

Suy diễn logic và logic mệnh đề

Nhóm 8



Thành viên

1. Nguyễn Phi Tân

2. Nguyễn Hoàng Dương

3. Nguyễn Trần Kiên

4. Đỗ Việt Trung Hiếu

5. Hoàng Công Tú

6. Nguyễn Công Toàn

Nội dung:

- 1 – Logic mệnh đề
- 2 – Suy diễn logic
- 3 – Bài tập

01. Logic mệnh đề

Đơn giản, thuận tiện

- Cú pháp
- Câu, công thức
- Ngữ nghĩa

Cú pháp

Cú pháp của logic mệnh đề gồm:

- +Tập các ký hiệu.
- +Tập các quy tắc kết hợp ký hiệu.

Các ký hiệu được dùng trong logic mệnh đề:

- + Ký hiệu chân lý (hằng logic): True(T), False(F).
- + Ký hiệu mệnh đề: P,Q,...
- + Kết nối logic: hội, tuyển, phủ định, suy ra, tương đương.
- + Các dấu ngoặc.

Câu - Công thức

Quy tắc 1

Mọi ký hiệu chân lý và ký hiệu mệnh đề là câu.

Quy tắc 2

Thêm ngoặc ra ngoài câu sẽ đc 1 câu.

Quy tắc 3

Kết hợp các câu bằng phép nối logic sẽ được câu mới.

Ngữ nghĩa

- Ngữ nghĩa cho phép xác định một câu là đúng hay sai trong thế giới bài toán.
- Minh họa là một cách gán cho mỗi biến mệnh đề một giá trị đúng hoặc sai.
- Các công thức tương đương:
 - Biến đổi tương đương đưa công thức về dạng thuận lợi có lập luận và suy diễn.
 - Hai công thức tương đương nếu có cùng giá trị chân lý trong mọi minh họa.

01

Phủ định kép

$$\neg(\neg A) \equiv A$$

02

De Morgan

$$\neg(A \vee B) \equiv \neg A \wedge \neg B$$

$$\neg(A \wedge B) \equiv \neg A \vee \neg B$$

03

Giao hoán

$$A \vee B \equiv B \vee A$$

$$A \wedge B \equiv B \wedge A$$

04

Kết hợp

$$(A \vee B) C \equiv A \vee (B \vee C)$$

$$(A \wedge B) \wedge C \equiv A \wedge (B \wedge C)$$

05

Phân phối

$$A \wedge (B \vee C) \equiv (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$$

$$A \vee (B \wedge C) \equiv (A \vee B) \wedge (A \vee C)$$

Bài tập

Biến đổi các mệnh đề sau về dạng chuẩn hội:

a/ $(P \Rightarrow Q) \vee \neg(R \vee S)$

b/ $\neg(P \Leftrightarrow Q) \wedge \neg(\neg R \vee S)$

Chuyển về chuẩn tắc hội

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

“Một công thức ở
dạng chuẩn tắc hội
nếu nó là hội của
các câu tuyển.”

Ví dụ: $(A \vee B \vee C \vee D) \wedge (E \vee F \vee G)$

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

Công thức cơ bản
 $A \Rightarrow B \equiv \neg A \vee B$

$$(\neg P \vee Q)$$

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

Công thức cơ bản
 $A \Rightarrow B \equiv \neg A \vee B$

De Morgan
 $\neg(A \vee B) \equiv \neg A \wedge \neg B$
 Cơ bản:
 $\neg(\neg A) \equiv A$

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

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

Công thức cơ bản
 $A \Rightarrow B \equiv \neg A \vee B$

De Morgan
 $\neg(A \vee B) \equiv \neg A \wedge \neg B$
 Cơ bản:
 $\neg(\neg A) \equiv A$

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

Luật phân phối:
 $A \vee (B \wedge C) \equiv (A \vee B) \wedge (A \vee C)$

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

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

Công thức cơ bản
 $A \Rightarrow B \equiv \neg A \vee B$

De Morgan
 $\neg(A \vee B) \equiv \neg A \wedge \neg B$
 Cơ bản:
 $\neg(\neg A) \equiv A$

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

Luật phân phối:
 $A \vee (B \wedge C) \equiv (A \vee B) \wedge (A \vee C)$

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

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

Bài tập

Biến đổi các mệnh đề sau về dạng chuẩn hội:

a/ $(P \Rightarrow Q) \vee \neg(R \vee \neg S)$

Ta có: $(P \Rightarrow Q) \vee \neg(R \vee \neg S) \equiv (\neg P \vee Q) \vee (\neg R \wedge S) \equiv ((\neg P \vee Q) \vee \neg R) \wedge ((\neg P \vee Q) \vee S)$
 $\equiv (\neg P \vee Q \vee \neg R) \wedge (\neg P \vee Q \vee S).$

b/ $\neg(P \Leftrightarrow Q) \wedge \neg(\neg R \vee S)$

Ta có: $\neg(P \Leftrightarrow Q) \wedge \neg(\neg R \vee S) \equiv \neg((\neg P \vee Q) \wedge (\neg Q \vee P)) \wedge (R \wedge \neg S)$
 $\equiv ((P \wedge \neg Q) \vee (Q \wedge \neg P)) \wedge (R \wedge \neg S) \equiv ((P \wedge \neg Q) \vee Q) \wedge ((P \wedge \neg Q) \vee \neg P) \wedge (R \wedge \neg S)$
 $\equiv (P \vee Q) \wedge (\neg Q \vee \neg P) \wedge R \wedge \neg S$

02. Suy diễn logic



Bảng chân lý
- Một công thức mệnh đề gọi là hệ quả logic của một tập công thức $\Gamma = \{ \phi_1, \dots, \phi_n \}$ nếu xác định công thức mệnh đề này là đúng thì Γ cũng đúng. Tập công thức cơ sở tri thức hay không.

- Thủ tục suy diễn gồm một các tập điều kiện và một kết luận:

Quy tắc và suy diễn
Tập các điều kiện
Kết luận

Luật bonus ponens, modus tollens, ...

Suy diễn sử dụng bảng chân lý

- Tính chất của suy diễn với logic mệnh đề sử dụng bảng chân lý.

+ Đúng đắn

+ Đầy đủ

+ Độ phức tạp tính toán lớn.

Sử dụng quy tắc và suy diễn



Luật Bonus Ponens:

$$[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q ; \frac{\alpha \rightarrow \beta, \alpha}{\beta}$$



Luật Modus Tollens:

$$[(p \rightarrow q) \wedge \neg p] \rightarrow \neg q ; \frac{\alpha \rightarrow \beta, \neg \beta}{\alpha}$$



Luật loại trừ và:

$$(p \wedge q) \rightarrow p ; \frac{a_1 \wedge \dots \wedge a_i \wedge \dots \wedge a_m}{a_i}$$

Sử dụng quy tắc và suy diễn



Luật loại trừ phủ định kép:

$$\neg(\neg p) \rightarrow p; \frac{\neg(\neg\alpha)}{\alpha}$$



Luật bắc cầu

$$[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r); \frac{\alpha \rightarrow \beta, \beta \rightarrow \gamma}{\alpha \rightarrow \gamma}$$



Phép giải đơn vị:

$$[(p \vee q) \wedge \neg q] \rightarrow p; \frac{\alpha \vee \beta, \neg\beta}{\alpha}$$

Sử dụng quy tắc và suy diễn



Luật nhập đề và:

$$(p \wedge q) \rightarrow (p \wedge q) ; \frac{a_1, \dots, a_i, \dots, a_m}{a_1 \wedge \dots \wedge a_i \wedge \dots \wedge a_m}$$



Luật nhập đề hoặc:

$$p \rightarrow (p \vee q) ; \frac{a_i}{a_1 \vee \dots \vee a_i \vee \dots \vee a_m}$$

Bài tập

1. Cho $\{(a \wedge b) \rightarrow c, (b \wedge c) \rightarrow d, (a \wedge b)\}$. Hỏi d ?
2. Cho $\{p \rightarrow q, q \rightarrow r\}$. Hỏi $p \rightarrow r$?
3. Cho $\{(a \wedge b) \rightarrow c, (b \wedge c) \rightarrow d, \neg d\}$. Cm $a \rightarrow b$?
4. Cho $\{p \wedge q \rightarrow r, (p \wedge r) \rightarrow s, p \cdot q\}$ Hỏi r ?..
5. Cm từ $\{(p \wedge q) \rightarrow r, (q \wedge r) \rightarrow s, \neg s\}$ Hỏi $p \rightarrow \neg q$?
6. Cho $\{\neg p \vee q, \neg q \vee r, \neg r \vee s, \neg u \vee \neg s\}$ Hỏi $\neg p, \neg u$
7. Cho $\{p \rightarrow q, q \rightarrow r, r \rightarrow s, p\}$ Hỏi $p \wedge s$?

Sử dụng bảng chân lý chứng minh các quy tắc suy diễn (bài tập Slide trang 31)

*red: điều kiện

*blue: Kết luận

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

1. Luật Modus Ponens

a	b	a => b
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

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

2. Luật Modus Tollens

a	b	a => b	<u>b</u>	<u>a</u>
T	T	T	F	F
T	F	F	T	F
F	T	F	F	T
F	F	T	T	T

$$\frac{\alpha \Rightarrow \beta, \beta \Rightarrow \gamma}{\alpha \Rightarrow \gamma}$$

3. Luật Bắc cầu

a	b	c	a => b	b=>c	a=>c
T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	F	F
T	F	T	F	F	T
T	F	F	F	T	F
F	T	T	F	T	F
F	T	F	F	F	T
F	F	T	T	F	F
F	F	F	T	T	T

$$\frac{\alpha \vee \beta, \neg \beta \vee \gamma}{\alpha \vee \gamma}$$

4. Phép giải

a	b	<u>b</u>	c	a v b	<u>b v c</u>	a v c
T	T	F	T	T	T	T
T	T	F	F	T	T	T
T	F	T	T	T	T	T
T	F	T	F	T	T	T
F	T	F	T	T	T	T
F	T	F	F	T	F	F
F	F	T	T	F	T	T
F	F	T	F	F	T	F

Suy diễn logic

KB

- (1) $(a \wedge b) \rightarrow c$
- (2) $(b \wedge c) \rightarrow d$
- (3) $a \wedge b$

KL

d ?

d?

Modus Ponens

(2)

$(b \wedge c) \rightarrow d$

$(b \wedge c) ?$

Modus Pones

$d?$

(2) $(b \wedge c) \rightarrow d$

$(b \wedge c) ?$

Luật nhập đề và

$b ?$

$c ?$

Modus Pones

$d?$

(2) $(b \wedge c) \rightarrow d$

$(b \wedge c) ?$

Luật nhập đề và

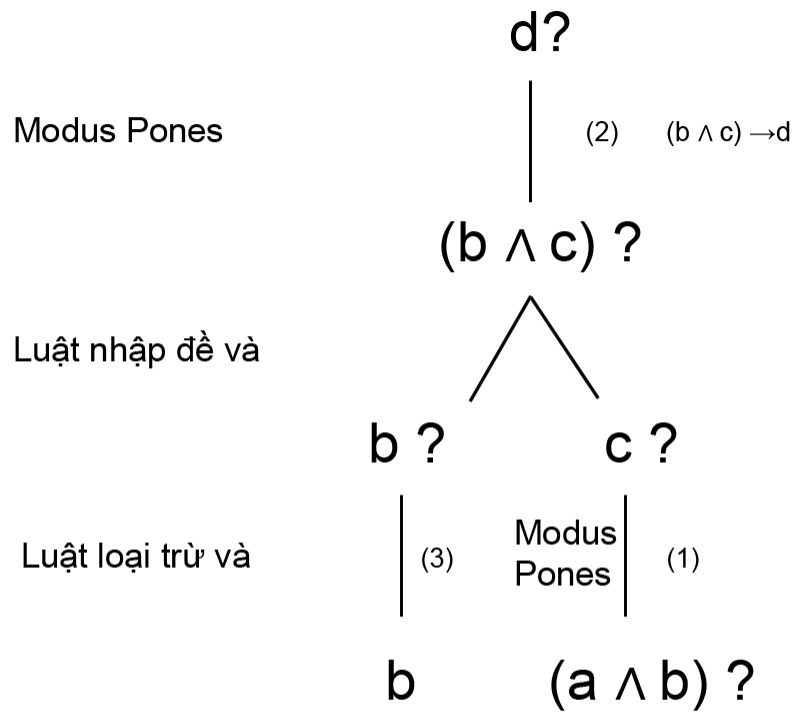
$b ?$

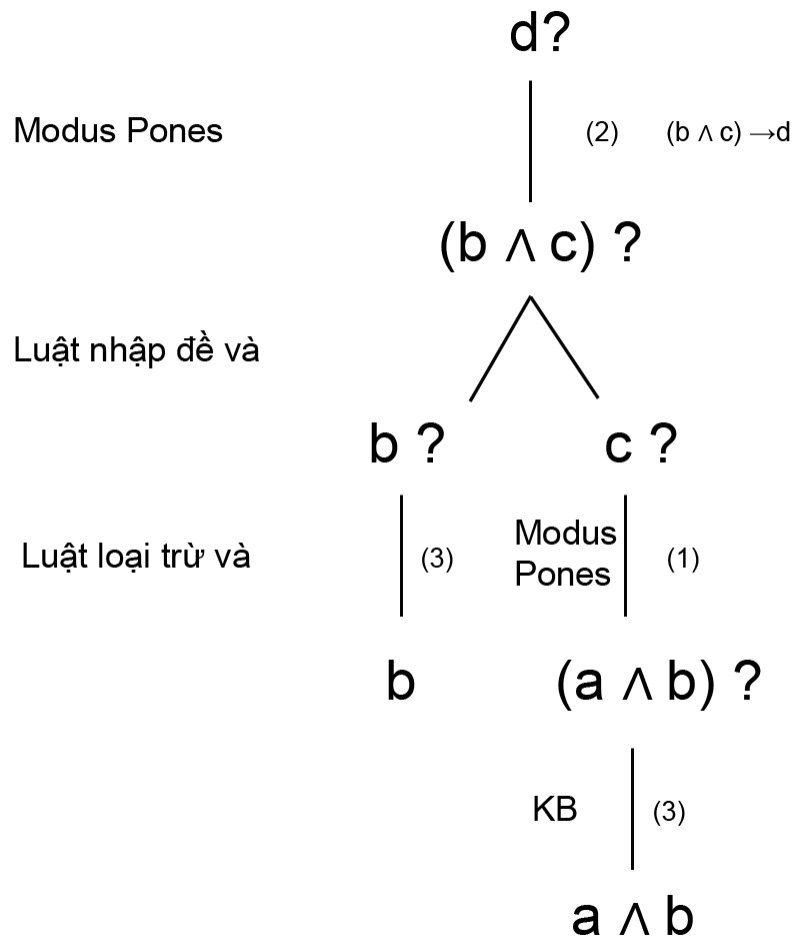
$c ?$

Luật loại trừ và

(3)

b







Thanks

Nhóm 8