Subject :
Date

99-00 پاسخ تمامی تمرین ۴ مجموعه مشترک

سؤال ① الف

a) $(P \Rightarrow q) \vee (q \Rightarrow P)$

$(\neg P \vee q) \vee (\neg q \vee P) \equiv (\neg P \vee q \vee \neg q \vee P) \equiv True$ Valid

---

b) $(\neg P \Rightarrow q) \Rightarrow (\neg q \Rightarrow P) \wedge (P \vee q)$

(I) (II)

(I) $\neg P \Rightarrow q \equiv P \vee q$

(II) $(\neg q \Rightarrow P) \wedge (P \vee q) \equiv (q \vee P) \wedge (P \vee q) \equiv P \vee q$

(I) $\Rightarrow$ (II)

$P \vee q \Rightarrow P \vee q \equiv [\neg(P \vee q)] \vee [(P \vee q)] \equiv [\neg P \wedge \neg q] \vee [(P \vee q)]$

$\equiv \underbrace{[\neg P \vee (P \vee q)]}_{True} \wedge \underbrace{[\neg q \vee (P \vee q)]}_{True} \equiv True$ Valid

---

c) $P \wedge (P \Rightarrow \neg q) \wedge q \equiv P \wedge [\neg P \vee \neg q] \wedge q$

$\equiv [\underbrace{(P \wedge \neg P)}_{False} \vee (P \wedge \neg q)] \wedge q \equiv [(P \wedge \neg q)] \wedge q \equiv \underbrace{(P \wedge \neg q \wedge q)}_{False}$

unsatisfiable ←

Subject :
Date

d) $(P \wedge (q \rightarrow r)) \leftrightarrow ((\neg P \vee q) \Rightarrow (P \wedge r))$

(I)

$[(P \wedge (q \rightarrow r)) \Rightarrow ((\neg P \vee q) \Rightarrow (P \wedge r))] \wedge$

$[((\neg P \vee q) \Rightarrow (P \wedge r)) \Rightarrow (P \wedge (q \Rightarrow r))]$

(II)

(I)

$(P \wedge (\neg q \vee r)) \Rightarrow ((P \wedge \neg q) \vee (P \wedge r))$

$[\neg P \vee (q \wedge \neg r)] \vee ((P \wedge \neg q) \vee (P \wedge r))$

$[\neg P \vee (q \wedge \neg r)] \vee [P \wedge (\neg q \vee r)] = \text{True}$

دو عبارت نقیض هم

(II)

$[(P \wedge \neg q) \vee (P \wedge r)] \Rightarrow [P \wedge (q \Rightarrow r)]$

$[(\neg P \vee q) \wedge (\neg P \vee \neg r)] \vee [P \wedge (\neg q \vee r)]$

$[\neg P \vee (q \wedge \neg r)] \vee [P \wedge (\neg q \vee r)] = \text{True}$

دو عبارت نقیض هم

(I) $\wedge$ (II) $= \text{True}$ ← درهل

← Valid پس

است

Subject:
Date

e) $(P \Rightarrow q) \wedge (P \Rightarrow \neg q) \equiv (\neg P \vee q) \wedge (\neg P \vee \neg q) \equiv$

$\neg P \vee (\underbrace{q \wedge \neg q}_{\text{False}}) = \neg P$ satisfiable

---

a) $(P \Rightarrow q \vee r) \equiv (P \wedge q \Rightarrow r)$ (ب)

P	q	r	$q \vee r$	① $P \Rightarrow q \vee r$	$P \wedge q$	② $(P \wedge q \Rightarrow r)$	① ∧ ②
T	T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	T	T	T	T
T	F	T	T	T	F	F	F
T	F	F	F	F	F	F	F
F	T	T	T	T	F	F	F
F	T	F	T	T	F	F	F
F	F	T	T	T	F	F	F
F	F	F	F	T	F	F	F

چون تمام سطرها جدول درست در نهایت True نشد پس هم ارز نیستند

b) $\underbrace{((P \Rightarrow q \vee r) \wedge (P \Rightarrow r))}_{①} \equiv (q \Rightarrow r)$

① $(P \Rightarrow q \vee r) \wedge (P \Rightarrow r) \equiv (\neg P \vee q \vee r) \wedge (\neg P \vee r) \equiv \neg P \vee ((q \vee r) \wedge r)$

$\neg P \vee ((q \vee r) \wedge r)$ هم ارز نیست $(q \Rightarrow r)$

Subject :
Date

سؤال ٢ : مرحلة ①

agenda = { C , B , A }

inferred = { False , False , False , False , False , False , False , False , False }
A B C D E F G H I

A ∧ C ⟶ H count = 2

A ∧ H ⟶ I count = 2

F ⟶ G count = 1

B ∧ D ⟶ E count = 2

A ∧ B ⟶ D count = 2

C

B

A

مرحلة ② :

agenda = { B , A }

inferred = { F , F , T , F , F , F , F , F , F }
A B C D E F G H I

A ∧ C ⟶ H count = 1

A ∧ H ⟶ I count = 2

F ⟶ G count = 1

B ∧ D ⟶ E count = 2

A ∧ B ⟶ D count = 2

C

B

A

Subject :
Date

agenda = {A} : مرحله ۳

inferred = {F, T, T, F, F, F, F, F, F}
A B C D E F G H I

A ∧ C → H count = 1

A ∧ H → I count = 2

F → G count = 1

B ∧ D → E count = 1

A ∧ B → D count = 1

C

B

A

: مرحله ۴

agenda = { }

inferred = {T, T, T, F, F, F, F, F, F}
A B C D E F G H I

A ∧ C → H count = 0

A ∧ H → I count = 1

F → G count = 1

B ∧ D → E count = 1

A ∧ B → D count = 0

C

B

A

agenda = {D, H} پس D و H به agenda اضافه میشوند :

Subject:
Date

agenda = {H} مرحله ⑤:

inferred = {T, T, T, [T], F, F, F, F, F}
A B C [D] E F G H I

A∧C → H count = 0

A∧H → I count = 1

F → G count = 1

B∧D → E [count = 0]

A∧B → D count = 0

C

B

A

پس E به agenda اضافه می‌شود: agenda = {H, E}

agenda = {E} مرحله ⑥:

inferred = {T, T, T, T, F, F, F, [T], F}
A B C D F G [H] I

A∧C → H count = 0

A∧H → I [count = 0]

F → G count = 1

B∧D → E count = 0

A∧B → D count = 0

C

B

A

پس I به agenda اضافه می‌شود پس I در پایگاه دانش صحیح هست

P4PCO

Subject :
Date

سؤال ۳ :

در ابتدا باید جملاتی را به فرم CNF تبدیل نماییم که قرار نداشتند به فرم CNF در بیاوریم :

$A \wedge \neg B \Rightarrow (C \vee D \vee E)$

$(\neg A \vee B) \vee (C \vee D \vee E) \equiv \neg A \vee B \vee C \vee D \vee E$

$A \Rightarrow F \wedge \neg D$

$\neg A \vee (F \wedge \neg D) \equiv (\neg A \vee F) \wedge (\neg A \vee \neg D)$

$F \Rightarrow G \wedge \neg B$

$\neg F \vee (G \wedge \neg B) \equiv (\neg F \vee G) \wedge (\neg F \vee \neg B)$

$G \Rightarrow \neg C \qquad \neg G \vee \neg C$

① A = True

② F = True

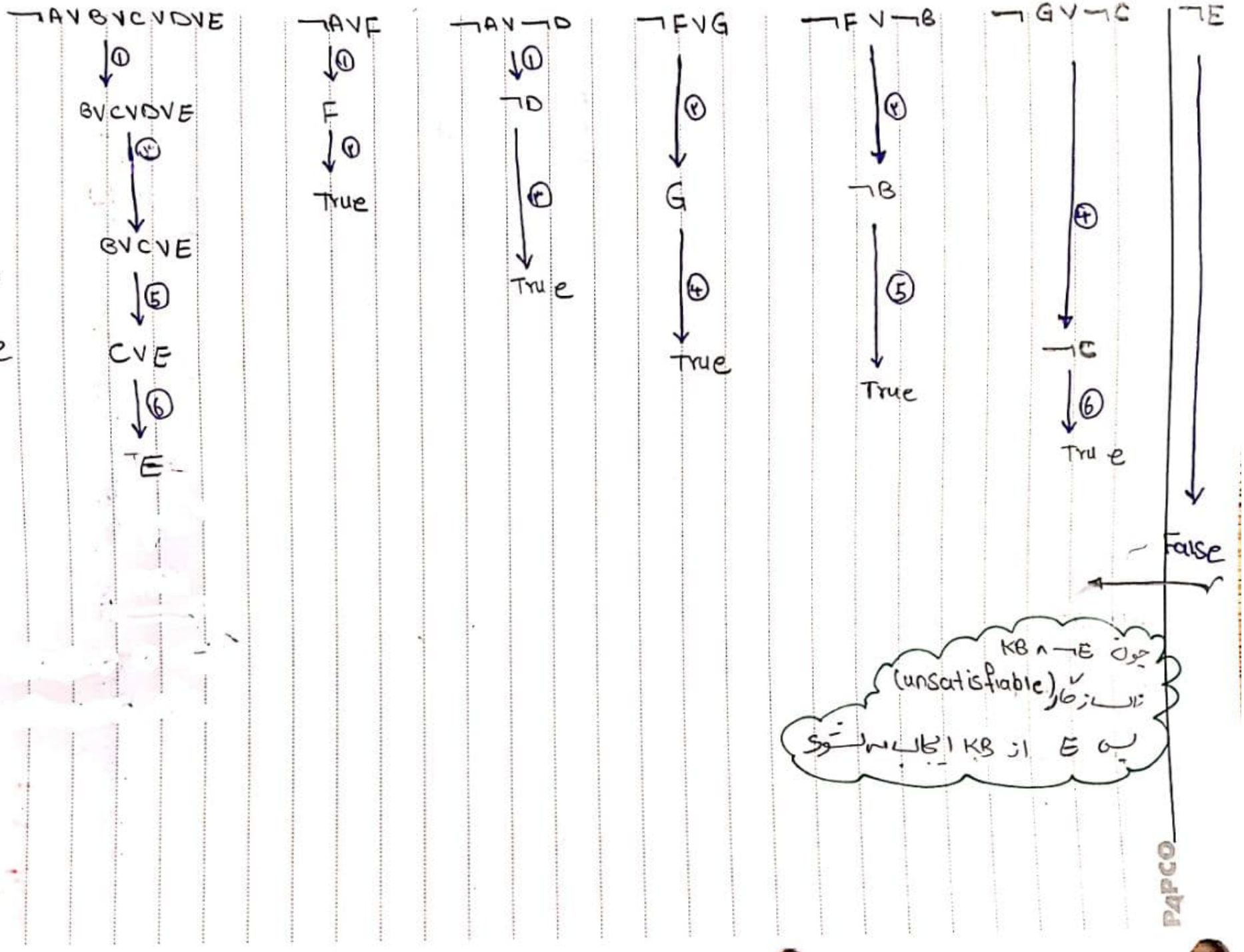
③ D = False

④ G = True

⑤ B = False

⑥ C = False

⑦ E = True



Subject:
Date

سوال ۴

الف) ابتدا جملات را به فرم FOL مینویسیم:

$$1.\ \forall x\ (villager(x) \Rightarrow \exists y\ vampire(y) \wedge search(x,y))$$

$$2.\ \forall x\ (vampire(x) \wedge tall(x) \Rightarrow attractive(x))$$

$$3.\ \neg\exists x\ \exists y\ (villager(x) \wedge vampire(y) \wedge attractive(y) \wedge hunt(x,y))$$

$$4.\ \forall x\ (villager(x) \wedge \exists y\ (vampire(y) \wedge search(x,y) \wedge \neg hunt(x,y)) \Rightarrow mad(x))$$

حالا تک تک جملات بالا را بصورت CNF تجزیه می‌کنیم:

$$1.1.\ \neg villager(x) \vee vampire(Dimitrescu)$$

$$1.2 \neg villager(x) \vee search(x, Dimitrescu)$$

$$2.\ \neg\ vampire(x) \vee \neg tall(x) \vee attractive(x)$$

$$3.\ \neg villager(x) \vee \neg vampire(y) \vee \neg attractive(y) \vee \neg hunt(x,y)$$

$$4.\ \neg villager(x) \vee \neg vampire(y) \vee \neg search(x,y) \vee hunt(x,y) \vee mad(x)$$

ب)

برای اثبات، باید نقیض جمله‌ی داده شده را در KB اضافه کنیم:

$$5.\ \neg([\forall x(vampire(x) \Rightarrow tall(x))] \Rightarrow [\forall y\ (villager(y) \Rightarrow mad(y))])$$

حال باید این جمله FOL را تبدیل به CNF کنیم:

$$\neg([\forall x(\neg vampire(x) \vee tall(x))] \Rightarrow [\forall y\ (\neg villager(y) \vee mad(y))])$$

$$\neg(\neg[\forall x(\neg vampire(x) \vee tall(x))] \vee [\forall y\ (\neg villager(y) \vee mad(y))])$$

$$[\forall x(\neg vampire(x) \vee tall(x))] \wedge \neg[\forall y\ (\neg villager(y) \vee mad(y))]$$

$$[\forall x(\neg vampire(x) \vee tall(x))] \wedge [\exists y\ (villager(y) \wedge \neg mad(y))]$$

$$[(\neg vampire(x) \vee tall(x))] \wedge [(villager(Ethan) \wedge \neg mad(Ethan))]$$

$$5.1.\ \neg vampire(x) \vee tall(x)$$

$$5.2.\ villager(Ethan)$$

$$5.3.\ \neg mad(Ethan)$$

حالا باید به کمک رزولوشن به تناقض برسیم تا درستی جمله بالا ثابت شود:

$$1.1.\ \neg villager(x) \vee vampire(Dimitrescu)$$

$$1.2 \neg villager(x) \vee search(x, Dimitrescu)$$

$$2.\ \neg\ vampire(x) \vee \neg tall(x) \vee attractive(x)$$

$$3.\ \neg villager(x) \vee \neg vampire(y) \vee \neg attractive(y) \vee \neg hunt(x, y)$$

$$4.\ \neg villager(x) \vee \neg vampire(y) \vee \neg search(x, y) \vee hunt(x, y) \vee mad(x)$$

$$5.1.\ \neg vampire(x) \vee tall(x)$$

$$5.2.\ villager(Ethan)$$

$$5.3.\ \neg mad(Ethan)$$

با رزولوشن:

$$1.1\ and\ 2: a.\ \neg villager(x) \vee tall(Dimitrescu) \vee attractive(Dimitrescu)$$

$$a\ and\ 5.1: b.\ \neg vampire(Dimitrescu) \vee \neg villager(x) \vee attractive(Dimitrescu)$$

$$b\ and\ 3: c.\ \neg vampire(Dimitrescu) \vee \neg villager(x) \vee \neg hunt(x, Dimitrescu)$$

$$c\ and\ 4: d.\ \neg villager(x) \vee \neg vampire(Dimitrescu) \vee \neg search(x, Dimitrescu) \vee mad(x)$$

$$d\ and\ 1.2: e.\ \neg villager(x) \vee \neg vampire(Dimitrescu) \vee mad(x)$$

$$e\ and\ 1.1: f.\ \neg villager(x) \vee mad(x)$$

$$f\ and\ 5.2: g.\ mad(Ethan)$$

$$g\ and\ 5.3: null$$

Subject:
Date

سؤال ۵

1) Group (x, y, mother(x)), Group(Ali, Ali, Alice)

x/Ali , y/Ali , Alice/mother(Ali)

2) F(y, f(d, g(x))) , F(e, f(z, w))

y/e , z/d , g(x)/w

3) Older(mother(x), x), Older(mother(y), John)

x/John , y/x

4) Happy(G(x), A, F(x)), Happy(w, z, F(z))

z/A , G(x)/w , x/z

Subject :
Date

سؤال 6 :

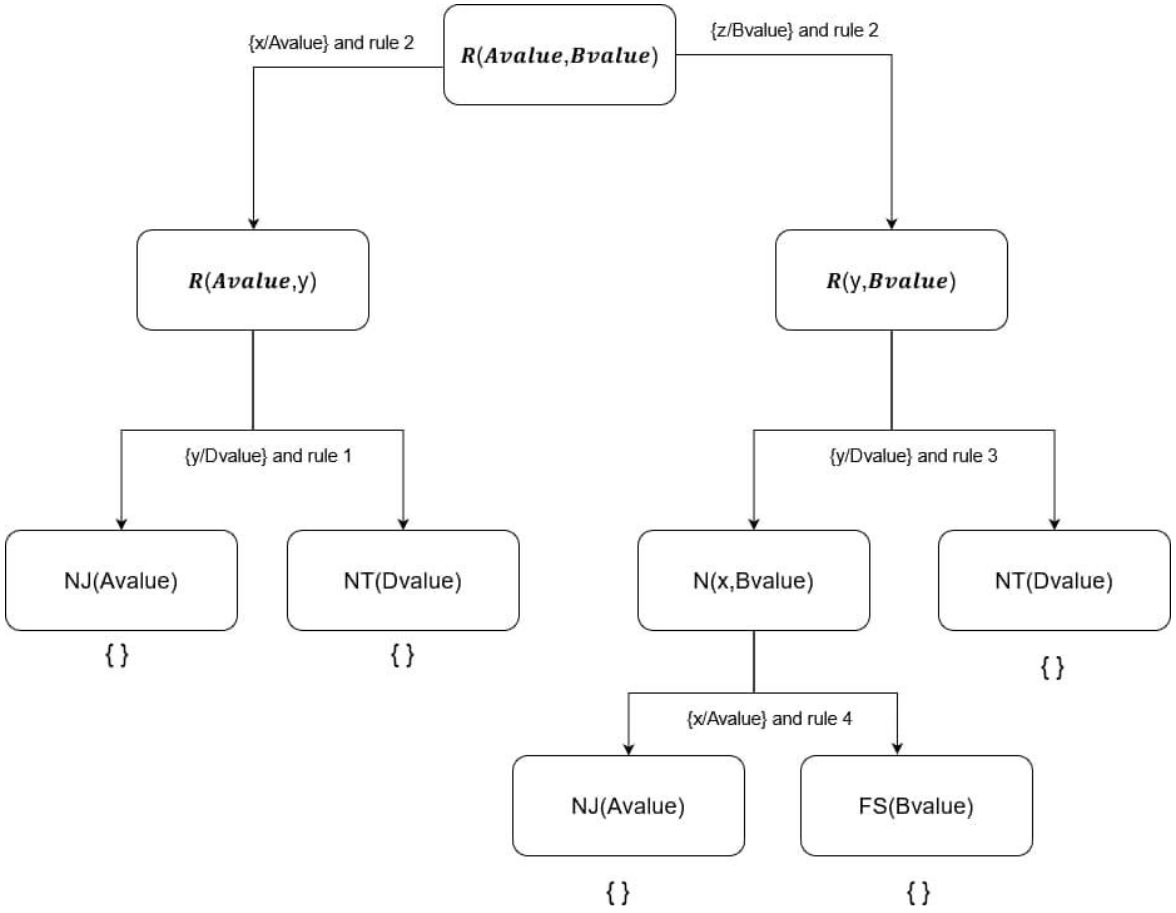
1) درست $P \vee Q \vee (P \Rightarrow Q) \equiv P \vee Q \vee \neg P \vee Q \equiv True$

2) غلط

لزاماً یک روند استنتاج صحیح، کامل نیست ولی یک روند استنتاج کامل لزاماً صحیح است

3) درست

سوال ۷


R(Avalue,Bvalue)
{x/Avalue} and rule 2
{z/Bvalue} and rule 2
R(Avalue,y)
R(y,Bvalue)
{y/Dvalue} and rule 1
{y/Dvalue} and rule 3
NJ(Avalue)
NT(Dvalue)
N(x,Bvalue)
NT(Dvalue)
{ }
{ }
{ }
{x/Avalue} and rule 4
NJ(Avalue)
FS(Bvalue)
{ }
{ }