

USO DE STEP-NC E IEC61499 E INTEGRAÇÃO DA MANUFATURA

Gusthavo Elyas Martins da Silva¹, Roberto S. U. Rosso Jr²

¹ Acadêmico (a) do Curso de Engenharia Elétrica-CCT- bolsista PIBIC/CNPq

² Orientador, Departamento de Ciências da Computação – CCT – roberto.rosso@udesc.br

Palavras-chave: IEC61499, ISO146499, integração, fresadora CNC.

Neste trabalho foi proposta a implementação de um sistema de controle para uma fresadora CNC (Controle Numérico Computadorizado) utilizando linguagem baseada em blocos de funções (descritos pela norma IEC61499) e processos de usinagem descritos pela ISO14649 (STEP-NC). Com a integração destas duas normas é possível realizar uma arquitetura de controle independente do hardware da máquina CNC.

A norma IEC61499 define uma ferramenta para especificação de sistemas de controle, é uma linguagem visual que utilizada estrutura de dados simples (blocos de funções). Os blocos de funções representam eventos de entrada e saída, dados e também lógicas internas.

Existem alguns tipos de blocos: os básicos, que representam algoritmos simples; os compostos, que são junções de blocos básicos; e os *Resources* (recurso), que são utilizados para aplicações avançadas. Associando *Resources* são construídos *Devices* (dispositivo), que representam o dispositivo físico realizador da tarefa especificada no processo de usinagem. O bloco que representa o sistema de controle por inteiro é denominado de *System* (sistema), o qual engloba um ou mais *Devices*.

No trabalho utiliza-se a norma ISO14649 para descrever os processos de usinagem. Este padrão de representação não descreve o movimento da ferramenta CNC, mas oferece um modelo de dados orientado a objeto para a máquina. Nesses arquivos são descritas as operações, a sequência de operação, os dados geométricos e tecnológicos utilizados para realizar o processo.

Anteriormente, dentro do projeto que se aloca este trabalho, foi desenvolvido o *software* GASR-FBE, que é uma ferramenta aderente à norma IEC61499 e que permite criar, edita, visualizar e executar os blocos de função. Os arquivos gerados por esta ferramenta são gravados em formato XML (*Extensible Markup Language*) e também é possível traduzir arquivos de descrição de usinagem (descritos em STEP-NC) em uma rede de blocos de função análoga.

Na primeira parte do projeto realizou-se um levantamento bibliográfico, neste período foi feito um estudo visando obter o conhecimento das normas IEC61499 e ISO14649. Além disso, trabalhos anteriores foram revisados para compreender como se dá a junção das normas,

possibilitando entender como poderia proceder a evolução projeto. A revisão foi baseada em dissertações e artigos, além do estudo da própria norma. Posteriormente realizou-se um treinamento na linguagem de programação LUA, a qual é utilizada para criar os algoritmos encapsulados nos blocos de função, além disso, foi realizada uma análise do microcontrolador proposto para ser utilizado no trabalho (ATmega 2560.) e verificou-se que ele atendia aos requisitos de processamento para cumprir a tarefa.

Uma das principais atividades realizadas foi a reativação da fresadora CNC existente no Laboratório de Manufatura (LAMAN) do DEE/ UDESC. Esta fresadora CNC, devido ao longo tempo em desuso, necessitou de alguns reparos eletromecânicos.

Foram efetuados também estudos dos programas desenvolvidos para controle da fresadora criados por Nazareno (2009) onde foi possível encontrar defasagens à versão atual da norma o que gerava erros de sintaxe durante a tradução de descrição de processos de usinagem. Estes erros foram devidamente corrigidos.

Para manipulação do arquivo de FB's (blocos de funções, do inglês *function blocks*) através do *software* GASR-FBE é necessário traduzir os arquivos escritos em STEP-NC. Esta tarefa é executada por uma ferramenta/módulo existente no pacote de *software* que, a partir da biblioteca existente, consegue gerá-los. Esta ferramenta/módulo gera FB's do tipo composto que podem ser utilizados para controlar a máquina CNC. Internamente ao hardware de controle da CNC é utilizada a máquina virtual ICARU-FB que é responsável por executar a rede de blocos de funções, porém FB's compostos não são compatíveis com esta plataforma, necessitando traduzi-los em FB's básicos o que não foi previsto no plataforma de software e conseqüentemente não é um serviço fornecido. Além disso, esta tradução pode gerar facilmente insuficiência de memória na máquina virtual, levando a uma execução instável e suscetível a erros fatais.

Pode-se concluir com este trabalho que é necessário aperfeiçoar o atual compilador para que seja possível unir as normas IEC61499 e STEP-NC fazendo com que o tamanho da rede de blocos de funções seja do tipo básico e ótima (tamanho reduzido). Assim, como trabalho futuro será realizada a otimização do atual compilador, gerando uma rede de blocos de função compatível com a máquina virtual, tanto em termos de composição da especificação como condizentes com o tamanho de memória utilizável.