

IM420 Sistemas Embarcados de Tempo Real

Notas de Aula – Semana 10

Prof. Denis Loubach

dloubach@fem.unicamp.br

Programa de Pós-Graduação em Eng. Mecânica / Área de Mecatrônica
Faculdade de Engenharia Mecânica - FEM
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP



1º Semestre de 2018

Tópicos

- 1 Outros serviços do RTOS
 - Pilha TCP/IP
 - Sistema de arquivos
 - Chamada de procedimentos remotos
 - Shell

- 2 Referências

Outros serviços do RTOS

Um RTOS considerado bom evita a implementação do *kernel* como um bloco grande e monolítico

Desta maneira o *kernel* é desenvolvido como um *micro-kernel*

O objetivo desta abordagem é reduzir os serviços essenciais do *kernel* num conjunto pequeno/reduzido

E prover uma infraestrutura na qual outros serviços opcionais do *kernel* possam ser implementados como módulos independentes

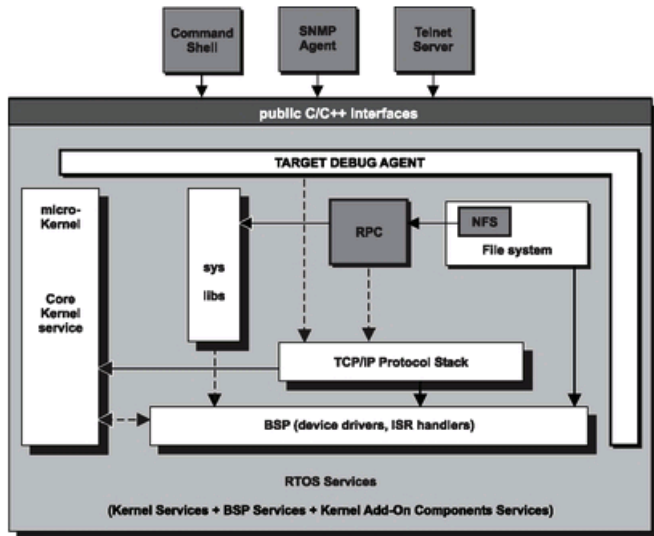
Finalmente, o *kernel* pode ser configurado, para se adaptar em tempo de projeto, visando cumprir os requisitos e restrições do hardware *target*

Outros serviços do RTOS

Outros serviços que podem ser adicionados ao *micro-kernel* básico são:

- Pilha do protocolo TCP/IP
- Componente de sistema de arquivos
- Componente de chamada de procedimentos remotos
- *Shell*
- entre outros...

Visão geral



Pilha do protocolo TCP/IP

Transmission Control Protocol (TCP) e Internet Protocol (IP)

Os componentes e pilhas de protocolos de redes provêm serviços de sistemas úteis para sistemas embarcados que encontram-se inseridos num ambiente de rede

O TCP/IP provê serviços de transporte para as camadas de alto nível

- *Simple Network Management Protocol (SNMP)*
- *Network File System (NFS)*
- Telnet
- Outros protocolos (inclusive os definidos pelo desenvolvedor)

Pilha TCP/IP (cont...)

O serviço de transporte pode ser um serviço de confiança orientado a conexão sobre a protocolo TCP

Como também pode ser um serviço sem confiança sobre o protocolo UDP (*User Datagram Protocol*)

Sistema de arquivos

O componente de sistema de arquivos deve prover acesso eficiente tanto para o sistema de arquivos local quanto para o sistema da rede

O sistema de arquivos estrutura o dispositivo de armazenamento (ROM, Flash) em diferentes formatos (para leitura e escrita de dados)

Estes formatos são padronizados e incluem:

- JFS - *Journaling File System*
- FAT - *File Allocation Table*
- NTFS - *New Technology File System*

O acesso a arquivos na rede ocorre de forma transparente quando se utiliza o protocolo *network file system* (NFS) e um servidor NFS

Chamada de procedimentos remotos

Remote procedure call (RPC)

O componente RPC permite a utilização de computação distribuída

Um servidor RPC oferece serviços para sistemas externos como "procedimentos remotamente chamáveis"

Um cliente remoto de um RPC pode invocar esses procedimentos pela rede usando o protocolo RPC

Chamada de procedimentos remotos (cont...)

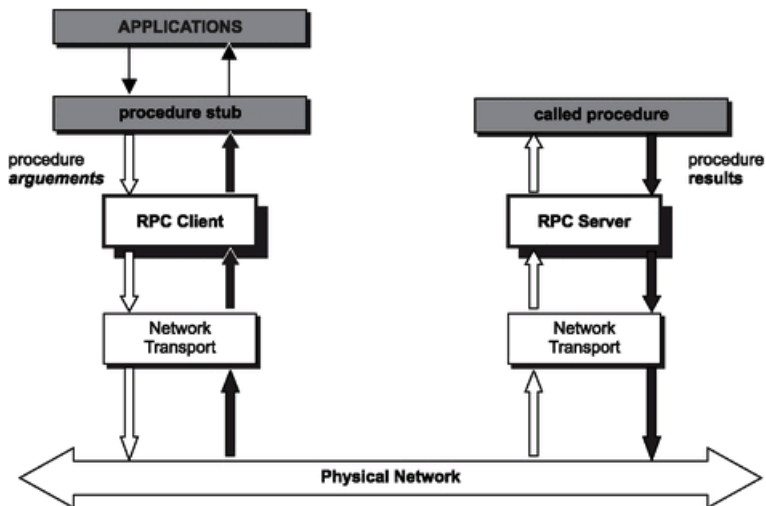
Para utilizar um serviço provido por um servidor RPC, um cliente chama rotinas conhecidas como *stubs*, providos pelo cliente RPC residindo na máquina local

Então o cliente RPC invoca a chamada do procedimento remoto no lugar da aplicação que a chamou

O objetivo desta estrutura é tornar transparente a chamada remota de procedimentos pelos cliente através da chamada de *stubs* locais

O cliente/servidor RPC pode rodar na camada topo de um RTOS

Ilustração do RPC



Shell

Command shell

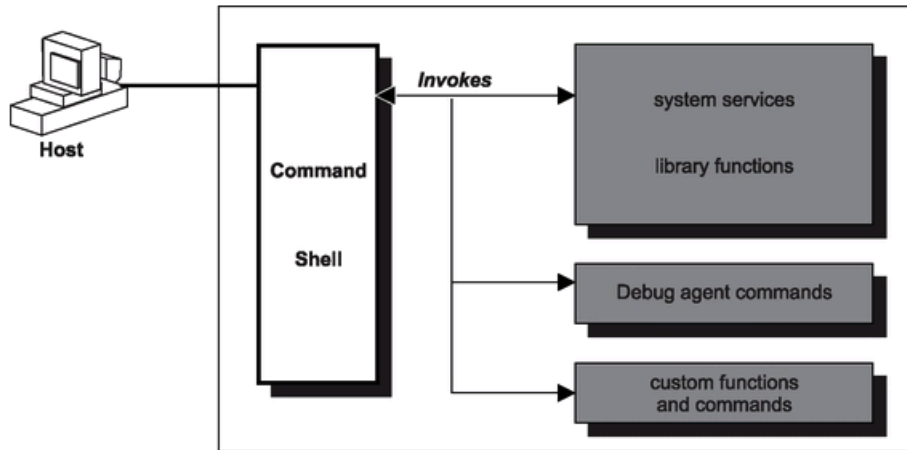
Também chamado de interpretador de comandos

É um componente interativo que provê uma interface entre um operador/usuário e o RTOS

O operador pode invocar comandos do *kernel*

Neste caso, os comandos são interpretados e o *shell* realizada as chamadas correspondentes para as rotinas do RTOS

Ilustração do *Shell*



Informação ao leitor

Notas de aula baseadas nos seguintes textos:



Q. Li and C. Yao, *Real-Time Concepts for Embedded Systems*.
CMP books, 2003.