UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan

Sidang 1986/87

CST201 - Struktur Diskret

Tarikh: 22 Jun 1987 Masa: 9.00 pagi - 12.00 tgh.
(3 Jam)

Jawab empat soalan.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Pertimbangkan rumus yang berikut:

$$P\ Q \neg \wedge R \vee P \wedge \neg P\ Q \wedge \vee$$

Lukis satu gambarajah pokok bagi rumus itu, kemudian gunakan gambarajah tersebut untuk menulis rumus itu sebagai:

(i) bentuk sisipan

(ii) bentuk Poland yang lain

(20/100)

(b) Tukarkan ungkapan-ungkapan berikut:

(i) $(P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \rightleftarrows (\neg(P \vee R) \wedge \neg Q)$
kepada bentuk tatatanda awalan

(ii) $PQR \rightarrow \neg \rightleftarrows \neg PR \vee P \neg Q \neg \vee \neg \rightarrow \rightleftarrows$
kepada bentuk tatatanda sisipan.

(20/100)

(c) Tanpa membina jadual kebenaran, tunjukkan bahawa

$$(\neg P \vee Q \vee \neg R \vee S) \wedge (\neg P \vee Q \vee R \vee \neg S) \wedge (P \vee \neg Q \vee \neg R \vee S) \wedge (P \vee \neg Q \vee R \vee \neg S) \Leftrightarrow (P \rightleftarrows Q) \vee (R \rightleftarrows S).$$

(20/100)

(d) Dalam predikat n-tempat yang berikut ($n \geq 0$), lukiskan tanda→ dari setiap pencam terikat dan/atau pencam mengikat ke pengkuantiti yang berkenaan, dan dengan demikian, memperlihatkan pencam yang bebas di situ.

$$(\forall x)\ (\exists y)\ (P(x,y) \wedge \neg(\exists z)\ (P(x,z) \wedge P(z,y))).$$

(20/100)

(e) Jika A (P,Q,R) berbentuk

$$P \uparrow (R \wedge (Q \downarrow R))$$

(i) dapatkan dualnya A * (P,Q,R) (5/100)

(ii) carilah rumus yang setara dengan A dan A* dan yang mengandungi hanya pangait $\wedge$, $\vee$ dan $\neg$.

(15/100)

2. (a) Pertimbangkan rumus berikut:

$$P\ Q\ P \vee \rightarrow \neg Q\ P \wedge P\ R \rightarrow \rightarrow \rightarrow$$

(i) Dengan ringkas terangkan bagaimana rumus itu dapat dinilaikan. Seterusnya, cari nilai kebenarannya jika P, Q dan R kesemuanya mempunyai nilai kebenaran T(BENAR).

(25/100)

(ii) Lukiskan gambarajah pokok untuk menggambarkan rumus tersebut.

(10/100)

(iii) Tanpa membina jadual kebenaran, terangkan samada rumus itu suatu tautologi.

(15/100)

(b) Dengan menggunakan proses Pembuktian Teorem Automatik, tunjukkan bahawa $S \vee R$ diimplikasikan secara tautologi oleh $(P \vee Q) \wedge (P \rightarrow R) \wedge (Q \rightarrow S)$.

(30/100)

(c) Buktikan

$$(\text{IF } \neg P \text{ THEN } Q \text{ ELSE } R) \vdash (\text{IF } P \text{ THEN } R \text{ ELSE } Q)$$

secara formal.

Gunakan hanya Petua pentaabiran dalam sistem bukti formal seperti yang disenaraikan dalam lampiran sahaja.

(20/100)

3\. (a) Tunjukkan bahawa

$$P \rightarrow (Q \rightarrow (R \rightarrow (\neg P \rightarrow (\neg Q \rightarrow \neg R))))$$

adalah suatu tautologi.

(20/100)

(b) Terangkan samada rumus berikut terbentuk rapi

$$P \rightleftarrows R\ S \neg Q\ R\ V \leftrightarrows V\ S \neg P \wedge \neg \wedge$$

(10/100)

(c) Dapatkan rumus setara

(i) $(\neg P \vee (R \rightarrow Q)) \wedge \neg P \wedge Q$

yang hanya mengandongi pengait $\vee$ dan $\neg$ sahaja.

(10/100)

(ii) $(P \wedge R) \vee \neg Q$

yang hanya mengandongi pengait $\uparrow$ sahaja.

(15/100)

(d) Dapatkan bentuk kanonik hasildarab hasiltambah dari rumus yang berikut:

$$(P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge \neg Q) \vee (Q \wedge \neg R).$$

(15/100)

(e) Tunjukkan dari premis-premis yang berikut:

(i) $(\exists x)\ (F(x) \wedge S(x)) \rightarrow (y)\ (M(y) \rightarrow W(y)),$

(ii) $(\exists y)\ (M(y) \vee \neg W(y)),$

kesimpulan $(x)\ (F(x) \rightarrow \neg S(x))$ mengikut.

(30/100)

4. (a) Katakan f1 dan f2 adalah dua fungsi Boole yang diberi dan yang berbentuk kanonik hasil tambah hasil darab.

(i) Tunjukkan bahawa fungsi Boole g yang diperolehi dengancara menDANkan f1 dengan f2, (iaitu, $g = f1.f2 = f1f2$), mempunyai bentuk kanonik hasil tambah hasil darab yang terjadi daripada hanya sebutan minimum yang sepunya sahaja, dari f1 dan f2.

(10/100)

(ii) Jika $f1\ (x,y,z,w) = xy\bar{z} + \bar{z}w + \bar{x}z\bar{w} + \bar{y}z\bar{w}$ dan $f2\ (x,y,z,w) = (x + y + \bar{z} + \bar{w})(\bar{y} + \bar{z} + w)(\bar{x} + z + \bar{w})$ dapatkan bentuk kanonik hasil tambah hasil darab bagi $g = f1f2$, dan ringkaskannya dengan menggunakan peta Karnaugh.

(30/100)

(b) Buktikan bahawa

$$((\exists x)\ P(x) \rightarrow (x)\ Q(x)) \vdash (x)\ (P\ (x) \rightarrow Q(x))$$

(15/100)

(c) Buktikan implikasi yang berikut:

$$(x)\ (P(x) \rightarrow Q(X)),\ (x)\ (Q(x) \rightarrow R(x)) \Rightarrow (x)\ (P(x) \rightarrow R(x))$$

(20/100)

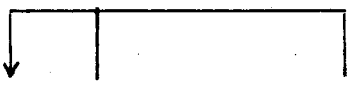
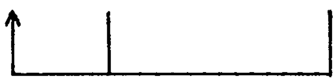
(d) Buktikan bahawa program di bawah tepat terhadap tegasan input AI dan tegasan output AO

AI : TRUE
IF $x \geq y$ THEN maks := x ELSE maks := y
AO : $(x \geq y \wedge maks = x) \vee (x < y \wedge maks = y)$

Nyatakan Petua Pentaabiran serta Aksiom Umpukan yang digunakan.

(25/100)

5. (a) Bagi setiap yang berikut, lukiskan tanda

 atau 

untuk menggambarkan kejadian mengikat dan kejadian terikat pencam yang muncul di situ.

(i) $(\exists y)\ (P(z,y) \rightarrow (\forall z)\ P(z,y))$

(ii) $((\forall x)\ (\exists y)\ P(x,y) \wedge (\forall y)\ (\exists z)\ Q(y,z)) \rightarrow (\forall x)\ (\exists y)\ (\exists z)\ (P(x,y) \wedge Q(y,z))$

(20/100)

(b) Tulis kesemua penyataan dalam taakulan di atas sebagai bentuk bersimbol.

"Semua orang yang menghadiri Persidangan Antarabangsa itu adalah pakar sains komputer. Encik Rafie yang menghadiri Persidangan Antarabangsa itu adalah seorang ahli perniagaan.

Oleh sebab itu, sekurang-kurangnya satu daripada orang yang menghadiri Persidangan Antarabangsa itu adalah seorang pakar sains komputer dan juga seorang ahli perniagaan".

(10/100)

(c) Tanpa menggunaka jadual kebenaran, buktikan bahawa

$$\vdash ((P \rightarrow Q) \rightarrow (P \rightarrow (P \wedge Q)))$$

(15/100)

(d) Lukiskan suatu litar yang akan menerima 3 input x, y dan z dan mengembalikan 4 ungkapan Boole yakni

$$f1 = z \oplus y \oplus z$$

$$f2 = \bar{x}yz + x\bar{y}z,$$

$$f3 = xy\bar{z} + (\bar{x} + \bar{y})z,$$

$$\text{dan } f4 = xyz$$

sebagai output. Terangkan.

Gunakan hanya 3 penambah setengah sahaja.

(30/100)

(e) Buktikan bahawa program yang dibawah tepat terhadap tegasan input AI dan tegasan output AO. Nyatakan Petua Pentaabiran serta Aksiom Umpukan yang digunakan.

(*Program ini menguntukkan x kepada nilai mutlaknya*)

AI : x = t (*t suatu pembolehubah bantu*)

if x < 0 then x := -x

AO : $(t < 0 \rightarrow x = -t) \wedge (t \geq 0 \rightarrow x = t)$.

(25/100)

...ooOoo...

	Jadual 1: Implikasi	
I_1	$P \wedge Q \Rightarrow P$	(penyederhanaan)
I_2	$P \wedge Q \Rightarrow Q$	
I_3	$P \Rightarrow P \vee Q$	(penambahan)
I_4	$Q \Rightarrow P \vee Q$	
I_5	$\neg P \Rightarrow P \rightarrow Q$	
I_6	$Q \Rightarrow P \rightarrow Q$	
I_7	$\neg (P \rightarrow Q) \Rightarrow P$	
I_8	$\neg (P \rightarrow Q) \Rightarrow \neg Q$	
I_9	$P, Q \Rightarrow P \wedge Q$	
I_{10}	$\neg P, P \vee Q \Rightarrow Q$	(silogisma disjunksi)
I_{11}	$P, P \rightarrow Q \Rightarrow Q$	(modus ponens)
I_{12}	$\neg Q, P \rightarrow Q \Rightarrow \neg P$	(modus tollens)
I_{13}	$P \rightarrow Q, Q \rightarrow R \Rightarrow P \rightarrow R$	(silogisma hipotesisan)
I_{14}	$P \vee Q, P \rightarrow R, Q \rightarrow R \Rightarrow R$	(dilema)
I_{15}	$(x)A(x) \vee (x)B(x) \Rightarrow (x)(A(x) \vee B(x))$	
I_{16}	$(\exists x)(A(x) \wedge B(x)) \Rightarrow (\exists x)A(x) \wedge (\exists x)B(x)$	

	Jadual 2: Keseteraan	
S_1	$\neg\neg P \Leftrightarrow P$	(penafian ganda dua)
S_2	$P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$	(Hukum kalis tukar tertib)
S_3	$P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P$	
S_4	$(P \wedge Q) \wedge R \Leftrightarrow P \wedge (Q \wedge R)$	(Hukum kalis sekutuan)
S_5	$(P \vee Q) \vee R \Leftrightarrow P \vee (Q \vee R)$	
S_6	$P \wedge (Q \vee R) \Leftrightarrow (P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$	(Hukum kalis taburan)
S_7	$P \vee (Q \wedge R) \Leftrightarrow (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$	
S_8	$\neg(P \wedge Q) \Leftrightarrow \neg P \vee \neg Q$	(Hukum De Morgan)
S_9	$\neg(P \vee Q) \Leftrightarrow \neg P \wedge \neg Q$	
S_{10}	$P \vee P \Leftrightarrow P$	
S_{11}	$P \wedge P \Leftrightarrow P$	
S_{12}	$R \vee (P \wedge \neg P) \Leftrightarrow R$	
S_{13}	$R \wedge (P \vee \neg P) \Leftrightarrow R$	
S_{14}	$R \vee (P \vee \neg P) \Leftrightarrow 1$	
S_{15}	$R \wedge (P \wedge \neg P) \Leftrightarrow 0$	
S_{16}	$P \rightarrow Q \Leftrightarrow \neg P \vee Q$	
S_{17}	$\neg(P \rightarrow Q) \Leftrightarrow P \wedge \neg Q$	
S_{18}	$P \rightarrow Q \Leftrightarrow \neg Q \rightarrow \neg P$	
S_{19}	$P \rightarrow (Q \rightarrow R) \Leftrightarrow (P \wedge Q) \rightarrow R$	
S_{20}	$\neg(P \rightleftarrows Q) \Leftrightarrow P \rightleftarrows \neg Q$	

Jadual 2: Kesetaraan (sambungan)

S_{21}	$P \rightleftarrows Q \Longleftrightarrow (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$
S_{22}	$(P \rightleftarrows Q) \Longleftrightarrow (P \wedge Q) \vee (\neg P \wedge \neg Q)$
S_{23}	$(\exists x)(A(x) \vee B(x)) \Longleftrightarrow (\exists x)A(x) \vee (\exists x)B(x)$
S_{24}	$(x)(A(x) \wedge B(x)) \Longleftrightarrow (x)A(x) \wedge (x)B(x)$
S_{25}	$\neg(\exists x)A(x) \Longleftrightarrow (x)\neg A(x)$
S_{26}	$\neg(x)A(x) \Longleftrightarrow (\exists x)\neg A(x)$
S_{27}	$(x)(A \vee B(x)) \Longleftrightarrow A \vee (x)B(x)$
S_{28}	$(\exists x)(A \wedge B(x)) \Longleftrightarrow A \wedge (\exists x)B(x)$
S_{29}	$(x)A(x) \rightarrow B \Longleftrightarrow (\exists x)(A(x) \rightarrow B)$
S_{30}	$(\exists x)A(x) \rightarrow B \Longleftrightarrow (x)(A(x) \rightarrow B)$
S_{31}	$A \rightarrow (x)B(x) \Longleftrightarrow (x)(A \rightarrow B(x))$
S_{32}	$A \rightarrow (\exists x)B(x) \Longleftrightarrow (\exists x)(A \rightarrow B(x))$
S_{33}	$(\exists x)(A(x) \rightarrow B(x)) \Longleftrightarrow (x)A(x) \rightarrow (\exists x)B(x)$
S_{34}	$(\exists x)A(x) \rightarrow (x)B(x) \Longleftrightarrow (x)(A(x) \rightarrow B(x))$

PETUA UNTUK MEMBUKTIKAN TEOREM SECARA AUTOMATIK

Petua Anteseden:

Petua $\neg \Rightarrow$: Jika $\alpha, \beta \overset{u}{\Rightarrow} X, \gamma$, **maka** $\alpha, \neg X, \beta \overset{u}{\Rightarrow} \gamma$.

Petua $\wedge \Rightarrow$: Jika $X, Y, \alpha, \beta \overset{u}{\Rightarrow} \gamma$, **maka** $\alpha, X \wedge Y, \beta \overset{u}{\Rightarrow} \gamma$.

Petua $\vee \Rightarrow$: Jika $X, \alpha, \beta \overset{u}{\Rightarrow} \gamma$ dan juga $Y, \alpha, \beta \overset{u}{\Rightarrow} \gamma$, **maka** $\alpha, X \vee Y, \beta \overset{u}{\Rightarrow} \gamma$

Petua $\rightarrow \Rightarrow$: Jika $Y, \alpha, \beta \overset{u}{\Rightarrow} \gamma$ dan juga $\alpha, \beta \overset{u}{\Rightarrow} X, \gamma$, **maka** $\alpha, X \rightarrow Y, \beta \overset{u}{\Rightarrow} \gamma$

Petua $\rightleftarrows \Rightarrow$: Jika $X, Y, \alpha, \beta \overset{u}{\Rightarrow} \gamma$ dan $\alpha, \beta \overset{u}{\Rightarrow} X, Y, \gamma$, **maka** $\alpha, X \rightleftarrows Y, \beta \overset{u}{\Rightarrow}$

Petua Akibat:

Petua $\Rightarrow \neg$: Jika $X, \alpha \overset{u}{\Rightarrow} \beta, \gamma$, **maka** $\alpha \overset{u}{\Rightarrow} \beta, \neg X, \gamma$.

Petua $\Rightarrow \wedge$: Jika $\alpha \overset{u}{\Rightarrow} X, \beta, \gamma$ dan juga $\alpha \overset{u}{\Rightarrow} Y, \beta, \gamma$, **maka** $\alpha \overset{u}{\Rightarrow} \beta, X \wedge Y, \gamma$.

Petua $\Rightarrow \vee$: Jika $\alpha \overset{u}{\Rightarrow} X, Y, \beta, \gamma$, **maka** $\alpha \overset{u}{\Rightarrow} \beta, X \vee Y, \gamma$.

Petua $\Rightarrow \rightarrow$: Jika $X, \alpha \overset{u}{\Rightarrow} Y, \beta, \gamma$, **maka** $\alpha \overset{u}{\Rightarrow} \beta, X \rightarrow Y, \gamma$.

Petua $\Rightarrow \rightleftarrows$: Jika $X, \alpha \overset{u}{\Rightarrow} Y, \beta, \gamma$ dan juga $Y, \alpha \overset{u}{\Rightarrow} X, \beta, \gamma$,
maka $\alpha \overset{u}{\Rightarrow} \beta, X \rightleftarrows Y, \gamma$

PETUA PENTAABIRAN DALAM SISTEM BUKTI FORMAL

1.a	$\wedge - K : \dfrac{A_1, \ldots, A_n}{A_1 \wedge \ldots \wedge A_n}$
1.b	$\wedge - H : \dfrac{A_1 \wedge \ldots \wedge A_n}{A_i}$
2.a	$\vee - K : \dfrac{A_i}{A_1 \vee \ldots \vee A_n}$
2.b	$\vee - H : \dfrac{A_1 \vee \ldots \vee A_n, A_1 \rightarrow A, \ldots, A_n \rightarrow A}{A}$
3.a	$\neg - K : \dfrac{\underline{\text{Dari}}\ A\ \underline{\text{taabirkan}}\ A_1 \wedge \neg A_1}{\neg A}$
3.b	$\neg - H : \dfrac{\underline{\text{Dari}}\ \neg A\ \underline{\text{taabirkan}}\ A_1 \wedge \neg A_1}{A}$
4.a	$\rightarrow - K : \dfrac{\underline{\text{Dari}}\ A_1, \ldots, A_n\ \underline{\text{taabirkan}}\ A}{(A_1 \wedge \ldots \wedge A_n) \rightarrow A}$
4.b	$\rightarrow - H : \dfrac{A_1 \rightarrow A_2, A_1}{A_2}$
5.a	$\rightleftarrows - K : \dfrac{A_1 \rightarrow A_2, A_2 \rightarrow A_1}{A_1 \rightleftarrows A_2}$
5.b	$\rightleftarrows - H : \dfrac{A_1 \rightleftarrows A_2}{A_1 \rightarrow A_2, A_2 \rightarrow A_1}$
6.a	$(\text{IF-THEN-ELSE})\text{-K} : \dfrac{A \rightarrow B, \neg A \rightarrow C}{(\text{IF } A \text{ THEN } B \text{ ELSE } C)}$
6.b	$(\text{IF-THEN-ELSE})\text{-H} : \begin{cases} \dfrac{(\text{IF } A \text{ THEN } B \text{ ELSE } C)}{A \rightarrow B} \\ \dfrac{(\text{IF } A \text{ THEN } B \text{ ELSE } C)}{\neg A \rightarrow C} \end{cases}$
7.	Petua Ketransitifan : $\dfrac{A_1 \rightarrow A_2, A_2 \rightarrow A_3}{A_1 \rightarrow A_3}$
8.	Petua Penggantian : $\dfrac{A_1 \rightleftarrows A_2, A(A_1)}{A(A_2)}$

PETUA PENTAABIRAN BAGI BUKTI KETEPATAN PROGRAM

$$\frac{Q_1\{S_1\}Q_2,\ Q_2\{S_2\}Q_3}{Q_1\{S_1;\ S_2\}Q_3} \qquad \text{(Petua Penggubahan)}$$

2.a $$\frac{Q_1 \rightarrow Q_2,\ Q_2\{S\}Q_3}{Q_1\{S\}Q_3}$$

(Petua Akibat)

2.b $$\frac{Q_1\{S\}Q_2,\ Q_2 \rightarrow Q_3}{Q_1\{S\}Q_3}$$

3. $$\frac{(Q_1 \wedge \mathit{syarat})\ \{S\}\ Q_2,\ (Q_1 \wedge \neg\, \mathit{syarat}) \rightarrow Q_2}{Q_1\ \{\text{IF } \mathit{syarat} \text{ THEN } S\}\ Q_2} \qquad \text{(Petua IF-THEN)}$$

4. $$\frac{(Q_1 \wedge \mathit{syarat})\{S_1\}Q_2,\ (Q_1 \wedge \neg\, \mathit{syarat})\{S_2\}Q_2}{Q_1\{\text{IF } \mathit{syarat} \text{ THEN } S_1 \text{ ELSE } S_2\}Q_2} \qquad \text{(Petua IF-THEN-ELSE)}$$

5. $$\frac{(Q \wedge \mathit{syarat})\ \{S\}\ Q}{Q\{\text{WHILE } \mathit{syarat} \text{ DO } S\}(Q \wedge \neg\, \mathit{syarat})} \qquad \text{(Petua Pelelaran)}$$

AKSIOM UMPUKAN

1. Untuk Pembinaan ke depan:

$$A(x_1, x_2, \ldots, x_n)\{x_i := U(x_1, x_2, \ldots, x_n)\}$$
$$(\exists y)(A(x_1, x_2, \ldots, x_{i-1}, y, x_{i+1}, \ldots, x_n) \wedge$$
$$x_i = U(x_1, x_2, \ldots, x_{i-1}, y, x_{i+1}, \ldots, x_n))$$

2. Untuk Pembinaan ke belakang:

$$A(x_1, x_2, \ldots, x_{i-1}, U(x_1, x_2, \ldots, x_i, \ldots, x_n), x_{i+1}, \ldots, x_n)$$
$$\{x_i := U(x_1, x_2, \ldots, x_n\}A(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

IDENTITI BERKENAAN SET & KESETARAAN BERKENAAN PERNYATAAN

Aljabar Set	Aljabar Pernyataan	
	Hukum idempoten	
$A \cup A = A$	$P \vee P \Leftrightarrow P$	(1)
$A \cap A = A$	$P \wedge P \Leftrightarrow P$	
	Hukum kalis sekutuan	
$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$	$(P \vee Q) \vee R \Leftrightarrow P \vee (Q \vee R)$	(2)
$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$	$(P \wedge Q) \wedge R \Leftrightarrow P \wedge (Q \wedge R)$	
	Hukum kalis tukar tertib	
$A \cup B = B \cup A$	$P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P$	(3)
$A \cap B = B \cap A$	$P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$	
	Hukum kalis taburan	
$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$	$P \vee (Q \wedge R) \Leftrightarrow (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$	(4)
$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$	$P \wedge (Q \vee R) \Leftrightarrow (P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$	
$A \cup \emptyset = A$	$P \vee 0 \Leftrightarrow P$	(5)
$A \cap S = A$	$P \wedge 1 \Leftrightarrow P$	
$A \cup S = S$	$P \vee 1 \Leftrightarrow 1$	(6)
$A \cap \emptyset = \emptyset$	$P \wedge 0 \Leftrightarrow 0$	
$A \cup \bar{A} = S$	$P \vee \neg P \Leftrightarrow 1$	(7)
$A \cap \bar{A} = \emptyset$	$P \vee \neg P \Leftrightarrow 0$	
	Hukum penyerapan	
$A \cup (A \cap B) = A$	$P \vee (P \wedge Q) \Leftrightarrow P$	(8)
$A \cap (A \cup B) = A$	$P \wedge (P \vee Q) \Leftrightarrow P$	
	Hukum De Morgan	
$(\overline{A \cup B}) = \bar{A} \cap \bar{B}$	$\neg (P \vee Q) \Leftrightarrow \neg P \wedge \neg Q$	(9)
$(\overline{A \cap B}) = \bar{A} \cup \bar{B}$	$\neg (P \wedge Q) \Leftrightarrow \neg P \vee \neg Q$	
$\bar{\emptyset} = S$	$\neg 0 \Leftrightarrow 1$	(10)
$\bar{S} = \emptyset$	$\neg 1 \Leftrightarrow 0$	
$\overline{(\bar{A})} = A$	$\neg \neg P \Leftrightarrow P$	(11)