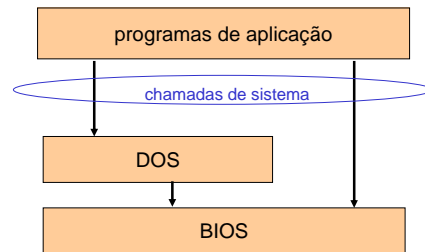


## Serviços BIOS e DOS

pequeno auxílio de um sistema operacional

## Estrutura em camadas do MS-DOS



## Chamadas de sistema

- interface entre um processo e o SO
  - disponível através de instruções Assembler

INT type  
família INTEL  
permitem chamadas ao BIOS e DOS no PC

- várias linguagens de programação permitem realizar diretamente chamadas de sistema
  - geralmente através de bibliotecas
- passagem de parâmetros
  - registrador, endereço ou pilha

## Invocação de chamadas de sistema

- na arquitetura Intel x86:
  - INT tipo
    - tipo é um número
- forma de utilização:
  - mover parâmetros para os registradores especificados
    - cada função tem registradores e valores específicos
    - consulta a documentação
  - codificar INT tipo
  - se aplicável: testar código de retorno e/ou tratar resultado

## Serviços de vídeo (INT 10H)

- serviço do BIOS
- valor colocado em AH define a função
  - dependendo da função, outros registradores podem ser necessários
- AH = 0 : Definir modo de vídeo
  - AL: modo de vídeo
- AH = 1 : Definir tamanho do cursor
  - CH: linha de varredura inicial,
  - CL: linha de varredura final
- AH = 2 : Definir posição do cursor
  - DH = linha
  - DL = coluna
  - BH = página (0 = primeira página)

modo inicial  
25 linhas  
80 colunas

## Serviços de vídeo (INT 10H)

- AH = 6 : Rolagem de janela para cima
  - AL = número de linhas,
  - BH = atributo de preenchimento(\*),
  - CH = linha superior,
  - CL = coluna esquerda,
  - DH = linha inferior,
  - DL = coluna direita
- AH = 7 : Rolagem de janela para baixo
- AH = 0CH : Escrever pixel
  - BH = página
  - DX = linha
  - CX = coluna
  - AL = cor do pixel
- etc

uso: clear screen

(\*) 15H: fundo preto e letras brancas

### Serviços de entrada (INT 16H)

- Serviços de entrada (**teclado**, INT 16H) do BIOS
  - AH = 0 : Leitura de caracter
    - retira um caracter do buffer do teclado ou espera um caracter;
    - código ASCII retorna em **AL** e código de varredura em **AH**
  - AH = 1 : Verifica se uma tecla foi pressionada
    - ZF=1 : não;
    - ZF=0 : sim
  - AH = 2 : Obter estado
    - retorna em **AL** estado de Caps Lock, Num Lock, Alt, Ctrl e Shift
- etc

### Serviços de saída (INT 21H)

- Serviço do DOS
- Serviços de saída (standard output, INT 21H)
  - AH = 2 : **Saída** de caracter
    - DL**: caracter
  - AH = 9 : Saída de string apontado por **DS:DX**, terminado por '\$'
  - AH = 6 : Entrada/Saída Direta
    - se **DL=FFH**, então lê teclado e retorna código ASCII em **AL** ou **ZF=1** se não houver entrada;
    - se **DL<>FFH**, então escreve **DL** no vídeo
- etc

### Serviços de entrada (INT 21H)

- Serviços de **entrada** (standard in, INT 21H)
  - AH = 1 : Entrada de caracter com eco (e espera)
    - código ASCII retorna em **AL** e
    - código de varredura em **AH**
  - AH = 8 : Entrada de caracter sem eco
    - idem serviço 1
  - AH = 0BH : Verifica digitação
    - Verifica se um caracter foi digitado (**AL=00H**) ou não (**AL=FFH**)
  - AH = 0CH : Esvaziar Buffer e ler teclado
    - limpa o buffer do teclado e chama a função em **AL** (01, 06, 07 ou 08)
- etc

### Serviços de encerramento (INT 21H)

- AH = 0 : encerra e retorna ao DOS
- AH = 31H : encerra e permanece residente (TSR) - é necessário reservar memória antes !
- AH = 4BH : carrega e executar programa (string ASCIIZ apontado por **DS:DX**)
- AH = 4CH : encerrar com código de retorno em **AL**
  - **AL** = 0 indica retorno normal;
  - **AL<>0** indica código (ERRORLEVEL))
- etc

### Serviços de arquivo (INT 21H)

- AH = 3DH : **Abre** arquivo existente
  - AL = modo (0: leitura, 1: escrita, 2: leitura e escrita)
  - DS:DX = ponteiro para nome do arquivo, em especificação **ASCIIZ**
    - ASCIIZ: nome e caminho completo, terminados por um byte em zero (0H)
- Retorno:
  - Se CF=0, AX: file handler
  - Se CF=1, AX: código de erro
    - 01: função inválida      04: não há mais handlers disponíveis
    - 02: arquivo não encontrado      05: acesso negado
    - 03: caminho não encontrado      06: modo de acesso inválido

### Serviços de arquivo (INT 21H)

- AH = 3FH : **Lê** de arquivo
  - BX = file handler
  - CX = número de bytes a ler
  - DS:DX = ponteiro para área de buffer
- Retorno:
  - Se CF=0, sucesso e AX contém **número de bytes lidos**
  - Se CF=1, AX: código de erro
    - 05: acesso negado
    - 06: handler inválido
- Obs: se o fim do arquivo é atingido, indica-se sucesso mas AX será menor que CX; se é tentada uma leitura após o fim do arquivo, indica-se erro e AX volta com zero

### Serviços de arquivo (INT 21H)

- AH = 3EH : **Fecha** arquivo (previamente aberto)
  - BX = file handler
- Retorno:
  - Se CF=0, sucesso
  - Se CF=1, AX: código de erro
    - 06: handler inválido

### Serviços de arquivo (INT 21H)

- AH = 3CH : **Cria** (se não existe) / **trunca** arquivo (se já existe)
  - CX = atributo (0: normal, 2:invisível, 4:sistema, 6:sistema e invisível)
  - DS:DX = ponteiro para nome do arquivo, em especificação ASCIIZ (nome e caminho completo, terminados por um byte em zero)
- Retorno:
  - Se CF=0, AX: file handler
  - Se CF=1, AX: código de erro
    - 04: não há mais handlers disponíveis
    - 03: caminho não encontrado
    - 05: acesso negado

### Serviços de arquivo (INT 21H)

- AH = 40H : **Escreve** em arquivo
  - BX = file handler
  - CX = número de bytes a escrever
  - DS:DX = ponteiro para área de buffer com bytes a serem escritos
- Retorno:
  - Se CF=0, sucesso e AX contém número de bytes escritos
  - Se CF=1, AX: código de erro
    - 05: acesso negado
    - 06: handler inválido

### Serviços de arquivo (INT 21H)

- AH = 41H : **Remove** arquivo existente
  - DS:DX = ponteiro para nome do arquivo, em especificação ASCIIZ (nome e caminho completo, terminados por um byte em zero)
- Retorno:
  - Se CF=0, sucesso
  - Se CF=1, AX: código de erro
    - 02: arquivo não encontrado
    - 05: acesso negado

### Serviços de tempo (INT 1AH)

- AH = 00H : **Get System Time**
  - Retorna o número de "clock ticks"
  - Existem aproximadamente 18,2 "clock ticks" por segundo, ou seja, 1.573.040 em 24 hrs
- Retorno:
  - CX:DX = número de "clock ticks" desde meia-noite
  - AL = flag de meia-noite (não-zero se passou pela meia-noite desde a última leitura)

### Execução de programas

- Escrever o programa fonte (xx.ASM)
- Chavear para modo comando DOS (cmd)
- Achar o diretório correto (cd)
- Chamar o montador (TASM)
  - tasm xx
    - Geração de código objeto (xx.OBJ)
- Utilizar o carregador (TLINK)
  - tlink xx
    - Geração de código executável (xx.EXE)
- Executar programa