

Állapotkódolási módszerek

➤ Szinkron sorrendi hálózatok:

- nincs versenyhelyzet veszély, így az állapotkódolás arra irányul, hogy a legegyszerűbb struktúrát alakítsuk ki.

➤ Aszinkron sorrendi hálózatok:

- *legfontosabb cél a kritikus versenyhelyzetek elkerülése*

Állapotkódolási módszerek

➤ Szinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei

- az ,1'-es súlyú állapotkódolás elve (ism.)
- a szomszédos kódolás elve
- a helyettesítési tulajdonságú partíció elve alapján végzett kódolás

➤ Aszinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei

- instabil állapotok beillesztésének elve
- a Tracey-Unger módszer elve

Szinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (1)

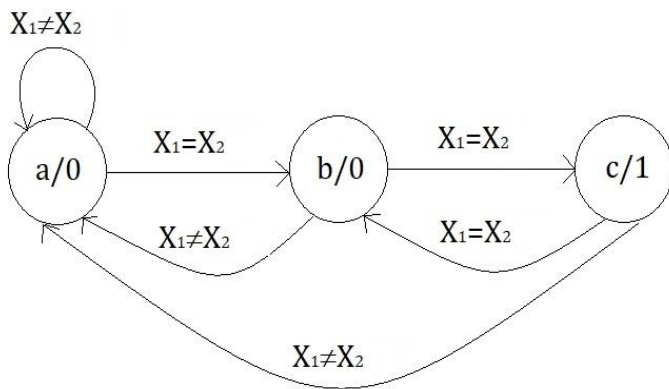
➤ az ,1'-es súlyú állapotkódolás („bit per state”) elve (ism.)

(...korábban...)

Az olyan kódolást, melyben a kódszóban csak egyetlen bit helyén szerepel '1'-es érték (a többi '0'), ,1'-es súlyú kódolásnak nevezzük

Szinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (1)

Egy korábbi példa ,1'-es súlyozású kódolás alkalmazására:



	Q_a	Q_b	Q_c
$a :$	1	0	0
$b :$	0	1	0
$c :$	0	0	1



$$D_a = R + \bar{R}(Q_a \bar{E} + Q_c \bar{E}) = R + \bar{E}(Q_a + Q_c)$$

$$D_b = \bar{R}E(Q_a + Q_c)$$

$$D_c = \bar{R}Q_b E$$

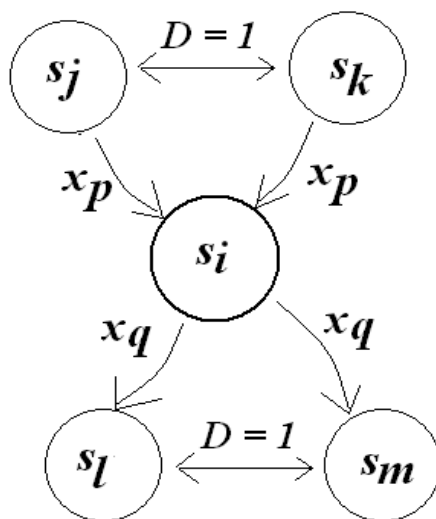
Szinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (2)

➤ *a szomszédos kódolás elve*

Egyszerűbb lesz a hálózat, ha egy adott állapot következő állapotainak kódjai bemenő kombinációként szomszédosak, illetve csak egy szekunder változóban különböznek egymástól, azaz a kódok közötti távolság egységnyi ($D=1$). Ugyancsak előnyös, ha azok az állapotok, amelyek valamely adott állapotnak az elődjei, bemenő kombinációként szomszédos kódúak.

Szinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (2)

Példa:



- szomszédos kódolást kifejező állapotgráf a leírt előnyös kódolási helyzetekkel

aktuális állapot	következő állapot	
	$X=0$	$X=1$
a	c	d
b	a	e
c	a	b
d	c	e
e	a	b

- előzetes szimbolikus állapottábla

Szinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (2)

állapotok	állapotok: „utódok”	
	$X=0$	$X=1$
A	c	d
b	a	e
c	a	b
d	c	e
e	a	b

állapotok	állapotok: „elődök”	
	$X=0$	$X=1$
a	b,c,e	
b		c,e
c	a,d	
d	a	
e		b,d

- szomszédos kódolás elve alapján átdolgozott „utódok” és „elődök” táblázatok

Szinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (2)

- az állapotok elhelyezése Karnaugh táblán, az előnyös szomszédosságok legnagyobb arányú biztosítására

Közös utódja van $X = 0$ -ra:

b,c
b,e
c,e
a,d

Közös utódja van $X = 1$ -re:

b,d
c,e

Közös elődje van $X = 0$ -ra:

c,d

Közös elődje van $X = 1$ -re

-

Szomszédos kódok:

<i>mindkettő</i>	<i>közös utód</i>	<i>közös előd</i>
—	a,d	c,d
	b,c	
	b,d	
	b,e	
	c,e	

	Q1 Q2	0	0	1	1
		0	1	1	0
Q3	0	e	b		
	1	c	d	a	

Szinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei

(2)

- egy lehetséges kód kiosztás

	Q_1	Q_2	Q_3
$a:$	1	1	1
$b:$	0	1	0
$c:$	0	0	1
$d:$	0	1	1
$e:$	0	0	0
-	1	0	0
-	1	1	0
-	1	0	1



kódolt aktuális állapot, $Q_1^n \quad Q_2^n \quad Q_3^n$	kódolt következő állapot					
	X = 0			X = 1		
	D_1	D_2	D_3	D_1	D_2	D_3
1 1 1	0	0	1	0	1	1
0 1 0	1	1	1	0	0	0
0 0 1	1	1	1	0	1	0
0 1 1	0	0	1	0	0	0
0 0 0	0	1	0	1	1	1
1 0 0	-	-	-	-	-	-
1 1 0	-	-	-	-	-	-
1 0 1	-	-	-	-	-	-

- kódolt állapottábla

(...)

Szinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (3)

➤ *A helyettesítési tulajdonságú partíció elve alapján végzett kódolás*

Alap: az állapothalmazon értelmezett partíciópárok elmélete

Ha egy szinkron sorrendi hálózat állapotváltozóit *csoportokra* bontjuk, akkor a csoportokhoz *komponenseket* rendelhetünk. Minden egyes komponenshez *két partíciót* tartozik:

- az egyik partíció azon állapotokat sorolja egy osztályba, amelyeket a komponens egyformán kódol,
- a másik partíció azokat az állapotokat sorolja egy osztályba, amelyeket a komponensre kapcsolódó környezet egyformán kódol.

Szinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (3)

A környezeti partíció és a komponens partíció úgynevezett *partíciópárt* alkot.

Mivel a komponens a következő állapotának kialakításakor egy adott bemeneti kombináció esetén nem tesz különbséget két, a környezete által azonosan kódolt állapot között, a környezeti partíció ugyanazon osztályába tartozó állapotok következő állapotai bemeneti kombinációként a komponens partíciónak is ugyanazon blokkjában vannak.

Ezért nevezzük ezt a partíció kettőst *partíciópárnak*. A komponens partíciók metszete a legfinomabb partíciót eredményezi.

Ha egy komponens bemeneteire nem kapcsolódnak más komponensek állapotváltozói, akkor a komponens partíció önmagával alkot partíciópárt.

Az ilyen partíciót helyettesítési tulajdonságú (HT) partíciónak nevezik.

(...)

Aszinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (1)

➤ *instabil állapotok beillesztésének elve*

A módszer lényege: instabil állapotokkal bővítjük az összevont állapottáblát.

Az instabil állapotokkal való bővítést úgy kell megoldani, hogy a stabil állapotok egymás utáni sorrendje ne változzék, ugyanakkor az új instabil állapotokat úgy kell kódolni, hogy az egymás után következő tranziens kódok között csak egy szekunder változó értékében legyen különbség.

Aszinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (1)

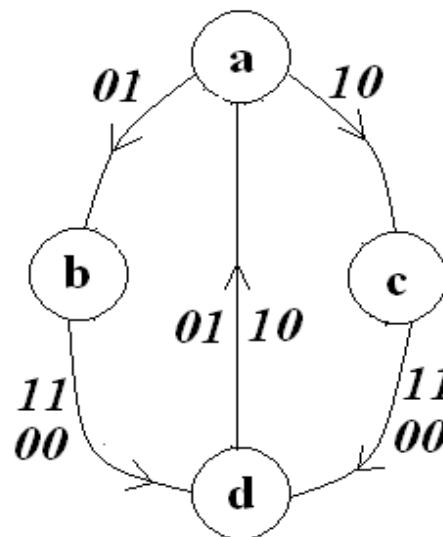
Példa:

	00	01	10	11
a	a	b	c	-
b	d	b	-	d
c	d	-	c	d
d	d	a	a	d

áll.kódok

	0	1
0	a	b
1	c	d

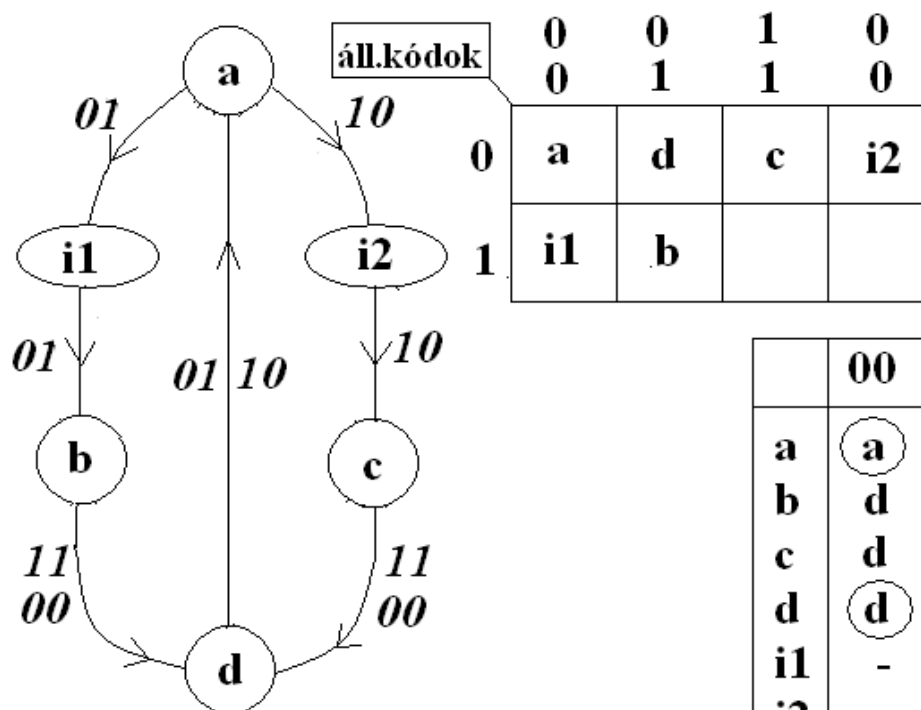
az a-val nem szomszédos



Aszinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (1)

Megoldás:

- i1 és i2 beillesztése



Aszinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (2)

➤ *a Tracey-Unger módszer elve*

Aszinkron sorrendi hálózatokban a szekunder változók között kritikus versenyhelyzet akkor áll elő, ha egy stabil állapotból kiindulva megváltoztatjuk a bemeneti kombinációt, és ennek hatására olyan átmeneti állapotkód áll elő, amelynek sorában és az adott bemeneti kombináció oszlopában ez az állapotkód szerepel. A nem kívánt átmeneti állapotkódot *hazárd kódnak* nevezzük.

Aszinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (2)

A Tracey-Unger módszer lényege, hogy a normális (tervezett) állapotátmenethez tartozó kiinduló és cél állapotok kódjai legalább egy adott szekunder változóban megegyezzenek, és ebben a változóban mindketten különbözzenek a hazard kódtól.

(Ilyenkor ugyanis ez a szekunder változó az átmenet során állandó marad, és így soha sem áll elő a hazard állapot kódja.)

Aszinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (2)

Példa:

akt.áll	köv.áll / z			
	D C			
	0 0	0 1	1 0	1 1
s1	s1 / 0	s1 / 0	s2 / 0	s1 / 0
s2	s1 / 0	- / -	s2 / 0	s3 / 1
s3	s4 / 1	s3 / 1	s3 / 1	s3 / 1
s4	s4 / 1	s1 / 0	s3 / 1	- / -

A megváltozott bemeneti kombináció oszlopában találjuk a tervezett új stabil állapot szimbólumát, valamint a stabilizálódott szimbólumot is. Az oszlopban szereplő minden más stabil állapot „leselkedő” *potenciális hazard*.

Például : ha (00, s1) állapotból az (10, s2) állapotba mennénk, az s3 leselkedő, azaz el kéne kerülni, hogy a kódja tranziensként megjelenjen.

Aszinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (2)

Megoldás:

akt.áll	köv.áll / z			
	D C 0 0	0 1	1 0	1 1
s1	Ⓢ1 / 0	Ⓢ1 / 0	s2 / 0	Ⓢ1 / 0
s2	s1 / 0	- / -	Ⓢ2 / 0	s3 / 1
s3	s4 / 1	Ⓢ3 / 1	Ⓢ3 / 1	Ⓢ3 / 1
s4	Ⓢ4 / 1	s1 / 0	s3 / 1	- / -

A lehetséges bemeneti változások szerint listába vesszük a tervezett stabil-stabil átmeneteket, a leselkedő feltüntetésével.

00->01	00->10	01->00	01->11	10->00	10->11	11->01	11->10
s4->s1 s3 1	s1->s2 s3 2	s3->s4 s1 4	-	s2->s1 s4 5	s2->s3 s1 6	-	s1->s2 s3
	s4->s3 s2 3			s3->s4 s1			

Aszinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (2)

00->01	00->10	01->00	01->11	10->00	10->11	11->01	11->10
s4->s1 s3 1	s1->s2 s3 2	s3->s4 s1 4	-	s2->s1 s4 5	s2->s3 s1 6	-	s1->s2 s3
	s4->s3 s2 3			s3->s4 s1			

- ahány különböző szabály, annyi szekunder változót írunk fel, és annak az állapotait a szabály alapján határozzuk meg

	Y1 1 2	Y2 1 2	Y3 1 2	Y4 1 2	Y5 1 2	Y6 1 2
s1	0 1	0 1	- -	1 0	0 1	1 0
s2	- -	0 1	1 0	- -	0 1	0 1
s3	1 0	1 0	0 1	0 1	- -	0 1
s4	0 1	- -	0 1	0 1	1 0	- -

- minden szekunder változóra mindkét lehetséges választást felírjuk

Aszinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (2)

	$Y1$ 1 2	$Y2$ 1 2	$Y3$ 1 2	$Y4$ 1 2	$Y5$ 1 2	$Y6$ 1 2
$s1$	0 1	0 1	- -	1 0	0 1	1 0
$s2$	- -	0 1	1 0	- -	0 1	0 1
$s3$	1 0	1 0	0 1	0 1	- -	0 1
$s4$	0 1	- -	0 1	0 1	1 0	- -

- összevonható változók

- két szekunder változó csoport

	Y_p	Y_z
$s1$	0	0
$s2$	0	1
$s3$	1	1
$s4$	1	0

Aszinkron sorrendi hálózatok állapotkódolási módszerei (2)

						Y_p	Y_z
						$s1$	0 0
						$s2$	0 1
						$s3$	1 1
						$s4$	1 0

köv.áll / z

akt.áll	D C					$Y_p Y_z / Z$				
	0 0	0 1	1 0	1 1		$Y_p^v Y_z^v$	0 0	0 1	1 0	1 1
s1	s1 / 0	s1 / 0	s2 / 0	s1 / 0	↓	0 0	00 / 0	00 / 0	01 / 0	00 / 0
s2	s1 / 0	- / -	s2 / 0	s3 / 1	⇒	0 1	00 / 0	-- / -	01 / 0	11 / 1
s3	s4 / 1	s3 / 1	s3 / 1	s3 / 1		1 1	10 / 1	11 / 1	11 / 1	11 / 1
s4	s4 / 1	s1 / 0	s3 / 1	- / -		1 0	10 / 1	00 / 0	11 / 1	-- / -

- előzetes szimbolikus állapotábra

- a kódolt állapotábra

(...)

- Digitális hálózatok: 11.előadás -