



PALAVRAS CHAVES / KEY WORDS

AUTORES / AUTHORS
SIMULADOR DE MOVIMENTO
PROCESSADOR MATRICIAL
MULTIPROCESSAMENTO

AUTORIZADA POR / AUTHORIZED BY
M. R. Dias
Múcio Roberto Dias
Diretor da FTE

AUTOR RESPONSÁVEL / RESPONSIBLE AUTHOR
João Benedito Diehl
João Benedito Diehl

DISTRIBUIÇÃO / DISTRIBUTION

INTERNA / INTERNAL
 EXTERNA / EXTERNAL
 RESTRITA / RESTRICTED

REVISADA POR / REVISED BY
Paulo Giacomo Milani
Paulo Giacomo Milani

CDU/UDC
681.3.06

DATA / DATE
Outubro/1990

TÍTULO / TITLE	PUBLICAÇÃO Nº / PUBLICATION NO INPE-5153-RPI/234
	UTILIZAÇÃO DAS ROTINAS PARA CONTROLE DO SIMULADOR CONTRAVES 53M2-20H ATRAVÉS DA INTERFACE GPIOP DO PROCESSADOR MATRICIAL FPS-5410
AUTORES / AUTHORSHIP	João Benedito Diehl

ORIGEM / ORIGIN
DEM

PROJETO / PROJECT
ALECA - 201456

Nº DE PAG. / NO OF PAGES
31

ULTIMA PAG. / LAST PAGE
25

VERSÃO / VERSION

Nº DE MAPAS / NO OF MAPS

RESUMO - NOTAS / ABSTRACT - NOTES

São apresentadas as rotinas para controle do Simulador Contraves 53M2-30H através da interface GPIOP do processador matricial FPS-5410.

OBSERVAÇÕES / REMARKS

ABSTRACT

The routines for controlling the Contraves 53M2-30H simulator by the GPIOP interface of the FPS-5410 array processor are presented herein.

SUMÁRIO

	<u>pág.</u>
LISTA DE SIGLAS	v
<u>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO</u>	1
<u>CAPÍTULO 2 - DESCRIÇÃO DAS ROTINAS DE CONTROLE DO SIMULADOR</u>	
<u>CONTRAVES</u>	3
2.1 - Rotinas de comunicação com o Simulador Contraves	3
2.1.1 - Rotina APALOC	4
2.1.2 - Rotina APRLSE	4
2.1.3 - Rotina ENVIA_CONTRAVES(IEENDER, IDADO)	4
2.1.4 - Rotina ENVIA_CONTRAVES_REAL(IEENDER, RDADO)	4
2.1.5 - Rotina LE_CONTRAVES(IEENDER, IDADO)	5
2.1.6 - Rotina LE_CONTRAVES_REAL(IEENDER, RDADO, IDADO)	5
2.2 - Rotinas de controle do Simulador Contraves	6
2.2.1 - Rotina MODE(IEIXO, IMODE)	7
2.2.2 - Rotina POSITION(IEIXO, POSIT)	8
2.2.3 - Rotina RATE(IEIXO, RAT)	8
2.2.4 - Rotina ACCELERATION_CONTROL(IEIXO, ACC)	9
2.2.5 - Rotina W_CONTROL_STATUS(ISTATUS)	9
2.2.6 - Rotina POS_ENCODER_INHIBIT_SET	10
2.2.7 - Rotina POS_ENCODER_INHIBIT_CLEAR	10
2.2.8 - Rotina R_RATE_RANGE_SEL(IEIXO, ISEL)	10
2.2.9 - Rotina R_MODE(IEIXO, IMODE)	11
2.2.10 - Rotina R_POSITION(IEIXO, POSIT)	11
2.2.11 - Rotina R_RATE(IEIXO, RAT)	11
2.2.12 - Rotina R_CONTROL_STATUS(ISTATUS)	12
2.2.13 - Rotina R_ENCODER_STATUS(IEIXO, ISTATUS)	13
2.2.14 - Rotina R_SERVO_STATUS(IEIXO, ISTATUS)	14
<u>CAPÍTULO 3 - UTILIZAÇÃO DAS ROTINAS DE CONTROLE DO SIMULADOR</u>	
<u>CONTRAVES</u>	15

<u>CAPÍTULO 4 - UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR CONTRAVES</u>	17
4.1 - Programa de demonstração do uso das rotinas de controle do Simulador Contraves	17
4.2 - Preparação do programa de demonstração do uso das rotinas de controle do Simulador Contraves para execução	21
4.2.1 - Compilação	22
4.2.2 - "Linking"	22
4.2.3 - Execução em modo simulado	22
4.2.4 - Execução em modo real	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

LISTA DE SIGLAS

AP	- Processador Matricial (FPS-5410)
GPIOP	- Processador de Entrada e Saída do FPS-5410
MPACS	- Modular Precision Angular Control System
ERU	- Earth Rate Units

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

As rotinas descritas neste trabalho permitem o controle (comando, leitura) do Simulador Contraves através do GPIOP do AP, e de uma interface FPS/C (Milani, 1990) desenvolvida no Departamento de Mecânica (DEM) do INPE.

As rotinas estão classificadas em 2 grupos:

a) Rotinas de comunicação com o Simulador Contraves

São as rotinas que permitem o envio (leitura) de palavras para o (do) Simulador Contraves. Com essas rotinas é possível transferir (escrever ou ler) palavras de 16 bits entre o VAX e o Simulador Contraves.

b) Rotinas de controle do Simulador Contraves

Permitem um manejo mais simples e rápido das funções do Simulador Contraves. As rotinas de controle foram implementadas com o uso das rotinas de comunicação com o Simulador Contraves.

No Capítulo 2 são descritas as rotinas de comunicação e de controle do Simulador Contraves.

No Capítulo 3 é apresentada a forma de utilização das rotinas de comunicação e controle do Simulador Contraves em programas FORTRAN.

No Capítulo 4 é descrito um programa de demonstração da utilização das rotinas de comunicação e controle do Simulador

Contraves, bem como detalhes de operação do Simulador Contraves para execução desse programa de demonstração.

CAPÍTULO 2

DESCRIÇÃO DAS ROTINAS DE CONTROLE DO SIMULADOR CONTRAVES

Neste Capítulo são descritas as rotinas de controle do Simulador Contraves. A comunicação com esse simulador é feita através do processador de entrada e saída de propósito geral (GPIOP) do Processador Matricial FPS-5410. A descrição dos componentes de hardware e software do Sistema FPS-5410 pode ser encontrada em (DIEHL E PEREZ, 1990a). A descrição dos componentes de hardware e software do GPIOP pode ser encontrada em (DIEHL E PEREZ, 1990b).

2.1 - ROTINAS DE COMUNICAÇÃO COM O SIMULADOR CONTRAVES

As rotinas de comunicação com o Simulador Contraves provêm o serviço básico de transferência de dados entre o VAX e o simulador. Essas rotinas são utilizadas para implementar as rotinas de controle do simulador, descritas na Seção 2.2. O usuário das rotinas de controle não precisa utilizar essas rotinas de comunicação (com exceção das rotinas APALOC e APRLSE), exceto se necessitar escrever ele próprio uma rotina de controle.

A comunicação é feita enviando-se ou lendo-se dados para determinados endereços do simulador, conforme a operação desejada (Contraves, 1983). Os manuais da Contraves apresentam as tabelas de endereços em octal. Para evitar a conversão manual desses endereços para decimal, recomenda-se a utilização da convenção do FORTRAN do VAX para descrição de constantes octais, que é: 'constante octal'0. Por exemplo, 100 em octal é descrito como '100'0.

Nas Seções seguintes estão descritas as rotinas implementadas para comunicação com o Simulador Contraves.

2.1.1 - ROTINA APALOC

Parâmetros: Nenhum.

Função: Alocar o AP. É necessário alocar o AP para utilizar o GPIOP para transferência de dados do VAX para o Simulador Contraves e vice-versa.

2.1.2 - ROTINA APRLSE

Parâmetros: Nenhum.

Função: Liberar o AP. Deve ser utilizada para liberar o AP para outros usuários depois da sua utilização.

2.1.3 - ROTINA ENVIA_CONTRAVES(IENDER, IDADO)

Parâmetros: IENDER - Integer*2 - Entrada.

IDADO - Integer*2 - Entrada.

Função: Envia IDADO para o endereço IENDER do Simulador Contraves.

2.1.4 - ROTINA ENVIA_CONTRAVES_REAL(IENDER, RDADO)

Parâmetros: IENDER - Integer*2 - Entrada.

RDADO - Real*4 - Entrada.

Função: Envia RDADO para os endereços IENDER e IENDER + 4 do Simulador Contraves. Transforma RDADO em duas palavras BCD de 16 bits e as envia para o Simulador Contraves.

- O valor de RDADO (+/- D1 D2 D3 . D4 D5 D6 D7) é transformado em duas palavras BCD da forma:

Palavra 1: D1 D2 D3 D4

Palavra 2: ST D5 D6 D7

ST=0000 para números positivos e ST=0001 para números negativos.

que são, então, enviadas para o simulador.

2.1.5 - ROTINA LE_CONTRAVES(IENDER, IDADO)

Parâmetros: IENDER - Integer*2 - Entrada.

IDADO - Integer*2 - Saída.

Função: Lê o conteúdo do endereço IENDER do Simulador Contraves. O resultado é devolvido no parâmetro IDADO.

2.1.6 - ROTINA LE_CONTRAVES_REAL(IENDER, RDADO, IDADO)

Parâmetros: IENDER - Integer*2 - Entrada.

RDADO - Real*4 - Saída.

IDADO - Integer*2 - Saída.

Função: Lê duas palavras BCD nos endereços ENDER e ENDER+4 do Simulador Contraves. As duas palavras contém dígitos BCD como representado abaixo:

Palavra 1: D1 D2 D3 D4

Palavra 2: ST D5 D6 D7

- D1 a D7 são os dígitos BCD que vão compor RDADO. ST contém informação de Status ou da posição do ponto flutuante,

conforme a medida lida.

- As palavras 1 e 2 são transformadas em RDADO segundo a fórmula: RDADO = D1 D2 D3 . D4 D5 D6 D7

- A palavra 2 é devolvida em IDADO para análise do Status ou da posição do ponto flutuante, conforme a medida lida (CONTRAVES, 1983).

2.2 - ROTINAS DE CONTROLE DO SIMULADOR CONTRAVES

A descrição das operações que podem ser realizadas no Simulador Contraves através do MPACS pode ser encontrada em (CONTRAVES, 1983).

A implementação das rotinas de controle do Simulador Contraves é bastante simplificada com a utilização das rotinas de comunicação com o simulador, descritas na Seção 2.1. Para implementar uma rotina de controle, basta ver no manual do simulador (CONTRAVES, 1983) o endereço e o formato da palavra de dados para realizar determinada operação, e então, enviar essa palavra para o endereço específico com o uso das rotinas de comunicação com o simulador.

Como exemplo, é listada a seguir a rotina MODE(IEIXO,IMODE), que comanda o modo de operação dos eixos do simulador.

SUBROUTINE MODE(IEIXO,IMODE)

INTEGER IEIXO,IMODE,ENDER

C COMANDA O MODO DOS EIXOS 1 A 3 DO SIMULADOR,

C SEGUNDO A TABELA A SEGUIR:

C IMODE = 0 : OFF

C IMODE = 1 : POSITION

C IMODE = 2 : RATE

C IMODE = 3 : ACCELERATION CONTROL

C IMODE = 4 : SIMULATE

```
C  IMODE = 5 : TACH RATE
C  IMODE = 6 : GYRO
C  IMODE = 7 : SCORSBY
      IF ((IEIXO.GE.1).AND.(IEIXO.LE.3)) GOTO 10
      WRITE(6,11) IEIXO
11  FORMAT(' ***** ERRO: EIXO NRO ',I2,
*        ' INVALIDO NA ROTINA MODE')
      GOTO 99
10  ENDER='100'O+IEIXO
      IF ((IMODE.GE.0).AND.(IMODE.LE.7)) GOTO 20
      WRITE(6,21) IMODE
21  FORMAT(' ***** ERRO: MODO NRO ',I2,
*        ' INVALIDO NA ROTINA MODE')
      GOTO 99
20  CALL ENVIA_CONTRAVES(ENDER,IMODE)
99  RETURN
      END
```

Nas Seções seguintes estão descritas as rotinas implementadas para controle do Simulador Contraves.

2.2.1 - ROTINA MODE(IEIXO,IMODE)

Parâmetros: IEIXO - Integer*2 - Entrada.

1 <= IEIXO <= 3

IMODE - Integer*2 - Entrada.

0 <= IMODE <= 7

Função: Comandar o MODO dos eixos 1 a 3 do Simulador Contraves, segundo a tabela a seguir:

IMODE = 0 : OFF

IMODE = 1 : POSITION

IMODE = 2 : RATE

IMODE = 3 : ACCELERATION CONTROL

IMODE = 4 : SIMULATE
IMODE = 5 : TACH RATE
IMODE = 6 : GYRO
IMODE = 7 : SCORSBY

2.2.2 - ROTINA POSITION(IEIXO,POSIT)

Parâmetros: IEIXO - Integer*2 - Entrada.

1 <= IEIXO <= 3

POSIT - Real*4 - Entrada.

0.0000 <= POSIT < 359.9999

Função: Colocar o eixo especificado pelo parâmetro IEIXO, na posição em graus especificada pelo parâmetro POSIT. Para comandar posição o sistema deve estar em modo REMOTE e o servo em modo POSITION ou em modo SIMULATE.

2.2.3 - ROTINA RATE(IEIXO,RAT)

Parâmetros: IEIXO - Integer*2 - Entrada.

1 <= IEIXO <= 3

RAT - Real*4 - Entrada.

Eixo 1: -999.9999 <= RAT <= 999.9999

Eixo 2: -749.9999 <= RAT <= 749.9999

Eixo 3: -499.9999 <= RAT <= 499.9999

Função: Comandar a velocidade especificada pelo parâmetro RAT, em graus por segundo, no eixo especificado pelo parâmetro IEIXO. Para comandar velocidade, o SISTEMA deve estar em modo REMOTE e o SERVO deve estar em modo DIGITAL RATE ou em modo SIMULATE.

Para comandar velocidades acima de 200 graus/segundo, o sistema deve estar no modo "High Speed" (Ver Seções 2.2.5 e

2.2.12).

Observação: A mudança do modo "Low Speed" para o modo "High Speed", ou vice-versa, com o simulador em operação pode provocar uma transição brusca no sistema e a desconexão do eixo comandado (pelo circuito de proteção). Dessa forma, esse procedimento deve ser evitado.

2.2.4 - ROTINA ACCELERATION_CONTROL(IEIXO,ACC)

Parâmetros: IEIXO - Integer*2 - Entrada.

1 <= IEIXO <= 3

ACC - Real*4 - Entrada.

0.001 <= ACC <= 999.999

Função: Limitar a aceleração do eixo especificado pelo parâmetro IEIXO no valor especificado pelo parâmetro ACC (em graus/seg**2) em comandos de velocidade.

2.2.5 - ROTINA W_CONTROL_STATUS(ISTATUS)

Parâmetros: ISTATUS - Integer*2 - Entrada.

Função: Escrever a palavra de Status do Controle do MPACS. Os valores de ISTATUS e suas respectivas funções estão descritos na tabela a seguir:

ISTATUS = 1 : DESABILITA FREEZE

ISTATUS = 2 : DESABILITA HIGH SPEED MODE

ISTATUS = 3 : DESABILITA FREEZE E HIGH SPEED MODE

ISTATUS = -32767: HABILITA FREEZE

ISTATUS = -32766: HABILITA HIGH SPEED MODE

2.2.6 - ROTINA POS_ENCODER_INHIBIT_SET

Parâmetros: Nenhum

Função: Setar "Inhibit" dos 3 eixos para leitura de posição. Isso é feito para que a posição dos 3 eixos não seja atualizada enquanto é feita a leitura de posição de cada eixo. Durante a leitura o simulador continua se movimentando, apenas o "display" não é atualizado.

2.2.7 - ROTINA POS_ENCODER_INHIBIT_CLEAR

Parâmetros: Nenhum

Função: Limpar "Inhibit" dos 3 eixos, de modo a permitir a atualização de posição pelo MPACS.

2.2.8 - ROTINA R_RATE_RANGE_SEL(IEIXO,ISEL)

Parâmetros: IEIXO - Integer*2 - Entrada.

1 <= IEIXO <= 3

ISEL - Integer*2 - Saída.

Função: Selecionar o período de amostragem para leitura de velocidade no eixo especificado pelo parâmetro IEIXO. A tabela abaixo mostra os períodos de amostragem selecionados conforme o valor do parâmetro ISEL:

ISEL = 1 : 0.1 SEG

ISEL = 2 : 1 SEG

ISEL = 4 : 10 SEG

ISEL = 8 : 100 SEG

2.2.9 - ROTINA R_MODE(IEIXO,IMODE)

Parâmetros: IEIXO - Integer*2 - Entrada.

1 <= IEIXO <= 3

IMODE - Integer*2 - Saída.

Função: Ler o MODO de operação corrente dos eixos 1 a 3 do Simulador Contraves. A tabela abaixo descreve os modos de operação do Simulador Contraves, conforme o valor de IMODE lido:

IMODE = 0 : OFF

IMODE = 1 : POSITION

IMODE = 2 : RATE

IMODE = 3 : ACCELERATION CONTROL

IMODE = 4 : SIMULATE

IMODE = 5 : TACH RATE

IMODE = 6 : GYRO

IMODE = 7 : SCORSBY

2.2.10 - ROTINA R_POSITION(IEIXO,POSIT)

Parâmetros: IEIXO - Integer*2 - Entrada.

1 <= IEIXO <= 3

POSIT - Real*4 - Saída.

Função: Ler a posição em graus do eixo especificado pelo parâmetro IEIXO. O parâmetro POSIT devolve o valor lido.

2.2.11 - ROTINA R_RATE(IEIXO,RAT)

Parâmetros: IEIXO - Integer*2 - Entrada.

1 <= IEIXO <= 3

RAT - Real*4 - Saída.

Função: Ler a velocidade em graus por segundo do eixo especificado pelo parâmetro IEIXO. O parâmetro RAT devolve o valor lido.

Aviso: A leitura da velocidade só é possível nos eixos que tiverem o módulo "Rate Readout" instalado. A tentativa de leitura de velocidade nos eixos sem o módulo de "Rate Readout" faz com que o programa fique esperando indefinidamente pela resposta ao pedido de leitura.

Atualmente, o módulo de "Rate Readout" só está instalado no eixo 3.

2.2.12 - ROTINA R_CONTROL_STATUS(ISTATUS)

Parâmetros: ISTATUS - Integer*2 - Saída.

Função: Ler o Status do Controle do MPACS. Os bits da palavra de Status são numerados de 1 a 16 da esquerda (mais significativo) para a direita (menos significativo). A tabela abaixo descreve os bits significativos da palavra de status lida.

BIT 14=1 : MODO REMOTE (indica que o simulador está sendo controlado por computador remoto, e não pelo teclado do MPACS).

BIT 15=1 : MODO HIGH SPEED (indica que a eletrônica está em modo alta velocidade).

BIT 16=1 : FREEZE (indica que todos os codificadores estão inibidos, porque a linha de Freeze no barramento do MPACS está ativada)

2.2.13 - ROTINA R_ENCODER_STATUS(IEIXO,ISTATUS)

Parâmetros: IEIXO - Integer*2 - Entrada.

1 <= IEIXO <= 3

ISTATUS - Integer*2 - Saída.

Função: Ler o Status do Módulo Encoder para cada eixo do Simulador Contraves. Os bits da palavra de Status são numerados de 1 a 16 da esquerda (mais significativo) para a direita (menos significativo).

BITS 9 a 12 de ISTATUS: "COARSE ENCODER INFORMATION"

BITS 13 A 16 de ISTATUS: "FINE ENCODER INFORMATION"

A tabela abaixo descreve os bits significativos da palavra de Status lida:

BIT 8 'CPU-MPX'

=1 As chaves do painel frontal estão setadas para MPX e CPU. Isso permite ao computador selecionar o eixo a ser codificado.

BIT 9 OU 13 'INHIBIT'

=1 Indica que o codificador de posição está inibido

BIT 10 OU 14 'PHASE LOCK LOSS'

=1 Indica perda de 'LOCK' no(s) 'PHASE LOCKED LOOP(S)'

BITS 11 E 12 OU 15 E 16 'AXIS FBK SEL #2 E AXIS FBK SEL #1'

Indicam o eixo selecionado. É possível selecionar qualquer eixo de 1 a 3 para qualquer um dos três módulos ENCODER através de chave no PAINEL FRONTAL, mesmo que o ENCODER tenha um eixo dedicado (1, 2 ou 3) assinalado.

2.2.14 - ROTINA R_SERVO_STATUS(IEIXO, ISTATUS)

Parâmetros: IEIXO - Integer*2 - Entrada.

1 <= IEIXO <= 3

ISTATUS - Integer*2 - Saída.

Função: Ler o Status do Módulo Servo para cada eixo do Simulador Contraves. Os bits da palavra de Status são numerados de 1 a 16 da esquerda (mais significativo) para a direita (menos significativo). A tabela abaixo descreve os bits significativos da palavra de Status lida:

- BIT 11 'ACCELERATION'
=1 Indica que o eixo vai operar sob aceleração controlada sempre que estiver no modo DIGITAL RATE.
- BIT 12 'ON RATE'
=1 Indica que o eixo atingiu a velocidade comandada.
- BIT 13 'HI RES. SWITCH'
=1 Indica que o eixo atingiu a posição comandada no MODO POSITION ou a velocidade comandada no MODO DIGITAL RATE.
- BIT 14 'LOW RES. SWITCH'
=1 Indica que o eixo atingiu a velocidade comandada no MODO TACH ou que nenhum erro significativo de posição ou velocidade existe no MODO POSITION e DIGITAL RATE. Este bit é ativado (=1) antes do bit 13.
- BIT 15 'RATE TRIP'
=1 Indica que a velocidade do eixo excedeu o limite setado no controle do painel frontal do módulo. Isto faz com que o SERVO seja DESLIGADO e uma INTERRUPÇÃO seja ATIVADA.
- BIT 16 'SERVO OFF'
=1 indica que o SERVO foi DESLIGADO.

CAPÍTULO 3

UTILIZAÇÃO DAS ROTINAS DE CONTROLE DO SIMULADOR CONTRAVES

O programa que utiliza as rotinas descritas no Capítulo 2, deve inicialmente alocar o AP (rotina APALOC), para poder utilizar o GPIOP, que fará a transferência de dados para e do Simulador Contraves. Depois de terminado o uso do Simulador Contraves, o AP deve ser liberado (rotina APRLSE) para outros eventuais usuários.

O padrão de um programa típico para utilização do Simulador Contraves com o uso do GPIOP é, portanto:

```
.  
.   
.   
C  ALOCA AP  
    CALL APALOC  
  
.   
.  ROTINAS PARA COMUNICAÇÃO COM O SIMULADOR CONTRAVES  
.  ATRAVÉS DO GPIOP  
.   
C  LIBERA AP  
    CALL APRLSE  
  
.   
.   
. 
```

Depois de compilado, o programa deve ser ligado às rotinas de comunicação com o Simulador Contraves, como mostrado no comando abaixo:

```
LINK PROGRAMA,SIM:ROTINAS_SIMULADOR/L,FPS:FPSLIB/L,HSRLIB/L
```

O Capítulo 4 descreve um programa de demonstração do uso das rotinas descritas neste trabalho. Nele são descritos também detalhes operacionais para utilização do Simulador Contraves.

CAPÍTULO 4

UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR CONTRAVES

Para informações completas sobre a utilização do Simulador Contraves, recomenda-se a leitura dos manuais específicos fornecidos com o simulador.

O exemplo descrito neste trabalho mostra como realizar tarefas simples, como comandar os eixos do simulador numa determinada posição e velocidade.

4.1 - PROGRAMA DE DEMONSTRAÇÃO DO USO DAS ROTINAS DE CONTROLE DO SIMULADOR CONTRAVES

A seguir é descrito o programa de demonstração do uso das rotinas do Simulador Contraves.

ARQUIVO DEMO.FOR

```
C DEMONSTRACAO DO USO DAS ROTINAS DE CONTROLE DO SIMULADOR
C CONTRAVES ATRAVES DO GPIOP DO AP
C
      INTEGER I,IMODE
      REAL  RAT,POSIT
      WRITE(6,11)
11  FORMAT(///' ***** DEMONSTRACAO DO USO DAS ROTINAS ',
*           'DE CONTROLE DO SIMULADOR CONTRAVES' / ,
*           ' ATRAVES DO GPIOP' //)
C ALOCA O AP
      CALL APALOC
C COLOCA OS TRES EIXOS EM MODO POSICAO
      WRITE(6,21)
```

```
21     FORMAT(' - COLOCANDO OS TRES EIXOS EM MODO POSICAO')
      CALL MODE(1,1)
      CALL MODE(2,1)
      CALL MODE(3,1)
C  LE MODO DOS EIXOS
      WRITE(6,31)
31     FORMAT(' LEITURA DO MODO DE OPERACAO DOS EIXOS DO SIMULADOR')
      CALL R_MODE(1,IMODE)
      CALL D_MODO('EIXO 1',IMODE)
      CALL R_MODE(2,IMODE)
      CALL D_MODO('EIXO 2',IMODE)
      CALL R_MODE(3,IMODE)
      CALL D_MODO('EIXO 3',IMODE)
C  COLOCA OS EIXOS NUMA DETERMINADA POSICAO
C  EIXO 1 EM 30.4250 GRAUS
C  EIXO 2 EM 166.2660 GRAUS
C  EIXO 3 EM 211.1526 GRAUS
      WRITE(6,41)
41     FORMAT(' COLOCANDO EIXO 1 EM 30.4250 GRAUS'/
*           '           EIXO 2 EM 166.2660 GRAUS'/
*           '           EIXO 3 EM 211.1526 GRAUS')
      CALL POSITION(1,30.4250)
      POSIT=55.4220
      POSIT=3*POSIT
      CALL POSITION(2,POSIT)
      CALL POSITION(3,211.1526)
C  ESPERA PARA CONTINUAR
      WRITE(6,51)
51     FORMAT('/' PRESSIONE <RETURN> PARA CONTINUAR')
      READ(6,61) I
61     FORMAT(I1)
C  LE A POSICAO DOS EIXOS
      WRITE(6,71)
71     FORMAT(' LEITURA DA POSICAO DOS EIXOS')
      CALL R_POSITION(1,POSIT)
      WRITE(6,81) 1,POSIT
```

```
81     FORMAT(' POSICAO DO EIXO',I2,' = ',F8.4)
      CALL R_POSITION(2,POSIT)
      WRITE(6,81) 2,POSIT
      CALL R_POSITION(3,POSIT)
      WRITE(6,81) 3,POSIT
C     ESPERA PARA CONTINUAR
      WRITE(6,51)
      READ(6,61) I
C     SETA INHIBIT
      WRITE(6,91)
91     FORMAT(' SETA INHIBIT')
      CALL POS_ENCODER_INHIBIT_SET
C     ESPERA PARA CONTINUAR
      WRITE(6,51)
      READ(6,61) I
C     RESETA INHIBIT
      WRITE(6,101)
101    FORMAT(' RESETA INHIBIT')
      CALL POS_ENCODER_INHIBIT_CLEAR
C     ESPERA PARA CONTINUAR
      WRITE(6,51)
      READ(6,61) I
C     LEITURA DO CONTROL STATUS, ENCODER STATUS E SERVO STATUS
      WRITE(6,111)
111    FORMAT(' LEITURA DO CONTROL STATUS ')
      CALL R_CONTROL_STATUS(ISTATUS)
      WRITE(6,121) ISTATUS
121    FORMAT(' CONTROL STATUS=',Z8)
      WRITE(6,131)
131    FORMAT(' LEITURA DO ENCODER STATUS')
      CALL R_ENCODER_STATUS(1,ISTATUS)
      WRITE(6,141) 1,ISTATUS
141    FORMAT(' ENCODER STATUS DO EIXO ',I1,' =',Z8)
      CALL R_ENCODER_STATUS(2,ISTATUS)
      WRITE(6,141) 2,ISTATUS
      CALL R_ENCODER_STATUS(3,ISTATUS)
```



```
WRITE(6,141) 3,ISTATUS
WRITE(6,151)
151  FORMAT(' LEITURA DO SERVO STATUS')
      CALL R_SERVO_STATUS(1,ISTATUS)
      WRITE(6,161) 1,ISTATUS
161  FORMAT(' SERVO STATUS DO EIXO ',I1,' =',Z8)
      CALL R_SERVO_STATUS(2,ISTATUS)
      WRITE(6,161) 2,ISTATUS
      CALL R_SERVO_STATUS(3,ISTATUS)
      WRITE(6,161) 3,ISTATUS
C  ESPERA PARA CONTINUAR
      WRITE(6,51)
      READ(6,61) I
C  COLOCA OS 3 EIXOS EM MODO VELOCIDADE
      WRITE(6,171)
171  FORMAT(' - COLOCANDO OS TRES EIXOS EM MODO VELOCIDADE')
      CALL MODE(1,2)
      CALL MODE(2,2)
      CALL MODE(3,3)
C  COMANDA VELOCIDADE DOS EIXOS
C  EIXO 1 = 22.3244 GRAUS/SEGUNDO
C  EIXO 2 = 4.1620 GRAUS/SEGUNDO
C  EIXO 3 = -16.2012 GRAUS/SEGUNDO
      WRITE(6,181)
181  FORMAT(' COMANDANDO VELOCIDADE - EIXO 1 = 22.3244 GRAUS/SEG',
*          '/' - EIXO 2 = 4.1620 GRAUS/SEG',
*          '/' - EIXO 3 = -16.2012 GRAUS/SEG')
      CALL RATE(1,22.3244)
      RAT=2.0810
      RAT=RAT*2
      CALL RATE(2,RAT)
      CALL RATE(3,-16.2012)
C  ESPERA PARA CONTINUAR
      WRITE(6,51)
      READ(6,61) I
C  LE A VELOCIDADE
```

```
C   SO' E' POSSIVEL LEITURA NO EIXO 3, QUE CONTEM O MODULO
C   DE RATE READOUT.
      WRITE(6,191)
191  FORMAT(' LEITURA DA VELOCIDADE DO EIXO 3 - UNICO',
      *      ' QUE CONTEM O MODULO DE RATE READOUT')
      CALL R_RATE(3,RAT)
      WRITE(6,201) RAT
201  FORMAT(' VELOCIDADE DO EIXO 3 = ',F8.4)
      WRITE(6,211)
211  FORMAT(//' ***** FIM DA DEMONSTRACAO *****'//)
C   LIBERA AP.
      CALL APRLSE
      STOP
      END

      SUBROUTINE D_MODO(MENS,DADO)
      INTEGER DADO
      CHARACTER*(*) MENS
      IF (DADO.EQ.0) WRITE(6,11) MENS
      IF (DADO.EQ.1) WRITE(6,21) MENS
      IF (DADO.EQ.2) WRITE(6,31) MENS
11   FORMAT(T2,A,' DESLIGADO')
21   FORMAT(T2,A,' EM MODO POSICAO')
31   FORMAT(T2,A,' EM MODO VELOCIDADE')
      RETURN
      END
```

4.2 - PREPARAÇÃO DO PROGRAMA DE DEMONSTRAÇÃO DO USO DAS ROTINAS DE CONTROLE DO SIMULADOR CONTRAVES PARA EXECUÇÃO

A preparação do arquivo DEMO.FOR, que contém o programa de demonstração do uso das rotinas de Controle do Simulador Contraves para execução exige os passos de compilação e "linking", que são descritos a seguir.

A execução propriamente dita do arquivo resultante, DEMO.EXE, pode ser feita em MODO SIMULADO, em que os eixos do Simulador Contraves não se movem, mas o "display" é atualizado de maneira a simular a movimentação dos eixos, e em MODO REAL, em que os eixos do simulador se movimentam realmente. Nesta Seção são descritos estes dois modos de execução do programa DEMO.EXE.

4.2.1 - COMPILAÇÃO

§ FORTRAN DEMO

4.2.2 - "LINKING"

§ LINK DEMO, SIM:ROTINAS_SIMULADOR/L, FPS:FPSLIB/L, HSRLIB/L

4.2.3 - EXECUÇÃO EM MODO SIMULADO

Neste modo de execução, os eixos do Simulador Contraves não se movem, mas o "display" do MPACS é atualizado de forma a simular a movimentação dos eixos.

Os passos a seguir para execução em modo simulado são:

- a) Ligar a chave POWER no AC POWER PANEL.
- b) Colocar a chave dos ENCODERS dos eixos 1 a 3 em SYS.
- c) Colocar a chave 'REM-LOC' do KEYBOARD em REM.
- d) Verificar se a interface FPS/CONTRAVES está ligada. Ligá-la, se não estiver.
- e) Executar o programa DEMO.EXE:

§ RUN DEMO.EXE.

Para desligar o Simulador Contraves após o uso:

- a) Desligar a chave POWER no AC POWER PANEL.

4.2.4 - EXECUÇÃO EM MODO REAL

Neste modo de execução, os eixos do Simulador Contraves se movem, atendendo aos comandos enviados, e o "display" do MPACS é atualizado de acordo com o movimento dos eixos.

NOTA

Caso haja algum experimento sobre o Simulador Contraves, só utilize este último depois de conversar com o responsável pelo experimento.

Os passos a seguir para execução em modo real são:

- a) Ligar a chave POWER no AC POWER PANEL.
- b) Ligar a chave AC POWER no DC POWER PANEL.
- c) Pressionar os botões HOT/NORM dos eixos 1 a 3 no AC POWER PANEL para limpar a indicação de MOTOR OVERTEMP.
- d) Pressionar AC ON para os eixos 1 a 3 no SWITCHING POWER AMPLIFIER.
- e) Pressionar OUTPUT ENABLE para os eixos 1 a 3 no SWITCHING POWER AMPLIFIER.
- f) Destruar os eixos do simulador (no próprio simulador).

- g) Se a chave MOUNT DISABLE estiver ativa, desligá-la. (Puxar o botão para fora).
- h) Pressionar TORQUER ON para os eixos 1 a 3 no AC POWER PANEL.
- i) Colocar a chave dos ENCODERS dos eixos 1 a 3 em MPX.
- j) Colocar a chave 'REM-LOC' do KEYBOARD em REM.
- k) Verificar se a interface FPS/CONTRAVES está ligada. Ligá-la, se não estiver.
- l) Executar o programa DEMO.EXE:
\$ RUN DEMO.EXE

Para desligar o Simulador Contraves após o uso:

- a) Pressionar TORQUER OFF para os eixos 1 a 3 no AC POWER PANEL.
- b) Desligar OUTPUT ENABLE dos eixos 1 a 3 no SWITCHING POWER SUPPLY.
- c) Desligar AC ON dos eixos 1 a 3 no SWITCHING POWER SUPPLY.
- d) Desligar a chave AC POWER no DC POWER SUPPLY.
- e) Desligar a chave POWER no AC POWER PANEL.
- f) Travar os eixos do simulador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONTRAVES. Instruction manual for a standard MPACS. U.S.A., Contraves Goerz Corporation, 1983. p. 155-214.

DIEHL, J.B.; PEREZ, J.S. Noções fundamentais para utilização do processador matricial FPS-5410. São José dos Campos, INPE, 1990a. (INPE-5091-RPE/624).

DIEHL, J.B.; PEREZ, J.S. Utilização do GPIOP no processador matricial FPS-5410. São José dos Campos, INPE, 1990b. (no prelo).

MILANI, P.G. FPS/C: Uma interface de comunicação entre o processador matricial FPS-5410 e o simulador dinâmico Contraves 53M2-30H. São José dos Campos, INPE, 1990. (no prelo).