

O Laboratório do Futuro: Bancadas remotas / virtuais, modelo de aprendizagem

J. M. Martins Ferreira

FEUP / DEEC
Rua Roberto Frias
4200-465 Porto – PORTUGAL
[jmf@fe.up.pt]



FAESI / S. Miguel de Iguazu
31 de Julho de 2004 (1 de 28)

Estrutura da apresentação

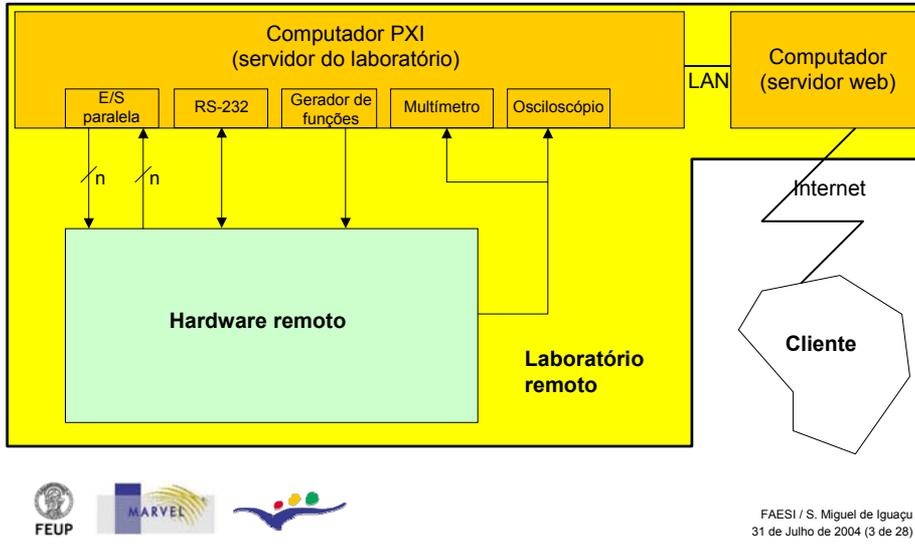
- Uma experiência remota
- Introdução:
 - Definição do domínio, aspectos pedagógicos, questões em aberto...
- Tecnologia:
 - Distribuição de conteúdos, comunicação, automação de laboratórios, interface e gestão
- Uma experiência em realidade mista



FAESI / S. Miguel de Iguazu
31 de Julho de 2004 (2 de 28)

Experiência remota

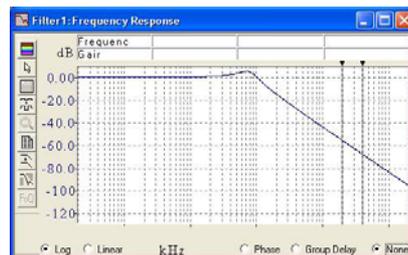
Arquitetura de uma bancada remota



Experiência remota

Qual é a frequência superior de corte de um filtro?

- Recursos necessários: um gerador de funções e um osciloscópio
- Método: aumentar a frequência até se notar a passagem pelo joelho da função de transferência



Experiência remota

Apresentação de objectivos e recursos

FEUP's Remote Electronics Workbench

Script (active low-pass filters)

The objective of this work assignment consists of introducing the subject of OpAmp based active filters. Before starting the work, remember that you should have the LabView 7.0 plugin installed in your PC, have a valid password and book your session in advance. Use the links at right to download the plugin, register and / or book a session, if you have not yet done so.

A basic second order low-pass filter, as shown in figure 1, was selected for this purpose and is currently available at FEUP's remote electronics workbench. The circuit uses a 741 OpAmp and the following resistor / capacitor values: $R1 = R2 = 3k\Omega$, $C1 = 100\text{ nF}$ and $C2 = 15\text{ nF}$.

Figure 1 Second order low pass filter

As shown in figure 2, this filter configuration behaves as a sub-pass band amplifier at low frequencies. However, when the frequency of the input signal exceeds a certain limit (the cutoff frequency), the gain of the circuit drops sharply.

Figure 2 Gain x frequency for the circuit shown above (Chebyshev filter)

The main objective of this work consists of determining the cutoff frequency, above which the circuit gain starts to drop at a rate of 40 dB. Your recommended sequence of actions is as follows:



Experiência remota

Reserva dos recursos laboratoriais

Remote Digital Lab - FEUP - Microsoft Internet Explorer

Address: <http://bse.fe.up.pt>

Current Server Time (GMT): 2004-07-24 22:16

Login

Selected session: 2004-07-24 23:00

Login:

Password:

Book Unbook

Save Apple Window

Schedule

Booked slot

Free slot

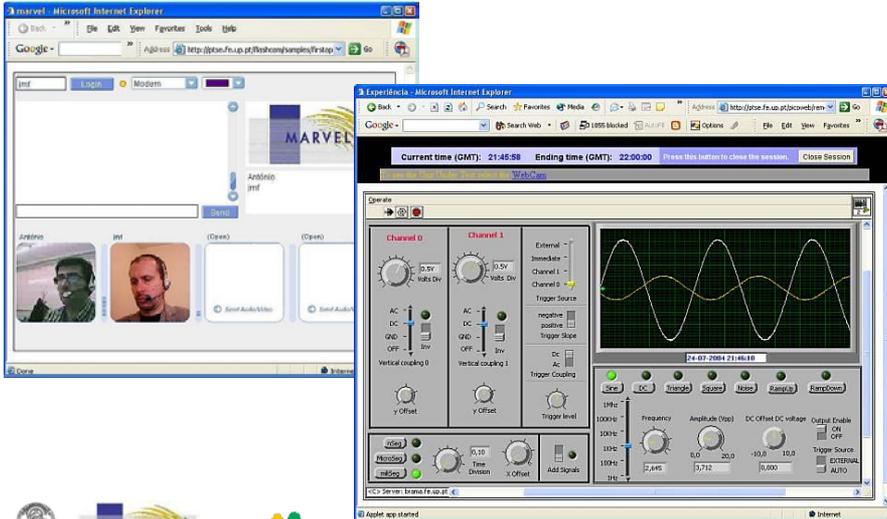
Requires a premium registration for your selection.

Apple booking/agent started



Experiência remota

Discussão e painel de controlo dos equipamentos



FAESI / S. Miguel de Iguaçú
31 de Julho de 2004 (7 de 28)

Definição do domínio:

O que se entende por experimentação remota / mista?

- Trata-se de um sistema que permite a realização de experiências laboratoriais envolvendo componentes reais e eventualmente componentes virtuais
- É usada uma rede de comunicação para aceder ao equipamento do laboratório
- Pode ser um serviço proporcionado à indústria ou às escolas



FAESI / S. Miguel de Iguaçú
31 de Julho de 2004 (8 de 28)

Definição do domínio:

Quais são os principais cenários de utilização?

- Na sua forma mais comum, teremos as seguintes situações:
 - Alguns dos alunos estão no laboratório e os restantes espalhados por outros locais
 - Equipamento situado em um ou mais locais
 - Alunos e equipamento estão no mesmo local (desde que pelo menos parte do equipamento seja acedido através de uma rede de comunicação)



Definição do domínio:

Partilha de tarefas

- Cooperativo x Colaborativo: esquema de divisão de tarefas (disjuntas / paralelas)
- Uma vez que a “nossa” experimentação tem objectivos pedagógicos, podemos considerá-la uma actividade colaborativa
- O que conta são as ferramentas de comunicação, que devem garantir uma interacção eficaz entre os participantes



Definição do domínio:

Taxonomia da experimentação remota / mista

- O estabelecimento de uma taxonomia neste domínio é uma tarefa complexa, dada a instabilidade de critérios e a dependência em relação à Internet
- Critérios que podem ser usados para uma caracterização do domínio: duração, on/off-line, reusabilidade, autonomia, captura de informação, área de trabalho



Definição do domínio:

O exemplo do projecto MARVEL

- Virtual Laboratory in Mechatronics: Access to Remote and Virtual e-Learning
- Caracterização do domínio: experiências de alguns minutos até uma hora, online, que podem repetir-se, elevada autonomia, captura de informação necessária para efeitos de avaliação formativa, nas áreas da energia solar, mecatrónica, electrónica



Aspectos pedagógicos:

Apoio aos professores e técnicos, avaliação

- A criação de experiências remotas / mistas deve requerer apenas conhecimentos gerais de informática (para além, é claro, da competência científica e pedagógica)
- A captura de informação sobre as acções dos alunos pode ser preciosa para a avaliação formativa (e.g. a calibração de um aparelho já diz muito sobre o aluno...)



Aspectos pedagógicos:

Modelo de ensino e aprendizagem

- Há duas características da experimentação remota / mista que merecem particular destaque:
 - Ser uma actividade colaborativa
 - Promover a aprendizagem pela acção
- Estas duas características indicam que os métodos sócio-construtivistas constituem o modelo mais adequado



Questões em aberto...

Deve a experimentação remota / mista imitar a real?

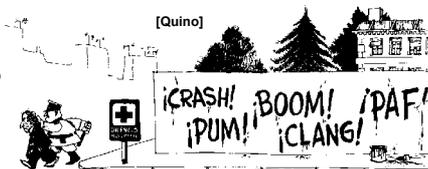
- Um ambiente semelhante ao da bancada do laboratório pode facilitar a aceitação, mas limita os benefícios pedagógicos
- Seria um erro fazer com que um e-book se restringisse a reproduzir a experiência de leitura de um livro impresso...



Questões em aberto...

Qual é a mais-valia da experimentação remota?

- O argumento de que é melhor lidar com as “coisas reais” é falacioso...
- Experimentação remota x simulação: as vantagens e as limitações são quase exactamente as mesmas
- As redes de laboratórios remotos podem facilitar a optimização de recursos



Distribuição de conteúdos

Interacção com plataformas de e-learning

- As plataformas de e-learning habituais não respondem a alguns requisitos da experimentação remota / mista (foram optimizadas para conteúdos “teóricos”)
- O importante é assegurar métodos sócio-construtivistas (que se adequam melhor à aprendizagem por experimentação)
- O MOODLE parece ser a melhor solução



FAESI / S. Miguel de Iguazu
31 de Julho de 2004 (17 de 28)

Comunicação

NetMeeting? Messenger? Outros?

- As ligações áudio e vídeo em modo ponto-a-ponto não são satisfatórias (e a latência da comunicação pode ser um problema...)
- O Messenger só por si não chega, mas tem algumas vantagens...



FAESI / S. Miguel de Iguazu
31 de Julho de 2004 (18 de 28)

Comunicação

O Flash Communications Server da Macromedia

Entrada de texto

Requisitos de largura de banda

Acesso

Utilizadores presentes

33 kbps (qualidade de imagem modem)

128 kbps / 256 kbps (qualidade de imagem DSL)

Historial da conversação

Canais para vídeo-conferência

Latência

FEUP

FAESI / S. Miguel de Iguazu
31 de Julho de 2004 (19 de 28)

Automação de laboratórios

Como interligar os equipamentos no lado do servidor?

- Todos os equipamentos remotos têm que ser endereçáveis, mas a rede física de comunicação depende das experiências a realizar
- As alternativas principais consistem em barramentos de instrumentação (e.g. PXI) e em barramentos industriais (e.g. CAN, Profibus, etc.)

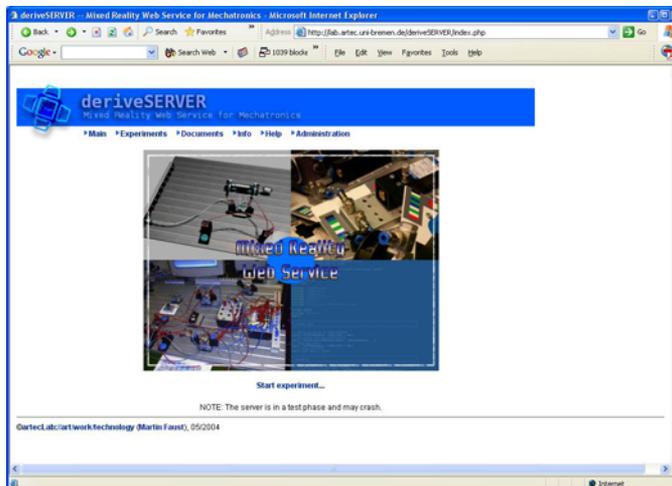
Interface e gestão de recursos

A forma como é percebida a experiência...

- Em muitos casos, já existem combinações recomendadas (e.g. PXI e LabView)
- É preciso não esquecer que um equipamento só pode ser controlado por um utilizador de cada vez
- Podem existir funcionalidades visíveis e outras invisíveis, mas o utilizador deve estar a par da existência de todas

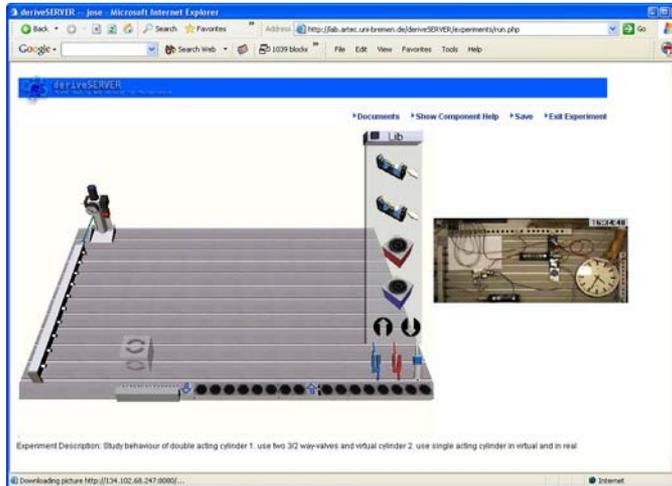


Experiência em realidade mista (os resultados do projecto DERIVE)



Experiência em realidade mista

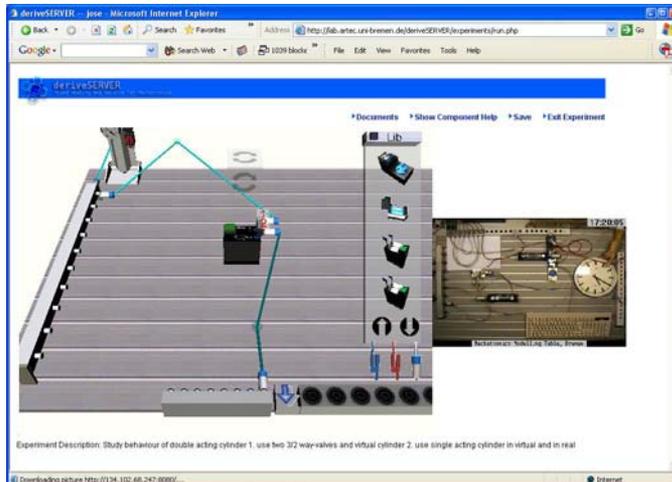
O conceito de “hyper-bonds”



FAESI / S. Miguel de Iguaçú
31 de Julho de 2004 (23 de 28)

Experiência em realidade mista

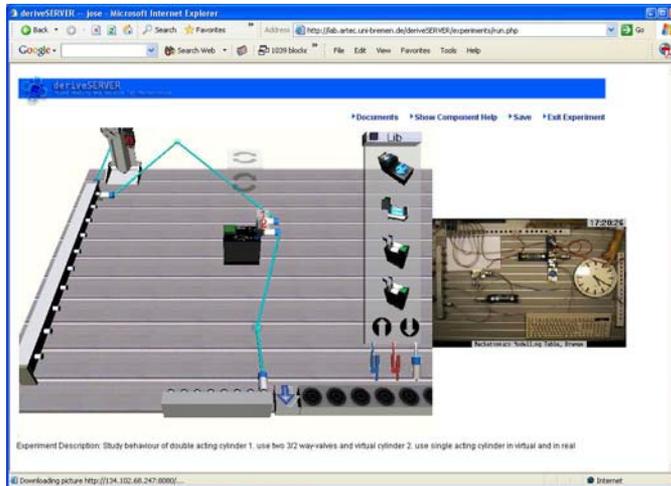
Controlo de um cilindro por um comando virtual



FAESI / S. Miguel de Iguaçú
31 de Julho de 2004 (24 de 28)

Experiência em realidade mista

Quando se carrega no botão virtual...



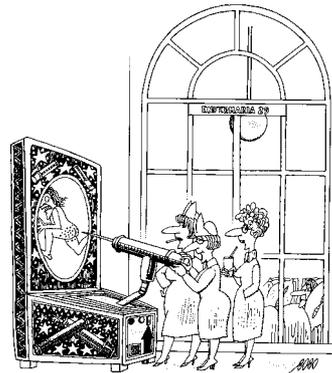
Conclusão

- As bancadas de laboratório já não são o que eram (nem voltarão a ser...)
- A versatilidade da realidade mista junta o melhor de dois mundos (experimentação remota e simulação)
- O potencial pedagógico é enorme (saber pela acção, avaliação, competências marginais, etc.)



Conclusão

- A experimentação remota / mista é um **complemento, não um substituto**, à experimentação real
- A experimentação real continuará sempre a ser necessária, quer na aprendizagem, quer para certificação profissional



[Quino]

FAESI / S. Miguel de Iguazu
31 de Julho de 2004 (27 de 28)



Obrigado pela vossa atenção!

- Para quaisquer questões relacionadas com os projectos DERIVE ou MARVEL, contactar com

[University of Bremen](http://www.uni-bremen.de)
[Research Centre artec / arteclab](http://www.artec.uni-bremen.de)

Dr. Dieter Müller
mueller@artec.uni-bremen.de
Enrique-Schmidt-Straße 7 (SFG)
28359 Bremen
Deutschland
Tel.: +49(0)421-218-4836
Fax +49(0)421-218-4449

 Universität Bremen
Forschungszentrum artec

 artecLab
art work technology

- Para quaisquer questões relacionadas com esta apresentação, contactar com J. M. Martins Ferreira (jmf@fe.up.pt)



FAESI / S. Miguel de Iguazu
31 de Julho de 2004 (28 de 28)