

Név.....

Neptun kód:.....

A házi feladatot egyedül, segítség nélkül oldottam meg. Aláírás:.....

Digitális Technika 1. Házi feladat minta

Tervezzem olyan 4 bites bináris számlálót, mely *ciklikusan* m-től n-ig számol a megadott irányban.

A házi feladat kódom alapján a megtervezendő számláló: **1,3,6,DDD,12**

Lefele számol ciklikusan 3-tól 6-ig, tehát a számláló kódolása:

3,2,1,0,F,E,D,C,B,A,9,8,7,6,3,...

Az állapotgráf felrajzolásától eltekintünk, az gyűrű alakú.

Ennél a feladatnál a kódolt állapottábla kitöltésével kezdhetünk, mivel az állapotgráf egyszerű és a kódolása is a specifikáció része.

	Q3Q2Q1Q0t	Q3Q2Q1Q0t+1
0	0000	1111
1	0001	0000
2	0010	0001
3	0011	0010
4	0100	----
5	0101	----
6	0110	0011
7	0111	0110
8	1000	0111
9	1001	1000
A	1010	1001
B	1011	1010
C	1100	1011
D	1101	1100
E	1110	1101
F	1111	1110

Az állapottábla alapján kitöltjük a szekunder változók Karnaugh tábláit:

Q3

1	x	1	0
0	x	1	1
0	0	1	1
0	0	1	1

Q3Q2

00 01 11 10

Q1Q0

00

01

11

10

Q2

1	x	0	1
0	x	1	0
0	1	1	0
0	0	1	0

Q3Q2

00 01 11 10

Q1Q0

00

01

11

10

Q1

1	x	1	1
0	x	0	0
1	1	1	1
0	1	0	0

Q3Q2

00 01 11 10

Q1Q0

00

01

11

10

Q0

1	x	1	1
0	x	0	0
0	0	0	0
1	1	1	1

Q3Q2

00 01 11 10

Q1Q0

00

01

11

10

A szekunder változók függvényei alapján a flip-floppok vezérlő függvényeit kell meghatározunk. (A szekunder változók tábláit átmásoltuk, hogy egy oldalon láthassuk a kitöltésnél a vezérlőfüggvényekkel.)

Q3

1	x	1	0
0	x	1	1
0	0	1	1
0	0	1	1

Q1Q0

00

01

11

10

Q3Q2

00

01

11

10

Q1

1	x	1	1
0	x	0	0
1	1	1	1
0	1	0	0

Q1Q0

00

01

11

10

Q3Q2

00

01

11

10

Q2

1	x	0	1
0	x	1	0
0	1	1	0
0	0	1	0

Q1Q0

00

01

11

10

Q3Q2

00

01

11

10

Q0

1	x	1	1
0	x	0	0
0	0	0	0
	1	1	1

Q1Q0

00

01

11

10

Q3Q2

00

01

11

10

K3

x	x	0	1
x	x	0	0
x	x	0	0
x	x	0	0

Q1Q0

00

01

11

10

Q3Q2

00

01

11

10

T2

1	x	1	1
0	x	0	0
0	0	0	0
0	1	0	0

Q1Q0

00

01

11

10

Q3Q2

00

01

11

10

J3

1	x	x	x
0	x	x	x
0	0	x	x
0	0	x	x

Q1Q0

00

01

11

10

Q3Q2

00

01

11

10

T1

1	x	1	1
0	x	0	0
0	0	0	0
1	0	1	1

Q1Q0

00

01

11

10

Q3Q2

00

01

11

10

A HF kód alapján 1,3,6,DDD,12 a D, T1T2 és JK flip floppok vezérlő függvényeit diszjunktív alakban kell megadni.

Q0-at D flip-floppal kell megvalósítani így annak vezérlő függvénye megegyezik a Q0 függvénnyel. A többi a flip-floppnak megfelelően töltjük ki.

Az egyszerűsített függvények:

$$D0 = /Q0$$

$$T1 = /Q0./Q2 + /Q0.Q3$$

$$T2 = /Q0./Q1 + /Q0.Q2./Q3$$

$$J3 = /Q0./Q1$$

$$K3 = /Q0./Q1./Q2$$

A szimulációhoz ezeket adjuk meg a verilog leírásban és a számláló kezdőértéke a ciklusom kezdetének megfelelően 3.

```
parameter kezdoertek = 3; // a szamlalo kezdoerteke indulaskor
```

```
// D vezerlo függvények megadása
```

```
assign D0 = ~Q[0];
```

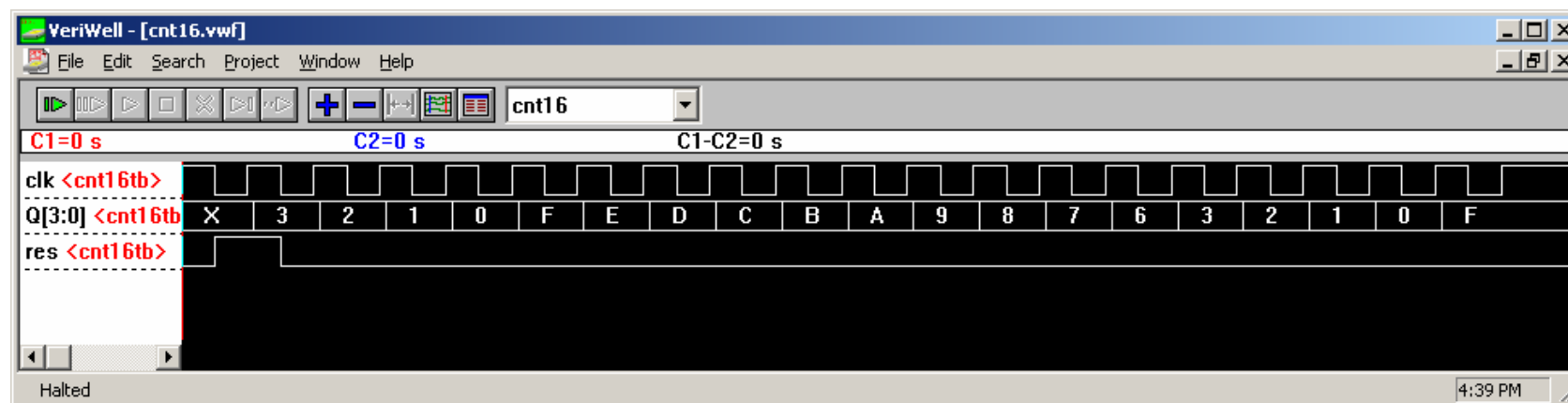
```
assign T1 = ~Q[0] & ~Q[2] | ~Q[0] & Q[3];
```

```
assign T2 = ~Q[0] & ~Q[1] | ~Q[0] & Q[2] & ~Q[3];
```

```
assign J3 = ~Q[0] & ~Q[1];
```

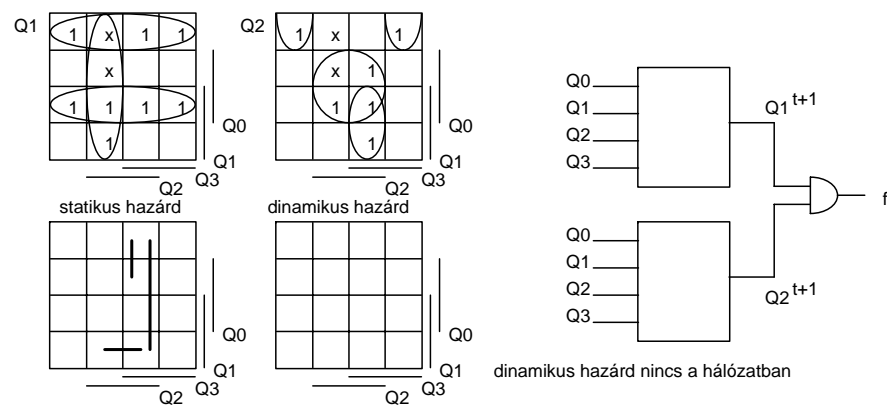
```
assign K3 = ~Q[0] & ~Q[1] & ~Q[2];
```

A szimuláció eredménye:



Ezt összehasolítva a kívánttal: **3,2,1,0,F,E,D,C,B,A,9,8,7,6,3**,... láthatóan megegyeznek.

A HF kód alapján 1,3,6,DDD,12 a Q1 és Q2 szekunder változóinak függvényeinek AND kapcsolatával előállított függvényben kell hazárdot keresni.



Magyarázat:

Külön-külön itt egyik függvényben sem találhatunk hazárdot, így dinamikus hazárd biztosan nincs. A berajzolt hazárdok úgy alakulnak ki, hogy a megadott átmeneteknél Q1 és Q2 ellentétes értékűre változik.

