计算机逻辑基础第一次作业 10205101530-赵晗瑜

（1）

$(1) \neg (p \wedge q) \dashv \vdash \neg q \vee \neg p$

一. Prove $\neg(p \wedge q) \vdash \neg q \vee \neg p$

1	$\neg(p \wedge q)$	premise
2	$p \vee \neg p$	LEM
3	p	assumption
4	q	assumption
5	$p \wedge q$	$\wedge i$ 3,4
6	$\perp$	$\neg e$ 1,5
7	$\neg q$	$\neg i$ 4-6
8	$\neg q \vee \neg p$	$\vee i_1$ 7
9	$\neg p$	assumption
10	$\neg q \vee \neg p$	$\vee i_2$ 9
11	$\neg q \vee \neg p$	$\vee e$ 3-10

$=.$ Prove $\neg q \vee \neg p \vdash \neg(p \wedge q)$

1	$\neg q \vee \neg p$	premise
2	$\neg q$	assumption
3	$p \wedge q$	assumption
4	q	$\wedge e2$ 3
5	$\bot$	$\neg e$ 2,4
6	$\neg(p \wedge q)$	$\neg i$ 3-5
7	$\neg p$	assumption
8	$p \wedge q$	assumption
9	p	$\wedge e1$ 8
10	$\bot$	$\neg e$ 7.9
11	$\neg(p \wedge q)$	$\neg i$ 8-10
12	$\neg(p \wedge q)$	$\vee e$ 2-11

(1) $\neg (p \wedge q) \dashv\vdash \neg q \vee \neg p$

（2）

$-.$ Prove $p \rightarrow q \vdash \neg q \rightarrow \neg p$

1	$p \rightarrow q$	premise
2	$\neg q$	assumption
3	p	assumption
4	q	$\rightarrow e$ 1,3
5	$\bot$	$\neg e$ 2.4
6	$\neg p$	$\neg i$ 3-5
7	$\neg q \rightarrow \neg p$	$\rightarrow i$ 2-6

(2) $p \rightarrow q \dashv\vdash \neg q \rightarrow \neg p$

二. Prove $\neg q \rightarrow \neg p \vdash p \rightarrow q$

1	$\neg q \rightarrow \neg p$	premise
2	p	assumption
3	$\neg q$	assumption
4	$\neg p$	$\rightarrow e\ 1,3$
5	$\bot$	$\neg e\ 2,4$
6	q	PBC 3-5
7	$p \rightarrow q$	$\rightarrow i\ 2\text{-}6$

(2) $p \rightarrow q \dashv\vdash \neg q \rightarrow \neg p$

（3）

一. Prove $p \wedge q \rightarrow p \vdash r \vee \neg r$

1	$p \wedge q \rightarrow p$	premise
2	$r \vee \neg r$	LEM

二. Prove $r \vee \neg r \vdash p \wedge q \rightarrow p$

1	$r \vee \neg r$	premise
2	$p \wedge q$	assumption
3	p	$\wedge e_1\ 2$
4	$p \wedge q \rightarrow p$	$\rightarrow i\ 2\text{-}3$

(3) $p \wedge q \rightarrow p \dashv\vdash r \vee \neg r$