

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
2	Metode	2
2.1	Osnovni opis ALE	2
3	Rezultati	2
3.1	Izbira operacije	2
3.2	Vsaka	3
3.3	Operacija	3
3.4	Posebej	3
3.5	Also, vezja	3
4	Zaključek	3
	Literatura	3

1. Uvod

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 drugačen pristop k modeliranju vezij. Ena izmed obetajočih alternativ so kvantni celični avtomati (*angl.* QCA), ki obljublajo mnoge prednosti pred klasičnimi vezji:

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

V tem seminarju bomo opisali zasnovo sekvenčne ALE, z uporabo odprtokodnega programa QCADesigner[1]. Sekvenčnost enote tu pomeni, da enota načeloma ne izvaja operacij nad vsebino končno dolgih registrov, ampak sprejema tok(sekvenco) bitov, nad njimi izvaja operacije in kot tok bitov podaja tudi svoj izhod. Kot bomo videli v nadaljevanju, to za določene operacije ni povsem možno in jih interno še vedno realiziramo z registri. Za večino osnovnih operacij pa je sekvenčna implementacija možna in se lepo prilega realizaciji s QCA-ji.

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

Implementiran je logično poln sistem operacij. Za izbiro operacije so uporabljeni trije biti. Naša ALE bo podpirala naslednje operacije:

Operacija	Oznaka	Operacijska koda
NOP	\emptyset	000
NOT	\neg	001
AND	\wedge	010
OR	\vee	011
SUM	$+$	100
SUB	$-$	101
MUL	\times	110
DIV	\div	111

3. Rezultati

3.1. Izbira operacije

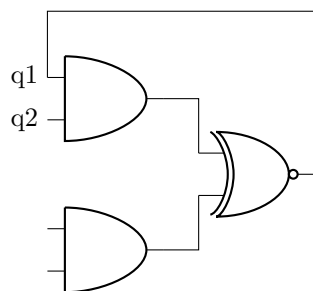
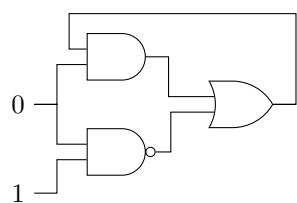
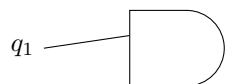
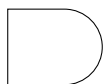
Multiplexer.

3.2. Vsaka

3.3. Operacija

3.4. Posebej

3.5. Also, vezja



4. Zaključek

Zaključni z nekaj izhodišči za nadaljnje delo.

Literatura

- [1] K. Walus, T. Dysart, G. Jullien, A. Budiman, Qcadesigner: a rapid design and simulation tool for quantum-dot cellular automata, IEEE Transactions on Nanotechnology 3 (1) (2004) 26–31.