

Uso de STEP-NC e IEC61499 em CNC e Integração da Manufatura: simulador 3D de usinagem CNC.

Roberto S. U. Rosso Jr¹, Marcos V. Cavalheiro Jr².

¹Orientador, Departamento de Ciência da Computação CCT -UDESC – roberto.rosso@udesc.br

² Acadêmico do Curso de Ciência da Computação CCT -UDESC , PIVIC/UDESC

Palavras-chave: STEP-NC, CNC, Simulação 3D, Manufatura Virtual, Geometria Computacional, CNC.

Atualmente se faz necessária à simulação computacional para prática de corte de gastos e otimização de produtos. No presente trabalho foi dada continuidade a pesquisa em simulação 3D de sistemas de usinagem a CNC (Controle Numérico Computadorizado). O sistema desenvolvido até agora utiliza o modelo de dados proposto pela norma ISO14649, também chamada de STEP-NC, e a arquitetura de controle do sistema aderente à norma IEC61499 “*function blocks*” (blocos de funções).

A aplicação trabalha em conjunto com o *software* GASR-FBE, criado por outro pesquisador do grupo o qual gera blocos de função IEC61499. A Simulação ocorre em tempo real mostrando a movimentação da fresadora CNC e da remoção de material da peça. O programa de simulação é desenvolvido em C++ e Lua, é composto de um ambiente com duas interfaces, uma gráfica de usuário feita em GTK+, com o ambiente 3D em OpenGL e a renderização do objeto pela OpenCSG, e a outra de *scripting* em Lua. Também foram utilizadas as bibliotecas Carve, CGAL e GTS para operações em B-Rep (*boundary evaluation*), técnica a qual se utiliza para a obtenção de sólidos através de operações booleanas entre primitivas modeladas em B-Rep. A realização da simulação ocorre por meio de *sweeps* (varreduras), no qual em cada *frame* um *sweep* da peça é gerado no percurso do corte, com um pequeno incremento em relação à varredura anterior. Para realização dos cortes a execução deste é feito paralelamente em B-Rep e posteriormente substituída a primitiva fundamental do modelo CSG pela nova peça, e sua renderização feita pela OpenCSG. Esta mescla de técnicas foi adotada, pois conforme aumenta o número de cortes na peça, a sua árvore CSG cresce na ordem de $O(n^4)$, deste modo, sendo impraticável em uma aplicação que gere 30 *frames* por segundo, valor mínimo para se obter uma animação suave. Nas aplicações anteriores foi testada apenas a junção da CGAL com a OpenCSG e da Carve com a OpenCSG.

Nessa etapa do projeto foram estudadas as bibliotecas utilizadas no programa e a linguagem Lua. Também foram realizados testes com as bibliotecas para verificar como as aplicações das funções se comportam, desempenho, entre outros aspectos que foram analisados a partir dos resultados. Além disso, foram realizados testes com a versão anterior do programa, entre os testes estão: verificação das limitações e teste das funções entre outros. A partir dos resultados dos testes, foram removidos alguns problemas da versão anterior do programa. Adicionalmente, foi estudada a utilização da biblioteca GTS em conjunto com a OpenCSG e a possível utilização da biblioteca OpenCamLib, pois em fase anterior do projeto, foram constatados problemas com a adaptação da GTS com a biblioteca OpenCSG.