

Resumo

O presente relatório de projecto apresenta uma solução original a nível de sistemas de aquisição e de controlo remoto de experiências com interesse académico, procurando criar um exemplo de utilidade para o ensino secundário. Deste modo procura também contribuir para a difusão da experimentação nas camadas jovens, esperando que esta nova contribuição permita criar algum incentivo na sua utilização e exploração.

Hoje em dia a *Internet* oferece inúmeras capacidades de interacção com o utilizador, permite a troca de informação em grande escala e possibilita o controlo remoto de um número elevado de sistemas. Ao nível industrial, é já possível aceder remotamente a uma máquina específica e observar o seu estado e o seu funcionamento, podendo actuar sobre este. Estas capacidades apresentam os seus custos: embora a oferta de sistemas de aquisição de dados e controlo remoto seja elevada normalmente são desenvolvidos para o controlo em grande escala e para a aplicação industrial, atingindo preços elevados.

Por outro lado os sistemas a uma escala mais pequena normalmente estão associados a uma máquina local que faz o seu processamento e a ligação à *World Wide Web*. Neste processo, recorre-se normalmente a um *software* específico para aquisição de dados, geralmente de preço considerável, podendo apresentar incompatibilidades entre sistemas, e não oferecendo a robustez necessária.

Com base nas potencialidades da *Internet* e no aumento das funcionalidades dos sistemas de informação pretende-se pois desenvolver um sistema capaz de publicar, na *Internet*, o estado de um sistema físico e de permitir a actuação do mesmo, de um modo autónomo, flexível e económico, numa alternativa aos sistemas industriais e profissionais já existentes. É pois fundamental apresentar uma solução baseada em *software* livre, como o *Lazarus*, para desenvolver o controlador de uma experiência que se caracterize por ter uma grande compatibilidade com vários sistemas. Foi escolhido um microcontrolador como cérebro do sistema de aquisição.

Com vista a alargar a flexibilidade do sistema, foi implementada uma interface física *Ethernet* que permite a centralização da informação de experiências para permitir o acesso posterior pela *Internet*. A interface a disponibilizar ao utilizador foi realizada com

ferramentas de programação *Web*, como *PHP*, *Java Applet*, *Ajax*, *Jquery* e *HTML*, garantindo uma interface intuitiva com uma apresentação convidativa e clara da informação. A solução adoptada para a apresentação de dados, dada a sua grande universalidade, garante o seu suporte e a sua compatibilidade a longo prazo, ao contrário de *software* como é o caso do *LabVIEW*, que necessita de “*plugins*” e actualizações permanentes, não gratuitas, para manter o seu bom funcionamento.

Este trabalho pretende descrever a ideia, o sistema, o seu desenvolvimento e avaliar o desempenho por comparação com outros sistemas existentes, bem como a sua validação junto dos alunos do ensino secundário. O teste comparativo do seu funcionamento tendo por base o conhecimento existente de outras soluções será feito no LIM, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, tendo por referência outros sistemas já implementados com recurso a outras tecnologias.

Abstract

The present report describes a novel solution for remote data acquisition and system control for academic purposes, using a case study of interest for high school physics. It also intends to contribute for the experimental dissemination among the youngest, trying to encourage its use and exploration.

Nowadays, the *Internet* offers many different possibilities for the user interaction, for the large scale information exchange and for the remote control of a huge number of systems. In industrial applications it is even possible to have remote access to equipment, for monitoring its working performance and for actuating on it. But there are costs. Although there is a large supply of data acquisition and remote control systems for industrial application, their prices are considerable. On the other hand systems for applications at reduced scale are associated to a local computer for processing and connection to the *Internet*. In such cases specific *software* for data acquisition and system control is used, at a considerable cost and, very often, causing system incompatibility without offering a robust performance.

Based on the constant new *Internet* technologies and on the increasing information systems performance this work aims at developing a solution for publishing on the *Internet* the state of a physical system with a autonomous, flexible and low cost solution, as an alternative to the existing industrial and commercial ones.

The solution is based on free *software* as is the case of *Lazarus*, for example, for developing a controller for a remote experiment, offering a strong compatibility with other systems. A microcontroller is used.

An Ethernet interface was added for communication with the web server. The user interface was developed with web programming tools such as PHP, *Java* Applet, Ajax, JQuery e *HTML*, providing an intuitive interface. This solution is universally compatible, unlike *software* such as LabVIEW which needs heavy special plug-ins and costly frequent updates.

This work describes the idea, the system and its development and tries to make a preliminary performance evaluation, using other available systems at the Laboratory of Instrumentation for Measurement from Faculty of Engineering of University of Porto.