Day 3 - Exercise Solution

1. 명제논리 추론규칙들을 적용하여 아래 a의 4 개 문장들로부터 b의 문장을 얻는 과정을 상세히 기술하시오. 매 단계에 적용한 추론 규칙을 명시하시오.

a. $A \Rightarrow B \wedge C$
$D \Rightarrow E \vee \sim B \vee F$
$\sim C \vee D$
A

b. $E \vee F$

<Solution>

$A, A \Rightarrow B \wedge C$	$\vdash$	$B \wedge C$	Modus Ponens
$B \wedge C$	$\vdash$	B, C	And Elimination
$\sim C \vee D, C$	$\vdash$	D	Unit Resolution
$D, D \Rightarrow E \vee \sim B \vee F$	$\vdash$	$E \vee \sim B \vee F$	Modus Ponens
$E \vee \sim B \vee F, B$	$\vdash$	$E \vee F$	Unit Resolution
$E \vee F$			

2. 다음의 문장을 보고 답하시오.

S1. “고열이 있고 저위험군이면 Aspirin을 처방한다”
S2. "고열이 있고 고위험군이면 Tamiflu를 처방한다“
S3. “심장병이 있으면 고위험군이다”
S4. “나이가 많고 고혈압이면 고위험군이다”
S5. “고위험군이 아니면 저위험군이다”
S6. “Kim씨는 고열이 있다”
S7. “Kim씨는 고혈압이 있다”
S8. “Kim씨는 나이가 많다”

a. S1 ~ S8을 모두 술어논리 문장으로 나타내시오. 다음과 같은 이름을 쓰시오.
prescript(X, Y) (Y: aspirin 또는 tamiflu), **group(X, Y)** (Y: high_risk 또는 low_risk), **old(X)**, **young(X)**, **high_bp(X)**, **high_fever(X)**, **heart_disease(X)**

<Solution>
S1. ∀X high_fever(X) ∧ group(X, low_risk) ⇒ prescript(X, aspirin)
S2. ∀X high_fever(X) ∧ group(X, high_risk) ⇒ prescript(X, tamiflu)
S3. ∀X heart_disease(X) ⇒ group(X, high_risk)
S4. ∀X old(X) ∧ high_bp(X) ⇒ group(X, high_risk)
S5. ∀X ~group(X, high_risk) ⇒ group(X, low_risk)
S6. high_fever(kim)
S7. high_bp(kim)
S8. old(kim)

b. S1 ~ S8로부터 forward chaining으로 다음의 문장을 추론하는 과정을 보이시오.
S9: **prescript(kim, tamiflu)**

<Solution>
S2. ∀X high_fever(X) ∧ group(X, high_risk) ⇒ prescript(X, tamiflu)
S4. ∀X old(X) ∧ high_bp(X) ⇒ group(X, high_risk)
S6. high_fever(kim)
S7. high_bp(kim)
S8. old(kim)

1. Unify S7, S8 with S4 : {kim/X} → old(kim) ∧ high_bp(kim) ⇒ group(kim, high_risk) Apply M.P. → S10. group(kim, high_risk)
2. Unify S6, S10 with S2 : {kim/X} → high_fever(kim) ∧ group(kim, high_risk) ⇒ prescript(kim, tamiflu) Apply M.P. → S11. prescript(kim, tamiflu)

c. 다음의 문장을 backward chaining으로 추론하여 처방할 약을 결정하는 과정을 보이시오.

S9: **prescript(kim, X)**

<Solution>

S2. ∀X high_fever(X) ∧ group(X, high_risk) ⇒ prescript(X, tamiflu)

S4. ∀X old(X) ∧ high_bp(X) ⇒ group(X, high_risk)

S6. high_fever(kim)

S7. high_bp(kim)

S8. old(kim)

1. prescript(kim, tamiflu)?

2. prescript(kim, tamiflu), high_fever(X) ∧ group(X, high_risk) ⇒ prescript(X, tamiflu) → subgoal: high_fever(kim) ∧ group(kim, high_risk)

3. high_fever(kim), high_fever(kim) ∧ group(kim, high_risk)
   → subgoal: group(kim, high_risk)

4. group(kim, high_risk), old(X) ∧ high_bp(X) ⇒ group(X, high_risk)
   → subgoal: old(kim) ∧ high_bp(kim)

5. old(kim), old(kim) ∧ high_bp(kim)
   → subgoal: high_bp(kim)

6. high_bp(kim) → True.