

BEZERRA, Heloísa Diná Felix Lima. **Hardware reconfigurável para geração de música harmonizada utilizando autômatos celulares**. 2013. 174f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica) -- Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

Desde os primórdios da humanidade, a descoberta do método de processamento cerebral do som, e conseqüentemente da música, fazem parte do imaginário humano. Portanto, as pesquisas relacionadas a este processo constituem um dos mais vastos campos de estudos das áreas de ciências. Dentre as inúmeras tentativas para compreensão do processamento biológico do som, o ser humano inventou o processo automático de composição musical, com o intuito de aferir a possibilidade da realização de composições musicais de qualidade sem a imposição sentimental, ou seja, apenas com a utilização das definições e estruturas de música existentes. Este procedimento automático de composição musical, também denominado música aleatória ou música do acaso, tem sido vastamente explorado ao longo dos séculos, já tendo sido utilizado por alguns dos grandes nomes do cenário musical, como por exemplo, *Mozart*. Os avanços nas áreas de engenharia e computação permitiram a evolução dos métodos utilizados para composição de música aleatória, tornando a aplicação de autômatos celulares uma alternativa viável para determinação da sequência de execução de notas musicais e outros itens utilizados durante a composição deste tipo de música. Esta dissertação propõe uma arquitetura para geração de música harmonizada a partir de intervalos melódicos determinados por autômatos celulares, implementada em *hardware* reconfigurável do tipo FPGA. A arquitetura proposta possui quatro tipos de autômatos celulares, desenvolvidos através dos modelos de vizinhança unidimensional de *Wolfram*, vizinhança bidimensional de *Neumann*, vizinhança bidimensional *Moore* e vizinhança tridimensional de *Neumann*, que podem ser combinados de 16 formas diferentes para geração de melodias. Os resultados do processamento realizado pela arquitetura proposta são melodias no formato *.mid*, compostas através da utilização de dois autômatos celulares, um para escolha das notas e outro para escolha dos instrumentos a serem emulados, de acordo com o protocolo MIDI. Para tal esta arquitetura é formada por três unidades principais, a unidade divisor de frequência, que é responsável pelo sincronismo das tarefas executadas pela arquitetura, a unidade de conjunto de autômatos celulares, que é responsável pelo controle e habilitação dos autômatos celulares, e a unidade máquina MIDI, que é responsável por organizar os resultados de cada iteração corrente dos autômatos celulares e convertê-los conforme a estrutura do protocolo MIDI, gerando-se assim o produto musical. A arquitetura proposta é parametrizável, de modo que a configuração dos dados que influenciam no produto musical gerado, como por exemplo, a definição dos conjuntos de regras para os autômatos celulares habilitados, fica a cargo do usuário, não havendo então limites para as combinações possíveis a serem realizadas na arquitetura. Para validação da funcionalidade e aplicabilidade da arquitetura proposta, alguns dos resultados obtidos foram apresentados e detalhados através do uso de técnicas de obtenção de informação musical.

Palavras-chave: Autômatos Celulares. Composição Musical. FPGA. MIDI. Musica Aleatória. VHDL.