

Laboratórios de Comunicações III

MiECom (2º ano)

Projecto integrado

Ano Lectivo de 08/09
Versão: V20080917

1 Objectivos

Com este projecto integrado pretende-se sedimentar os conhecimentos introduzidos nas aulas teóricas de Microprocessadores, Sistemas de Computação e Métodos/Paradigmas da Programação, relativos a:

- métodos rigorosos (orientados a objectos) de análise de problemas (requisitos) e desenvolvimento de software;
- métodos de programação imperativa (ou declarativa) suportados em algoritmos e estruturas de dados lineares e sua implementação em **Assembly** e **C/C++**.
- desenho e especificação de circuitos electrónicos baseados em microprocessador e respectiva interface entre as saídas/entradas digitais do microcontrolador e equipamento de entrada/saída;
- princípios básicos da comunicação entre computadores via porta série.

2 Pré-requisitos

Ter obtido aprovação em Laboratórios Integrados I e frequentado Laboratórios Integrados II.

3 Resultados da aprendizagem

No final do semestre, os alunos devem ter adquirido as seguintes competências.

Competências gerais :

- Utilizar correctamente o ambiente laboratorial, incluindo os equipamentos de medida básicos em electrónica;
- Utilizar ferramentas de desenvolvimento de software.

Competências específicas :

- Analisar um problema, concebendo a Arquitectura do sistema informático que o vai resolver e usando Diagramas de Classes para modelar os dados do problema.
- Descrever a função de um microprocessador.
- Identificar os componentes que formam um sistema baseado num microprocessador (microprocessador, memória, interfaces de entrada e saída).
- Construir um sistema baseado num microprocessador que incluía o uso de displays, teclados e memórias.
- Estruturar um programa em Assembly dum microcontrolador.
- Dominar os fundamentos da programação em linguagem C, utilizar estruturas de dados em memória (arrays e listas ligadas simples), e manipular ficheiros (de texto ou binários) em acesso sequencial;
- Usar protocolos de transferência de dados: RS-232 (assíncrono) e PS/2.

4 Organização e Funcionamento

O projecto será desenvolvido em **grupos de 2 alunos** dentro e fora das aulas da disciplina (2 sessões semanais de 2 horas cada).

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

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

Em cada um desses pontos de controlo, serão escolhidos aleatoriamente alunos de alguns grupos para apresentar oralmente à turma (com recurso a um projector) o trabalho do grupo, de modo a promover uma discussão alargada das soluções encontradas.

4.1 Calendarização

O projecto deve ser executado ao longo de todo o semestre (o 1º do 2º ano), com XX semanas de contacto¹, estando a *entrega final* agendada para a primeira semana após o fim das aulas (**D1 a D2 Fev**).

Para controlo da situação e avaliação intermédia, haverá *YY apresentações intercalares* do projecto, nas semanas de: (**Z out**), (**W nov**) (**k dez**)

¹As aulas arrancam na Nª semana do período lectivo, a DD de Setembro, e as 2 últimas semanas, a partir de DD de Fevereiro, serão reservadas para a avaliação final do semestre.

Nota muito importante: Grupos que *falhem nos 2 primeiros pontos de avaliação intercalar*, por não comparecerem ou não atingirem uma avaliação positiva, *serão reprovados à disciplina*.

5 Enunciado

Na UM existe um pavilhão desportivo onde se praticam inúmeras actividades e ao qual têm acesso funcionário, alunos e pessoas externas desde que inscritos na secção desportiva (através do preenchimento de uma ficha completa, com identificação pessoal e dados sobre a compleição física, e do pagamento de uma taxa de inscrição). A inscrição, que é anual (tem de ser renovada em Setembro de cada ano) só dá acesso ao bar do pavilhão e ao sauna ou banho turco.

Para entrar em qualquer sala (ou campo aberto) para a prática de uma actividade é ainda necessário estar inscrito nessa actividade e ter o pagamento mensal em dia. As actividades em si, ou as salas onde se praticam, têm uma capacidade limitada (que é definida caso a caso) e, portanto, o utente só pode aceder à sala se no momento que o vai fazer essa capacidade não estiver esgotada.

Além disso, a maioria das actividades são acompanhadas por um Monitor e como tal têm um horário de funcionamento. Assim sendo, a ultima restrição para um utente poder entrar numa sala, onde se pratica uma actividade na qual ele está inscrito e tem a mensalidade em dia, é estar dentro do horário de funcionamento dessa actividade. Note-se, que se considera "estar dentro do horário" desde 10 minutos antes da hora da aula até 15 minutos depois do incício da aula. A sala onde se pratica manutenção física (mais conhecida por *sala das máquinas*, ou *sala de tortura*)—e outras similares, em que não há aula guiada—não está restrita a um horário, tem um funcionamento continuo desde a abertura ao fecho do pavilhão.

O que se pretende neste projecto é que construa o sistema de controlo de acessos, formado por 2 barreiras: a primeira, à porta do pavilhão, deixará passar todo o utente com a inscrição regularizada e que não esteja a cumprir uma pena de entrada suspensa; a segunda, à porta de cada sala, deixará passar o utente que esteja inscrito na modalidade que ai se pratica, desde que satisfeitas todas as restrições acima enunciadas.

O sistema a desenvolver, deve mostrar, num écran situado junto da primeira barreira, a lista das actividades a que o utente identificado tem naquele momento acesso; isto, claro, além de assegurar toda a gestão de actividades e utentes.

5.1 Tarefas a Desenvolver

Para isso é necessário realizar as seguintes tarefas, algumas das quais devem prosseguir em paralelo:

1. fazer a análise exaustiva do problema no seu todo e de cada componente—*sistema de gestão central, sistema local*—de modo a conceber a arquitectura do sistema e representar essa arquitectura através de um diagrama de blocos.
2. criar um modelo orientado aos objectos (à semelhança do que foi feito no ano passado em **Java**) para descrever em detalhe cada componente; Para isso, desenhe o diagrama de classes e suas relações e indique à parte os atributos e métodos de cada classe.

3. desenvolver, no computador central, um programa em C/C++ para fazer a gestão dos utentes e das actividades, salas e horários, conforme se descreveu acima; esse programa deve ter uma interface simples (alfa-numérica tradicional) e deve trabalhar com os dados em memória—armazenadas em *arrays* e *listas-ligadas*, conforme for mais apropriado—gravando toda a informação num ficheiro binário no fim da execução para se poder recuperar numa execução seguinte.
numa fase final, poderá otimizar-se o programa usando uma interface gráfica (via janelas) e ficheiros de acesso directo².
4. desenvolver, localmente, a ligação (hardware e software) entre o microcontrolador o painel de informações (displays alfa-numéricos) e o teclado numérico para identificação dos utentes.
5. desenvolver o módulo de comunicação RS-232 entre o sistema central e o controlador.

6 Notas/Sugestões para a Implementação

A seguir, apresentam-se algumas propostas orientadoras para o desenvolvimento do sistema local (baseado no microprocessador) e respectiva interface com o sistema central.

6.1 Proposta para o sub-sistema de micro-controlador

O sistema de micro-controlador a desenvolver, terá três sinais condicionam o modo de funcionamento:

Switch 1 - porta principal – Define se a placa opera no contexto de uma porta principal de acesso às instalações (=1) ou se opera no contexto de uma sala para uma modalidade específica (=0);

Switch 2 - horário controlado – Se =1 significa que a sala da modalidade é assistida por um monitor, e tem por isso controlo de horário de entrada, se =0 trata-se de uma sala onde não é exercido qualquer controlo horário;

Switch 3 - modo técnico – Se em modo técnico (=1), o equipamento permite acertar a hora do relógio local, colocar os contadores de utentes a zero, e outras operações técnicas que se venham a revelar necessárias.

Com estas 3 linhas, passa a ser possível ter uma única implementação, e um único programa.

Para além destas 3 linhas, sugere-se ainda a presença de um sinal implementado com um pulsador, que permite "*abrir a porta*", válido para qualquer posição do switch1.

Com a inclusão desta particularidade, não só é possível saber a quantidade de utentes que entrou (os que passaram no processo de validação), como também é possível saber o número de utentes que saiu, sendo certo que para um utente sair tem de "*abrir a porta*". Por outras palavras, pode-se saber o numero de utilizadores em cada sala, ou no pavilhão, de forma imediata, ao nível de cada placa (sem prejuízo de essa informação ser eventualmente passada ou tratada no sistema central).

²Tais melhorias serão consideradas na avaliação.

6.2 Validações para acesso às instalações ou às salas

As validações a efectuar são de vários tipos, e podem ser efectuadas no sistema central ou no micro-controlador:

- Utente está inscrito (é feita ao nível do sistema central) (apenas efectuada se switch1=1);
- Pagamento mensal OK (é feita ao nível do sistema central);
- Capacidade da sala esgotada (feita ao nível do micro-controlador);
- Hora de acesso válida (se switch2=1) (feita ao nível do micro-controlador).

Para que o micro-controlador dê acesso ao utente, na porta principal ou nas portas das salas, ele tem de fazer localmente as validações referidas, e se tudo estiver OK, terá ainda de solicitar ao sistema central que faça as suas validações para se saber se o utente pode, nas circunstâncias em que o micro-controlador opera, ter condição de acesso válido.

6.3 Interacção entre o sistema central e o micro-controlador

A interacção entre o sistema central, e o microcontrolador da porta principal e os vários das portas das salas, está representada no diagrama representado na Figura 1.

Verifica-se que a interacção entre o sistema central e as arquitecturas de micro-controlador está muito bem localizada.

Também se verifica que cada um dos sistemas pode ser desenvolvido e testado separadamente, simulando-se manualmente os fluxos de informação "do outro lado".

7 Material necessário

Qt.	Descrição	Obs.
1	PC / Windows	com Visual C/C++ + WinEdt/MikTex
1	Micro-Controlador	Phillips 8951 com placa de desenvolvimento
1	Electrónica diversa	

8 Elementos de estudo

Além dos *Manuais dos fabricantes* dos diversos equipamentos utilizados, sugere-se a consulta à página oficial da disciplina, em

www.di.uminho.pt/~jcr/AULAS/lcii2008

para ver a lista de bibliografia recomendada.

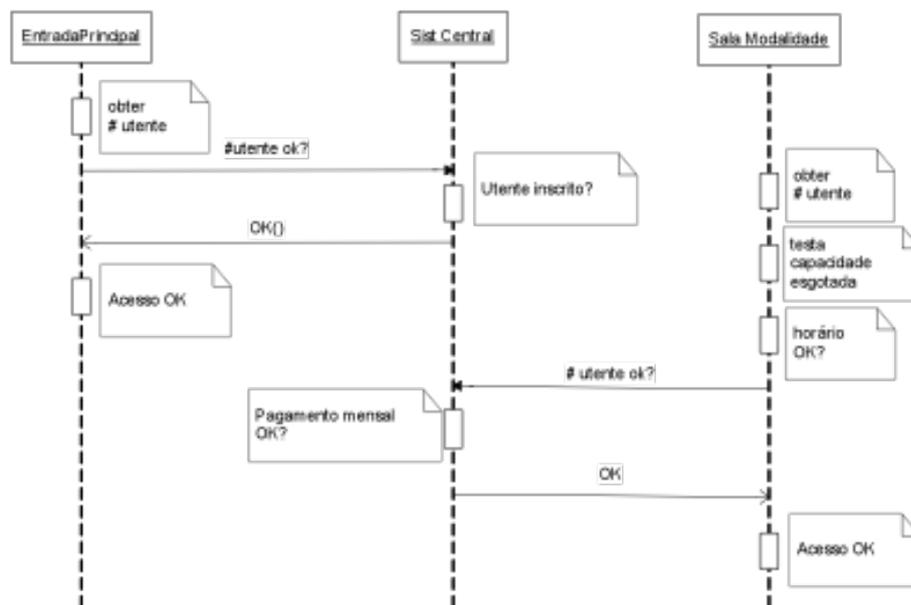


Figura 1: Interação