

QCA sekvenčna ALE

Miha Zidar, Anže Pečar, Matic Potočnik, Željko Plesac,
Jan Varljen

Povzetek. V seminarju bomo opisali zasnovno sekvenčne ALE s kvantnimi celičnimi avtomati, z uporabo programa QCAdesigner.

Ključne besede. kvantni celični avtomati, aritmetično-logična enota, modeliranje in simulacija

Kazalo.

| | | |
|----------|----------------------------|----------|
| 1 | Uvod | 2 |
| 1.1 | Ideja | 2 |
| 1.2 | Motivacija | 2 |
| 2 | Metode | 2 |
| 2.1 | Osnovni opis ALE | 2 |
| 3 | Rezultati | 2 |
| 3.1 | Izbira operacije | 2 |
| 3.2 | Seštevalnik | 3 |
| 4 | Zaključek | 4 |
| | Literatura | 4 |

1. Uvod

1.1. Ideja

V tem seminarju bomo opisali zasnovo sekvenčne ALE s kvantnimi celičnimi avtomati (*angl.* quantum cellular automata – QCA), ki smo jo modelirali z uporabo odprtokodnega programa QCADesigner[?] (za skice logičnih vezij smo uporabili TinyCAD).

Sekvenčnost enote tu pomeni, da enota ne izvaja operacij nad vsebino končno dolgih registrov, ampak sprejema tok bitov, nad posameznimi biti izvaja operacije in tudi svoj izhod podaja kot tok bitov. Za določene operacije tak pristop ni praktičen, ali pa je celo nemogoč, je pa mogoče na tak način implementirati poln funkcijski sistem, kar smo v nalogi tudi storili.

1.2. Motivacija

Predvideva se, da bo že čez nekaj desetletij minituarizacija in zmogljivost čipov, grajenih na siliciju, dosegla končno stopnjo in bo potrebno za večjo procesno moč preiti na drug osnovni material in najverjetneje tudi zelo spremeniti pristop k modeliranju vezij. Ena izmed obetajočih alternativ so kvantni celični avtomati, ki obljublajo mnoge prednosti pred klasičnimi veziji:

- Možnost večnivojskih vezij
- Možnost križanja vodil
- Enostavna realizacija nekaterih časovnih vezij
- Potencialno nižja poraba in višji takt delovanja
- ...

2. Metode

V tem odseku bomo predstavili nekatere odločitve in metode snovanja, ki smo jih uporabili pri zasnovi naše ALE.

2.1. Osnovni opis ALE

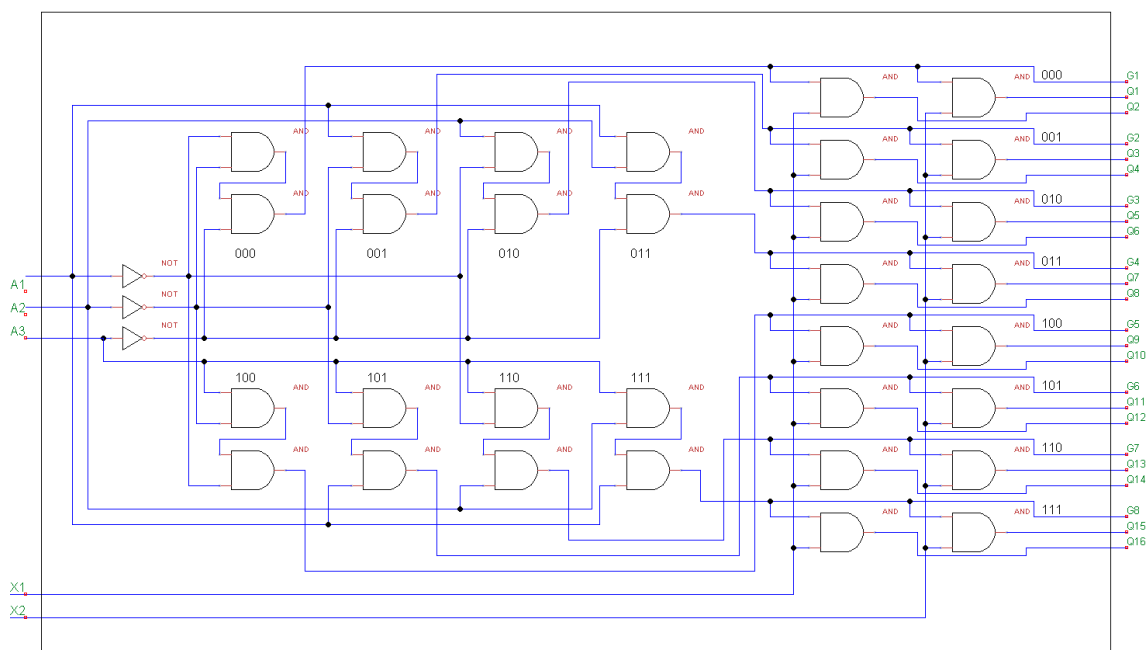
Implementirali smo poln funkcijski sistem operacij. Za izbiro operacije smo uporabili dva bita. Naša ALE podpira naslednje operacije:

| Operacija | Oznaka | Op. koda |
|-----------|-----------|----------|
| NOT | \neg | 00 |
| AND | \wedge | 01 |
| ADD | \oplus | 10 |
| SUB | \ominus | 11 |

3. Rezultati

3.1. Izbira operacije

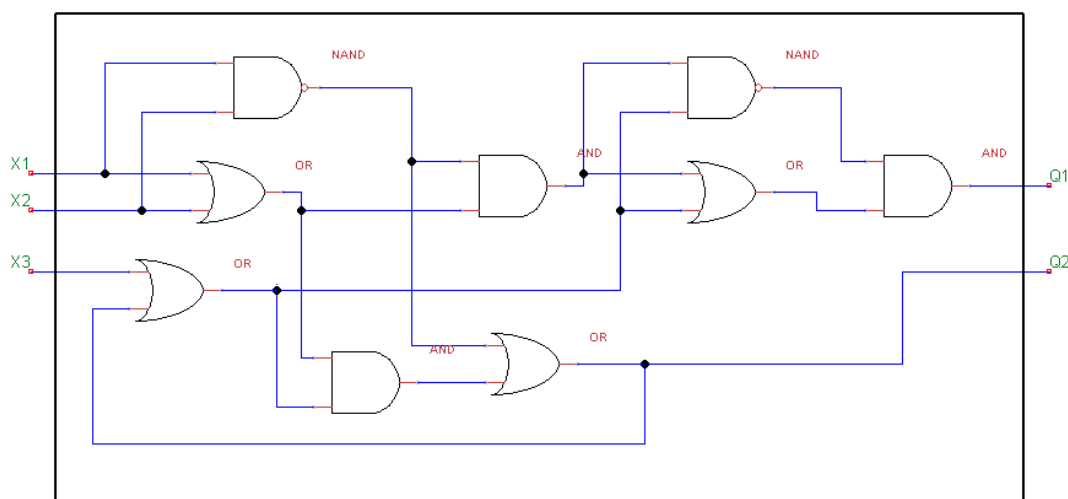
Izbira operacije je realizirana s demultiplekserjem



Slika 1. Demultiplexer

3.2. Seštevalnik/Odštevalnik

Seštevalnik in odštevalnik smo realizirali v enem kosu, tako, da pri odštevanju drugo število negiramo in na začetku prištejemo 1, kot da bi bilo zapisano v predstavitvi z dvojnim komplementom.



Slika 2. Seštevalnik

4. Zaključek

Zaključki z nekaj izhodišči za nadaljnje delo.

Literatura