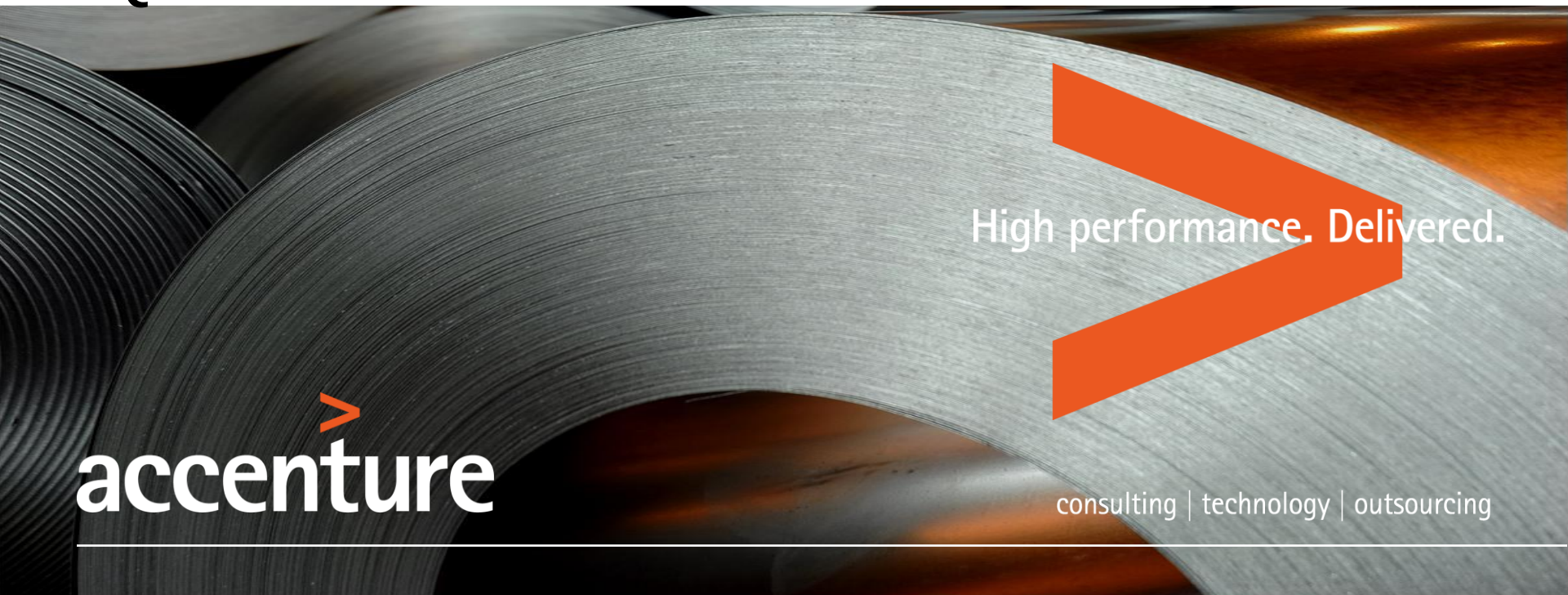
Votorantim Metais

CBA
Companhia Brasileira de Alumínio

Treinamento
Básico e Avançado do Sistema Operacional QNX4



Índice

Introdução

Principais Características

- Sistema operacional de 32 bits preemptivo e multitarefa
- Padrão posix
- Ambiente de rede
- Interface gráfica Photon
- Procedimento de instalação do QNX
  - Reconhecimento automático do hardware
  - Determinação do tamanho da partição
  - Configurações essenciais ao QNX
  - Modo 32 bits
  - Região Eastern Brasil
  - Definição do número do nodo

Boot do QNX

- Partida do sistema operacional:
  1. Seleção da partição de boot na mensagem abaixo:

     QNX Loader Boot partition (a digit):
  2. Seleção de boot Normal ou Alternativo pela mensagem abaixo:

     Press Esc to Boot alternate OS
  3. Abertura de sessão de usuário (login):

     login:
     password:
- Opções de boot pelo usuário:
  - Teclas de Comando: Ctrl+Alt+Shift+Del
  - Prompt de Comando:

    # shutdown

Introdução

Diretórios e Processos do Sistema Operacional

- Principais diretórios
  - **/.bitmap** ► tabela de alocação do sistema
  - **/.licenses** ► licenças do QNX
  - **/bin** ► comandos do QNX
  - **/usr/bin** ► comandos do usuário e QNX
  - **/etc** ► inicialização de diversos arquivos
  - **/etc/config** ► arquivos de configuração, sysinit
  - **/tmp** ► arquivos temporários
- Principais processos do sistema operacional QNX
  - **Proc32** ► escalonador de processos
  - **Dev** ► gerenciador de dispositivos
  - **Dev.xxx** ► drivers de dispositivos (Ex: Dev.con, Dev.par)
  - **Fsys** ► gerenciador de sistemas de arquivos
  - **Fsys.xxx** ► drivers de dispositivos de armazenamento
  - **Net** ► gerenciador de rede
  - **Net.xxx** ► drivers de placas de rede

Laboratório

- Instalar o *Oracle Virtual Toolbox* e criar uma máquina virtual
- Configurar a máquina virtual para ler a imagem .iso do instalador **QNX Product Suite**
- Carregar o **QNX Product Suite** e instalar passo-a-passo:
  1. Tocar numa tecla, selecionar opção **F2: VGA 16 color only** e **<space>**
  2. Selecionar **Next F2** para reconhecer e configurar o hardware
  3. Selecionar **Next F2** e configurar região
     Country: Brasil
     Keyboard: US - English
     Language: English
  4. Selecionar **F4 I Agree** e aceitar os termos da licença
  5. Selecionar **Next F2 – Create Partition** e criar a partição QNX
  6. Configurar o nodo e confirmar instalação completa
     New Install
     QNX Node Number: 1

Laboratório

- Instalação QNX (Continuação) …
  7. Adicionar as Licenças no campo **Enter License Number** da tela **Add Licenses** teclando **Add / F5** após a digitação de cada licença:
     - qnx.00228405.0j10.816i.a770.0031.50i8
     - tcprt.00461083.0106.gzb4.b300.yjb8.19e1
     - phrt.00413873.0va0.vbd0.m80q.21u3.0xf5
  8. Selecionar opção **Start / F2** para instalar o QNX
  9. Definir boot QNX em modo texto:
     Do you want to boot directly into Photon? No
  10. Cancelar configuração de vídeo do Photon:
      Do you want to probe and set video modes now? No
  11. Configurar a **QNX4_VM-1** para rede interna

Laboratório

- Instalação QNX (Continuação) …
  11. Consultar endereço **IPv4 Address** e **Subnet Mask** atribuído à **QNX4_VM-1** pelo comando **ipconfig**
  12. Configurar IP Address da máquina virtual QNX com um endereço dessa faixa:
      1. Configurar partida do TCP/IP Server:
         TCP/IP Mode: Enable TCP/IP Server
         Server Setup Configuration: Default
      2. Configurar endereço IP
         IP Addresses / This Machine: um endereço IP dessa faixa
         NetMask: mesma Subnet Mask consultada pelo ipconfig.
      3. Anotar esse **IP Address** e **NetMask** para laboratório futuro
  13. Selecionar opção **Finish / F3**
  14. Selecionar opção **Reboot F3** para dar boot no QNX

Índice

Comandos, Diretórios e Arquivos

- Sintaxe e prompt de comandos

# cmd *–par1 compl*		► comando e parâmetros precedidos de sinal –
# use *cmd*		► exibe a sintaxe e parâmetros do comando *cmd*
	$	► prompt de usuário comum
	#	► prompt de super usuário (root)
# su		► sessão de super usuário no shell
# *cmd* | *more*		► pagina a informação exibida na tela

- Manipulação de arquivos e diretórios

# mv -v *path1 path2*	► renomeia ou move *path1* para *path2*
# mkdir *path1*	► cria o diretório *path1*
# rmdir *path1*	► apaga o diretório *path1*
# cp -vpOnr *path1 path2*	► copia diretório *path1* para *path2*
# rm -vr *path1*	► apaga o diretório *path1* e subdiretórios
# pwd	► informa o diretório corrente

Comandos Básicos

Processos e Sistema de Arquivos

- Manipulação de arquivos

# cat *file1*	► exibe o arquivo *file1*
# cp –vp *file1* *file2*	► copia o arquivo *file1* para o *file2*
# rm -v *file1*	► apaga o arquivo;
# zap *file1*	► apaga o arquivo corrompido *file1*
# sort *file1*	► ordena o arquivo;
# find *path1* -name *file1*	► procura o arquivo dentro
# grep *pattern* *file1*	► procura o padrão de nome *pattern* no arquivo *file1*
# install –u /path1.tzg	► instala upgrade path1.tgz, vale para extensão **.F** e **.tgz**

- Espaço em Disco

# df -h	► área livre em disco
# du -k *path1*	► área usada pelo diretório *path1*
# ls -lh	► lista arquivos e sua área
# ls -lh *path1*	► lista arquivos do diretório *path1*

Comandos Básicos

Permissões e Usuários

- Criação de usuário:

  # passwd *user1* ► cria o usuário *user1*

- Criação de usuário:

  # newgrp *group1* ► cria o grupo *group1*

- Alteração do grupo do arquivo:

  # chgrp [–R] *group file1* ► altera o grupo do arquivo *file1* e subdiretórios (-R) para *group*

- Alteração do dono do arquivo:

  # chown [–R] *newowner file1* ► altera o dono do arquivo file1 e subdiretórios (-R) para newowner

- Alteração de permissões de arquivo:

  # chmod [–R] *mode file1* ► altera permissões do arquivo file1 para os atributos sendo: u-owner, g-group, o-other, a=u+g+o
  + acrescenta permissão, - retira permissão
  permissões: r-read, w-write, x-execute
  Exemplos Mode: g=rwx, o=r, g+r

Comandos Básicos

Laboratório

- Verificar a sintaxe completa do comando ls
- Listar arquivos do diretório /etc
- Listar arquivos do diretório /etc mostrando a data paginando
- Mostrar a lista acima ordenada pelo path
- Listar o path dos arquivos e diretórios de /etc
- Listar somente os diretorios de /etc
- Localizar o arquivo netmap no disco
- Incluir o comando ls /etc/ no arquivo /tmp/cmd e executar:
  - Utilizando o comando sh
  - Alterar o atributo para executável e executar novamente

Comandos Básicos

Editor de textos

- Chamada do editor:

  # vedit *file1* ► edita o arquivo *file1*

- Comandos internos do editor:

Ctrl+u	► retorna última alteração (undo)
Ctrl+l	► apaga linha corrente
F2	► passa para próxima ocorrência da palavra
F2	► procura palavra
Alt+F2	► substituição de palavra
F9	► marca início e fim de bloco
Ctrl+F9	► copia bloco marcado
Alt+F9	► desloca bloco marcado para posição do cursor
Ctrl+F11	► copia bloco para área de transferência
F11	► copia bloco da área de transferência
Alt x	► sair do editor
Alt+F+S	► salvar arquivo e sair do editor

Comandos Básicos

Laboratório

- Gerar o arquivo /tmp/teste e /tmp/teste1 com o help dos comandos ls e sin
- Editar esses arquivos com o ***vedit***
  - Apagar uma linha do arquivo teste
  - Copiar um bloco de linhas dentro do mesmo arquivo
  - Copiar um bloco de linhas de um arquivo para o outro
  - Pesquisar uma palavra no arquivo
  - Alterar o fundo da tela
  - Colocar a linha do cursor em highlight.
  - Criar uma macro
- Editar o arquivo */home/.profile* e incluir
  - **Prompt:** Nodo.Usuário:Path_Atual
  - Incluir o path atual no caminho de busca

Índice

Consoles e Nodos de Rede

- Múltiplas consoles
  - Nº de consoles definido no comando ***tinit*** do arquivo ***sysinit***
  - O sistema Score utiliza as consoles de 1 a 3
  - Comandos de comutação de console (modo texto e photon)
    - CTRL + ALT + ► comuta para a console seguinte
    - CTRL + ALT - ► comuta para a console anterior
    - CTRL + ALT 3 ► comuta para a 3ª console
- Numeração dos nodos da rede
  - Cada nodo é identificado por um número
  - A numeração dos nodos está limitada de 1 a 255
  - A representação dos nodos é precedida de //, por exemplo: //1, //27

Configurações Avançadas

Boot do QNX

1. Seleção de boot Normal ou Alternativo pela mensagem abaixo:

   Press Esc to Boot alternate OS

   1. Boot Normal :

      /.boot // Imagem de boot (módulo executável)

      /etc/config/sysinit.*$Nid* // arquivo interpretado com sufixo nº do nodo

      ou

      /etc/config/sysinit // executado quando SO não encontra o arquivo com sufixo nº do nodo.

   2. Boot Alternativo : // servidor photon reserva

      /.altboot // Imagem de boot alternativo (módulo executável)

      /etc/config/altsysinit // arquivo inicialização de boot alternativo

2. Abertura de sessão de usuário (login): //comando tinit (sysinit)

   login:

   password:

Boot QNX – Imagem de Boot

- Principais características
  - Somente comandos que serão pouco alterados
  - Módulo Executável (compilado e linkado)
  - Principais diretórios:
    - **/boot/build** // arquivo fonte
    - **/boot/images** // arquivo executável (imagem)
    - **/.boot** // cópia da imagem executada no boot
- Principais processos

# Proc –l *$Nid*	► gerenciador de processos (1º processo)
# Slib	► gerenciador de bibliotecas compartilhadas
# Fsys –f 4000	► gerenciador do sistema de arquivos cria *ramdisk de 4 Mb*
# mount –p $h $ht77	► monta o HD
# Net	► gerenciador de rede

Boot QNX – Arquivo Sysinit

- Principais diretórios
  - **/etc/config/sysinit.$Node** // arquivo fonte
  - **/etc/config/sysinit.score.$Node** // arquivo executável (imagem)
  - **/etc/config/altsysinit** // cópia da imagem executada no boot
- Principais inicializações
  - Relógio
  - Drivers de dispositivos
  - Montagem de dispositivos e *ramdisk*
  - Inicialização de rede
  - Gerenciador de filas
  - Gerenciador do circuito virtual
  - Comando *tinit*
    - *Configuração do número de consoles*
    - *Partida automática do Score*
    - *Partida do login*

Configurações Avançadas

Laboratório

- Configurar a máquina virtual de desenvolvimento com as seguintes características
  - Nodo 1 para boot normal
  - Nodo 4 para boot alternativo
- Replicar a máquina Virtual QNX4_VM-1 para QNX4_VM-2 e QNX4_VM-3
- Configurar as máquinas virtuais QNX4_VM-2 e QNX4_VM-3 como nodos 2 e 3 respectivamente

Administração de Rede

- Arquivo de configuração de Rede
  - **Path:** /etc/config/netmap
  - **Descrição:** mapeamento dos nodos QNX
  - **Formato do Arquivo:**

NodeId	***NetId***	***MacAddress***
1	*1*	*0000c04a9330*
1	*2*	*0000c04a9130*
2	*1*	*0000c04a9320*
2	*2*	*0000c04a9331*
3	*1*	*0000c04a9430*
4	*1*	*0000c04a9355*

- ► ***NodeId:*** Nº do nodo
- ► ***NetId:*** Nº da subrede
- ► ***MacAddress:*** Endereço da placa de rede

- Partida do driver de rede e inicialização do netmap em memória

```
# nettrap start
# netmap -f
```

Administração de Rede

- Principais Processos de Rede (Sysinit / Altsysinit)

# Net	► gerenciador de rede
# Net.rtl	► driver da placa de rede chipset Realtek
# Socklet	► gerenciador TCP/IP
# nameloc	► gerenciador circuito virtual

- Referências Técnicas:
  - **Guia de Manutenção e Instalação:** Capítulo 1 – Arquitetura de Rede do Score
  - **Manuais QNX**

Laboratório

- Colocar as máquinas virtuais QNX4_VM-1, QNX4_VM-2, QNX4_VM-3 em rede
- Configurar o micro de desenvolvimento da seguinte forma:
  - Boot Normal: fora da rede
  - Boot Alternativo: em rede com as 3 máquinas virtuais QNX4_VM-1, QNX4_VM-2 e QNX4_VM-3

Administração de Rede

- Arquivos de configuração TCP/IP
  - **/etc/config/hosts:** mapeamento de dispositivos da rede TCP/IP
  - **/etc/config/netstart:** partida do serviço TCP/IP
- Principais comandos TCP/IP

# ifconfig [Interface]	► verifica endereço IP do micro
# ifconfig en1	► verifica endereço IP da 1ª interface ethernet
# netstart	► ativa o serviço TCP/IP, configurado na instalação do Score (Score.init)

Configurações Avançadas

Comandos de Manutencão

- Verificação do disco

  # fdisk /dev/hd0 // verifica partições do disco

  # chkfsys –R /dev/hd0t77 // verifica e repara integridade do HD

- Teste de comunicação da porta serial

  # qtalk –m /dev/ser1 // conecta à porta serial 1

  # qtalk –m //13/dev/ser2 // conecta à porta serial 2 do nodo 13

  - **Comando Saída:** CTRL + A + q

- Acesso remoto

  # on –n 13 –t /dev/con4 login // executa login na console 4 do nodo 13

  # on –n 3 –r //3/ make // executa make no nodo 3 com path raiz no próprio nodo 3

  # ditto –n 13 –t 4 -k // conecta à console 4 do nodo 13

  - **Comando Saída:** CTRL + e + q

Laboratório

- Partir as máquina virtuais QNX4_VM-1, QNX4_VM-2 e QNX4_VM-3 em rede
  - Logar na console 5 de QNX4_VM-2 via ditto pela QNX4_VM-1)
- Salvar as configurações Atuais:
  - Fazer backup das maquinas virtuais (nodos 1, 2 e 3)
  - Gerar boot alternativo igual ao principal
  - Salvar arquivos netmap e sysinit
- Instalar o sistema Score nos nodos 1, 2 e 3 a partir do micro de desenvolvimento:
  - Score Runtime
  - Base de Dados de Demonstração
- Partir o sistema e ver o que acontece
- Colocar os micros em rede novamente

Comandos de Data e Hora

- Exibir data e hora na console

  `# clock &` ► exibe data e hora no canto superior esquerdo da console

  `# clock –b black –f yellow &`

- Verificar e alterar data e hora (memória)

  `# date` ► exibe a data atual

  `# date 22 11 12` ► altera a data para 22/11/2012

- Atualiza e lê hora do relógio de tempo real

  `# rtc hw` ► exibe data do relógio de tempo real do computador

  `# rtc –s hw` ► altera a data do relógio de tempo real a partir da data da memória

  `# rtc net 5` ► exibe data do relógio de tempo real do nodo 5

  `# rtc –sl hw net 5` ► atualiza a data do relógio de tempo real do micro local a com a data do nodo 5 (memória)

Laboratório

- Testar os comandos de relógio :
  - Alterar a data e hora na QNX4_VM-1 e atualizar QNX4_VM-2 através dela

Índice

Programação em linguagem C

- Sistema desenvolvido em linguagem C e C++
- Estrutura programa

```
# include “stdio.h” ou <stdio.h>
Protótipo funções e procedimentos
main program(int argc, *char Argv[])
{
        Corpo programa principal
}
Funções e procedimentos
Estrutura programa
```

- Programa executável (Modular)
  1. Compilação e Linkedição ► wcc (módulo objeto e executável)
  2. Bibliotecas ► wlib (biblioteca de módulos objeto)

Makefile

- Principais características
  - Declaração de dependências arquivos .h (prólogos/includes), .o (módulo objeto), .c (fontes) e .lib (bibliotecas)
  - Compilação e linkedição somente de arquivos necessários
  - A relação de dependência do sistema depende do makefile
- Formato makefile
  - Declaração de bibliotecas e prólogos

    LIBS: Photon.lib RedeRem.lib

    HDRS: PhHdr.h RemHdr.h
  - Dependência do módulo executável (fontes e prólogos ou includes)

    MyTrgt1: MySrc1.o $(LIBS)
  - Dependência de módulo objeto

    MySrc1.o: MySrc1.c MyHdr.h $(HDRS)

    wcc MySrc1.c

Ferramentas de Desenvolvimento

- Principais componentes do compilador Watcom C/C++
  - # wcc ► compilador e linkeditor, gera módulos objeto e executáveis
  - # wlib ► cria e consulta bibliotecas de módulos objeto
  - # wtrip ► elimina informações de debug do módulo objeto tornando o tamanho do arquivo menor
  - # wd ► debugger de programas

Laboratório

- Abrir o makefile de geração de imagem de boot e analisar, identificando os seguintes itens:
  - # Declaração de includes e bibliotecas
  - # Dependência de fontes, includes, objetos e bibliotecas
  - # Passagens de parâmetros como macros
  - # Labels

Interface Photon

- Chamada do Photon

  # ph

- Principais recursos do Photon para desenvolvimento
  - Help
  - Sin Gráfico
  - Shell (pterm)
  - Aplicações de desenvolvimento Score em ambiente Photon
- Arquivo de configuração de video:
  - /etc/config/trap/crt.$NODE
- Uso do Phindows para desenvolvimento

Preparação da Plataforma de Desenvolvimento

- Partir a interface photon e conhecer

  # ph

- Instalar o compilador Watcom conforme a sequencia abaixo:
  1. Instalar as licenças do compilador
  2. Instalar o compilador Watcom pelo cd QNX Product Suite pelo comando phinstall
  3. Instalar o upgrade curso_qnx.tgz com os laboratórios do curso QNX
- Configurar o video do photon no nodo 3 para partir o sistema
  - Partir como boot alternativo e desativar a partida automática
  - Apagar o arquivo /etc/config/trap/crt.$NODE
  - Configurar o vídeo para 1024 x 768

Programação Shell - Introdução

- Chamada do arquivo de comandos ***cmdshell*** pelo utilizando o shell ou não :

```
#   sh cmdshell              // arquivo texto comum
#   cmdshell                 // precisa mudar o atributo para executável
#   chmod a+x cmdshell       // converte o arquivo para executável
```

- Variáveis de Ambiente:
  - O QNX possui várias variáveis de ambiente cujo nome é sempre em letras maiúsculas com prefixo **$**, exemplo: **$NODE**
  - As principais variáveis de ambiente são atribuídas dentro do arquivo ***.profile*** para o usuário e pelo comando ***export*** para o sistema operacional.
- Sintaxe:
  - O caractere **#** é a marca de comentário no arquivo shell

Programação Shell – Entrada e Saída

- Leitura de linha de comandos pelos comandos ***read*** e ***echo*** dentro do arquivo de comandos shell:

```
#  cmdshell Hello world!        // chamada do arquivo shell
•  read v1                      # nesse caso v1= “Hello world!”
•  echo $v1                     # exibe o valor de  v1, ou seja “Hello world!”
```

- Passagem de parâmetros:
  - **Posição:** parâmetros separados por espaço na chamada do programa

```
#  copia arq1 arq2              // dentro do programa: arq1 = $1 e arq2 = $2
•  echo $1 e $2                 # exibe os valores dos parâmetros passados
```

  - **Referência:** atribui uma variável na chamada

```
#  gmake b=hard.1               // dentro do programa o parâmetro: b = $b
•  echo $b                      # exibe o valor do parâmetro
```

Laboratório

- Criar um arquivo de comandos cmdtest e incluir:
  - Exibição da mensagem “Mensagem do Shell”
  - Exibição do 1º parâmetro
- Executar o comando
  - Chamar o comando direto no prompt
  - Executar o comando utilizando o comando sh
  - Alterar os atributos de execução e executar sem o comando sh

Programação Shell – Estruturas de Programação

- Comandos ***if***, ***elif*** (else if) e ***else***

```
If expr1 then
    list1
    [elif expr2 then
        list2] ...
            [else
                list3]
fi
```

- Expressões de testes numéricos
  - V1 –eq V2 # V1 = V2
    V1 –ne V2 # V1 <> V2
    V1 –ge V2 # V1 >= V2
    V1 –gt V2 # V1 > V2
    V1 –le V2 # V1 <= V2
    V1 –lt V2 # V1 < V2
  - string1 = string2
    string1 != string2

Programação Shell – Estruturas de Programação

- Atribuição de valores
  - Let var1 = 100 # atribui 100 a var1
- Comando ***Case***

```
case word in
        pattern1)                   list1;;
        pattern2 | pattern1)        list2;;
         ...
        *)                      listdefault;;
esac
```

- Comando ***For***

```
For name in list
do
   list1
done
```

Programação Shell – Estruturas de Programação

- Comando ***While***

```
While test $var1 –lt 100
do
    echo $a
    let var1 = var1 + 1
done
```

- Comando ***Until***

```
Var1 = 0
Until test $var1 –eq 100
do
    echo $var1
    let var1 = var1 + 1
done
```

- Comandos de Interrupção de Loop (***for, while, until***)
  - **break:** interrompe o loop e passa para o 1º comando fora dele
  - **continue:** retorna ao início da iteração seguinte do loop

Programação Shell – Estruturas de Programação

- Criação de função ***Funcshell***
  - Declaração da função

```
Function Funcshell ou Funcshell ()
{
    lista
}
```

  - Chamada da função ***Funcshell***

```
Funcshell
```

- Arquivos de comando shell importantes:
  - **QNX:** sysinit, sysinit.$NODE, altsysinit, .profile
  - **Score:** setup, netstart, ManutRede

Laboratório

- Implementar um arquivo de comandos para montar um pendrive USB com as seguintes características :
  - **Sem parâmetros :** monta dispositivo QNX
  - **Parâmetro –q:** monta dispositivo QNX
  - **Parâmetro -d:** monta dispositivo DOS
  - Consistir parâmetros e emitir mensagem de uso em caso de erro
- Localizar e editar o arquivo de setup de instalação do sistema em QNX4_MV-4 e identificar:
  - Geração do arquivo de boot hard.$NODE
  - Quais nodos tem TCP/IP
  - Instalação do arquivo queue
- Localizar e editar o arquivo ManutRede e identificar:
  - Estruturas de programação case, if, read, case e utilização de funções
  - Redirecionamento de nodo de trabalho.
  - Diferença de tratamento entre os nodos de controle e supervisão

Índice

Controle de Processos

Multiprocessamento

- Principais características:
  - Multi-Usuário e Multi-Tarefa
  - Suporte a sistemas modulares
  - Comunicação e sincronismo entre tarefas
  - Operações em background e foreground simultaneamente
  - Prioridade de execução de tarefas (1 a 30)
- Processos de gerenciamento do sistema operacional

  # Proc ► controle de todos recursos usados pelos processos
  # Fsys ► operações de I/O de discos
  # Dev ► controle de dispositivos de I/O
  # Net ► gerenciamento da rede de comunicação
  # idle ► preenche o tempo livre do processador
  # queue ► controle de filas de comunicação
  # nameloc ► administra o circuito virtual de rede

Controle de Processos

Status e Comandos

- Principais estados dos processos:
  - Ready ► pronto para rodar (escalonados de acordo com a prioridade)
  - Blocked ► bloqueado por *send, receive, reply* ou *signal*
  - Held ► preso pela interrupção SIGSTOP
  - Wait ► aguardando a execução da tarefa filha criada
  - Dead ► tarefa *Zombie*, tarefa morreu sem enviar *send* ao criador
- Escalonamento de tarefas (Adaptativo, Round Robin, Fifo)
- Executar o comando sin e discutir
  - SID (section id)
  - Pid (process id)
  - PRI (prioridade)
  - STATE
  - BLK

Controle de Processos

Status e Comandos

- Cuidado! Evitar Loop Ativo
- Alguns comandos de processos

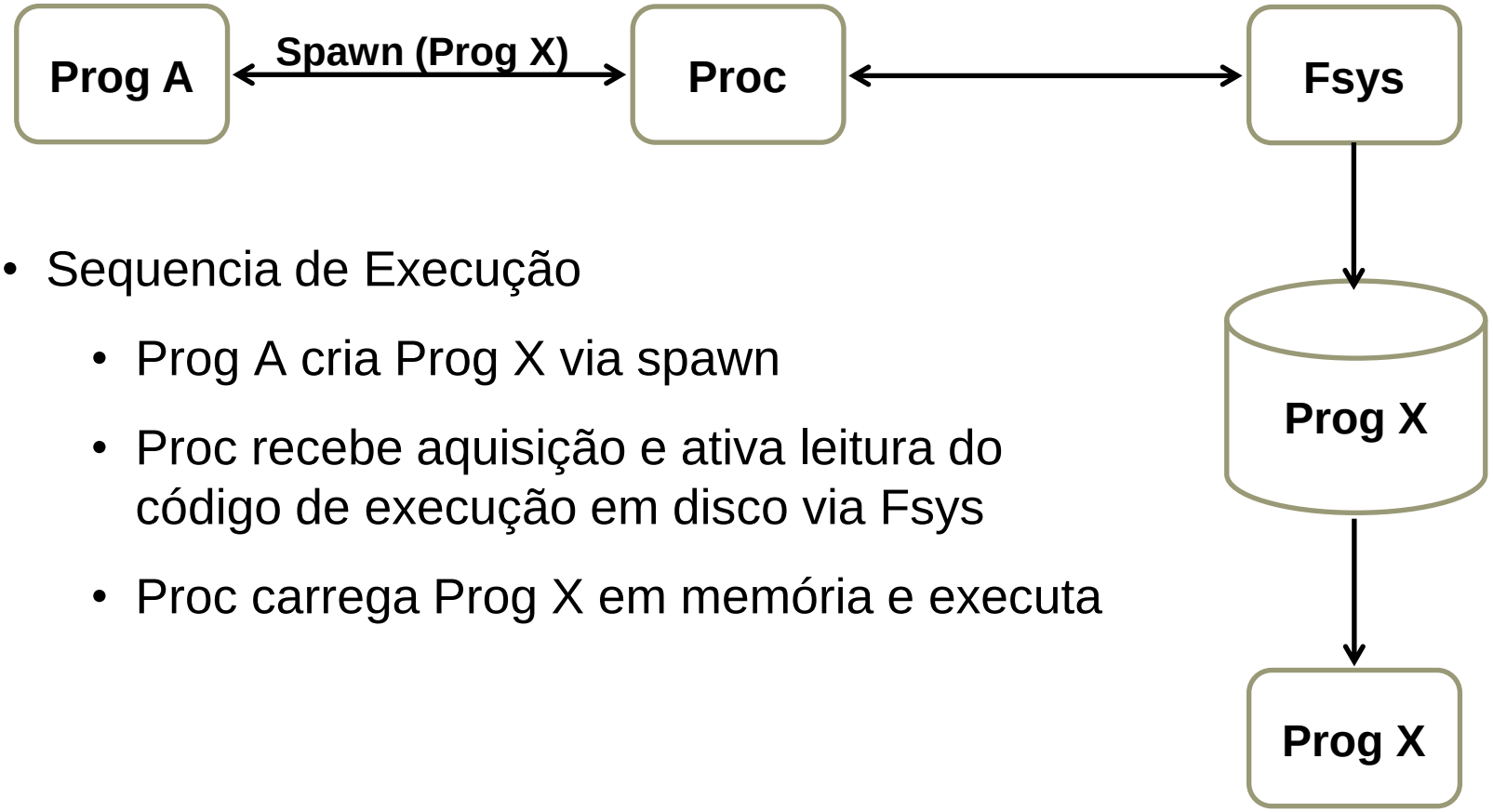
# sin	► exibe processos em execução
# slay *process*	► mata tarefa *process* em execução
# kill –p 1023	► mata tarefa em execução de PID 1023
# sac –i 10 –p 20	► mostra taxa de uso da CPU

Laboratório

- Abrir o vedit e verificar o status das tarefas
  - Verificar a hierarquia de criação das tarefas
  - Matar a tarefa pai do vedit e verificar o que aconteceu

Controle de Processos

Criação de Tarefas



- Sequencia de Execução
  - Prog A cria Prog X via spawn
  - Proc recebe aquisição e ativa leitura do código de execução em disco via Fsys
  - Proc carrega Prog X em memória e executa

Criação de Tarefas

- Se a tarefa criadora morrer todas tarefas filhas também morrem
- Primitivas de criação de tarefas:

qnx_spawn(...) ► cria tarefas utilizando toda estrutura de permissões e prioridades do sistema operacional QNX

  - Cria a tarefa filha e suspende a execução do pai até a filha terminar ou de forma que as duas executem de forma concorrente
  - Cria somente módulos executáveis (programas)

system(...) ► abre uma instância do shell e executa uma string de comando montada previamente

  - Cria a tarefa filha e suspende a execução do pai até a filha terminar ou de forma que as duas executem de forma concorrente
  - Cria 3 tipos de processos diferentes:
    - Módulos executáveis ou programas
    - Comandos do sistema operacional QNX
    - Shell scripts

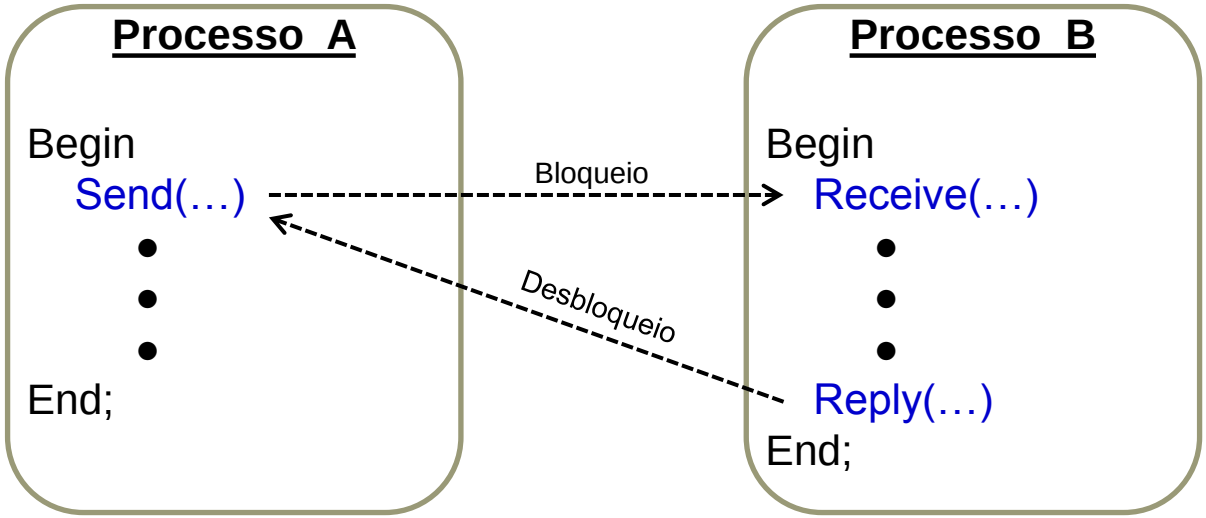
Laboratório

- Criar makefile para compilar os programas qspawn.c e child.c no diretório /curso_qnx/qnxspawn
- Compilar e executar o programa qspawn.c e child.c no diretório /curso_qnx/qnxspawn
  - Testar com exec=0 e exec=1
  - Alterar prioridade
  - Testar criando filho em outro nodo da rede

Índice

Comunicação Síncrona

Bloqueada

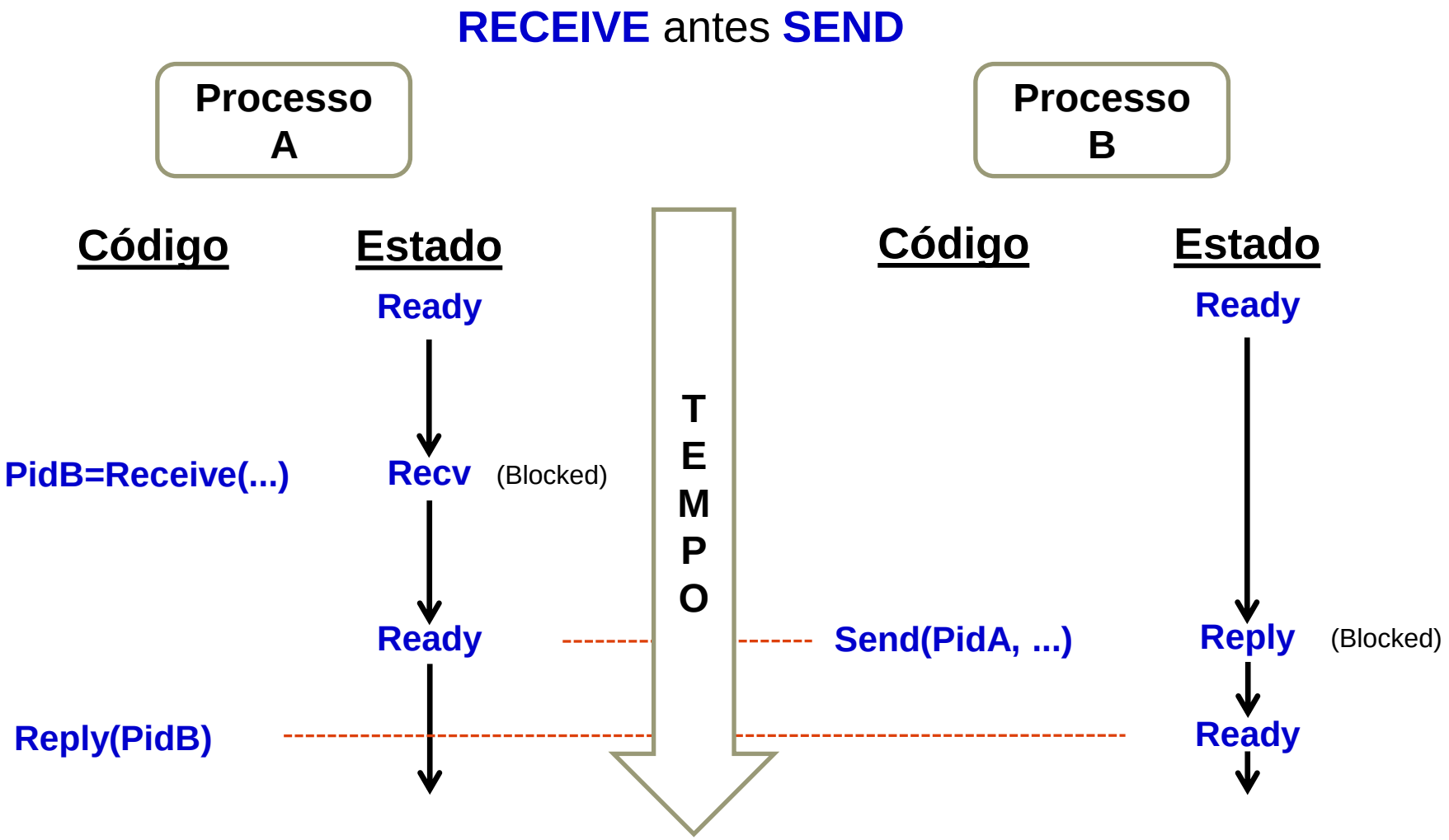


- Dead Lock
- Solução
  - Produtor → Consumidor
  - Programa Agente para intermediar

- Exemplos:
  - MCP → MCC
  - MCP → McpCorrida
  - MCP → AePotTerm

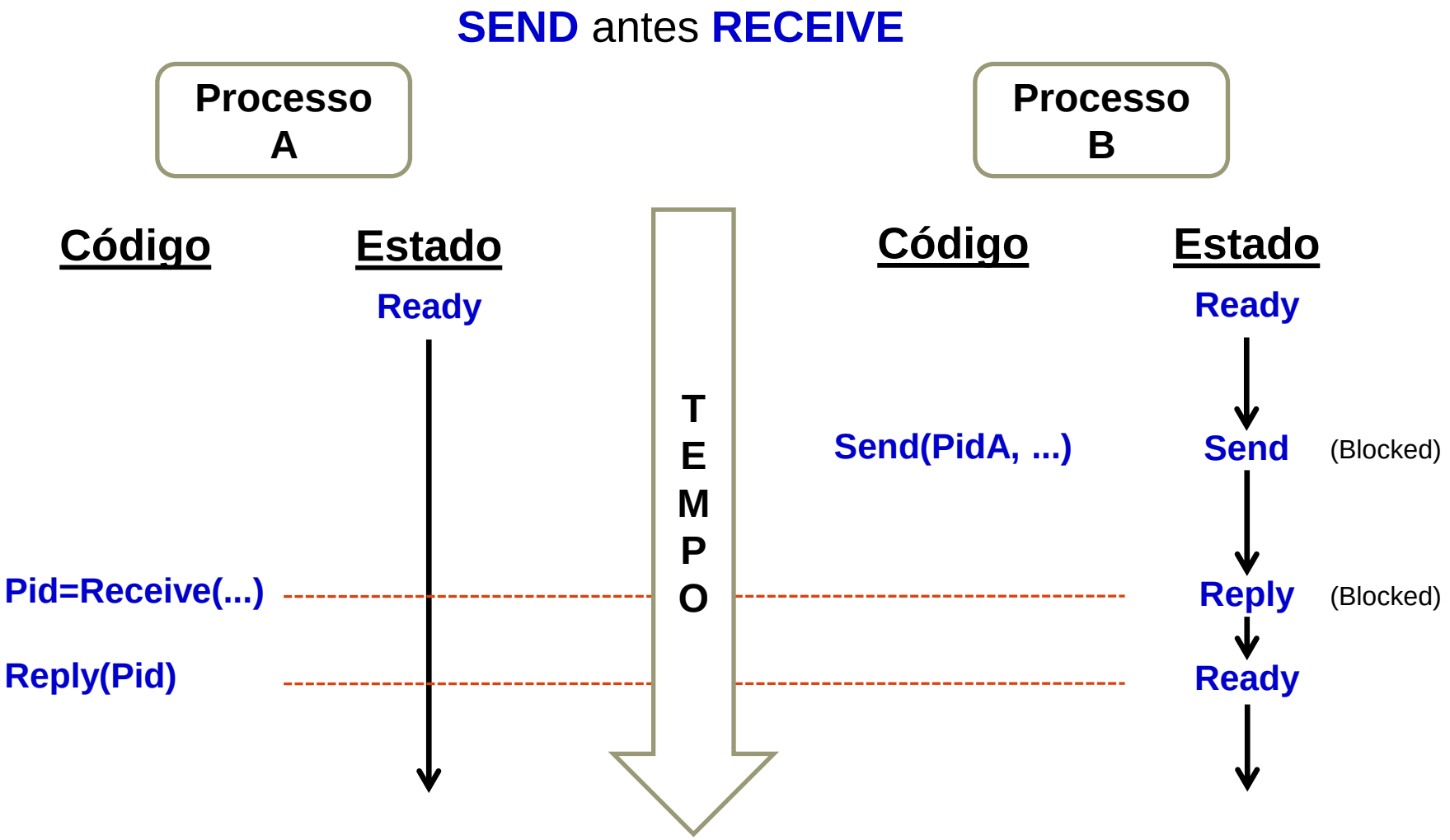
Comunicação entre Processos

Comunicação Síncrona



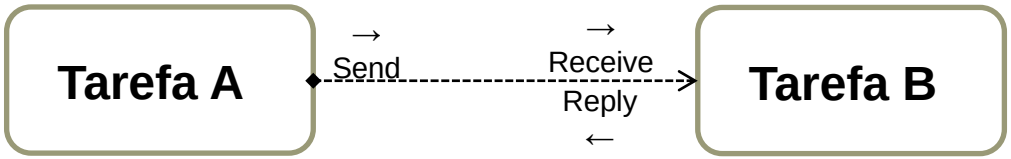
Comunicação entre Processos

Comunicação Síncrona



Comunicação entre Processos

Comunicação Síncrona



- Primitivas de comunicação (QNX)

  send(*PidB*, ...) ► **Tarefa A** envia mensagem para **Tarefa B** (Bloqueio)

  ***PidA*=receive(...)** ► **Tarefa B** recebe mensagem da **Tarefa A**

  reply(*PidA*,...) ► **Tarefa B** retorna mensagem à **Tarefa A** (Desbloqueio)

- Apresentar as funções abaixo utilizando o help do QNX no photon
  - **Send**
  - **Receive**
  - **Reply**

Laboratório

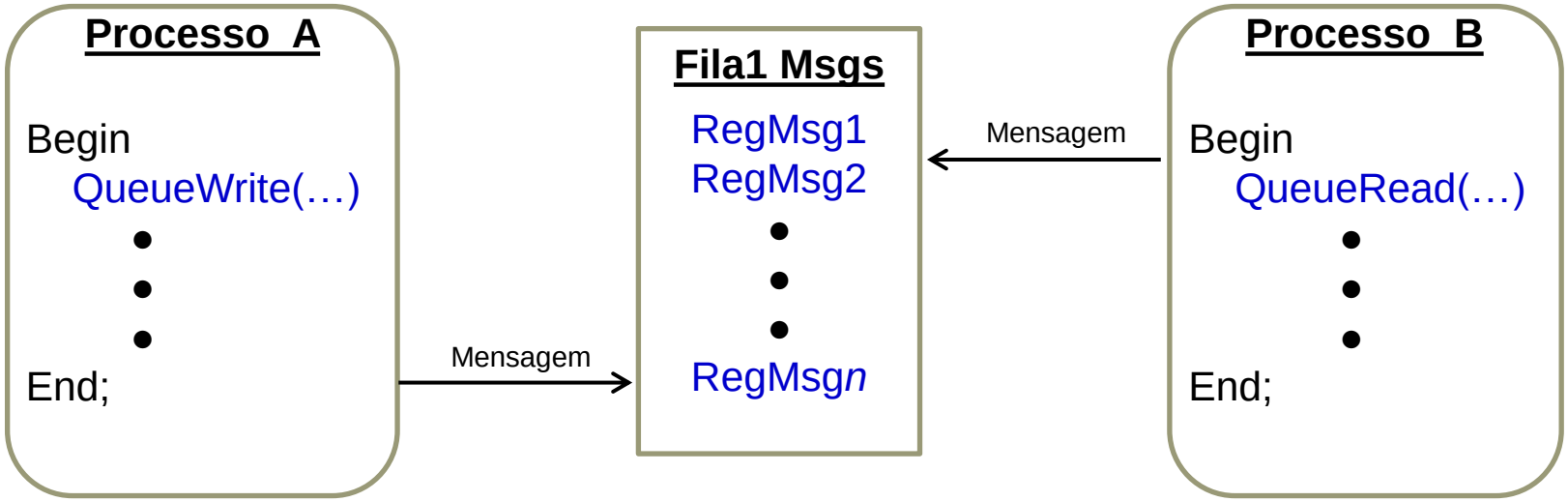
- Compilar e abrir os programas envia.c e recebe.c do diretório /curso_qnx/msgs
- Partir a tarefa recebe:

```
# Recebe &
```

- Executar o programa envia passando o pid informado pelo recebe anterior
- Alterar o programa recebe para ver o programa envia bloqueado num reply
- Alterar o programa recebe para o programa envia ficar bloqueado num send.

Comunicação Assíncrona - Queue

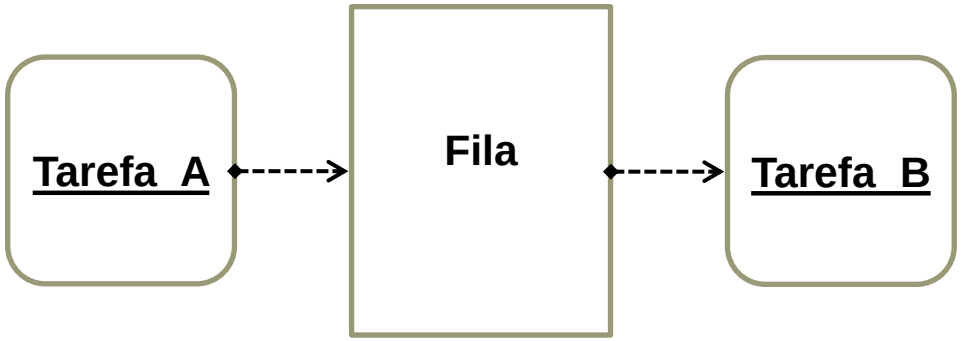
Não-Bloqueada (Queue)



- Exemplos:
  - Fila Eventos
  - Fila Comandos ATN8

Comunicação entre Processos

Comunicação Assíncrona - Queue



- Administrador de filas

  # queue & ► Gerencia as filas de mensagens

  - Programa customizado pela equipe de desenvolvimento

- Informações mais detalhadas de implementação arquivo abaixo no QNX, instalado pelo kit de desenvolvimento

  - **/score/srcs/queue/README**

- Prólogo de filas

  # include <queue.h>

Comunicação Assíncrona - Queue

- Primitivas de criação / fechamento da fila
  - **int queue_open(char *name, char *mode, unsigned window_size);**
    - **Função:** cria e/ou abre a fila de mensagens
    - **Parâmetros:** nome, modo de acesso e tamanho máximo da fila.
    - **Retorno:** >= 0 → **Id** da fila
      < 0 → código de erro
  - **int queue_close(int id)**
    - **Função:** fecha a fila de mensagens
    - **Parâmetros:** **Id** da fila retornado pela função **queue_open**
    - **Retorno:** 0 → fila fechada
      < 0 → código de erro

Comunicação Assíncrona - Queue

- Primitivas de leitura / escriga de mensagens na fila
  - **queue_write(int id, void *msg, int msg_size, int priority)**
    - **Função:** grava mensagens na fila
    - **Parâmetros: Id** da fila, ponteiro para a mensagem, tamanho da mensagem (máximo 2000 bytes) e prioridade (0 → mais alta)
    - **Retorno:** 0 → mensagem postada
      < 0 → código de erro
  - **Int queue_read(int id, int wait, void *msg, int msg_size);**
    - **Função:** lê e retira mensagens da fila
    - **Parâmetros: Id** da fila, modo de espera da leitura, ponteiro para a mensagem e tamanho da mensagem
    - **Retorno:** 0 → mensagem postada
      < 0 → código de erro

Laboratório

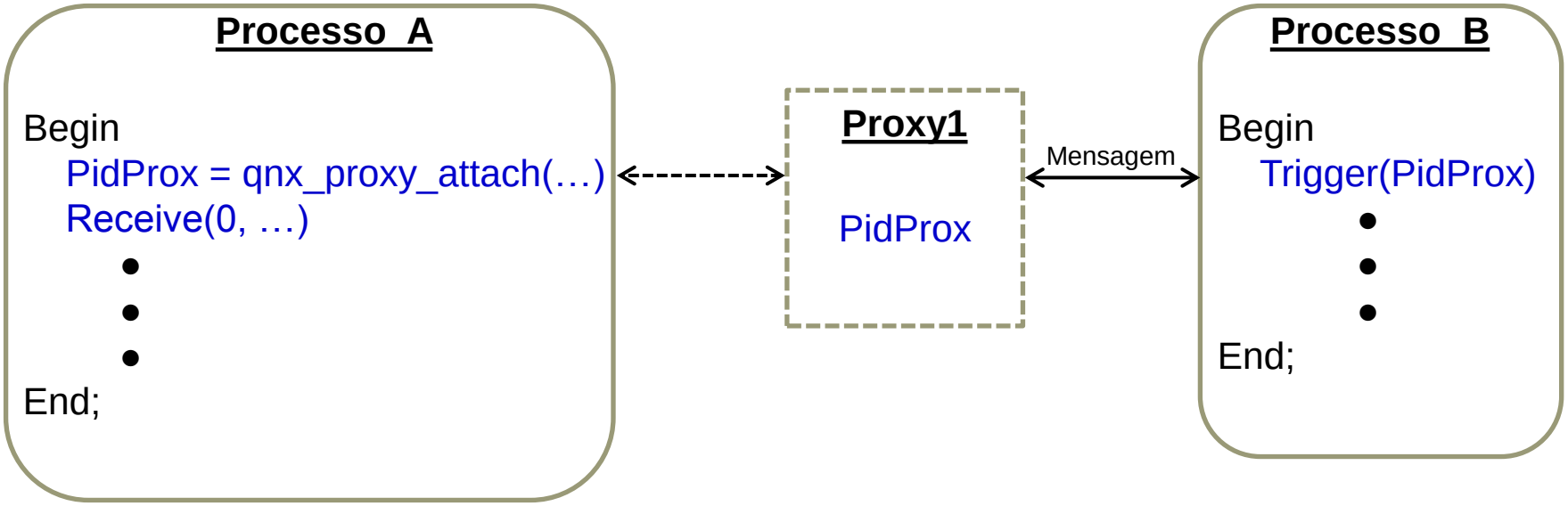
- Compilar os programas do diretório /curso_qnx/queue
  - Queuercv – recebe dado da fila
  - Queuesnd – envia dado para a fila
- Executar o programa queuercv

  # queuercv
- Executar o programa queuesnd em outra janela

  # Queuesnd “Mensagem enviada”
- Analisar o comportamento dos programas

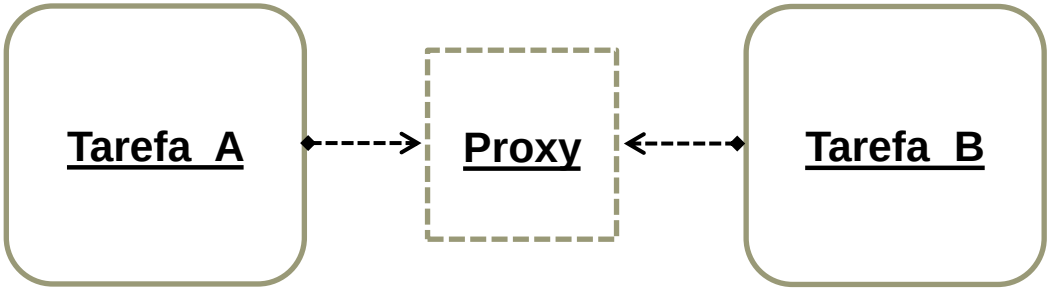
Comunicação Não-Bloqueada - Proxy

Não-Bloqueada (Proxies)



- Exemplos:
  - ATN1.4 → DrvSad (Interrupção Hardware gera um proxy)
  - DrvSad → MCP

Comunicação Não-Bloqueada - Proxy



- Primitivas de comunicação (QNX)

  PidProxy = qnx_proxy_attach(...)

  ► **Tarefa A** atraca ao proxy

  ***PidB* = receive(0, ...)**

  ► **Tarefa A** pronta para receber mensagem de qualquer tarefa

  Trigger(*PidProxy*, ...)

  ► **Tarefa B** envia mensagem para **Tarefa A** que executa sem bloqueá-la

- Apresentar as funções acima utilizando o help do QNX no photon

Laboratório

- Compilar os programas do diretório /curso_qnx/proxies
  - recprox – recebe proxy
  - sendprox – envia sinal via Pid da tarefa sem mensagem
  - sendpr2 – atraca proxy no recprox e envia sinal pelo ProxyId passando ponteiro da mensagem
- Executar o programa recprox

```
# Recprox
```

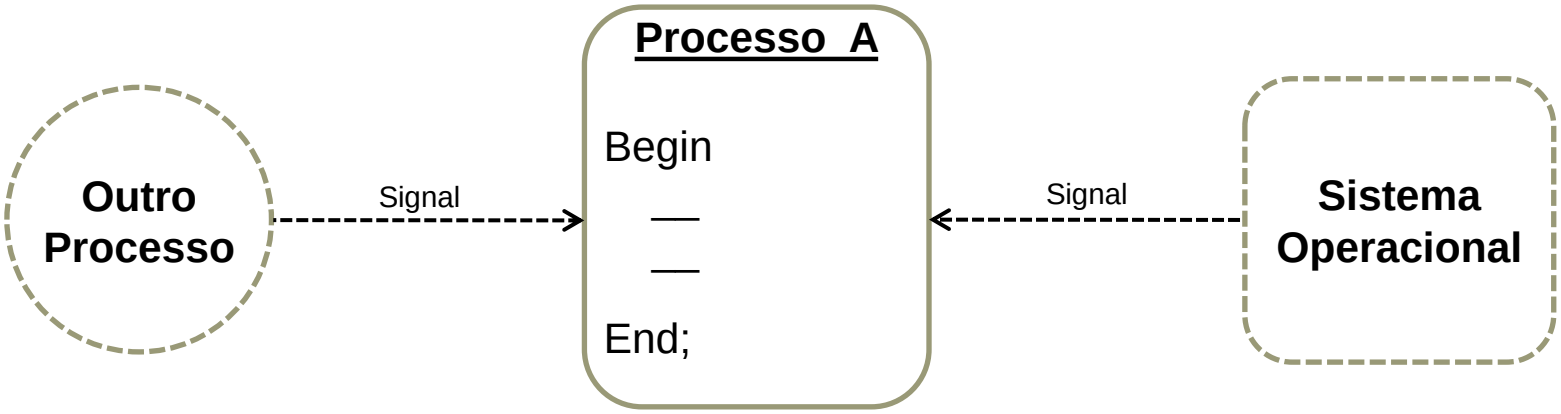
- Verificar proxies criados pelo comando sin

```
# sin proxies
```

- Executar o programa sendprox e sendpr2 em outra janela passando como parâmetro os ids informados
- Analisar o comportamento dos programas

Comunicação entre Processos

Comunicação por Interrupção de Software



- Sinalização para matar ou interromper processos de forma assíncrona
- Apresentar as funções acima utilizando o help do QNX no photon
- Exemplos:
  - Erro Execução (Handler)
  - Comandos SO: slay, kill

Laboratório

- Compilar os programas do diretório /curso_qnx/signals
  - killflex – sinaliza um signal para o processo
  - sighndl – trata 2 signals (SIGUSR1 e SIGUSR2)
- Executar o programa sighndl

  # sighndl
- Executar o programa killflex em outra janela passando como parâmetro o pid e o número do signal tratado (16 e/ou 17). (Consultar /usr/include/signal.h)
- Analisar o comportamento dos programas

Circuito Virtual (VC)

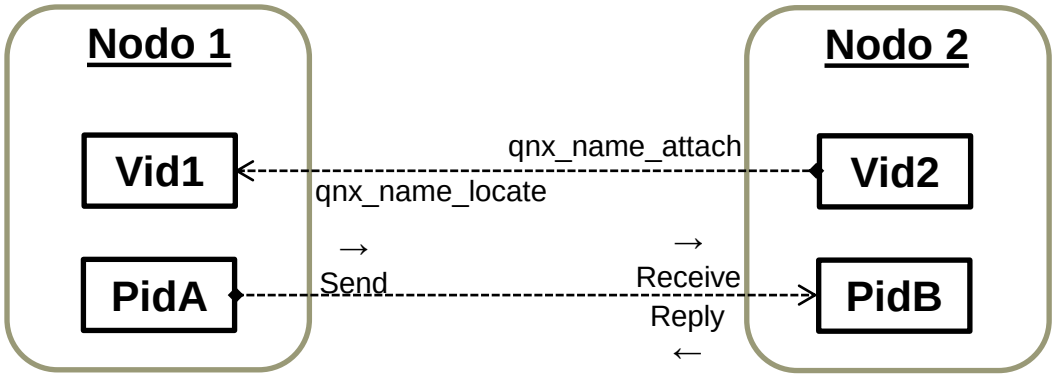
nameloc & ► gerenciador do circuito virtual (VC)

- Primitivas de registro nomes no circuito virtual (QNX)
  - **qnx_name_attach(...)** ► registra nome na rede (VC)
  - **qnx_name_locate(...)** ► localiza nome registrado na rede (VC)
  - **qnx_name_detach(...)** ► cancela o nome registrado na rede
    - O registro do nome também é cancelado se a tarefa que registrou morrer
- Aplicações do registro de nomes
  - Implementação de semáforos (AdminSemaf)
  - Verificar se as tarefas residentes estão executando (Watchdog)
- Outras primitivas de rede
  - **getpid(...)** ► consulta o pid da própria tarefa
  - **getppid(...)** ► consulta o pid da tarefa criadora
  - **getnid(...)** ► consulta o nodo de rede da tarefa

sin na ► verifica os nomes registrados na rede

Comunicação entre Processos

Comunicação Bloqueada (Rede)



- Primitivas de registro de nome (QNX)

  qnx_name_attach(...) ► **Tarefa B** registra nome na rede

  ***PidB*=qnx_name_locate(...)** ► **Tarefa A** consulta nome, estabelece circuito virtual entre nodos e recebe **Vid2 = PidB**

- Primitivas de comunicação (QNX)

  send(*PidB*, ...) ► **Tarefa A** envia mensagem para **Tarefa B** (Bloqueio)

  ***PidA*=receive(...)** ► **Tarefa B** recebe mensagem da **Tarefa A**

  reply(*PidA*,...) ► **Tarefa B** retorna mensagem à **Tarefa A** (Desbloqueio)

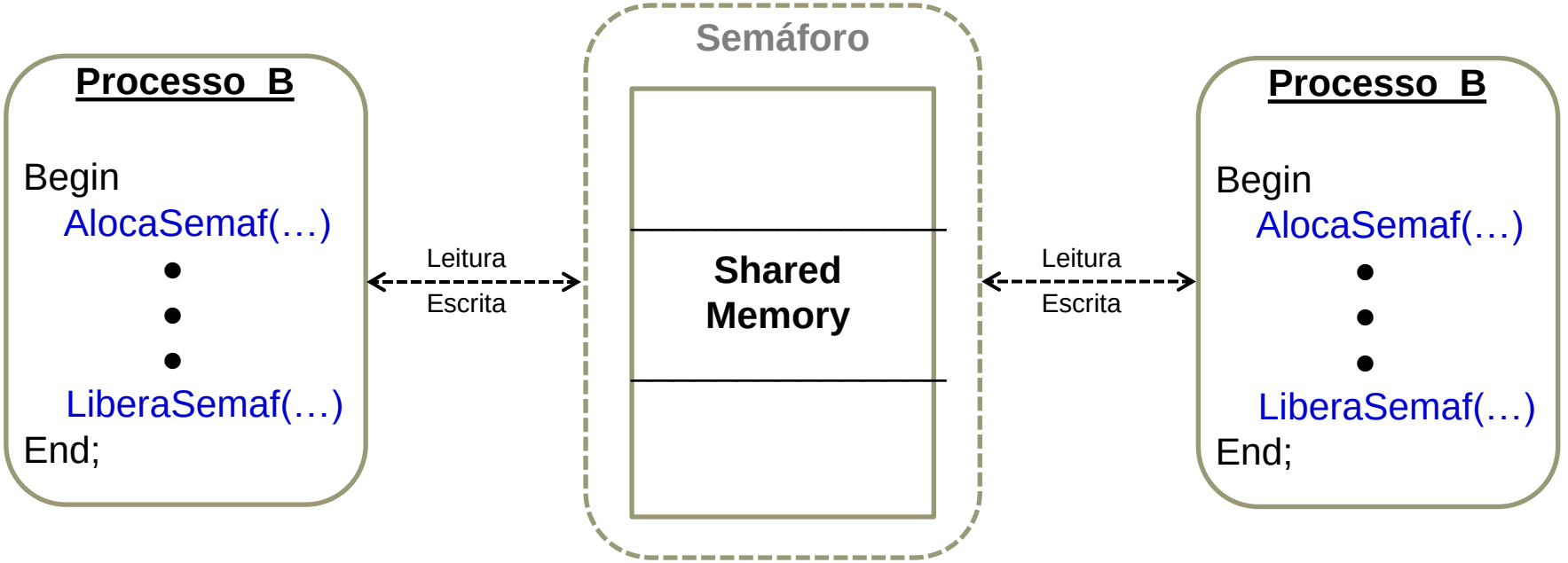
Laboratório

- Partir o sistema score principal, reserva e supervisão
  - Verificar as tarefas que estão em execução nos micros de controle
  - Desativar o principal e acompanhar a partida do reseva
  - Analisar essa comunicação
- Verificar os nomes que estão registrados na rede pelo comando sin

Índice

Compartilhamento de Informações

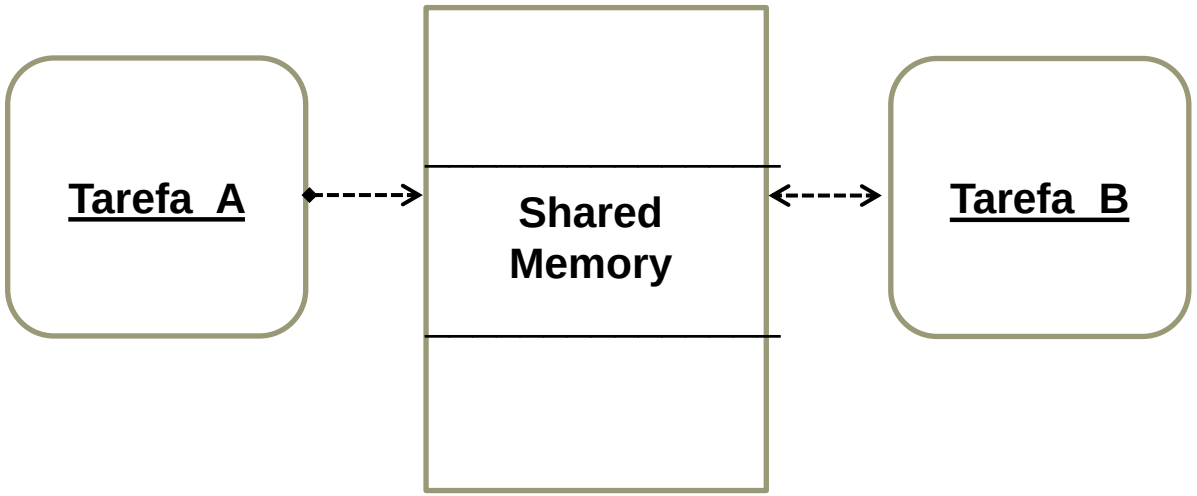
Memória Compartilhada



- O acesso à memória compartilhada do Score é feito através de bibliotecas do sistema.
- Exemplos: AVC e Comum

Compartilhamento de Informações

Memória Compartilhada



- Primitivas de criação da memória compartilhada
  - **shm_open(...)** ► abre e/ou aloca segmento de memória
  - **ltrunc(...)** ► define tamanho do segmento criado
  - **mmap(...)** ► monta o segmento de memória para acesso
  - **close(...)** ► fecha o segmento criado (não apaga segmento)
  - **shm_unlink(...)** ► remove o segmento de memória
- Apresentar as funções acima utilizando o help do QNX no photon

Compartilhamento de Informações

Laboratório

- Compilar os programas do diretório /curso_qnx/sharemem
  - ShmExample1 – exemplo de mapeamento de área física
  - ShmExample2 – exemplo de uma tarefa criando a memória compartilhada (cria, escreve e morre)
  - ShmExample3 – exemplo de mapeamento e criação de 2 tarefas acessando a mesma memória
- Executar o programa ShmExample1
- Executar o programa ShmExample2 com depurador e ver memora aberta (ls –lh /dev/shmem)
- Executar o programa ShmExample3

Índice

Operações de I/O

- O ambiente de desenvolvimento QNX permite a implementação de acesso direto à memória e portas de I/O do processador do computador.
- Nesse tópico os recursos serão apenas citados para conhecimento, pois já estão encapsulados nas bibliotecas do Score para o usuário.
- **Memory-Mapped I/O**
  - O mapeamento e acesso direto à memória via programas em C é implementado através do comando **shm_open** conforme exemplo 1 do laboratório anterior.

Operações de I/O

- **I/O Port**
  - O acesso às portas de comunicação da CPU com os dispositivos de I/O mapeados é possível através dos comandos **inp, outp, inpw** e **outw.**
  - Um exemplo de utilização de I/O Port no sistema é a comunicação com as placas PCLTA.
- **Serial I/O**
  - A comunicação com porta serial também pode ser implementada via programação C.
  - O QNX a nível de sistema operacional já disponibiliza drivers como ***Dev.ser*** para comunicação os dispositivos seriais como por exemplo ***/dev/ser1*** e ***/dev/ser2***.
  - Como exemplo temos a comunicação entre os micros de controle principal e reserva via serial e o utilitário ***qtalk*** do QNX

Operações de I/O

- **Trigger e Proxies**
  - A comunicação com um dispositivo de hardware pode ser implementada atribuindo um ***Proxy*** ao dispositivo e posteriormente acionando-o através de seu respectivo ***Trigger*** associado.
  - Um exemplo de utilização de ***Trigger*** e ***Proxy*** no sistema é a leitura dos sinais analógicos de corrente e tensão implementada pelo DRVSAD.
- **Entrada e Saida padrão**
  - Conceito utilizado na maioria dos programas no QNX
- **Terminal Devices - Consoles**
  - A comunicação com terminais de consoles como /***dev/stty1***, /***dev/stty2*** também é possível através do driver ***Dev.stty*** redirecionando saída ou através de outras operações, como por exemplo o monitoramento remoto através via ***ditto***.

Operações de I/O

- **Terminal Devices – Photon**
  - É possivel criar janelas texto de console no ambiente photon através da aplicação ***pterm***. A cada uma destas janelas é associado um dispositivo de I/O, como /***dev/ttyp1***, /***dev/ttyp2*** etc.
- **Interrupções**
  - O QNX permite também a implementação de interrupções de hardware e software como forma de comunicação.
  - Um exemplo de interrupção por software é o tratamento de exceções utilizado para depuração em algumas tarefas.

Índice

Tratamento de Tempo

- Principais funções de tratamento de tempo

time(NULL)	► pega data corrente no formato interno do sistema operacional
localtime(&time)	► converte hora no formato interno para *struct tm*
mktime(time_tm)	► converte hora no formato *struct tm* para formato interno do sistema operacional
sleep(x)	► suspende o processo por x segundos
delay(y)	► suspende o processo por y milisegundos
difftime(x,y)	► diferença em segundos entre as horas x e y no formato interno do sistema operacional
Struct tm	► sec, min, hours, day, months,years, ...

Funções de Tempo

Laboratório

- Compilar os programas do diretório /curso_qnx/timers
  - delay – implementação de espera pelo comando delay
  - sleep – implementação de espera pelo comando sleep
  - Interval2 – exemplo de medição de intervalo de tempo com alta precisão
- Implementar um programa para pegar a data no formato interno do QNX e exibir no formato dd/mm/aaaa - hh:mm:ss
- Implementar um programa para recebe a data e hora no formato dd/mm/aaaa - hh:mm:ss e fique aguardando essa hora ocorrer para encerrar sua execução