



Ficha de trabalho nº 1	
Disciplina	Sistemas de Tempo Real
Ano Lectivo	2011/2012
Objectivo	Experimentar os conceitos de Sistemas de Tempo Real e respectivos núcleos
Aulas	4 aulas x 3 horas + 12 horas extra
Data de Entrega	21/10/2011
<p>Objectivos concretos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Interação com sistemas físicos (placas de interface, sensores, actuadores, ...)<ol style="list-style-type: none">a. Placas de interfaceb. Sensores,c. Actuadoresd. Rotinas/funções de interface (em C++)2. Exercitar os conceitos fundamentais de Sistemas de Tempo Real, nomeadamente<ol style="list-style-type: none">a. Noção de tarefa/processo; concorrênciab. Noção de estado, evento, acções (de resposta a evento),c. Sincronização, coordenação entre tarefasd. Acesso a recursos partilháveis/de acesso exclusivo3. Utilização de Núcleos de Tempo Real<ol style="list-style-type: none">a. freeRTOSb. Codificação em C++4. Resolver um problema prático cuja descrição se encontra no <u>Anexo 1</u>5. Dar resposta à ficha de trabalho (Anexo 2), ao longo e até ao final do trabalho, tendo que ser entregue na data indicada.	



Anexo 1 – Descrição do trabalho a efectuar

Este trabalho destina-se a familiarizar os alunos com os conceitos relacionados com Sistemas de Tempo Real (STR). Para tal, proceder-se-á ao estudo de um problema, nomeadamente a distribuição de bagagem num aeroporto, que conforme se verá, requer a aplicação dos conceitos STR referidos. Será também necessário assegurar uma interacção harmoniosa entre o programa desenvolvido e o sistema físico correspondente.

Os recursos disponíveis para este trabalho envolvem um Núcleo de Tempo Real (freeRTOS), um compilador em C++ e o kit (fig. 1), que representa o sistema de distribuição de bagagem, descrito abaixo. Adicionalmente serão disponibilizadas algumas ferramentas, tais como simuladores e rotinas de prevenção de erros, que prestarão auxílio no ciclo de desenvolvimento da solução para este problema.

As características técnicas do kit podem ser vistas no documento <http://www.staudinger-est.de/en/simulation/compact-models/documents/226006.pdf>. A interacção com o kit referido é feita através duma placa de interface I/O digital, nomeadamente a NI USB 6509, cujas características serão facultadas durante as aulas práticas.

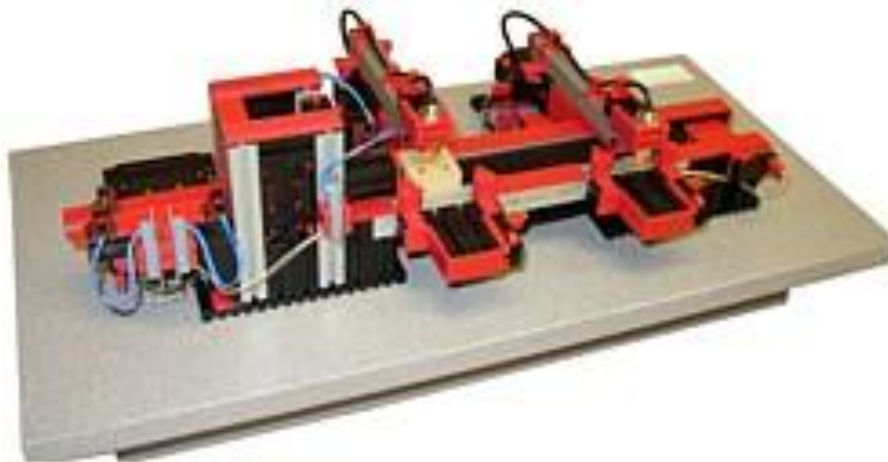


Figura 1 – Kit para representar uma linha de distribuição de bagagem num aeroporto.

A fig. 2 apresenta o esquema deste armazém com maior detalhe, incluindo o endereçamento dos respectivos sensores e actuadores.

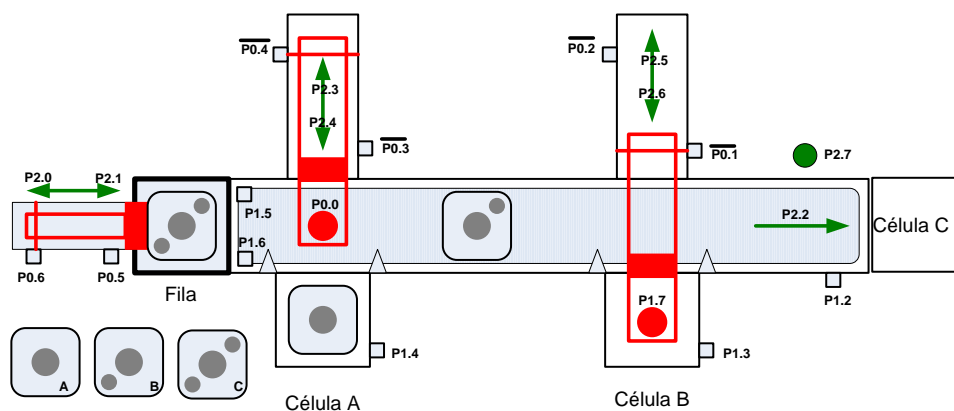


Figura 2 – Endereços dos ports para os sensores e actuadores

Nesta figura, estão representadas três tipos de bagagem A, B, C, que se destinam respectivamente aos voos para **A**msterdão, **B**arcelona, e **C**openhaga.

Os requisitos que são necessários considerar no controlo deste sistema são os que constam na tabela abaixo

Req.	Descrição
R1	Ao premir-se na tecla “M” de um pedido do teclado, o sistema deverá mover uma mala da fila-de-espera (fig. 2) para o tapete de transporte.
R2	Conforme o destino de mala colocada no tapete (A,B, C), esta deverá ser encaminhada para as células A, B ou C.
R3	Caso de um operador (humano) prima os botões P1.2, P1.3 ou P1.4 que se encontram juntos à célula A, B e C respectivamente (fig. 2), a próxima mala deverá deslocar-se para a célula correspondente, independentemente do destino da mala.
R4	Deverá ser recolhidos e arquivados no sistema, alguns dados estatísticos relativos à quantidade de bagagem que flui para cada cidade.
R5	Considerar uma tecla de Stop para efectuar paragens de emergência.
R6	Considerar uma tecla “resume” para recomençar o ciclo de trabalho.

Tendo em vista uma boa resolução deste problema, facultar-se um simulador que permite desenvolver todos os requisitos sem ser necessário estar sempre a fazer testes no kit real. Havendo apenas um destes kits para todos os alunos, o simulador permite também o seu acesso a todos os alunos e diminuir o risco de avarias. No entanto, é obrigatório ir testando o modelo implementado no próprio kit físico - após um teste bem sucedido no simulador- devendo-se garantir escrupulosamente as condições normais de funcionamento do kit.

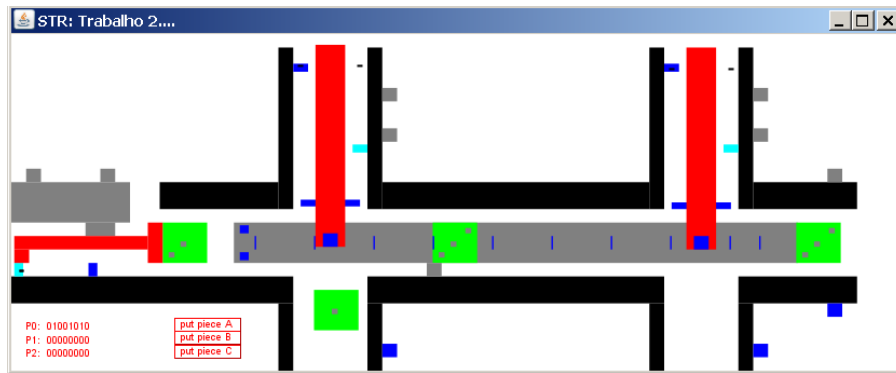


Figura 3 – Simulador da linha de transporte de peças

Como sugestão para efectuar o trabalho, recomenda-se começar por implementar o código de acesso aos sensores e actuadores. Posteriormente, implementar as funções que executam o encaminhamento.

Este trabalho segue o seguinte plano:

1ª aula:

Docente: Interação com o sistema físico; conceito de evento, estado e acções.

Alunos: Elaboração do trabalho: detecção de eventos e actuação sobre o sistema físico.

2ª aula:

Docente: Apresentação de exemplos simples de programa em tempo real.

Alunos: Compreensão e implementação desses exemplos.

3ª aula:

Docente: Cooperação entre tarefas; utilização de semáforos e *mailboxes*

Alunos: Implementação das tarefas necessárias para o sistema de distribuição de bagagem.

4ª aula:

Docente: Acompanhamento dos alunos na conclusão do trabalho.

Alunos: Finalização do trabalho.



Anexo 2 – Ficha de laboratório

Resposta à Ficha de trabalho STR nº 1	
Disciplina	Sistemas de Tempo Real
Ano Lectivo	2011/2012
Aluno N ^o _____	Nome:
Aluno N ^o _____	Nome:
Aluno N ^o _____	Nome:
Data Entrega:	

(acrescentar/retirar linhas a cada tabela, conforme necessário)

Identificação das tarefas	
Nome da tarefa	Descrição da sua funcionalidade

Identificação dos semáforos		
Nome do semáforo	Tipo do semáforo (e demais parâmetros)	A sua utilidade e indicação das tarefas que usam este semáforo

Identificação das “mailboxes”		
Nome da “mailbox”	Argumentos	A sua utilidade na solução do problema e indicação das tarefas que utilizam a mailbox



Funções importantes (ex: mover_tapete, avançar_cilindro)	
Nome da função	A sua utilidade na solução do problema

Identificação de recursos		
Nome do recurso	Tipo	Elementos envolvidos na utilização deste recurso

Resposta aos requisitos	
Req.	Explicar como é que deu solução ao requisito
R1	
R2	
R3	
R4	
R5	
R6	



Folha de preenchimento facultativo, que permite fornecer informação mais detalhada acerca do trabalho desenvolvido, diagramas/gráficos, elementos inovadores, aspectos críticos, justificação de resultados, etc. (máximo de duas folhas)