử ta thêm biến Leslie vui vẻ (L)
- Có 2 thể hiện thỏa KB
- Và chúng cũng thỏa G

VÍ DỤ KIỂM TRA THẺ HIỆN

- Giả sử ta thêm biến Leslie vui vẻ (L)
- Ta biết rằng:
 - **Leslie vui vẻ**
 - Nếu hôm nay trời nắng, thì Tomas sẽ vui vẻ
Nếu Tomas vui vẻ, bài giảng sẽ tốt
 - Hôm nay trời nắng
- Ta có thể kết luận rằng bài giảng sẽ tốt?
- Biểu diễn bằng logic mệnh đề
 - $(S \Rightarrow H), (H \Rightarrow G), (S), (L)$
 - $(G) ?$

VÍ DỤ KIỂM TRA THỂ HIỆN

L	S	H	G	$S \Rightarrow H$	$H \Rightarrow G$	S	G
T	T	T	T	T	T	T	T
T	T	T	F	T	F	T	F
T	T	F	T	F	T	T	T
T	T	F	F	F	T	T	F
T	F	T	T	T	T	T	T
T	F	T	F	T	F	F	F
T	F	F	T	T	T	F	T
T	F	F	F	T	T	F	F
F	T	T	T	T	T	T	T
F	T	T	F	T	F	T	F

Bài toán tổng quát: Suy dẫn

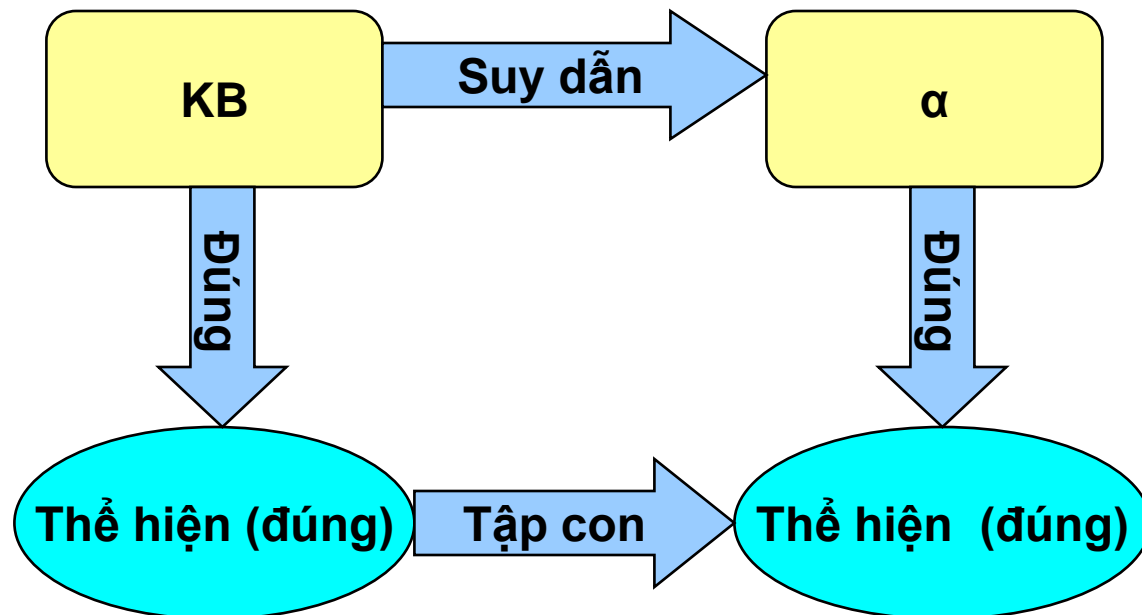
- Giả sử ta thêm biến Leslie vui vẻ (L)
- Có 2 thể hiện thỏa KB
- Và chúng cũng thỏa G



SUY DẪN VÀ CHỨNG MINH TRÊN LOGIC MỆNH ĐỀ

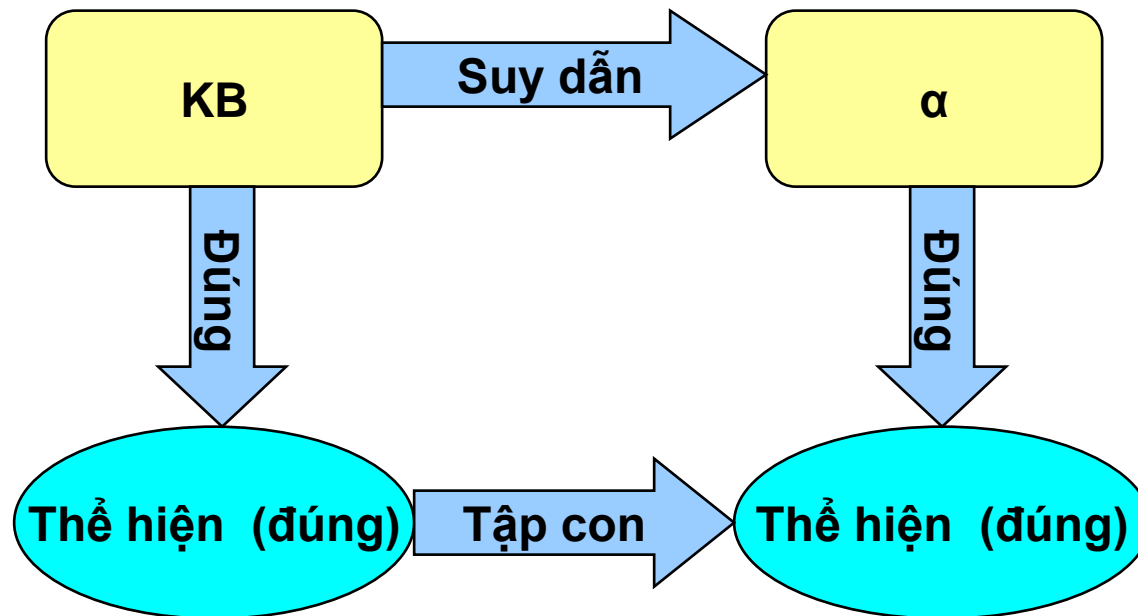
SUY DẪN (ENTAILMENT)

- Một cơ sở tri thức (KB) **suy dẫn** (entails) một câu α nếu và chỉ nếu mọi thể hiện làm cho KB đúng cũng làm cho α đúng.
- Ký hiệu: $KB \models \alpha$



SUY DẪN BẰNG LIỆT KÊ

- Liệt kê tất cả thể hiện. Chọn những thể hiện làm cho mọi thành phần của KB là đúng.
- Kiểm tra xem α có đúng trong tất cả các thể hiện này không.



SUY DẪN BẰNG LIỆT KÊ

- Cho KB: $P \Rightarrow Q$
- Câu α : $\neg P \vee Q$
- $KB \models \alpha$ (KB có suy dẫn ra α hay không?)

P	Q	KB: $P \Rightarrow Q$
F	F	T
F	T	T
T	F	F
T	T	T

P	Q	$\neg P$	$\alpha: \neg P \vee Q$
F	F	T	T
F	T	T	T
T	F	F	F
T	T	F	T

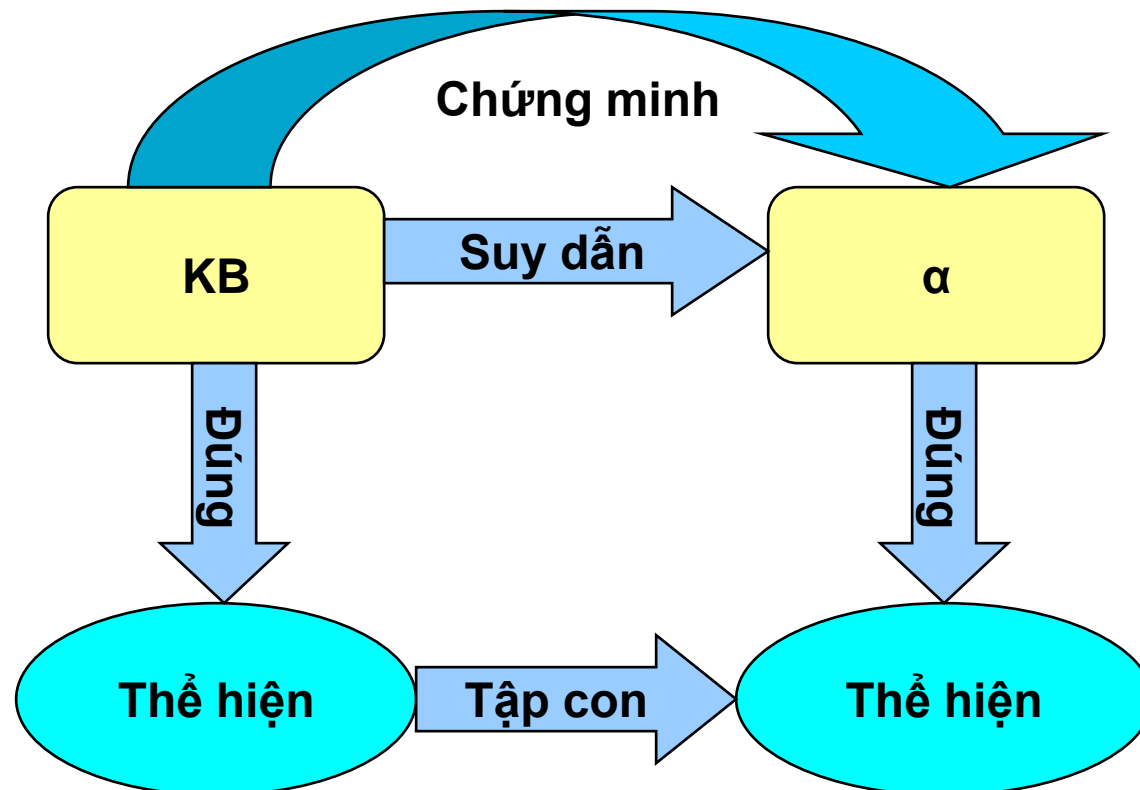
- Tập thể hiện làm **KB** đúng (thể hiện 1, 2, 4) là tập con của tập thể hiện làm α đúng (thể hiện 1, 2, 4) nên
- Do đó $KB \models \alpha$

SUY DẪN BẰNG LIỆT KÊ

- **Có quá nhiều thể hiện!!!**
- Với n biến, độ phức tạp thời gian là $O(2^n)$, độ phức tạp không gian là $O(n)$.

SUY DẪN VÀ CHỨNG MINH

- Chứng minh là cách kiểm tra xem một KB có suy dẫn một câu α hay không mà không cần liệt kê tất cả các thể hiện có thể.



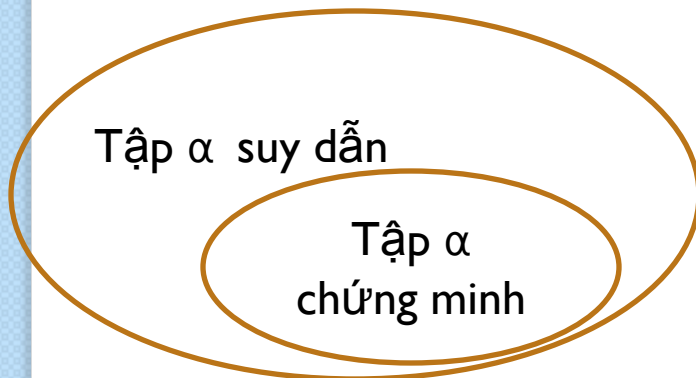
SUY DẪN VÀ CHỨNG MINH

- Một chứng minh là một chuỗi các câu
- Các câu đầu tiên là các tiền đề (KB)
- Sau đó, ta có thể viết được **dòng kế tiếp** là kết quả của việc **áp dụng một luật suy diễn** lên dòng trước.
- Khi **α xuất hiện** trên dòng, ta đã **chứng minh α từ KB**

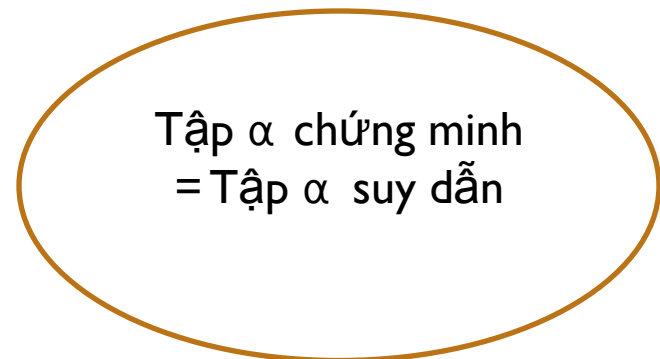
SUY DẪN VÀ CHỨNG MINH

- Nếu các luật suy diễn là **đúng**, thì bất kỳ α có thể chứng minh từ KB cũng suy dẫn được bởi KB
- Nếu các luật suy diễn là **đủ**, thì bất kỳ α nào có thể được suy dẫn bởi KB cũng có thể được chứng minh từ KB

Luật suy diễn là **đúng**



Luật suy diễn là **đủ**



LUẬT SUY DIỄN TỰ NHIÊN

- Một số luật suy diễn tự nhiên

$$\frac{\alpha \Rightarrow \beta \quad \alpha}{\beta}$$

Modus
Ponens

$$\frac{\alpha \Rightarrow \beta \quad \neg \beta}{\neg \alpha}$$

Modus
Tolens

$$\frac{\alpha \quad \beta}{\alpha \wedge \beta}$$

And-
Introduction

$$\frac{\alpha \wedge \beta}{\alpha}$$

And-
Elimination

VÍ DỤ SUY DIỄN TỰ NHIÊN

Chứng minh S

Bước	Công thức	Nguồn gốc
1	$P \wedge Q$	Cho trước
2	$P \Rightarrow R$	Cho trước
3	$Q \wedge R \Rightarrow S$	Cho trước

VÍ DỤ SUY DIỄN TỰ NHIÊN

Chứng minh S

Bước	Công thức	Nguồn gốc
1	$P \wedge Q$	Cho trước
2	$P \Rightarrow R$	Cho trước
3	$Q \wedge R \Rightarrow S$	Cho trước
4	P	1 And-Elim

$\alpha \wedge \beta$

α

And-
Elimination

VÍ DỤ SUY DIỄN TỰ NHIÊN

Chứng minh S

Bước	Công thức	Nguồn gốc
1	$P \wedge Q$	Cho trước
2	$P \Rightarrow R$	Cho trước
3	$Q \wedge R \Rightarrow S$	Cho trước
4	P	1 And-Elim
5	R	4,2 Modus Ponens

$\alpha \Rightarrow \beta$

α

β

Modus
Ponens

VÍ DỤ SUY DIỄN TỰ NHIÊN

Chứng minh S

Bước	Công thức	Nguồn gốc
1	$P \wedge Q$	Cho trước
2	$P \Rightarrow R$	Cho trước
3	$Q \wedge R \Rightarrow S$	Cho trước
4	P	1 And-Elim
5	R	4,2 Modus Ponens
6	Q	1 And-Elim

$\alpha \wedge \beta$

α

And-
Elimination

VÍ DỤ SUY DIỄN TỰ NHIÊN

Chứng minh S

Bước	Công thức	Nguồn gốc
1	$P \wedge Q$	Cho trước
2	$P \Rightarrow R$	Cho trước
3	$Q \wedge R \Rightarrow S$	Cho trước
4	P	1 And-Elim
5	R	4,2 Modus Ponens
6	Q	1 And-Elim
7	$Q \wedge R$	5,6 And-Intro

$$\frac{\alpha \quad \beta}{\alpha \wedge \beta}$$

And-
Introduction

VÍ DỤ SUY DIỄN TỰ NHIÊN

Chứng minh S

Bước	Công thức	Nguồn gốc
1	$P \wedge Q$	Cho trước
2	$P \Rightarrow R$	Cho trước
3	$Q \wedge R \Rightarrow S$	Cho trước
4	P	1 And-Elim
5	R	4,2 Modus Ponens
6	Q	1 And-Elim
7	$Q \wedge R$	5,6 And-Intro
8	S	3,7 Modus Ponens

$$\frac{\alpha \Rightarrow \beta \quad \alpha}{\beta} \text{ Modus Ponens}$$

Bài toán tam giác

- **Phát biểu**

(1) $a^2 = b^2 + c^2$

- Phát biểu: **Nếu** có b và có c **thì** có a

(1.1) $b = \sqrt{a^2 - c^2}$

- Phát biểu: **Nếu** có a và có c **thì** có b

(1.2) $c = \sqrt{a^2 - b^2}$

- Phát biểu: **Nếu** có a và có b **thì** có c

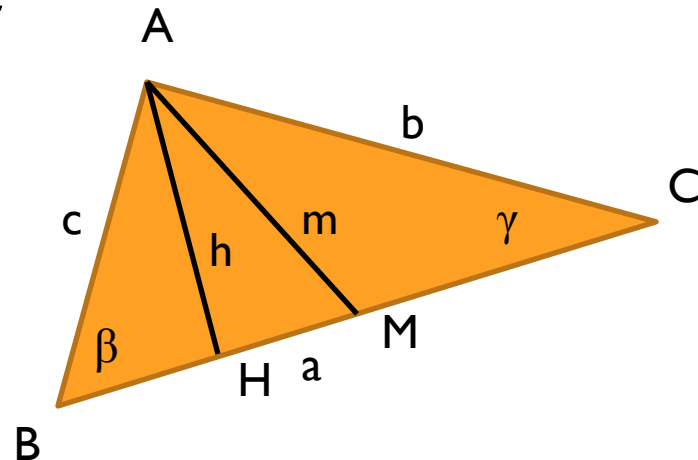
(2) $a = 2m$

- Phát biểu: **Nếu** có a **thì** có m

(2.1) $m = a / 2$

- Phát biểu: **Nếu** có m **thì** có a

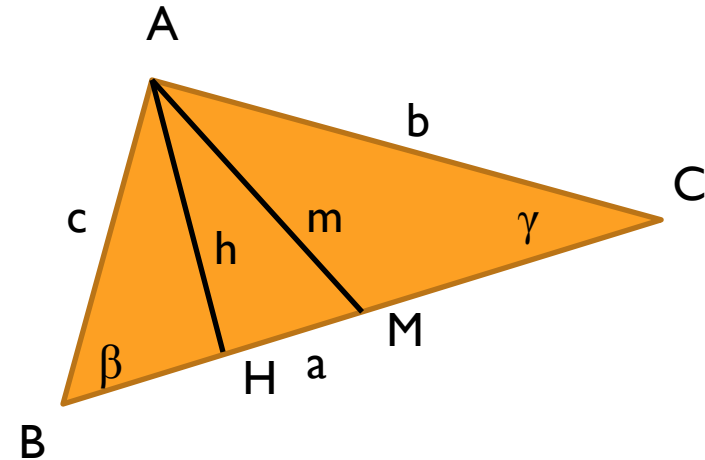
• • • •



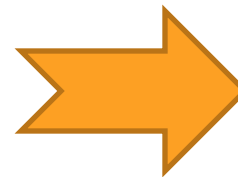
Bài toán tam giác

- Đặt:

- a: “có a”
- b: “có b”
- c: “có c”
- m: “có m”
- h: “có h”
- β : “có β ”
-



Phát biểu: Nếu có b và có c thì có a
Phát biểu: Nếu có a và có c thì có b
Phát biểu: Nếu có a và có b thì có c
Phát biểu: Nếu có a thì có m
Phát biểu: Nếu có m thì có a



KB:

$b \wedge c \Rightarrow a$
 $a \wedge c \Rightarrow b$
 $a \wedge b \Rightarrow c$
 $a \Rightarrow m$
 $m \Rightarrow a$

Bài toán tam giác

- Ví dụ 4: Nhập b và c \rightarrow tính m

KB:

$$b \wedge c \Rightarrow a$$

$$a \wedge c \Rightarrow b$$

$$a \wedge b \Rightarrow c$$

$$a \Rightarrow m$$

$$m \Rightarrow a$$



KB:

$$b \wedge c \Rightarrow a$$

$$a \wedge c \Rightarrow b$$

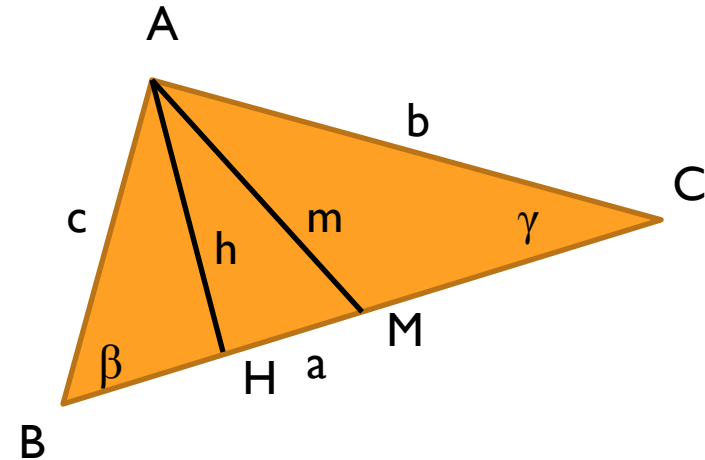
$$a \wedge b \Rightarrow c$$

$$a \Rightarrow m$$

$$m \Rightarrow a$$

b

c



Bài toán tam giác

- **Ví dụ 4:** Nhập b và c \rightarrow tính m

Suy luận:

(1) $b \wedge c \Rightarrow a$

(2) $a \wedge c \Rightarrow b$

(3) $a \wedge b \Rightarrow c$

(4) $a \Rightarrow m$

(5) $m \Rightarrow a$

(6) b

(7) c

(8) $b \wedge c$ // 6, 7, *And-Introduction*

(9) a // 8, 1 *Modus Ponens*

(10) m // 4, 9 *Modus Ponens*

$\alpha \Rightarrow \beta$

α

β

Modus
Ponens

- Vì mỗi mệnh đề trong KB đều ứng với mỗi công thức do đó có thể tính toán giá trị a và m dễ dàng.

Bài toán tam giác

- **Ví dụ 5:** Nhập b và c \rightarrow tính m

Suy luận:

(1) $b \wedge c \Rightarrow a$

(2) $a \wedge c \Rightarrow b$

(3) $a \wedge b \Rightarrow c$

(4) $a \wedge c \Rightarrow t$

(5) $a \Rightarrow m$

(6) $m \Rightarrow a$

(7) b

(8) c

(9) $b \wedge c$ // 7, 8, *And-Introduction*

(10) a // 9, *Modus Ponens*

(11) $a \wedge c$ // 10, 8, *And-Introduction*

(12) t // 11, 4 *Modus Ponens*

(13) m // 5, 10, *Modus Ponens*

- Vì mỗi mệnh đề trong KB đều ứng với mỗi công thức do đó có thể tính toán giá trị a và m dễ dàng.

$$\alpha \Rightarrow \beta$$

$$\alpha$$

$$\beta$$

Modus
Ponens

HỆ THỐNG SUY DIỄN TỰ NHIÊN

- Có nhiều hệ thống suy diễn tự nhiên; chúng thường là các “chương trình kiểm tra chứng minh”, đúng nhưng không đủ
- Suy diễn tự nhiên dùng nhiều luật suy diễn gây hệ số phân nhánh lớn trong việc tìm một chứng minh.
- Thông thường, ta cần dùng “chứng minh theo trường hợp” thậm chí còn phân nhánh nhiều hơn.
 - Ví dụ: cần chứng minh R từ các câu sau

$P \vee Q$
$P \Rightarrow R$
$Q \Rightarrow R$

TỔNG KẾT

- Hiểu rõ khái niệm về logic
- Nắm vững cú pháp và ngữ nghĩa của logic mệnh đề, khái niệm suy dẫn và chứng minh.
- Có khả năng áp dụng thành thạo luật suy diễn tự nhiên

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Tài liệu bài giảng môn học
- Chapter 9, 10 – MIT OpenCourseWare:
<http://ocw.mit.edu/>
- Chapter 7. S. Russel and P. Norvig, *Artificial Intelligence – A Modern Approach. Third Edition. 2010*



KẾT THÚC CHỦ ĐỀ