

# APT / EXAPT

- Cristiana Sousa de Carvalho 98/59349
- Giancarlo Ribeiro Vasconcelos 98/23646
- Luciano Borges Nogueira 98/23727

# APT / EXAPT

## ■ Índice

- Definição
- Histórico
- Versões
- Características
- Processamento
- Programação
- Sequência de programação

# Definição

- “Automatically Programmed Tool”  
A linguagem APT trata-se do mais tradicional método de programação auxiliada por computador

# Histórico

- A linguagem APT foi desenvolvida no MIT no final dos anos 60 para facilitar o programador no fornecimento de informações sobre a peça e sobre os movimentos da ferramenta para o computador.
- As primeiras aplicações industriais da linguagem APT foi no início de 1959.
- Em 1982, a ISO (Organização Internacional para Normalização) estabeleceu os princípios básicos para a programação CNC ( Norma ISO 6983).

# Versões

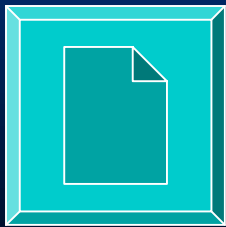
- Existem diferentes versões para a linguagem APT, a saber:
  - APTURN (para tornos)
  - APTMILL (para fresadoras e furadeiras)
  - APTPOINT (para operações ponto-a-ponto)

# Características

- A função do programador, utilizando a linguagem APT, é descrever o programa fonte, onde define-se a geometria da peça e/ou o percurso da ferramenta, via definição de forma padronizada pela linguagem de entes geométricos e funções auxiliares.

# Processamento

- A função do processador é, através do programa fonte, realizar os cálculos geométricos, determinar o contorno da ferramenta e gerar um arquivo neutro (CLDATA ou CLFILE) independente da máquina. Posteriormente este arquivo é pós-processado, gerando um arquivo **específico** à máquina.



# Sequências de funções CAD/CAM e CNC





# Fluxograma básico de um sistema CAM



# Programação

- A programação é feita assumindo-se que a peça esteja parada e utilizando-se um sistema de coordenadas fixa na peça.
- A linguagem APT assume que a ferramenta se mova acompanhando uma reta. Logo, se a trajetória desejada é uma curva, tal trajetória é aproximada por um conjunto de segmentos de reta, com a precisão indicada pelo programador.
- As coordenadas obtidas são sempre as da ponta da ferramenta (tool end), ou seja, a intersecção do eixo da ferramenta com a superfície inferior.

# Sequência de programação

1. Escolha do sistema de coordenadas.
2. Declaração de definição.
3. Declaração da geometria das ferramentas
4. Indicação das tolerâncias
5. Indicação do ponto de partida
6. Comandos de acionamento
7. Comandos de movimento
8. Comandos referentes à máquina CN
9. Outras declarações
10. Comando de finalização



# Conclusões

- O conhecimento aprofundado da linguagem APT é justificado por esta ser um das mais importantes dentre as linguagens de programação de usinagem. Também pelo fato da mesma ter sido precursora das demais hoje existentes.
- O surgimento das várias linguagens de programação, tais como a APT, possibilitou um enorme avanço na realização das operações de usinagem, no que diz respeito à trajetória da ferramenta e geometria da peça.
- O avanço mencionado anteriormente também pode ser avaliado no que se refere a prática da simulação, proporcionada por tais linguagens de programação.

# Referências Bibliográficas

- <http://upf.tche.br/~duran/disciplinas/grad/automacao/textos/unidade3/cam.html>
- <http://www.numa.org.br/conhecimentos/cam.htm>
- <http://www.icam.com/icam/products/portug.htm>
- <http://www.facilcnc.hpg.com.br/historico.htm>

Fim.

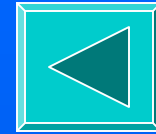
Dúvidas?  
Obrigado!

## Exemplo de programa da linguagem APT

```
PNO/ 3-D CAM PLATE - 1417
MCH/ 0
MAT/M1 = TRN, -3.81782, -2.1275, -.375
PLT/ M1
TRA/ TRN, 0, 0, 4.375
PNT/P0 = 0, 0, .75
LIN/L1 = 0, .5, 5, .5
PNT/P254 = 1.5, .5, 0
LIN/L2 = P254, ANG, 110, L1
PNT/P253 = 6.5, .5, 0
LIN/L3 = P253, ANG, 70, L1
CIR/C1 = 4, -8, 12
CIR/C2 = XL, L2, YL, IN, C1, 5/8
CIR/C3 = XS, L3, YL, IN, C1, 5/8
PLN/Q1 = 0, 0, 1, 0
PNT/P252 = 2, 0, 0
PNT/P2 = 3, 0, 5/8
PNT/P251 = 3, 1, 5/8
PLN/Q2 = P252, P2, P251
PNT/P3 = 5, 0, 5/8
PLN/Q3 = P2, P251, P3
PNT/P250 = 5, 1, 5/8
```



# Prós e contras



- As principais desvantagens da programação utilizando a linguagem APT são:
  - A necessidade de um pós-processador para cada tipo de CN.
  - Incompatibilidade gerada entre o programa neutro e o fonte, quando da necessidade de otimização do programa, na qual ocorre modificação direta do programa neutro pelo operador.
  
- A principal vantagem que determina a utilização da linguagem APT está na facilidade da construção geométrica e na visualização do processo (simulação).