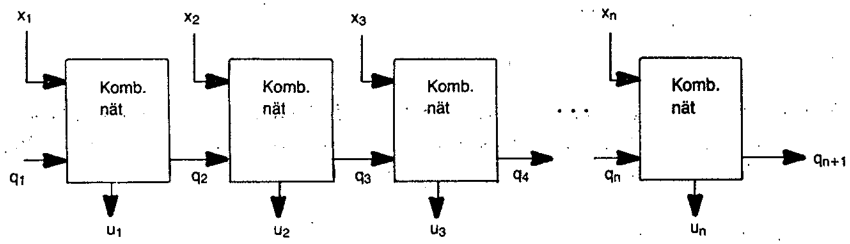
# Iterativa kombinatoriska nät

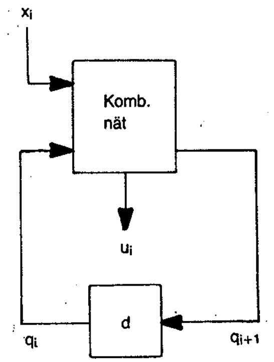
Vid konstruktion av *iterativa kombinatoriska nät*, dvs kombinatoriska nät, som består av ett antal identiska byggblock, som vi kallar celler, kan vi utnyttja den i föregående avsnitt beskrivna metoden för realisering av sekvensnät med d-element.



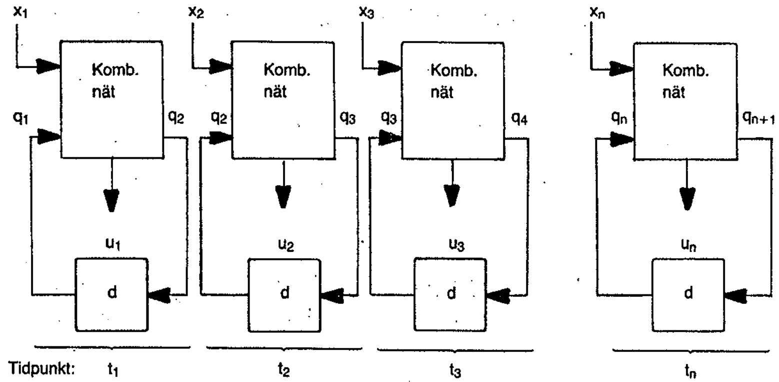

*Figur 4.7.1 Iterativt kombinatoriskt nät*

Varje cell har två tipler av insignaler, dels den utifrån kommande tipeln, $x_i$, dels den från närmast föregående cell kommande tipeln, $q_i$. Det iterativa kombinatoriska nätet har $x_1, x_2, \ldots, x_n$ som parallella insignaler. Signalen $q_1$ betraktas oftast ej som insignal utan ges ett lämpligt fixt värde. Denna extra insignal erhålles, eftersom det är rationellt att göra alla cellerna identiska. Som utsignal betraktar vi för vissa problem $u_1, u_2, \ldots, u_n$. För andra problem är det naturligt att betrakta $q_{n+1}$ som det iterativa kombinatoriska nätets utsignal.

Betrakta som ett *tankeexperiment* den i:te cellen i ovanstående kombinatoriska nät och bilda tillståndet $q_i$ ur $q_{i+1}$ med ett d-element:




Ritar vi detta *sekvensnät* vid tidpunkterna $t_1, t_2, \ldots, t_n$ erhålles:




*Figur 4.7.2 Ett sekvensnät vid n olika tidpunkter.*

Av ovanstående figur torde det klart framgå att:

*Varje cell i det iterativa kombinatoriska nätet motsvarar kombinatoriken i det sekvensnät, som utför samma informationsbehandling på insignalen $x_i$ då denna inflyter i serieform.*

Vi belyser syntesmetoden för iterativa kombinatoriska nät med följande exempel:

***Exempel 4.7.1***

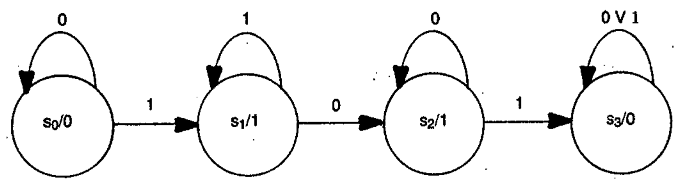
Konstruera ett kombinatoriskt nät med n st ingångar $x_1, x_2, \ldots, x_n$ och en utgång u. Utsignalen u skall vara =1 då det finns exakt en grupp 1:or bland $x_1, x_2, \ldots, x_n$, annars skall u vara =0.

För att realisera nätet iterativt gör vi följande *tankeexperiment:* Antag att $x_1, x_2, \ldots, x_n$ inflyter i serieform!

Exempel:

| | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | $x_7$ | $x_8$ | $x_9$ | $x_{10}$ | $x_{11}$ | $x_{12}$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | ... | |
| Utsignal: | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ... | (Mealy) |
| Utsignal: | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ... | (Moore) |
| | | | 1:a gruppen börjar | | | 1:a gruppen slut | | | 2:a gruppen börjar | | | | | |

Vi väljer Moore-modellen och erhåller nedanstående tillståndsgraf:




Start: Inga ettor | 1:a gruppen har börjat | 1:a gruppen slut | två eller flera grupper

x

| $q_1^+q_2^+$ | 0 | 1 | u |
|---|---|---|---|
| 00 | 00 | 01 | 0 |
| 01 | 10 | 01 | 1 |
| 11 | 11 | 11 | 0 |
| 10 | 10 | 11 | 1 |

$q_1q_2$

$\Rightarrow$

x

| $q_1^+$ | 0 | 1 |
|---|---|---|
| 00 | 0 | 0 |
| 01 | 1 | 0 |
| 11 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 1 |

$q_1q_2$

x

| $q_2^+$ | 0 | 1 |
|---|---|---|
| 00 | 0 | 1 |
| 01 | 0 | 1 |
| 11 | 1 | 1 |
| 10 | 0 | 1 |

$q_1q_2$

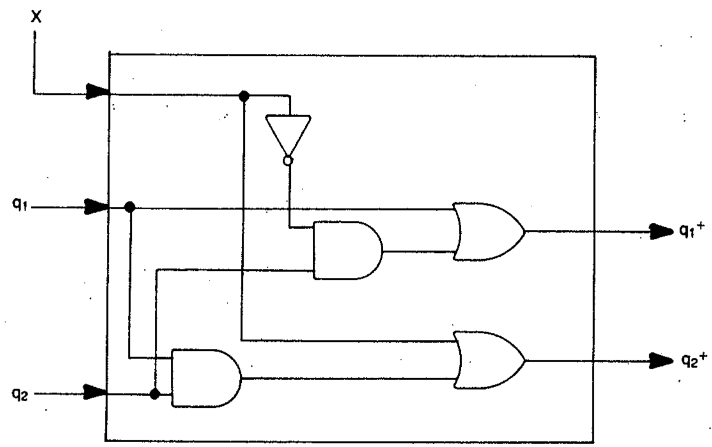
$u = q_1'q_2 \vee q_1q_2' =$

$= q_1 \oplus q_2$

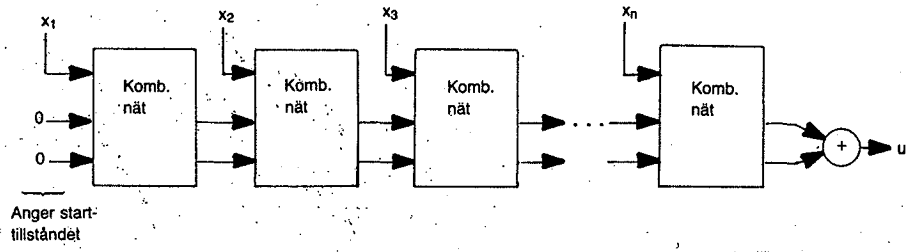
$q_1^+ = q_1 \vee q_2x'$

$q_2^+ = x \vee q_1q_2$

En cell kan realiseras på följande sätt:



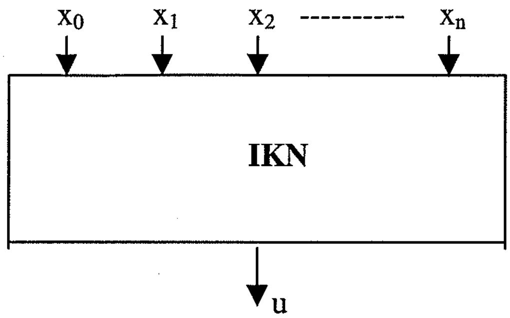

Till sist ritar vi blockschemat för det iterativa kombinatoriska nät, som vi kompletterat med en modulo 2 grind, som ur tillståndet bildar utsignalen u:



**Iterativa kombinatoriska nät, övningsexempel     ht -04**

1. Ett tal X = <$x_0$, $x_1$, $x_2$, . . . $x_n$> är givet i s k **1-komplementrepresentation.** I denna anger $x_0$ talets tecken, där $x_0 = 0$ för positiva tal och $x_0 = 1$ för negativa tal. För positiva tal har övriga bitar binär vikt. Alltså, $x_1$ har vikten $2^{n-1}$, $x_2$ vikten $2^{n-2}$ . . . och $x_n$ har vikten $2^0$. Ett negativt tal erhålls genom att samtliga bitar (inklusive teckenbit) i motsvarande positiva tal inverteras.

Ex. För n = 3   x = 5:   0101
                x = -5:  1010




Konstruera ett iterativt kombinatoriskt nät (IKN), som med talet X (där $n \geq 2$) som insignaler ger utsignalen u = 1 om och endast om $X \geq 0$. Tänk på att talet noll kan kodas både som "+0" och "-0" (000. . . 0 eller 111 . . . 1).
Använd NAND-grindar. Rita blockschema och en cell.
Godtycklig kodning.

2. Konstruera med NAND-grindar ett iterativt kombinatoriskt nät med n st ingångar och n st utgångar. Utsignalen $u_j = 1$ om och endast om de föregående insignalerna $x_{j-3}$, $x_{j-2}$, $x_{j-1}$ och $x_j$ bildar följden 0101. Godtycklig kodning.

Ex: x   0 1 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 . . .
    u   0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 . . .

Rita blockschema samt en cell i detalj.

3. Konstruera ett iterativt kombinatoriskt nät, IKN, med insignalerna <$x_1$, $x_2$, $x_3$, . . . $x_n$> och utsignalen u, sådant att u = 1 om och endast om det i <$x_1$, $x_2$, $x_3$, . . . $x_n$> finns minst en grupp med ett **jämnt** antal ettor.
Ex. 0 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1 1 0 1 . . $\Rightarrow$ u = 1 ; 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0 . . $\Rightarrow$ u = 0

Rita blockschema för de n st blocken och grindnät för de identiska blocken med NOR-grindar. Godtycklig kodning.