

Октобарски испитни рок из Основа рачунарске технике I - 2009/2010
 (30.09.2010.)
Р е ш е њ е

Задатак 1

Посматра се комбинациона мрежа са улазним сигнаlima x_1, x_2, x_3 и x_4 и излазним сигнаlima z_1, z_2 и z_3 . На улазима могу да се појаве све комбинације. Излаз комбинационе мреже је број који треба да представља укупан број улаза на којима је вредност нула. Пројектовати ову мрежу користећи минималан број И, ИЛИ, ЕКСИЛИ и НЕ елементима.

Решење:

Комбинациона мрежа има четири улаза - x_1, x_2, x_3, x_4 и три излаза z_1, z_2, z_3 . На излазним сигнаlima треба да се појави број, који представља колико има нула у улазном вектору, па формирамо следећу комбинациону таблицу:

| x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | z_1 | z_2 | z_3 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Сада можемо формирати три Карноове карте за сваки излаз ове комбинационе мреже:

| | | | | | |
|----------|----|----------|----|----|----|
| | | x_1x_2 | | | |
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| x_3x_4 | 00 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |

$$z_1 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4}$$

| | | | | | |
|----|----------|----------|----|----|----|
| | | x_1x_2 | | | |
| | x_3x_4 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 01 | | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 11 | | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | | 1 | 1 | 0 | 1 |

$$Z_2 = \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4}$$

| | | | | | |
|----|----------|----------|----|----|----|
| | | x_1x_2 | | | |
| | x_3x_4 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 01 | | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 10 | | 1 | 0 | 1 | 0 |

$$Z_3 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4}$$

Сада од добијених излазних сигнала, реализујемо прекидачку мрежу помоћу И, ИЛИ, ЕКСИЛИ и НЕ елемената, као што је рађено у задацима на вежбама.

Задатак 2

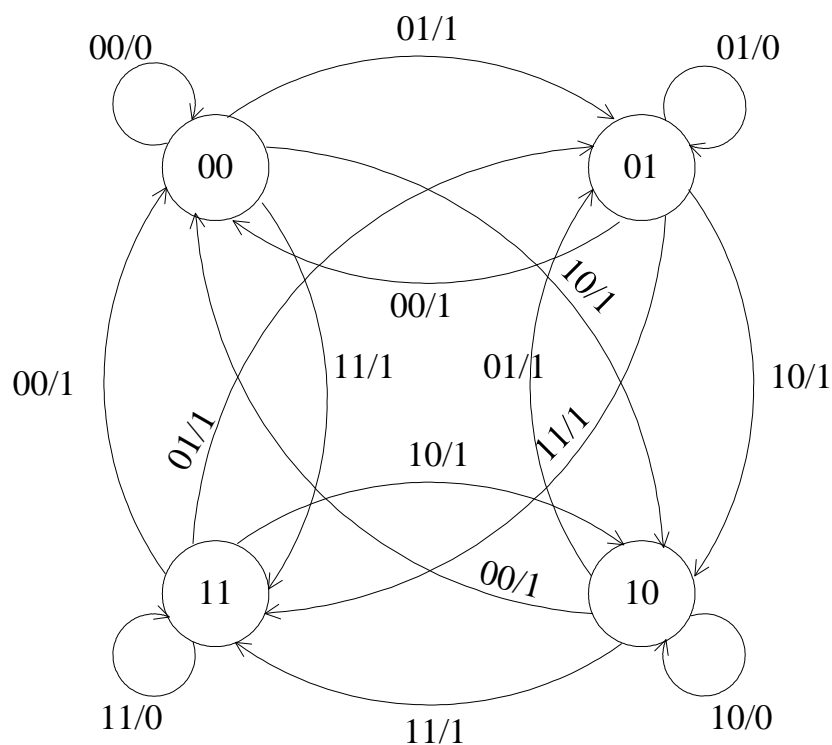
Нацртати граф и таблицу прелаза-излаза секвенцијалне мреже која има два улаза x_1 и x_2 и један излаз z_1 , која на излазу z_1 генерише један сваки пут када се у два узастопна такта било на улазу x_1 било на улазу x_2 , било на оба промени вредност. Реализовати ову секвенцијалну мрежу као мрежу Милијевог типа користећи што мање D флип флопова код којих је 1 активна вредност улазних сигнала и НИЛИ елементе са произвољним бројем улаза.

Решење:

Пример детектовања вредности на улазу:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x_1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| x_2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| z | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Прво је потребно нацртати граф стања.



| Q \ X | 00 | 01 | 10 | 11 |
|-------|------|------|------|------|
| 00 | 00/0 | 01/1 | 10/1 | 11/1 |
| 01 | 00/1 | 01/0 | 10/1 | 11/1 |
| 10 | 00/1 | 01/1 | 10/0 | 11/1 |
| 11 | 00/1 | 01/1 | 10/1 | 11/0 |

Како се ради о мрежи Милијевог типа, код које излаз зависи и од стања мреже и од улаза, да бисмо одредили прекидачке функције које описују функцију излаза, као и функције побуда, морамо најпре на основу таблице прелаза/излаза нацртати комбинациону таблицу прелаза/излаза. Узимамо да нам се улаз састоји од вектора улаза X и вектора стања $Q(t)$. У нашем случају X има два бита и $Q(t)$ има два бита, тако да имамо вектор од четири бита, што значи да имамо 16 различитих вредности. За сваку комбинацију X и $Q(t)$ из таблице прелаза/излаза преписујемо која вредност се добија за $Q(t+1)$ и Z и на тај начин добијамо комбинациону таблицу прелаза/излаза.

| x | Q(t) | Q(t+1) | Z |
|-----|------|--------|---|
| 0 0 | 0 0 | 00 | 0 |
| 0 0 | 0 1 | 00 | 1 |
| 0 0 | 1 0 | 00 | 1 |
| 0 0 | 1 1 | 00 | 1 |
| 0 1 | 0 0 | 01 | 1 |
| 0 1 | 0 1 | 01 | 0 |
| 0 1 | 1 0 | 01 | 1 |
| 0 1 | 1 1 | 01 | 1 |
| 1 0 | 0 0 | 10 | 1 |
| 1 0 | 0 1 | 10 | 1 |
| 1 0 | 1 0 | 10 | 0 |
| 1 0 | 1 1 | 10 | 1 |
| 1 1 | 0 0 | 11 | 1 |
| 1 1 | 0 1 | 11 | 1 |
| 1 1 | 1 0 | 11 | 1 |
| 1 1 | 1 1 | 11 | 0 |

Даље решавање задатка се одвија по истом поступку који је објашњен на вежбама - на основу комбинационе таблице прелаза/излаза одредити функцију излаза цртањем Карноове карте у зависности од x_1 , x_2 , Q_1 и Q_2 , затим нацртамо комбинациону таблицу прелаза и побуда за одабрани тип флип-флопа (у нашем случају D флип флоп активан у 1), а након тога за сваки од сигнала D_1 и D_2 , минимизацијом помоћу Карноових карата, треба да добијемо функције побуде за секвенцијалну мрежу, како бисмо могли да испројектујемо тражену мрежу.