

FKEF.02.094

Arvuti arhitektuur

Computer Architecture and Organization



dotsent
Toomas Plank

©Toomas Plank, 2008

FKEF.02.094

Kombinatsioon- loogikaahelad

2. osa



5. loeng,
4. märts 2008

©Toomas Plank, 2008

Jutujuht

- Kolmeväärtuselised puhvrid
- Multiplekserid
- Dekoodrid
- Koodrid
- Programmeeritavad loogikaseadmed
- Summaatorid
- Loogikaahelate süntees
 - Karnauth kaart



Arvuti arhitektuur FKEF.02.143

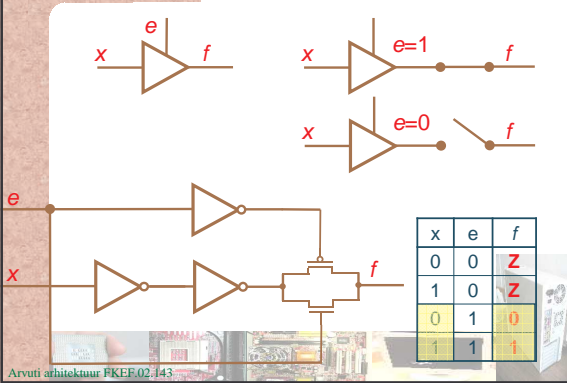
Kihstruktuur

- Arvuti võib jagada seitsmeks üksteisest suhteliselt sõltumatuks tasemeks:



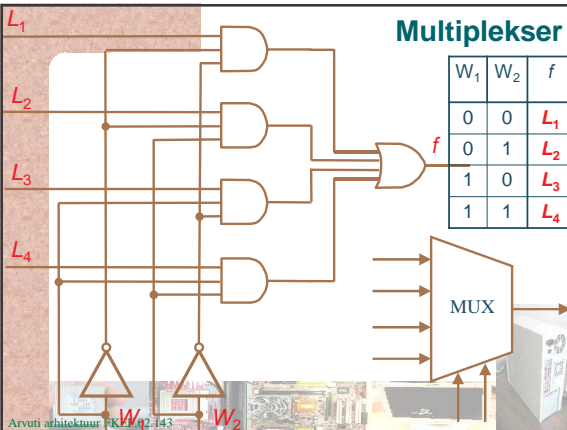
Arvuti arhitektuur FKFE.02.143

Kolmeväärtuseline puhver



Arvuti arhitektuur FKFE.02.143

Multiplexer



Arvuti arhitektuur FKFE.02.143

Dekoodrid

L_1	L_2	Väljund
0	0	0
0	1	1
1	0	2
1	1	3

Arvuti arhitektuur FKFE.02.143

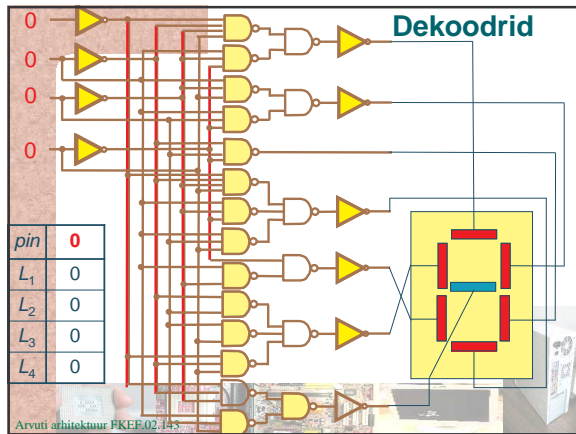
Dekoodrid

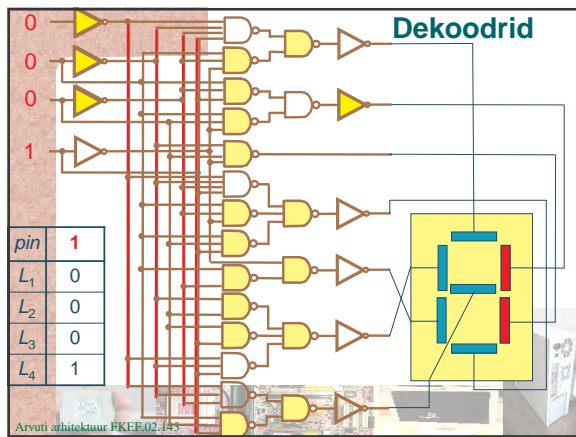
Arvuti arhitektuur FKFE.02.143

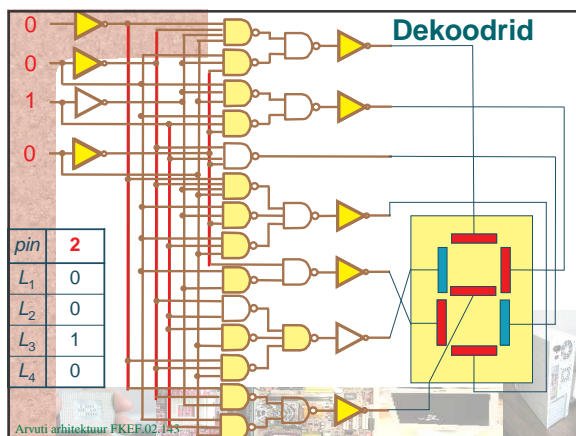
BCD → 7 segmendine indikaator

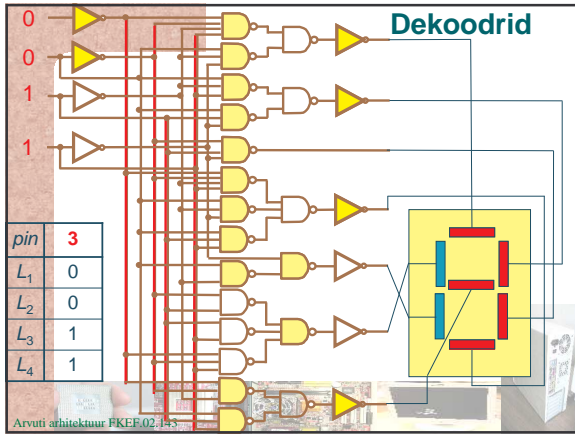
L_1	L_2	L_3	L_4	a	b	c	d	e	f	g	Väljund
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	9

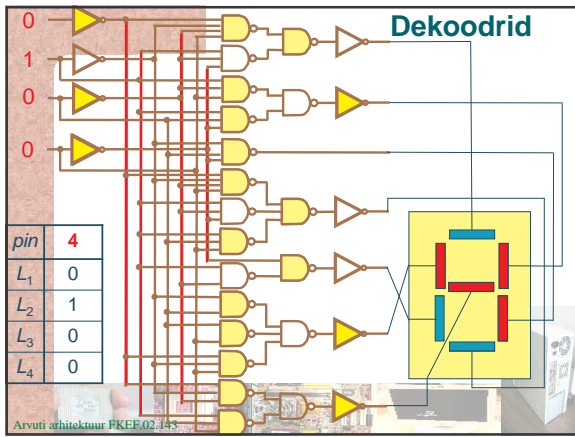
Arvuti arhitektuur FKFE.02.143

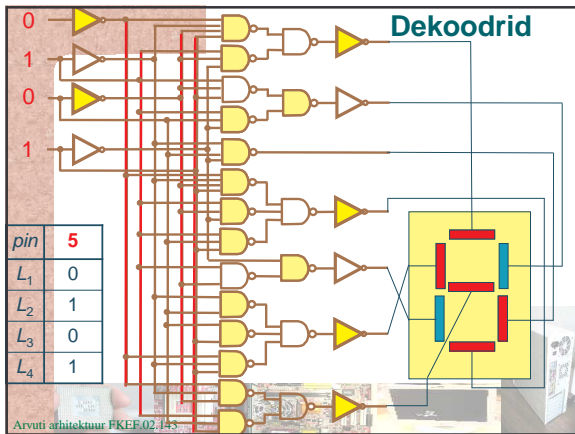


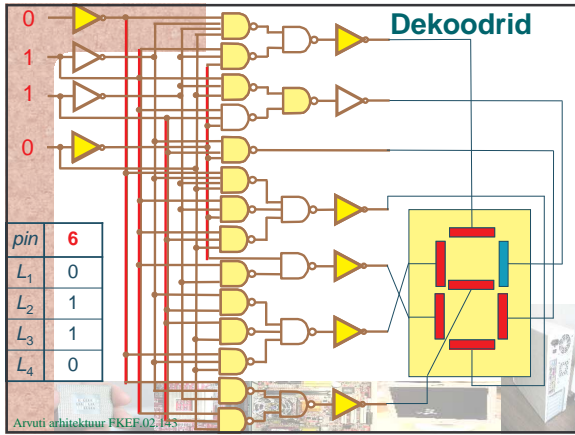


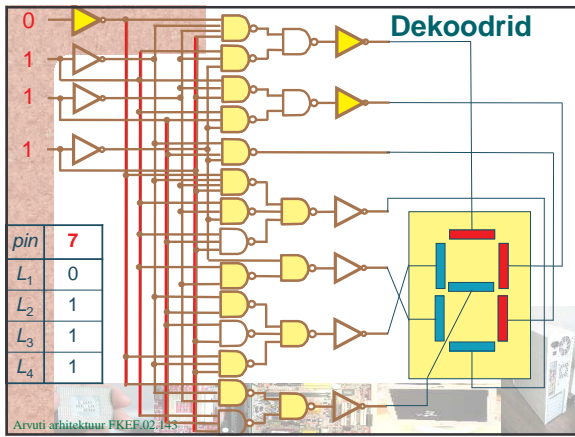


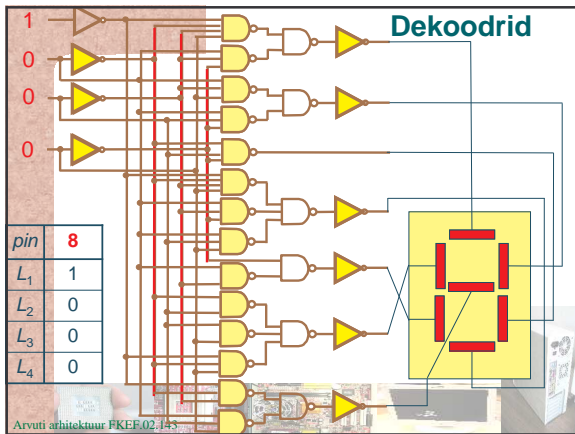


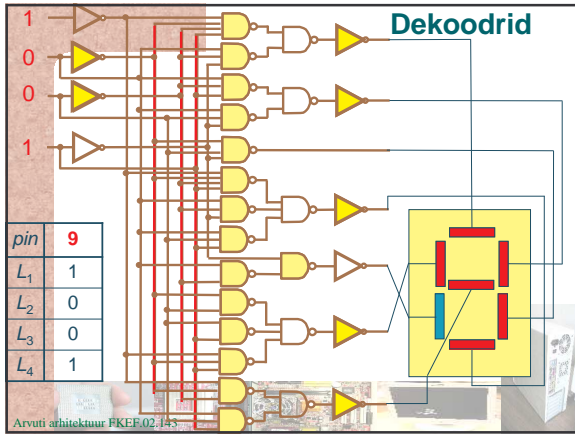


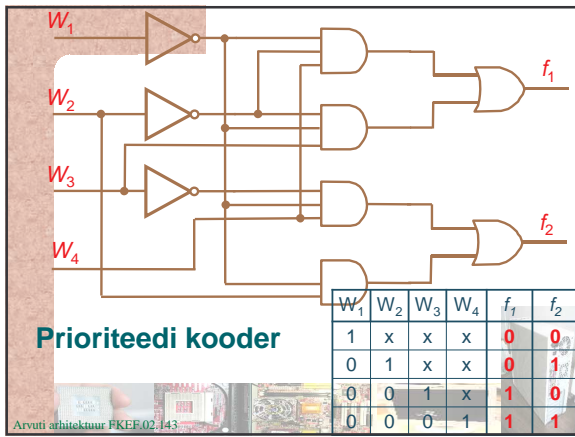








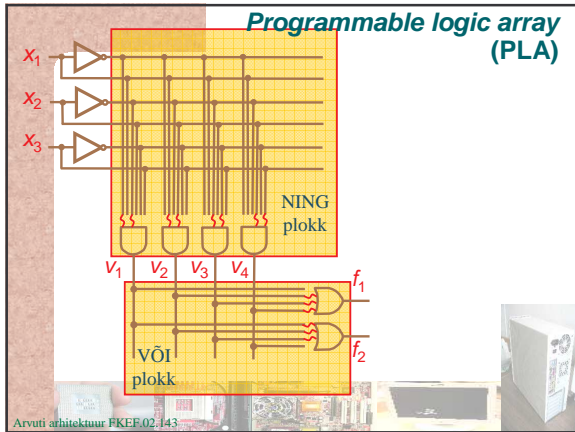


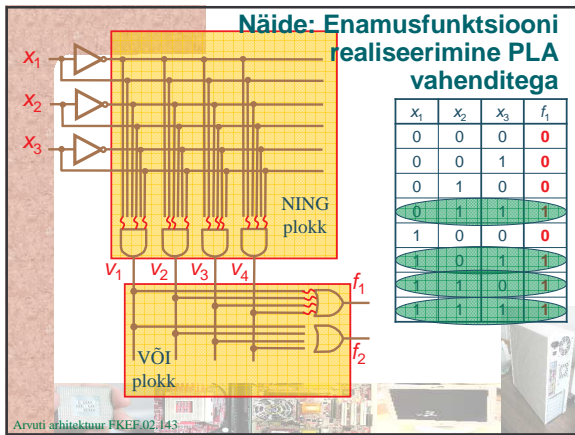


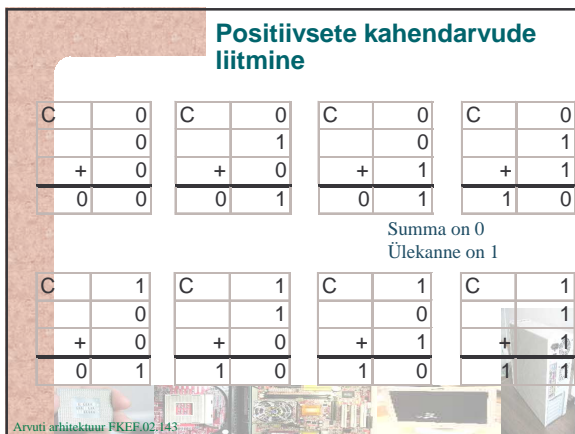
Programmeeritavad loogikaseadmed

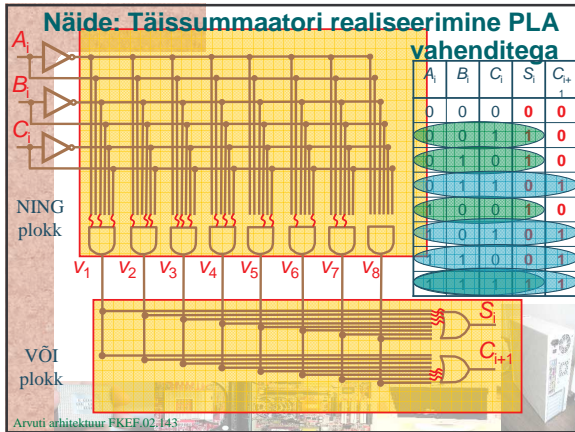
- Programmable logic devices (PLD)
 - Programmable logic array (PLA)
 - Programmable array logic (PAL)

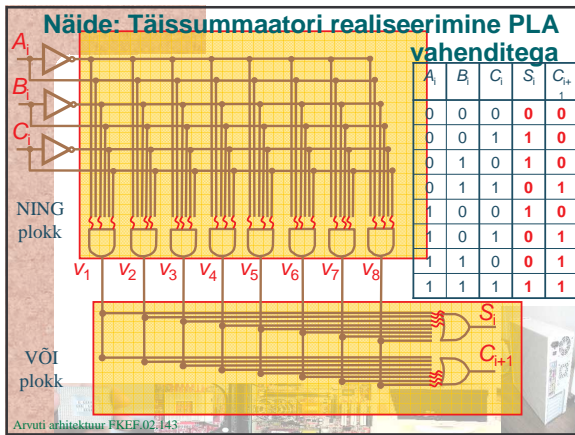
Arvuti arhitektuur FKKEE.02.143

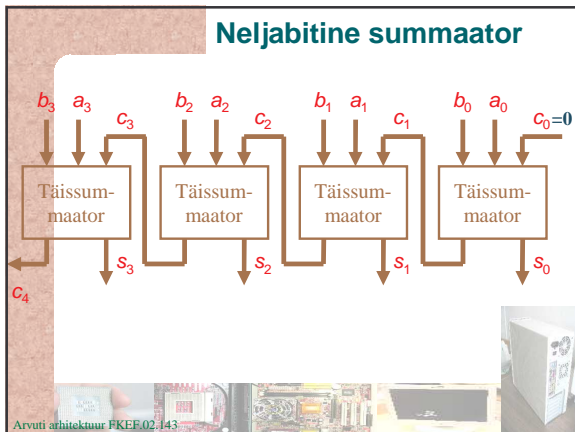












Loogikafunktsioonide süntees (1)

$f = \overline{L_1} \overline{L_2} L_3 + \overline{L_1} L_2 \overline{L_3}$
 $+ L_1 \overline{L_2} L_3 + L_1 L_2 \overline{L_3}$

L_1	L_2	L_3	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Arvuti arhitektuur FKFE02.143

Loogikafunktsioonide süntees (2)

$f = \overline{L_1} \overline{L_2} \overline{L_3} + \overline{L_1} \overline{L_2} L_3 + \overline{L_1} L_2 \overline{L_3} + L_1 L_2 L_3$

Teisendame, kasutades distributiivsuseadust

$f = \overline{L_1} \overline{L_2} (\overline{L_3} + L_3) + (\overline{L_1} + L_1) L_2 L_3$

Teisendame, kasutades täiendiseadust

$f = \overline{L_1} \overline{L_2} 1 + 1 L_2 L_3$

Teisendame, kasutades identsust

$f = \overline{L_1} \overline{L_2} + L_2 L_3$

Arvuti arhitektuur FKFE02.143

Loogikafunktsioonide süntees (3)

$f = \overline{L_1} \overline{L_2} + L_2 L_3$

L_1	L_2	L_3	f
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Arvuti arhitektuur FKFE02.143

Loogikafunktsioonide süntees: Karnaugh kaart

$f = \overline{x_1 x_2} + x_2 x_3$

$x_1 x_2$	00	01	11	10
x_3				
0	1	0	0	0
1	1	1	1	0

x_1	x_2	x_3	f
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Arvuti arhitektuur FKFEF.02.143

Karnaugh kaart (1)

$x_1 x_2$	00	01	11	10
x_3				
0	1	0	0	0
1	1	1	1	0

$Vastus = \overline{x_1 x_2} + x_2 x_3$

Kui mingi bitt ei ole tulemuse mõttes oluline, siis selle asemele tuleks kirjutada x ja interpreteerida seda vastavalt vajadusele kas 1 või 0 – et saada suurem ala Karnaugh kaardil.
Seejuures peaks nende märgitud piirkondade arv (ehk loogiliste summade arv võrrandis) olema nii väike kui võimalik.

Arvuti arhitektuur FKFEF.02.143

Karnaugh kaart (1)

$x_1 x_2$	00	01	11	10
$x_3 x_4$				
00	0	0	1	1
01	0	0	1	1
11	1	0	0	1
10	0	0	0	0

$Vastus = \overline{x_1 x_3} + \overline{x_2 x_3 x_4}$

Arvuti arhitektuur FKFEF.02.143

Karnaugh kaart (2)

X_1X_2 X_3X_4	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	1	0	0
11	1	1	0	0
10	1	1	0	1

$$Vastus = \overline{x_1}x_3 + x_2\overline{x_4} + x_1x_2x_4$$

Arvuti arhitektuur FKFE.02.143

Karnaugh kaart (3)

X_1X_2 X_3X_4	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	1	0	0
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

$$Vastus = x_3 + \overline{x_1}x_2$$

Arvuti arhitektuur FKFE.02.143

Karnaugh kaart (4)

X_1X_2 X_3X_4	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	1	1	0
11	0	0	1	1
10	0	0	0	0

$$Vastus = \overline{x_1}x_3x_4 + \overline{x_1}x_2x_3 + x_2x_3x_4 + x_1x_2x_4$$

Arvuti arhitektuur FKFE.02.143

Loogikafunktsioonide süntees (NAND-NAND)

L_1	L_2	f
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Arvuti arhitektuur FKFF.02.143

Kasutatud kirjandus

- Miles Murdocca, Vincent Heuring, Computer Architecture and Organization: An Integrated Approach (2007) 544 p.
- Carl Hamacher, Zvonko Vranesic, Safwat Zaky, Computer organization 5th edition (2002) 805 p.

Arvuti arhitektuur FKFF.02.143
