

Linguagens de Montagem

DEMAC – Departamento de Estatística Matemática Aplicada e Computação UNESP – Rio Claro

Prof. Daniel Carlos Guimarães Pedronette



Aula 9.

Ponto Flutuante



Ponto Flutuante

- Até agora, todas as operações foram realizadas usando inteiros
- Mas como representar frações?
 - Ponto Flutuantes
 - Não são precisos como inteiros
 - Podem ser utilizados para representar desde frações muito pequenas a números muito grandes
 - Utilizam notação científica



Ponto Flutuante

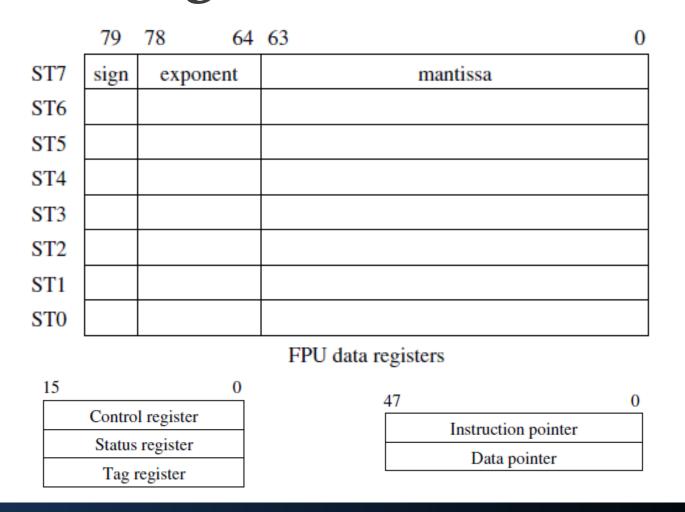
- Representação em notação científica divide o número em 3 partes:
 - mantissa
 - sinal
 - expoente

Magnitude = mantissa x 10^{exp}

- 32 (float), 64 (double) e 80 bit (extended)



Floating Point Unit (FPU)





Floating Point Unit (FPU)

- 8 registradores de ponto flutuante
- Diferentemente dos registradores de inteiros (EAX,EBX,...) esses registradores são organizados em pilha
 - STO não refere-se a um registrador específico, mas àquele que estiver atuando como topo da pilha.
 - Próximo registrador é referenciado como ST1 e assim por diante.



Floating Point Unit (FPU)

- Registradores de Status
 - FPU Status Register
 - Refletem o resultado das operações aritméticas de ponto flutuante
- Registradores de Controle
 - FPU Control Register
 - Possibilitam controle de algumas definições para operações de FP

- 00 Round to nearest
- 01 Round down
- 10 Round up
- 11 Truncate



- Movimentação de Dados
 - Dois tipos de instruções: Load e Store
 - Load:

fld src

- Empilha src na pilha da FPU
- Operando src pode ser registrador ou memória



Movimentação de Dados:

Instruction	Description
fldz	Push +0.0 onto the stack
fld1	Push +1.0 onto the stack
fldpi	Push π onto the stack
fldl2t	Push $\log_2 10$ onto the stack
fldl2e	Push $\log_2 e$ onto the stack
fldlg2	Push $\log_{10} 2$ onto the stack
fldln2	Push $\log_e 2$ onto the stack



Movimentação de Dados:

```
- Load (inteiros): fild src
```

- Store (sem pop): fst dest

- Store (com pop): fstp dest

- Store (inteiros): fist dest

- Store (inteiros): fistp dest

Com pop



• Instruções Aritméticas: Adição (Subtração)

$$-ST0 = ST0 + src$$

fadd

src

• src (memória)

- Dest = dest +src

fadd

dest, src

• src e dest registradores

- Com pop da pilha:

faddp

dest, src



• Instruções Aritméticas: Multiplicação

 $-ST0 = ST0 \times src$

fmul

src

• src (memória)

- Dest = dest x src

fmul

dest, src

• src e dest registradores

Com pop da pilha:

fmulp

dest,src



• Instruções Aritméticas: Divisão

```
fdiv src fdiv dest, src ST0 = ST0/src dest = dest/src
```

```
fdivr src
ST0 = src/ST0
```



Dúvidas?



Exemplos

Prática:

- Codificar,
- Montar,
- Linkar e
- Testar!