

**Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores**

Relógio de Ponto

(*Working Time Recorder*)

Pedro Miguens Matutino (pedro.miguens@isel.pt)

Nuno Sebastião (nuno.sebastiao@isel.pt)

Manuel Carvalho (manuel.carvalho@isel.pt)

Sérgio André (sergio.andre@isel.pt)

Projeto

de

Laboratório de Informática e Computadores

2020 / 2021 verão

15 de março de 2021

[1 Introdução 2](#_Toc67329188)

[2 Arquitetura do sistema 3](#_Toc67329189)

[A. Interligações entre o HW e SW 4](#_Toc67329190)

[B. Código *Kotlin/Java* da classe *HAL* 5](#_Toc67329191)

[C. Código *Kotlin/Java* da classe *KBD* 6](#_Toc67329192)

[D. Código *Kotlin/Java* da classe *SerialReceiver* 7](#_Toc67329193)

[E. Código *Kotlin/Java* da classe *LCD* 8](#_Toc67329194)

[F. Código *Kotlin/Java* da classe *TUI* 9](#_Toc67329195)

[G. Código *Kotlin/Java* da classe *FileAccess* 10](#_Toc67329196)

[H. Código *Kotlin/Java* da classe *Users* 11](#_Toc67329197)

[I. Código *Kotlin/Java* da classe *Door* 12](#_Toc67329198)

[J. Código *Kotlin/Java* da classe *M* 13](#_Toc67329199)

[K. Código *Kotlin/Java* da classe *WorkingTimeRecorder* *- App* 14](#_Toc67329200)

# Introdução

Neste projeto implementa-se um sistema de Relógio de Ponto (*Working* *Time Recorder*) que permite registar a entrada/saída de um colaborador através de um número de identificação de utilizador (*User Identification Number – UIN*) e um código de acesso (*Personal Identification Number - PIN*). O sistema regista a entrada/saída após a inserção correta de um par *UIN* e *PIN*, para além do registo o sistema permite o acesso através de uma porta de acesso.

O sistema de relógio de ponto é constituído por: um teclado de 12 teclas; um ecrã Liquid Cristal Display (LCD) de duas linhas de 16 caracteres; um mecanismo de abertura e fecho da porta (designado por *Door*) e uma chave de manutenção (designada por *M*) que define se o sistema de relógio de ponto está em modo de Manutenção. O diagrama de blocos do sistema de controlo de acessos é apresentado na Figura 1.

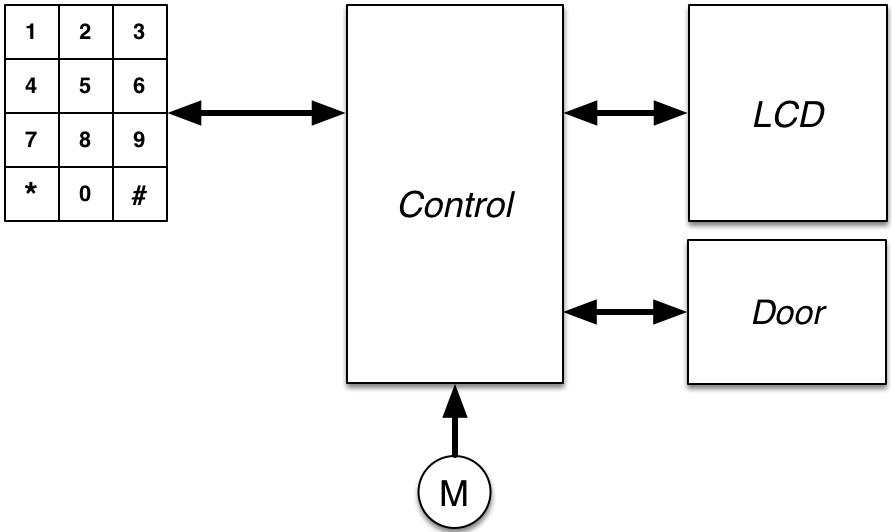


Figura 1 – Sistema de relógio de ponto (*Working Time Recorder*)

Sobre o sistema podem-se realizar as seguintes ações em modo *Registo*:

* **Registo -** Para registar a entrada/saída das instalações, o colaborador deverá inserir os três dígitos correspondentes ao *UIN* seguido da inserção dos quatro dígitos numéricos do *PIN*. Se o par *UIN* e *PIN* estiver correto o sistema apresenta no LCD a hora de entrada e saída, apresentando também o tempo de trabalho acumulado, acionando a abertura da porta. Todas as entradas/saídas deverão ser registadas com a informação de data/hora e *UIN* num ficheiro de registos, designado por *Log File, com* um registo de entrada/saída por linha, com o seguinte formato *“REGIST\_DATE;[>](entrada) ou [<](saída);UIN;NAME”*.
* **Alteração do PIN –** Esta ação é realizada se após o processo de autenticação for premida a tecla ‘#’. O sistema solicita ao utilizador o novo *PIN*, este deverá ser novamente introduzido de modo a ser confirmado. O novo *PIN* só é registado no sistema se as duas inserções forem idênticas.

**Nota:** A inserção de informação através do teclado tem o seguinte critério: se não for premida nenhuma tecla num intervalo de cinco segundos o comando em curso é abortado; se for premida a tecla ‘\*’ e o sistema contiver dígitos limpa todos os dígitos, se não contiver dígitos aborta o comando em curso; quando o dado a introduzir for um campo numérico e for premida uma tecla não numérica, esta deve ser ignorada.

Sobre o sistema podem-se realizar as seguintes ações em modo *Manutenção*:

* **Inserção de utilizador -** Tem como objetivo inserir um novo utilizador no sistema. O sistema atribui o primeiro *UIN* disponível, e espera que seja introduzido pelo gestor do sistema o nome e o *PIN* do utilizador. O nome tem no máximo 16 caracteres, letras maiúsculas e/ou minúsculas e/ou um espaço entre nomes.
* **Remoção de utilizador -** Tem como objetivo remover um utilizador do sistema. O sistema espera que o gestor do sistema introduza o *UIN* e pede confirmação depois de apresentar o nome.
* **Listar os utilizadores –** Permite visualizar no ecrã do PC a lista dos utilizadores presentes nas instalações, apresentando o *UIN,* o nome e a hora de entrada.
* **Desligar –** Permite desligar o sistema de controlo de acessos, este termina após a confirmação do utilizador e a reescrita do ficheiro com a informação dos utilizadores. Esta informação deverá ser armazenada num ficheiro de texto (com um utilizador por linha, com o formato “*UIN;PIN;NAME;ENTRY\_DATE*”) que é carregado no início do programa e reescrito no final do programa. O sistema armazena até 1000 utilizadores, que são inseridos e suprimidos através do teclado do PC pelo gestor do sistema.

**Nota:** Durante a execução das ações em modo manutenção, realizadas através do teclado do PC, não podem ser realizadas ações no teclado do utilizador e no LCD deve constar a mensagem “*Out of Service*”.

# Arquitetura do sistema

O sistema é implementado através de uma solução híbrida de hardware e software, como apresentado no diagrama de blocos da Figura 2. A arquitetura proposta é constituída por quatro módulos principais: *i*) um leitor de teclado, designado por *Keyboard Reader*; *ii*) um módulo de interface com o *LCD*; *iii*) um módulo de interface e controlo do mecanismo da porta, designado por *Door Controller*; e *iv*) um módulo de controlo, designado por *Control*. Os módulos *i*), *ii*) e *iii*) deverão ser implementados em *hardware*, enquanto o módulo de controlo deverá ser implementado em *software* a executar num PC usando linguagem *Kotlin* (ou *Java*).

****

Figura 2 – Arquitetura do sistema que implementa o relógio de ponto (*Working Time Recorder*)

O módulo *Keyboard Reader* é responsável pela descodificação do teclado matricial de 12 teclas, determinando qual a tecla pressionada e disponibilizando o seu código, com quatro bits, ao módulo *Control*. Caso este não esteja disponível para o receber imediatamente, o código da tecla é armazenado até ao limite de três códigos. Por razões de ordem física, e por forma a minimizar o número de fios de interligação, a comunicação entre o módulo *Control* e o módulo *Keyboard Reader* é realizada através de um protocolo série. O módulo *Control* processa os dados e envia a informação a apresentar no *LCD*. O mecanismo da porta, designado por *Door*,é atuado pelo módulo *Control*, através do módulo *Door Controller*.

A implementação do módulo *Control* foi realizada em *software*, usando a linguagem Java e seguindo a arquitetura lógica apresentada na Figura 3.­­­­­­­



Figura 3 – Diagrama lógico do Relógio de Ponto (*Working Time Recorder*)

1. Interligações entre o HW e SW
2. Código *Kotlin/Java* da classe *HAL*
3. Código *Kotlin/Java* da classe *KBD*
4. Código *Kotlin/Java* da classe *SerialReceiver*
5. Código *Kotlin/Java* da classe *LCD*
6. Código *Kotlin/Java* da classe *TUI*
7. Código *Kotlin/Java* da classe *FileAccess*
8. Código *Kotlin/Java* da classe *Users*
9. Código *Kotlin/Java* da classe *Door*
10. Código *Kotlin/Java* da classe *M*
11. Código *Kotlin/Java* da classe *WorkingTimeRecorder* *- App*