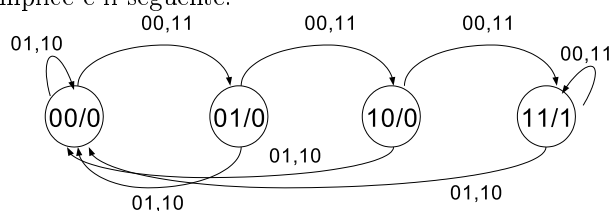


Esercizio 2. (Punti 10)

a) Il diagramma più semplice è il seguente:



b) La tabella di stato in forma esplicita è la seguente:

Stato Presente		Ingressi		Stato Futuro		Uscita
E	F	A	B	D_E	D_F	C
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1

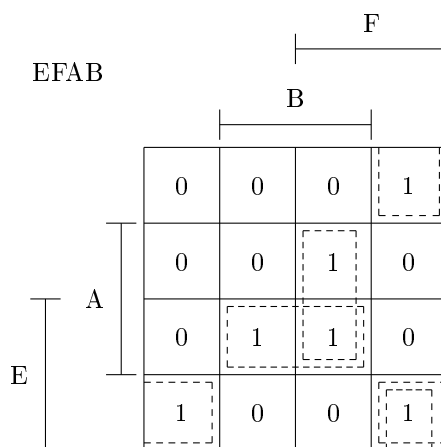
c) Le equazioni di ingresso ai flip flop e l'equazione in uscita sono le seguenti:

$$E(t+1) = D_E(E, F, A, B) = \sum m(4, 7, 8, 11, 12, 15)$$

$$F(t+1) = D_F(E, F, A, B) = \sum m(0, 3, 8, 11, 12, 15)$$

$$C(E, F, A, B) = \sum m(12, 13, 14, 15)$$

d) Una semplificazione plausibile per D_E è la seguente:



Si ottiene dunque che

$$D_E(E, F, A, B) = EAB + FAB + E\overline{A}\overline{B} + F\overline{A}\overline{B}.$$

Utilizzando l'algebra booleana si può poi ottenere che:

$$D_E(E, F, A, B) = (E + F)(A \odot B).$$

Per D_F , invece, potremmo procedere come segue:

				F		
EFAB						
				B		
E	A		1	0	0	0
			0	1	0	0
			0	1	1	0
			1	0	0	1

Si ottiene dunque che

$$D_F(E, F, A, B) = E\overline{A}\overline{B} + \overline{F}\overline{A}\overline{B} + EAB + \overline{F}AB.$$

Utilizzando l'algebra booleana si può poi ottenere che:

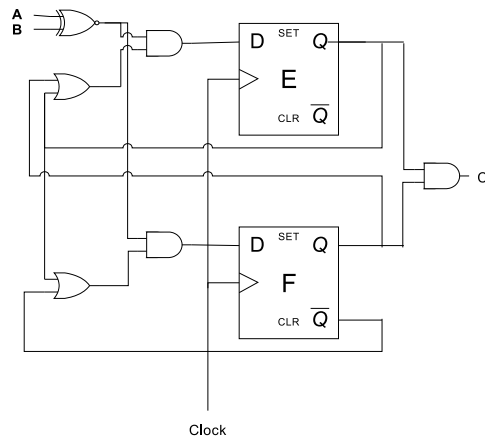
$$D_F(E, F, A, B) = (E + \overline{F})(A \odot B).$$

Infine, l'equazione per C può essere semplificata in modo molto semplice:

EFAB		F			
		B			
E	A	0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	1	1
		0	0	1	1

Ricaviamo facilmente $C(E, F, A, B) = EF$.

e) Finalmente, ecco un possibile circuito sequenziale:



Esercizio 4. (*Punti 5*)

Una prima soluzione potrebbe essere la seguente (supponiamo che 100 sia lo spiazzamento relativo alla procedura che stiamo definendo, che lo spiazzamento relativo al parametro a sia 1 e che lo spiazzamento relativo alla variabile locale i sia 2):

```

BIPUSH 0
ILOAD 1
IF_CMPEQ FINE
ILOAD 1
BIPUSH 1
ISUB
INVOKEVIRTUAL 100
ILOAD 1
IADD
ISTORE 2
GOTO FINE
BASE: BIPUSH 0
ISTORE 2
FINE: ILOAD 2
IRETURN

```

Un'altra soluzione, più semplice, potrebbe essere la seguente:

```

BIPUSH 0
ISTORE 3
BIPUSH 0
ISTORE 2
CICLO: ILOAD 1
ILOAD 2
IF_CMPEQ FINE
INC 2 1
ILOAD 3
ILOAD 2
IADD
ISTORE 3
GOTO CICLO
FINE: ILOAD 3
IRETURN

```

Esercizio 5. (*Punti 5*)

Una soluzione potrebbe essere la seguente:

```
rod1    MAR=SP-1;rd
rod2    MAR=MAR-1
rod3    OPC=MDR;rd
rod4
rod5    H=MDR
rod6    MDR=TOS;wr
rod7    MAR=MAR+1
rod8    MDR=H;wr
rod9    MAR=MAR+1
rod10   TOS=MDR=OPC; wr; goto Main1
```