

## Aula prática 1

### Implementação de protocolo Master-Slave

#### Objectivos

- Familiarização com protocolos para controlo de transmissão de dados
- Familiarização com o standard Ethernet
- Programação de sockets

#### Descrição

As redes de comunicação utilizadas em aplicações industriais têm, frequentemente, de disponibilizar serviços de comunicação determinísticos, em que é necessário conhecer a priori o tempo máximo necessário para completar cada transacção. Este tipo de serviços dependem, entre outros factores, da existência de protocolos de acesso ao meio também eles determinísticos. Uma classe de protocolo que oferece estas garantias é a “Master/Slave”, em que os nós do sistema (*Slaves*) apenas transmitem dados para a rede quando explicitamente autorizados por um nó, denominado *Master*, que efectua a coordenação do tráfego. Este é o mecanismo base encontrado em diversos protocolos, como por exemplo o ETHERNET Powerlink, FlexRay, TTP .

Uma das características interessantes desta classe de protocolos é o grau de independência que exhibe em relação às camadas protocolares inferiores, podendo utilizar-se em qualquer rede do tipo *broadcast*. Pode, nomeadamente, utilizar-se sobre redes do tipo Ethernet, permitindo neste caso obter serviços de comunicação determinísticos apesar da intrinsecamente o MAC Ethernet, do tipo CSMA/CD, os não suportar.

#### Procedimentos

1. Efectuar o *download* do programa “raw-sr.c”, disponível na página da disciplina e estudar o seu conteúdo.
2. Testar o programa em parceria com o grupo vizinho. Para isso é necessário:
  - definir um identificador comum (16 bit), a colocar em `ETH_TYPE_FIELD`;
  - compilar o programa (`gcc -o raw-sr raw-sr.c`);
  - um dos grupos executa o programa na versão “sender” e outro “receiver”.
3. Criar um programa (*Slave*) de forma a que ao receber tramas de *pool*, em que o primeiro byte

do campo de dados toma o valor 0x01 e o segundo toma o valor ID (em que ID corresponde ao número da bancada), responda com uma trama que contém no campo de dados o primeiro nome de cada um dos elementos do grupo (até 20 caracteres).

4. Criar um programa (*Master*) que envie periodicamente ( $T=100\text{ms}$ ) tramas de *pool* com a formato definido acima. Este programa deverá fazer o varrimento a todos os grupos da sala ( $\text{ID}=\{1,2,\dots,8\}$ ).

Repetir a experiência com todos os colegas da sala. Para isso colocar em `ETH_TYPE_FIELD` o valor 0x8FF0. Em cada instante apenas um dos grupos deverá executar o *master* e os restantes o *slave*.

Os programas que acabou de criar formam a infraestrutura básica de uma rede operando em modo Master/Slave.