

- 1 (30 점). (1) 다음 두 명제가 논리적 동치(logically equivalent)인지를 결정하시오: $P = p \wedge (\sim q \vee r)$ and $Q = p \vee (q \wedge \sim r)$.
- (2) 명제 p 와 r 의 진리 값(truth value)이 'False'이고 명제 q 와 s 의 진리 값이 'True'일 때, 명제 $(p \rightarrow q) \wedge (s \rightarrow r)$ 의 진리 값을 구하시오.
- (3) 조건 명제(conditional proposition) ' $(p \rightarrow q) \rightarrow r$ '의 진리표(truth table)를 작성하시오.
- (4) 다음 명제의 진리 값을 구하시오: $\exists x \in R, \left(\frac{1}{x^2+1} > 1\right)$.
- (5) $X = \{1, 2\}$ 이고 $Y = \{a, b, c\}$ 일 때, 집합 $Y \times X$ 의 원소를 나열하시오.
- (6) 573을 16진법으로 표시하시오.

- 2 (5 점). 다음 논법(argument)이 유효(valid)한지의 여부를 판별하시오.

$$\begin{array}{l} p \vee q \\ r \\ r \rightarrow \sim q \\ \therefore p \end{array}$$

- 3 (10 점). 다음 문장으로 표현되는 명제가 있다: ' $\exists x \in Z^+, \exists y \in Z^+ ((x > 1) \wedge (y > 1) \wedge (xy = 7))$ '

- (1) 주어진 명제가 의미하는 내용을 밝히고, true/false 여부를 판별하시오.
- (2) 위 명제의 부정(negation)을 작성하시오.

- 4 (15 점). 다음 명제를 증명 혹은 반증(disprove) 하시오:

- (1) ' $\forall n \geq 1, 4 | (5^n - 1)$ '
- (2) 모든 집합 X 와 Y 에 대하여, $(X - Y) \cap (Y - X) = \emptyset$.

- 5 (10 점). 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에서 관계(relation) R 을 다음과 같이 정의한다. " $(x, y) \in R$, if $x + y \leq 6$."

- (1) R 의 원소를 나열하시오.
- (2) 위의 관계는 어떤 특성을 가지고 있는지를 판별하시오.

- 6 (15 점). 다음과 같이 알고리즘을 구성하였다.

```

j = n
while j ≥ 1:
    for i in range(1, j + 1):
        x = x + 2
        j = ⌊j/2⌋

```

- (1) $n = 17$ 일때, 알고리즘의 출력을 구하시오.
- (2) $n = 17$ 일때, $x = x + 1$ 문장이 몇 번 수행되는가?

- 7 (15 점). (1) $396s + 480t = \gcd(396, 480)$ 을 만족하는 정수 s, t 를 구하시오.

- (2) $31^{23} \pmod{17}$ 값을 구하시오.

Take-home Part: 다음 작업을 수행할 Python algorithm 을 작성하고, program code 와 결과 값을 제출하시오.

1. Repeated squaring 기법을 사용하여, 1013^{419} 값을 구하시오.
2. $N = 231358069909$ 를 소인수 분해 하시오.

2020-05-18(월) 수업시간까지 제출