



18º Congresso de Iniciação Científica

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS PARA AUTOMAÇÃO DE PROJETOS CAD

Autor(es)

LEONARDO GRANERO GONCALVES

Orientador(es)

KLAUS SCHÜTZER, ANTONIO ÁLVARO DE ASSIS MOURA

Apoio Financeiro

FAPIC/UNIMEP

1. Introdução

Os sistema CAD e CAM, assim como os demais sistemas auxiliados por computador são utilizados de modo intensivo no desenvolvimento do produto de engenharia. O desenvolvimento contínuo destes sistemas acaba por levar a soluções multi-especialistas, atendendo de modo especializado a muitas soluções.

As soluções de grande porte são feitas de modo a atender a uma ampla faixa de necessidades, desde pequenas e médias até empresas de grande porte. Ocorre que com um atendimento tao amplo, cada usuário acaba por utilizar somente uma pequena parte do sistema, o que pode levar a que um trabalho rotineiro seja somente uma seqüência contínua de comandos o que acrescenta tempo não produtivo ao projeto.

Para solucionar este problema os sistemas permitem a programação de tarefas através de macros de aplicação, que permitem ao usuário definir uma série de ações em um procedimento específico. As macros podem ser gravadas ao executar a seqüência uma vez, permitindo ao sistema CAx lembrar ações efetuadas. Também é possível fazer uso de uma linguagem de programação de macros embutida, que possui acesso direto às funcionalidades da aplicação.

Outra forma de se automatizar o processo de modelagem é através da interface de programação de aplicativos ou API pela sigla em inglês de Application Programming Interface, que permite a programação dos comandos do utilitário.

Esta última abre um leque de soluções muito mais amplo, incluindo aí o vínculo com outras atividades de engenharia, no modelo do produto, interligando outros softwares e facilitando em muito o trabalho do usuário do sistema.

Por fim e não menos importante, a utilização de APIs permite a criação de interfaces mais amigáveis, fazendo com o sistema CAx original que é desenvolvimento com o intuito de uma solução geral tenha compatibilidade com as aplicações dedicadas, facilitando a sua adoção e minimizando o tempo de treinamento e uso.

Por esse e outros fatores optou se pelo desenvolvimento de um aplicativo que visa interpretar os dados de coordenadas gerados pelo programa CAM e auxiliar na escolha da melhor estratégia de usinagem, assim como, fornecer uma estimativa mais precisa do tempo de usinagem real.

Para o desenvolvimento deste aplicativo foi realizada um aprofundamento teórico sobre a interface de programação de aplicativos, Sistemas CAD/CAM, Interpolação Linear e o índice de desenvolvimento dinâmico (IDD), que est"ao descritos abaixo:

? A interface de programação de aplicativos ou API pela sigla em inglês de Application Programming Interface, permite a programação dos comandos do utilitário. Esta interface abre um leque de soluções muito mais amplo, incluindo aí o vínculo com outras atividades de engenharia no modelo do produto, interligando outros softwares e facilitando em muito o trabalho do usuário do

sistema

? Sistema CAD (do inglês: Computer Aided Design) é o nome genérico de sistemas computacionais utilizados pela engenharia e design para facilitar o projeto e desenho técnicos. O núcleo de um software CAD pode ser caracterizado como um modelador de Sólidos ou Superfícies, sendo que o primeiro atribui características físicas às geometrias tridimensionais criadas tais como, massa, centro de gravidade e inércia. O segundo faz uso de formulações matemáticas Spline, sendo mais requisitado para o modelamento tridimensional de formas geométricas complexas. (SOUZA, 2004)

? Computer Aided Manufacturing (CAM), ou Manufatura Auxiliada por Computador contrapondo-se ao CAD, o CAM está no processo de produção.

A utilização de sistemas CAM proporcionou uma melhora significativa no processo de fabricação de moldes e matrizes contendo formas geométricas complexas. Para o cálculo de programas em NC em um software CAM inicialmente é necessário um modelo CAD. Para que possa ocorrer a transferência de dados geométricos do sistema CAD para o sistema CAM em softwares desenvolvidos pela mesma empresa. A maioria dos sistemas utiliza-se de uma malha de triângulos gerada sobre a geometria original no CAD, e é esta malha que será usada como modelo geométrico para geração de programas NC. (SCHÜETZER e SOUZA, 2000)

? A interpolação linear é o método geralmente utilizado para representar uma trajetória de ferramenta sobre uma superfície complexa, a qual é descrita por pequenos segmentos de retas, utilizando apenas os comandos G01, de acordo com a norma DIN 66025 (DÜRR e SCHÜNEMAN, 1999). O comprimento dos segmentos de retas utilizados no programa NC está relacionado com a tolerância de cálculo definida pelo usuário do software CAM. A Tolerância utilizada pelos sistemas CAM está relacionada com a exatidão com que o caminho da ferramenta deveria seguir o modelo geométrico

? O índice de desenvolvimento dinâmico IDD é o valor que representa o menor segmento admissível para que a máquina adquira a velocidade programada. O IDD é calculado com base na velocidade programada e no tempo de resposta da máquina TRM. A verdade é que o IDD serve como um indicador de eficiência da estratégia de usinagem pois por meio dele podemos medir a eficiência de diferentes estratégias e velocidades

2. Objetivos

- Aprofundamento dos conceitos relativos ao desenvolvimento de modelos em três dimensões;
- Aprofundamento dos conhecimentos de programação;
- Desenvolvimento de métodos de geração de interface humano-computador para o sistema CAx;
- Desenvolvimento de métodos de programação em C++ para o sistema CAx;

3. Desenvolvimento

Para alcançar os objetivos de elaboração deste projeto, foi necessário o aprendizado por parte do aluno dos softwares envolvidos neste projeto Unigraphics NX5 e Visual C++, para isso foram utilizados os tutoriais dos respectivos softwares e apostilas fornecidas pelo Laboratório SCPM.

Em função disso, esse projeto visou desenvolver um aplicativo que ajude a identificar e quantificar os tamanhos dos segmentos de maneira a facilitar a compreensão da trajetória da ferramenta com a Interpolação Linear e considerar suas limitações no processo de manufatura de maneira a buscar a melhor opção de usinagem

Para melhor esclarecer os objetivos do aplicativo desenvolvido segue abaixo um pequeno resumo de como é obtida a trajetória CAM. CAD tudo tem origem nesta etapa onde o modelo geométrico é projetado. Com os recursos de um software de CAD médio/grande porte, são realizados testes como: montagem, interferência, análise no design e comportamento dinâmico.

CAM, serão definidos parâmetros: ferramentas de corte, tolerância, estratégias de corte, e caminhos da ferramenta.

Depois de realizados esses procedimentos gera-se primeiramente um arquivo nativo, conhecido como CLDATA (cutter location data file) que contém apenas o percurso da ferramenta representado por coordenadas no plano cartesiano.

Este arquivo nativo pode ser reconhecido apenas pelo sistema CAM, não tendo função para a máquina CNC, por não estar na linguagem de programação ISO 6983 ou seja, comandos de movimento.

Na maioria dos casos, um módulo adicional integrado ao sistema CAM, conhecido como pós-processador, é o responsável por transformar o arquivo nativo em programa NC, contendo a linguagem apropriada para o CNC em questão, onde esse programa representará toda a trajetória da máquina durante a usinagem

É no arquivo CLDATA que se dá a funcionalidade do aplicativo que por meio da linguagem C++ lê o arquivo gerado e calcula o

tamanho dos segmentos que devem respeitar um valor mínimo o IDD sendo este valor influenciado pela velocidade de usinagem .Ele representa o mínimo espaço necessário para a maquina CNC atingir a velocidade programada, desta maneira o programador responsável pode gerar uma estratégia de usinagem mais adequada para as suas especificações ou seja obter o maior numero possível de segmentos acima do valor IDD e dessa forma trabalhar mais próximo do valor da velocidade real da maquina. .Alem de obter uma estimativa mais real do tempo de usinagem, pois existe uma grande diferença entre o tempo CAM (tempo calculado pelo sistema) e o tempo real pois o sistema considera que todo processo se dara na velocidade programada fato que não acontece.

4. Resultado e Discussão

O código fonte se divide em bibliotecas com funções pré determinadas, variáveis de entrada , saída e comandos de ações. E com base nessas bibliotecas que podemos executar os comandos do aplicativo. O próximo passo são as variáveis de entrada e saída nelas e que são armazenados e processados os dados, a próxima parte do código e a estrutura dos comandos realizados internamente pelo aplicativo que utilizarão as variáveis descritas acima.

O aplicativo desenvolvido fornece os dados referentes ao tamanho de cada segmento nos eixos X,Y,Z do plano cartesiano bem como sua resultante e os compara com um valor de referencia o IDD que também é calculado pelo aplicativo com base na velocidade de corte e no TRM "tempo de resposta da maquina" também fornece o numero de segmentos que estão acima e abaixo do valor desejado.Alem disso fornece uma estimativa do tempo Cam e do tempo real que são impressos na tela.

O próximo passo neste aplicativo para uma eventual continuação seria exportar esses dados para uma planilha eletrônica para que possam ser melhor trabalhados.

5. Considerações Finais

Durante o período de desenvolvimento do projeto possibilitou ao bolsista atualizar-se e inteirar-se no tema abordado. Com relação aos objetivos de adquirir o conhecimento necessário para modelamento de sólidos, através do exercício de utilização dos Sistemas CAX Siemens PLM NX5 foi atingido em sua plenitude .

O conhecimento necessário para elaboração e criação de ferramentas interativas por meio da linguagem C++ utilizando conceitos de engenharia de software, foi parcialmente atingido permitindo ao bolsista a criação de ferramentas interativas.

Referências Bibliográficas

SOUZA, A. F. (2004). “Contribuições ao fresamento de geometrias complexas aplicando a tecnologia de usinagem com altas velocidades”. São Carlos, SEM, EESC-USP. Faculdade de Engenharia Mecânica, Escola de engenharia de São Carlos.

SCHÜTZER,K.;SOUZA, A. F.;STANIK, M. (2000):Aplicação da Usinagem com Altíssima Velocidade de Corte na Manufatura de Moldes e Matrizes. In: Anais do Congresso Usinagem 2000. São Paulo, Set.

H. Dürr, R. Schunemann, J. Schulze, Industrial Application of new Approaches of the CAM/NC Process Chain for High Speed Machining of Sculptured Surfaces, 2nd International German and French Conference on HIGH SPEED MACHINING 1999

HELLENO, A.L. Investigação De Métodos De Interpolação Trajetória Da Ferramenta Na Usinagem De Moldes Matrizes Com Alta Velocidade. Dissertação (Trabalho De Mestrado)-Universidade Metodista De Piracicaba, 2004.