

INFRAESTRUTURA LABORATORIAL PARA TESTE DIGITAL REMOTO EM AMBIENTES DE ENSINO DISTRIBUÍDO

Gustavo R. Alves

Ricardo J. Costa

André Vaz Fidalgo

José M. Ferreira

A expansão da Internet e as suas actuais vertentes de utilização têm suportado o desenvolvimento do ensino à distância através deste meio (*e-learning*). Os sistemas existentes nesta área permitem disponibilizar os mais diversos conteúdos a um vasto leque de utilizadores remotos, bem como facilitar a sua gestão e avaliação (formativa e sumativa). Neste contexto, foram desenvolvidos vários cursos na área de Teste e Medição para leccionação remota através do sistema WebCT², que constitui uma das ofertas com maior aceitação a nível mundial. Este sistema permite gerir bases de dados de alunos, conjuntos de páginas de conteúdo em HTML e diversas ferramentas de avaliação e comunicação. Estas últimas consistem de um sistema de correio electrónico interno, um fórum de mensagens e um ambiente de conversação em tempo real. A metodologia de avaliação adoptada subdivide-se em três partes distintas. Uma primeira que consiste em associar a páginas de conteúdo um mini-teste formativo com perguntas de resposta múltipla em que o aluno obtém retorno automático acerca das razões pelas quais as respostas que escolheu estão certas ou erradas. Uma segunda formada por tarefas apresentadas no final de cada capítulo, que o aluno deverá realizar e cujos resultados são enviados ao docente para avaliação. Uma terceira correspondente à avaliação sumativa na forma de um teste final disponibilizado num período pré-definido através do sistema WebCT², em que as perguntas são escolhidas aleatoriamente a partir de uma base de dados que contém perguntas que cobrem toda a matéria leccionada. O local e momento do acesso é dependente de cada utilizador, cabendo ao WebCT² o controlo do tempo de realização do teste. As tarefas propostas ao longo do curso assentam num princípio de experimentação remota, cuja principal vantagem consiste na partilha de recursos centralizados, i.e. não é preciso fornecer a cada aluno os recursos necessários para a realização dos mesmos.

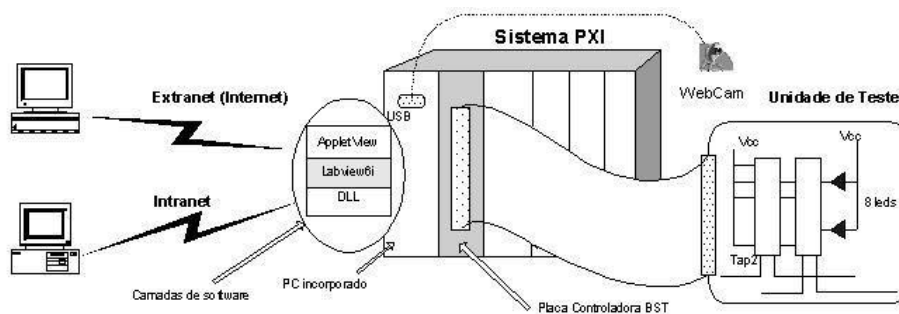


Fig. 1: Infraestrutura laboratorial remota para realização de experiências de teste de cartas de circuito impresso contendo componentes compatíveis com a norma IEEE1149.1.

A infraestrutura laboratorial remota apresentada na **figura 1** é constituída por:

?? Uma aplicação de interface / controlo formada por três camadas:

- o Camada 1: *AppletView* – sistema para desenvolvimento de *Applets* em Java que comunica com sistemas virtuais de instrumentação desenvolvidas pela aplicação residente na camada 2. O *AppletView* é responsável por disponibilizar as aplicações aos utilizadores remotos. Neste momento, este pacote encontra-se ainda em fase de desenvolvimento (versão Beta5.0) [<http://www.nacimiento.com>].
- o Camada 2: LabView – linguagem gráfica de programação que controla todo o hardware disponível no sistema, através dos serviços disponibilizados pela camada seguinte [<http://www.ni.com/labview/>].
- o Camada 3: DLL – corresponde à última camada relevante para o controlo do hardware, disponibilizando funções de nível mais elevado de forma a tornar transparente para o projectista certos pormenores de controlo da infraestrutura de BST, efectuado através de uma placa controladora de BST desenvolvida pela Goepel. [<http://www.goepel.com/>].

?? Um sistema de instrumentação do tipo PXI (“PCI eXtension for Instrumentation”) que engloba um PC e a placa controladora de BST [<http://www.ni.com/pxi/>].

?? Uma carta de teste composta por Circuitos Integrados que respeitam a infraestrutura BST.

?? Uma *WebCam* que tem por objectivo a monitorização dos resultado dos testes efectuados.

O aluno realiza as tarefas através de um simples interface, ilustrado na **figura 2** Uma das tarefas propostas consiste em controlar, através da infraestrutura BST, o estado lógico de pinos de saída de componentes da família ScopeTM. O resultado da experiência é disponibilizado através de:

?? uma imagem do estado das saídas (através de LEDs), fornecida por uma *WebCam*.

?? o conjunto de vectores deslocados para o exterior da infraestrutura através do pino de saída (TDO) do registo de varrimento periférico de um dos componentes compatíveis com o BST.

Através do interface ilustrado, o aluno tem a possibilidade de escolher uma de duas cadeias de varrimento (TAP1 ou TAP2).

O controlo de cada cadeia é feito com recurso ao deslocamento de vectores de dados e de instruções (ScanDR e ScanIR), podendo ainda determinar o percurso do controlador de estados (TMS0 e TMS1).

O aluno pode definir um conjunto de até três vectores de entrada, através de campos distintos com selecção individual.

Os vectores de respostas podem ser igualmente direccionados para campos distintos com selecção individual.

O estado lógico dos pinos de saída é visualizável através da imagem fornecida por uma *WebCam* instalada no laboratório remoto e que fornece ainda uma indicação da hora local.

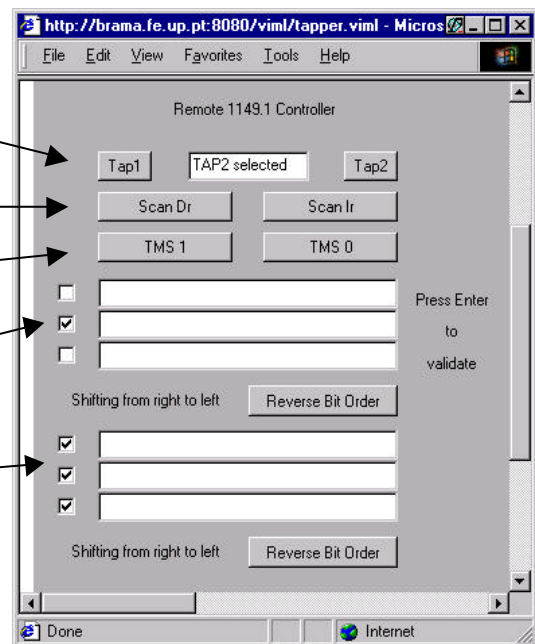


Fig. 2: Interface de acesso à experiência.