

# Laboratórios Integrados V

## LECom (3º ano)

### Projecto

Ano Lectivo de 04/05

## 1 Objectivos

Com este projecto integrado pretende-se sedimentar os conhecimentos introduzidos nas aulas teóricas de *Codificação e Transmissão*, de *Radiação e Propagação*, de *Sistemas Operativos 2* e de *Redes de Computadores 1*, relativos a:

- instalação e teste de uma antena emissora/recptora (radiação e propagação);
- utilização de módulos emissores/receptores de rádio (electrónica digital);
- codificação de dados e unidades moduladores/desmoduladores (codificação e transmissão);
- modelação de redes de computadores e implementação de protocolos de acesso ao meio e de ligação (redes de computadores);
- desenvolvimento de device drivers e organização do software de base em camadas (sistemas operativos).

e ainda voltar a utilizar todos os conhecimentos sobre electrónica e programação, adquiridos em anos anteriores, que se consideram fundamentais para o desenvolvimento conjunto de sistemas de hardware e software, tais como:

- métodos rigorosos (orientados a objectos) de análise de problemas (requisitos) e desenvolvimento de software — UML;

- métodos de programação imperativa (ou declarativa) suportados em algoritmos e estruturas de dados lineares, em árvore ou rede e sua implementação em `Assembly` e `C++`.
- programação concorrente, sua origem, requisitos/implicações, potenciais situações de risco e forma de as controlar/evitar.
- mecanismos disponibilizados pelos sistemas operativos de suporte à programação concorrente para desenvolvimento de aplicações e suporte à comunicação entre processos.
- desenho e especificação de circuitos electrónicos para interface entre as saídas/entradas digitais do microcontrolador e equipamento de entrada/saída analógico;
- conversores analógico-digital (ADC) e digital-analógico (DAC);
- princípios básicos das comunicações.

Um último objectivo, na senda das mais recentes preocupações nacionais e internacionais da educação em engenharia, é contribuir para a formação de engenheiros inovadores e empreendedores, capazes de avaliar o custo das suas soluções e imaginar os possíveis nichos de aplicação dos projectos que constituam boa oportunidade de negócio para passar do protótipo à sua produção industrial.

## 2 Organização e Funcionamento

O projecto será desenvolvido em grupos de 4 (eventualmente 3) alunos dentro e fora as aulas da disciplinas (2 sessões semanais de 3 horas cada).

Nos pontos de controlo (ver calendário abaixo) e no fim do semestre, cada grupo apresentará à equipe docente e à turma—para discussão oral alargada—o trabalho realizado e os resultados obtidos, devendo entregar um relatório técnico de desenvolvimento devidamente estruturado e fundamentado, escrito em `LATEX` (ver modelo disponível na página `W3` da disciplina).

Em cada aula estarão presentes dois docentes que irão esclarecendo questões específicas dentro da sua área de trabalho.

## 2.1 Calendarização

O projecto deve ser executado ao longo de todo o semestre (o 1º do 3º ano), com 13 semanas, estando a entrega agendada para a primeira semana após o fim das aulas (jan).

Para controlo da situação e avaliação intermédia, haverá 2 apresentações intercalares do projecto, aos docentes perante a turma em geral, nas semanas de (26 a 30 abr) e (24 a 28 mai).

## 3 Enunciado

Os alunos deverão desenvolver um sistema de comunicação entre computadores em rede que permita a troca de ficheiros (texto, imagem ou audio) numa sala de aula.

Numa primeira fase, a comunicação será apenas ponto-a-ponto, entre 2 máquinas específicas, ligadas por cabo ou por antena. E numa segunda fase, já se pretende estabelecer a comunicação entre várias máquinas, devidamente identificadas e ligadas por cabo numa rede em anel.

O sistema a projectar, além de toda a electrónica e programação para assegurar e gerir a conexão e envio/recepção de ficheiros, terá de incluir o programa de interface para permitir a interacção com os utilizadores que pretende seleccionar o sentido da transmissão (enviar/receber) o ficheiro a transmitir e, no segundo caso, o destino (uma máquina da rede, ou todas).

### 3.1 Tarefas a Desenvolver

De acordo com o enunciado acima, o projecto tem 2 grandes etapas:

- (E1) Etapa 1: Ligação Ponto-a-Ponto;
- (E2) Etapa 2: Ligação em rede.

Para levar o projecto a bom termo, distribuiu-se o trabalho pelas seguintes tarefas:

**Fase 1 (E1):** Desenvolvimento da interface (em C++) para selecção e transmissão de um ficheiro, testando-se a comunicação localmente e fazendo já o *handshake* entre o emissor e o receptor;

**Fase 2 (E1):** Teste da interface anterior, usando agora 2 computadores ligados pela porta paralela;

- Fase 3 (E1):** Melhoria do processo anterior, através do uso de um código de erro, fazendo a geração aleatória de erros na transmissão para teste do sistema;
- Fase 4 (E1):** Substituição da ligação anterior em paralelo, por uma ligação série (realizando a respectiva conversão paralelo/série e vice-versa) com 2 cabos, mas juntando no mesmo cabo os dados e o relógio (incluindo a separação dos sinais à chegada), usando um sistema de codificação do tipo AMI/HDB3;
- Fase 5 (E1):** Evolução da rede com fios para uma rede sem fios, substituindo os cabos por uma antena emissora/receptora já existente n mercado;
- Fase 6 (E2):** Implementação de uma rede por cabo em anel, atribuindo um endereço a cada máquina e usando o protocolo HDLC implementado em C++ na forma de uma API do SO.

## 4 Material necessário

## 5 Elementos de estudo

Material de apoio às disciplinas citadas no ponto 1 deste relatório. Manuais dos fabricantes dos diversos equipamentos utilizados.