Discrete Mathematics

Lecture 2. 논리와 명제 2

- Lecturer: Suhyung Park, PhD

- Office: 공과대학 7호관 431호
- Contact: 062-530-1797
- E-mail: suhyung@jnu.ac.kr

* 본 강의 자료는 생능출판사와 한빛아카데미 “PPT 강의자료”를 기반으로 제작되었습니다.

강의 내용

1) 논리와 명제
2) 논리 연산
3) 항진 명제와 모순 명제
4) 논리적 동치 관계
5) 추론
6) 술어 논리

논리적 동치 관계

- 두 명제가 논리적 동치일 경우는 두 명제의 논리값이 서로 같으므로 하나의 명제가 다른 명제를 대신할 수 있음

- 어떤 복잡한 명제를 좀 더 간단한 명제로 만들기 위해 논리적 동치 관계인 다른 명제를 사용하여 간소화함

예제 2-16 명제 $\sim(p \vee q)$와 $(\sim p) \wedge (\sim q)$이 논리적 동치임을 확인해보자.

풀이 두 명제 $\sim(p \vee q)$와 $(\sim p) \wedge (\sim q)$에 대한 진리값을 구하고, 서로의 진리값이 같음을 보이면 된다. 두 명제에 대한 진리표를 구하면 다음과 같다.

p	q	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$	$\sim p$	$\sim q$	$(\sim p) \wedge (\sim q)$
T	T	T	F	F	F	F
T	F	T	F	F	T	F
F	T	T	F	T	F	F
F	F	F	T	T	T	T

같은 값

위의 진리표에서 명제 $\sim(p \vee q)$의 진리값과 명제 $(\sim p) \wedge (\sim q)$의 진리값이 같으므로 $\sim(p \vee q) \Leftrightarrow (\sim p) \wedge (\sim q)$이다.

논리적 동치 관계

〈표 2.9〉 논리적 동치 관계의 기본 법칙

논리적 동치 관계	법칙 이름
$p \lor p \Leftrightarrow p$ $p \land p \Leftrightarrow p$	멱등 법칙 (idempotent law)
$p \lor \mathrm{T} \Leftrightarrow \mathrm{T}$ $p \lor \mathrm{F} \Leftrightarrow p$ $p \land \mathrm{T} \Leftrightarrow p$ $p \land \mathrm{F} \Leftrightarrow \mathrm{F}$	항등 법칙 (identity law)
$\sim\mathrm{T} \Leftrightarrow \mathrm{F}$ $\sim\mathrm{F} \Leftrightarrow \mathrm{T}$ $p \lor (\sim p) \Leftrightarrow \mathrm{T}$ $p \land (\sim p) \Leftrightarrow \mathrm{F}$	부정 법칙 (negation law)
$\sim(\sim p) \Leftrightarrow p$	이중 부정 법칙 (double negation law)

논리적 동치 관계	법칙 이름
$p \lor q \Leftrightarrow q \lor p$ $p \land q \Leftrightarrow q \land p$ $p \leftrightarrow q \Leftrightarrow q \leftrightarrow p$	교환 법칙 (commutative law)
$(p \lor q) \lor r \Leftrightarrow p \lor (q \lor r)$ $(p \land q) \land r \Leftrightarrow p \land (q \land r)$	결합 법칙 (associative law)
$p \lor (q \land r) \Leftrightarrow (p \lor q) \land (p \lor r)$ $p \land (q \lor r) \Leftrightarrow (p \land q) \lor (p \land r)$	분배 법칙 (distributive law)
$p \lor (p \land q) \Leftrightarrow p$ $p \land (p \lor q) \Leftrightarrow p$	흡수 법칙 (absorption law)
$\sim(p \lor q) \Leftrightarrow (\sim p) \land (\sim q)$ $\sim(p \land q) \Leftrightarrow (\sim p) \lor (\sim q)$	드 모르간 법칙 (De Morgan's law)
$p \rightarrow q \Leftrightarrow \sim p \lor q$	조건 법칙
$p \rightarrow q \Leftrightarrow \sim q \rightarrow \sim p$	대우 법칙

논리적 동치 관계

〈표 2.9〉 논리적 동치 관계의 기본 법칙

논리적 동치 관계	법칙 이름
$p \vee p \Leftrightarrow p$ $p \wedge p \Leftrightarrow p$	멱등 법칙 (idempotent law)
$p \vee T \Leftrightarrow T$ $p \vee F \Leftrightarrow p$ $p \wedge T \Leftrightarrow p$ $p \wedge F \Leftrightarrow F$	항등 법칙 (identity law)
$\sim T \Leftrightarrow F$ $\sim F \Leftrightarrow T$ $p \vee (\sim p) \Leftrightarrow T$ $p \wedge (\sim p) \Leftrightarrow F$	부정 법칙 (negation law)
$\sim(\sim p) \Leftrightarrow p$	이중 부정 법칙 (double negation law)

논리적 동치 관계	법칙 이름
$p \vee q \Leftrightarrow q \vee p$ $p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$ $p \leftrightarrow q \Leftrightarrow q \leftrightarrow p$	교환 법칙 (commutative law)
$(p \vee q) \vee r \Leftrightarrow p \vee (q \vee r)$ $(p \wedge q) \wedge r \Leftrightarrow p \wedge (q \wedge r)$	결합 법칙 (associative law)
$p \vee (q \wedge r) \Leftrightarrow (p \vee q) \wedge (p \vee r)$ $p \wedge (q \vee r) \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$	분배 법칙 (distributive law)
$p \vee (p \wedge q) \Leftrightarrow p$ $p \wedge (p \vee q) \Leftrightarrow p$	흡수 법칙 (absorption law)
$\sim(p \vee q) \Leftrightarrow (\sim p) \wedge (\sim q)$ $\sim(p \wedge q) \Leftrightarrow (\sim p) \vee (\sim q)$	드 모르간 법칙 (De Morgan's law)
$p \rightarrow q \Leftrightarrow \sim p \vee q$	조건 법칙
$p \rightarrow q \Leftrightarrow \sim q \rightarrow \sim p$	대우 법칙

흡수법칙

P	Q	P∧Q	P∨Q	P∨(P∧Q)	P∧(P∨Q)
T	T	T	T	T	T
T	F	F	T	T	T
F	T	F	T	F	F
F	F	F	F	F	F

논리적 동치 관계

〈표 2.9〉 논리적 동치 관계의 기본 법칙

논리적 동치 관계	법칙 이름
$p \lor p \Leftrightarrow p$ $p \land p \Leftrightarrow p$	멱등 법칙 (idempotent law)
$p \lor T \Leftrightarrow T$ $p \lor F \Leftrightarrow p$ $p \land T \Leftrightarrow p$ $p \land F \Leftrightarrow F$	항등 법칙 (identity law)
$\sim T \Leftrightarrow F$ $\sim F \Leftrightarrow T$ $p \lor (\sim p) \Leftrightarrow T$ $p \land (\sim p) \Leftrightarrow F$	부정 법칙 (negation law)
$\sim(\sim p) \Leftrightarrow p$	이중 부정 법칙 (double negation law)

조건법칙

P	Q	P->Q	~P	~PVQ
T	T	T	F	T
T	F	F	F	F
F	T	T	T	T
F	F	T	T	T

논리적 동치 관계	법칙 이름
$p \lor q \Leftrightarrow q \lor p$ $p \land q \Leftrightarrow q \land p$ $p \leftrightarrow q \Leftrightarrow q \leftrightarrow p$	교환 법칙 (commutative law)
$(p \lor q) \lor r \Leftrightarrow p \lor (q \lor r)$ $(p \land q) \land r \Leftrightarrow p \land (q \land r)$	결합 법칙 (associative law)
$p \lor (q \land r) \Leftrightarrow (p \lor q) \land (p \lor r)$ $p \land (q \lor r) \Leftrightarrow (p \land q) \lor (p \land r)$	분배 법칙 (distributive law)
$p \lor (p \land q) \Leftrightarrow p$ $p \land (p \lor q) \Leftrightarrow p$	흡수 법칙 (absorption law)
$\sim(p \lor q) \Leftrightarrow (\sim p) \land (\sim q)$ $\sim(p \land q) \Leftrightarrow (\sim p) \lor (\sim q)$	드 모르간 법칙 (De Morgan's law)
$p \rightarrow q \Leftrightarrow \sim p \lor q$	조건 법칙
$p \rightarrow q \Leftrightarrow \sim q \rightarrow \sim p$	대우 법칙

논리적 동치 관계

두 명제가 논리적 동치 관계임을 입증하는 방법

- **두 명제에 대한 진리표를 구하고 두 명제의 진리 값이 같음을 증명함**
- 하나의 명제로부터 논리적 동치 관계의 기본 법칙을 이용하여 다른 명제로 유도해 냄

예제 2-19 쌍방 조건 $p \leftrightarrow q$는 'p이면 q이고, q이면 p이다' 이므로, 이것을 p, q 명제와 연산자로 표시하면 $(p \rightarrow q) \land (q \rightarrow p)$와 같다. 따라서 $p \leftrightarrow q$의 진리값과 $(p \rightarrow q) \land (q \rightarrow p)$의 진리값이 같음을 살펴보자.

풀이 이것을 진리표로 만들면 서로 같음을 알 수 있다.

p	q	$p \leftrightarrow q$	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$	$(p \rightarrow q) \land (q \rightarrow p)$
T	T	T	T	T	T
T	F	F	F	T	F
F	T	F	T	F	F
F	F	T	T	T	T

같은 값

논리적 동치 관계

두 명제가 논리적 동치 관계임을 입증하는 방법

- 두 명제에 대한 진리표를 구하고 두 명제의 진리 값이 같음을 증명함
- **하나의 명제로부터 논리적 동치 관계의 기본 법칙을 이용하여 다른 명제로 유도해 냄**

예제 2-18 논리적 동치 관계의 기본 법칙들을 이용하여 $\sim(\sim p \wedge q) \wedge (p \vee q) \equiv p$임을 보이자.

풀이

$\sim(\sim p \wedge q) \wedge (p \vee q) \equiv (\sim(\sim p) \vee \sim q) \wedge (p \vee q)$	: 드 모르간의 법칙
$\equiv (p \vee \sim q) \wedge (p \vee q)$	: 이중 부정 법칙
$\equiv p \vee (\sim q \wedge q)$	: 분배 법칙
$\equiv p \vee \mathrm{F}$	: 부정 법칙
$\equiv p$	: 항등 법칙

논리적 동치 관계

두 명제가 논리적 동치 관계임을 입증하는 방법

- 두 명제에 대한 진리표를 구하고 두 명제의 진리 값이 같음을 증명함
- **하나의 명제로부터 논리적 동치 관계의 기본 법칙을 이용하여 다른 명제로 유도해 냄**

예제 3-20

논리적 동치법칙을 이용해 $\neg(p \vee (\neg p \wedge q))$와 $\neg p \wedge \neg q$가 논리적 동치임을 증명하고, 진리표를 이용하여 확인하라.

풀이

$\neg(p \vee (\neg p \wedge q)) \equiv \neg p \wedge \neg(\neg p \wedge q)$	드모르간의 법칙
$\equiv \neg p \wedge (\neg(\neg p) \vee \neg q)$	드모르간의 법칙
$\equiv \neg p \wedge (p \vee \neg q)$	이중 부정법칙
$\equiv (\neg p \wedge p) \vee (\neg p \wedge \neg q)$	분배법칙
$\equiv \mathrm{F} \vee (\neg p \wedge \neg q)$	부정법칙
$\equiv (\neg p \wedge \neg q)$	항등법칙

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p \wedge q$	$p \vee (\neg p \wedge q)$	$\neg(p \vee (\neg p \wedge q))$	$\neg p \wedge \neg q$
T	T	F	F	F	T	F	F
T	F	F	T	F	T	F	F
F	T	T	F	T	T	F	F
F	F	T	T	F	F	T	T

$\therefore\ \neg(p \vee (\neg p \wedge q)) \equiv \neg p \wedge \neg q$

논리적 동치 관계

예제 3-21

논리적 동치법칙을 이용하여 명제 $(p \to q) \land (p \to \neg q)$를 간략히 하라.

풀이

$(p \to q) \land (p \to \neg q)$	$\equiv (\neg p \lor q) \land (\neg p \lor \neg q)$	함축법칙
	$\equiv \neg p \lor (q \land \neg q)$	분배법칙
	$\equiv \neg p \lor \mathrm{F}$	부정법칙
	$\equiv \neg p$	항등법칙

예제 3-22

논리적 동치법칙을 이용하여 명제 $\neg p \lor [(p \land q) \to q]$가 항진명제임을 증명하라.

풀이

$\neg p \lor [(p \land q) \to q]$	$\equiv \neg p \lor [\neg(p \land q) \lor q]$	함축법칙
	$\equiv \neg p \lor [(\neg p \lor \neg q) \lor q]$	드모르간의 법칙
	$\equiv (\neg p \lor \neg p) \lor (\neg q \lor q)$	결합법칙
	$\equiv \neg p \lor (\neg q \lor q)$	멱등법칙
	$\equiv \neg p \lor \mathrm{T}$	부정법칙
	$\equiv \mathrm{T}$	지배법칙

추론

- 주어진 명제가 참인 것을 바탕으로 새로운 명제가 참이 되는 것을 유도해내는 방법임
- 주어진 명제들인 p_1, p_2, …, p_n을 전제(premise)라고 함
- 새로이 유도된 명제 q를 결론(conclusion)이라고 함
- 유효 추론(valid argument)
  - 주어진 전제가 참이고 결론도 참인 추론
- 허위 추론(fallacious argument)
  - 추론의 결론이 거짓

예제 2-20 다음 $p \to q,\ p \vdash q$ 추론식에 나타난 명제들을 예를 들어 설명해보자.

풀이 위의 식에서 사용된 명제는 p, q 두 개이므로 p, q에 대한 예를

p : '오늘은 비가 온다'

q : '나는 공부를 한다'

라고 가정하면 추론식을 다음과 같이 표현한다.

'오늘 비가 오면 나는 공부를 한다'

'오늘은 비가 온다'

'그러므로 나는 공부를 한다'

추론

예제 2-21 다음 추론이 유효 추론인지 허위 추론인지를 결정해보자.

$$p \to q,\ q \vdash p$$

풀이 추론 $p \to q,\ q \vdash p$에 대한 진리표를 만들면 다음과 같다.

	p	q	$p \to q$
⇒	T	T	T
	T	F	F
⇒	F	T	T
	F	F	T

진리표에서 전제 $p \to q$와 q가 모두 참인 경우는 ⇒로 표시된 첫 번째와 세 번째 행이다. 두 경우 모두 추론의 결론인 p의 진리값을 살펴보면 첫 번째 행은 참이고 세 번째 행은 거짓의 진리값을 가진다. 그러므로 이 추론은 허위 추론이다.

예제 2-22 [긍정 법칙] $p,\ p \to q \vdash q$가 유효 추론임을 진리표를 이용하여 보이자.

풀이 만들어진 진리표의 1행에서 p도 참이고 $p \to q$가 참인 경우(⇒ 마크한 부분)를 살펴보면, 결론인 q도 참(T)이므로 유효 추론이다.

	p	q	$p \to q$
⇒	T	T	T
	T	F	F
	F	T	T
	F	F	T

예제 2-23 [삼단 법칙] $p \to q,\ q \to r \vdash p \to r$ 이 유효 추론임을 진리표를 이용하여 보이자.

풀이 만들어진 진리표의 1, 5, 7, 8 행에서(⇒ 마크한 부분) $p \to q$와 $q \to r$ 모두 참(T)인 경우에, 결론인 $p \to r$도 모두 참이므로 삼단 법칙에 대한 추론은 유효 추론이다.

	p	q	r	$p \to q$	$q \to r$	$p \to r$
⇒	T	T	T	T	T	T
	T	T	F	T	F	F
	T	F	T	F	T	T
	T	F	F	F	T	F
⇒	F	T	T	T	T	T
	F	T	F	T	F	T
⇒	F	F	T	T	T	T
⇒	F	F	F	T	T	T

추론

예제 3-30

다음 논증식이 정당한지 판별하라.

(1) $p \vee (q \vee r)$

$\neg r$

$\therefore\ p \vee q$

(2) $p \rightarrow q \vee \neg r$

$q \rightarrow p \wedge r$

$\therefore\ p \rightarrow r$

풀이 (1)

p	q	r	$q \vee r$	전제		결론
				$p \vee (q \vee r)$	$\neg r$	$p \vee q$
T	T	T	T	T	F	T
T	T	F	T	T	T	T
T	F	T	T	T	F	T
T	F	F	F	T	T	T
F	T	T	T	T	F	T
F	T	F	T	T	T	T
F	F	T	T	T	F	F
F	F	F	F	F	T	F

전제에 해당되는 명제가 모두 참(T)일 때 결론에 해당되는 명제 역시 모두 참(T)이므로, 이 추론은 정당하다.

∴ 유효추론

추론

예제 3-30

다음 논증식이 정당한지 판별하라.

(1) $p \vee (q \vee r)$
$\neg r$
$\therefore\ p \vee q$

(2) $p \rightarrow q \vee \neg r$
$q \rightarrow p \wedge r$
$\therefore\ p \rightarrow r$

풀이 (2)

p	q	r	$\neg r$	$q \vee \neg r$	$p \wedge r$	전제 $p \rightarrow q \vee \neg r$	전제 $q \rightarrow p \wedge r$	결론 $p \rightarrow r$
T	T	T	F	T	T	T	T	T
T	T	F	T	T	F	T	F	F
T	F	T	F	F	T	F	T	T
T	F	F	T	T	F	T	T	F
F	T	T	F	T	F	T	F	T
F	T	F	T	T	F	T	F	T
F	F	T	F	F	F	T	T	T
F	F	F	T	T	F	T	T	T

전제에 해당되는 명제가 모두 참(T)일 때 결론에 해당되는 명제의 진릿값이 거짓(F)인 경우가 있으므로 이 추론은 정당하지 않다.

$\therefore$ 허위추론

술어 논리

- 명제 중에는 값이 정해지지 않는 변수나 객체(object)가 있어서 참과 거짓을 판별하기 힘든 경우가 있음

- 변수의 값에 따라 그 명제가 참이 되고 거짓이 될 수 있음
  - "$x^2+5x+6=0$이라는 명제는 x의 값이 -2 또는 -3일 경우에는 참의 값을 가지고 그 외에는 거짓의 값을 가진다. 이런 경우 우리는 $x^2+5x+6=0$을 만족시키는 변수가 있다'고 표현한다.

- 이와 같은 형태의 명제를 $p(x)$로 표시하고, $p(x)$ 를 변수 x 에 대한 명제 술어(propositional predicate)라고 함

- 명제 논리와 구분하여 명제 술어에 대한 논리를 술어 논리(predicate logic)라고 함

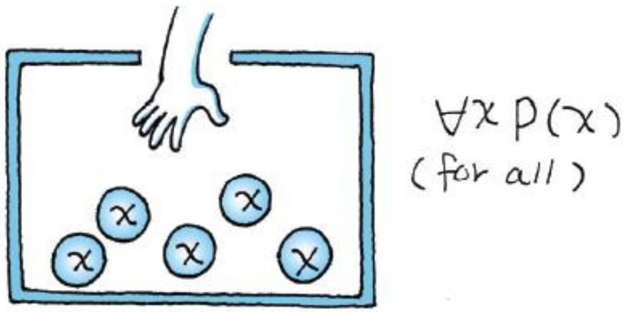
예제 2-24 'x는 3보다 크다' 는 술어임을 보이자.

풀이 변수 x에 1을 배정하면 진리값이 거짓인 명제 '1은 3보다 크다' 가 되며, 변수 x가 4로 치환되면 진리값이 참인 명제 '4는 3보다 크다' 가 된다. 따라서 술어이다.

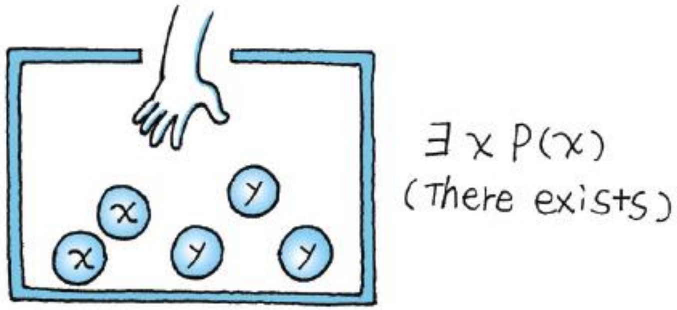
술어 논리

▪ 술어 한정자(Predicate Quantifier)

- 술어를 나타내는 방법 중에서 변수의 범위를 한정시키는 것임
- 한정자에는 '모든 것에 대하여(for all, universal quantifier)'와 '존재한다(there exist, existential quantifier)'의 두 가지가 있음
- '모든 것에 대하여'는 기호 ∀를사용
- '존재한다'는 기호 ∃로 나타냄



모든 x에 대하여 $P(x)$가 성립



어떤 x에 대하여 $P(x)$가 성립

술어 논리

정의 2-9 존재 한정자에서 '$p(x)$가 성립하는 x가 존재한다'라고 하면, 그의 부정은 '모든 x는 $p(x)$가 성립하지 않는다'가 된다. 이것을 논리 기호를 사용하여 나타내면 다음과 같다.

$\sim(\exists x\ \ p(x)) \Leftrightarrow \forall x(\sim p(x))$

예제 2-27 x가 정수이고 $p(x)$가 '$x = x^2$'이라고 할 때 다음 명제의 진리값을 구해보자

(1) $\forall x\ \ p(x)$

(2) $\exists x\ \ p(x)$

풀이 (1) 이 명제는 '모든 x에 대하여 $x = x^2$이다'. 그러나 $x = 2$일 때는 $x = x^2$이 성립하지 않으므로 이 명제는 거짓이다.

(2) 이 명제는 '$x = x^2$인 정수 x가 존재한다'이다. $x = 0$일 때 $x = x^2$이 성립하므로 이 명제는 참이다.

예제 2-29 x는 '학생은'이고, $p(x)$는 'x는 공부한다'일 때 다음 문장의 부정을 서술하고, 그 부정을 논리적 기호로 표시해보자.

(1) 모든 학생은 공부한다.

(2) 공부를 하는 학생이 존재한다.

풀이 (1) 이 명제의 부정은 '공부하지 않는 학생도 있다'이다. 이것을 논리적 기호로 표시하면, $\sim(\forall x\ \ p(x)) \Leftrightarrow \exists x(\sim p(x))$이 된다.

(2) 이 명제의 부정은 '모든 학생은 공부를 하지 않는다'가 된다. 논리적 기호로 표시하면, $\sim(\exists x\ \ p(x)) \Leftrightarrow \forall x(\sim p(x))$이 된다.

술어 논리

- 정의와 특성:

정의 3-15 명제함수(Propositional Function): $P(x)$

논의영역이 주어진 변수 x를 포함하여 진릿값을 판별할 수 있는 문장이나 수식

정의 3-16 논의영역(Domain of Discourse): D

명제함수에 포함된 변수 x의 범위나 값

정의 3-17 전체한정자 또는 전칭한정자(Universal Quantifier): $\forall$

논의영역의 모든 값

– 논의영역 D에 속하는 모든 x에 대한 명제 $P(x)$: $\forall x P(x)$

정의 3-18 존재한정자(Existential Quantifier): $\exists$

논의영역 중 어떤 값

– 논의영역 D에 속하는 원소 중 어떤 x에 대한 명제 $P(x)$: $\exists x P(x)$

[표 3-12] 한정자와 논리곱(AND), 논리합(OR)에 대한 정리

$$\forall x (P(x) \wedge Q(x)) \equiv \forall x P(x) \wedge \forall x Q(x)$$
$$\exists x (P(x) \vee Q(x)) \equiv \exists x P(x) \vee \exists x Q(x)$$

[표 3-13] 한정자와 부정(NOT)에 대한 정리

- $\neg(\forall x P(x)) \equiv \exists x(\neg P(x))$
- $\neg(\exists x P(x)) \equiv \forall x(\neg P(x))$

술어논리

예제 3-27

논의영역 D가 $D=\{x \mid 0<x\leq 4,\ x$는 양의 정수$\}$이고 명제 $P(x)$가 $x^2<10$일 때, 다음 진릿값을 구하라.

(1) $\forall xP(x)$

(2) $\exists xP(x)$

풀이

논의영역을 원소나열법으로 표기하면 $D=\{1,2,3,4\}$이다.

(1) $\forall xP(x)$가 참이 되려면 논의영역 D에 포함되는 모든 원소에 대해 $P(x)$가 참이어야 한다. 즉 $P(1), P(2), P(3), P(4)$가 모두 참이어야 명제 $\forall xP(x)$가 참이 된다. $P(1)=1<10$, $P(2)=2^2=4<10$, $P(3)=3^2=9<10$으로 참이지만, $P(4)=4^2=16>10$으로 거짓이다.

$\therefore\ \forall xP(x)$는 거짓(F)이다.

(2) $\exists xP(x)$가 참이 되려면 논의영역 D에 포함되는 원소들 중 하나라도 참이 되면 된다. $P(4)=4^2=16>10$으로 거짓이지만 $P(1)=1<10$, $P(2)=2^2=4<10$, $P(3)=3^2=9<10$으로 세 개의 원소가 참이다.

$\therefore\ \exists xP(x)$는 참(T)이다.

술어 논리

- 예제

예제 3-28

논의영역이 $D = \{a \mid -3 \leq a \leq 3,\ a \in Z\}$인 변수 x, y에 대하여 명제함수가 $P(x, y)$: $x - y = 3$일 때 다음 명제들을 문장으로 작성하고 진릿값을 구하라.

(1) $\forall x \forall y P(x, y)$

(2) $\exists x \forall y P(x, y)$

(3) $\exists y \forall x P(x, y)$

(4) $\exists y \exists x P(x, y)$

예제 3-29

논의영역 D가 $D = \{x \mid 0 < x \leq 4,\ x$는 양의 정수$\}$이고, 명제 $P(x)$가 $x^2 < 10$일 때 다음 명제의 부정(NOT)의 기호 표현과 문장을 쓰고 진릿값을 구하라.

(1) $\forall x P(x)$

(2) $\exists x P(x)$