

Fontes de Informação na Internet para Controlo e Automação

No presente artigo pretende abordar-se a utilização da Internet como veículo para a procura e divulgação de informação científica e técnica. São apresentados os principais serviços da Internet numa perspectiva de fontes de informação para o especialista em automação e controlo. Os serviços considerados são: correio electrónico, listas de discussão e de notícias, procura e cópia de ficheiros e programas informáticos, execução remota de programas e serviços de informação.

A World-Wide Web merece especial destaque pelas suas capacidades de hipertexto e multimédia que facilitam a procura e a divulgação de informação.

Introdução

Nos últimos tempos as auto-estradas de informação e principalmente a Internet têm surgido como tema *de fait-divers* em diversos órgãos de comunicação social. Não é propósito deste artigo detalhar os aspectos técnicos dos serviços disponíveis na Internet. Uma boa referência é a obra "Internet - Guia Prático do Cibernauta" (Costa et al., 1995). Pretende, contudo demonstrar-se a utilidade da Internet como veículo para a busca e troca de informação científica e técnica para especialistas em automação e controlo. Alguns estudos demonstram que os profissionais de engenharia gastam cerca de 20 a 30% do seu tempo na procura e compilação de informação (Das et al., 1994).

A diminuição do custo de telecomunicações e dos preços do equipamento informático, aliada à facilidade de utilização dos computadores nos dias de hoje (sistemas operativos com ambientes gráficos), bastando apontar o rato para, por exemplo, consultar dezenas de bases de dados especializadas, tornou bastante acessível a ligação individual ou empresarial à Internet.

A Internet

A Internet é a rede das redes. É constituída por uma ligação global de redes locais, as quais estão ligadas a redes regionais e estas a redes de maior dimensão. Os primórdios da Internet situam-se nos finais da década de sessenta nos EUA. Inicialmente ligada a meios militares, passou, a partir da década de 80, a constituir um projecto de ligação de universidades americanas no âmbito da National Science Foundation. Actualmente, qualquer empresa ou particular pode ter acesso à Internet, existindo mais de 30 milhões de utilizadores em todo o mundo. O acesso à Internet é muitas vezes feito a partir de outras redes (Bitnet, Usenet, CompuServe, AOL, Microsoft Network, etc).

A comunicação na Internet é efectuada através de um protocolo denominado TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*). Um computador ligado à Internet é, normalmente, referenciado de duas formas: um endereço IP (exemplo: 193.136.17.178) e um nome formado pelo duas partes: uma que identifica o computador, e outra, domínio, que indica a sua localização (normalmente organização e país, exemplo: ecolli.ci.uminho.pt).

Os requisitos mínimos para um potencial utilizador doméstico são: computador, modem (interno ou externo) de 14,4 Kbps ou preferencialmente 28,8 Kbps (esta última velocidade tornando a visualização de aplicações com abundância de imagens gráficas e as transferências de ficheiros mais rápidas, permitindo a prazo uma economia no custo das ligações telefónicas), linha telefónica normal (uma alternativa melhorada será a rede digital RDIS, baseada no Standard Euro ISDN, em que os acessos mais simples permitem duas comunicações simultâneas utilizando dois canais independentes).

tes a 64 Kbits em ligação ponto a ponto ou multiponto) e assinatura numa entidade fornecedora de acesso. Em Portugal existem neste momento os seguintes fornecedores de acesso à Internet: Telepac, IP Global, Esotérica, Eunet Portugal, Comnexo, SIBS, AT&T, TSPA, France Telecom, Sprint Portugal, Compensa, Transferência Internacional de Dados, S.A., e Eastécnica (fonte: **net.News** nº 7, Julho de 1996 <http://www.centroatl.pt/netnews/>).

A Internet reúne diversos serviços: correio electrónico, listas de discussão e de notícias (newsgroups), procura e cópia de ficheiros e programas informáticos (Archie, FTP), execução remota de programas (Telnet) e serviços de informação (Gopher, WWW). A World-Wide Web (WWW ou simplesmente Web) merece especial destaque pelas suas capacidades de hipermédia (hipertexto e multimédia) que facilitam a procura e a divulgação de informação. A *teia* (Web) inclui facilidades de acessos aos diversos serviços da Internet. No seguimento apresenta-se cada um destes serviços exemplificando-se com recurso a casos práticos ligados à automação e controlo.

Correio electrónico

O correio electrónico (abreviado em inglês por *e-mail* e em português por correio-e) constitui o principal veículo para a troca de mensagens entre pessoas ligadas à rede. É mais barato e mais rápido (é praticamente instantâneo) que o correio normal (jocosamente apelidado de correio caracol - *snail mail*). Apresenta ainda a grande vantagem do formato digital tornando possível a edição das mensagens trocadas (vantagem sobre o *fax*). Dependendo do programa informático utilizado, poderá ser possível o envio de ficheiros binários com texto formatado, imagens, sons, vídeo, etc. Existe, no entanto, um serviço próprio para a transferência de ficheiros (FTP) que será abordado no próximo item.

A editora Elsevier e suas associadas (Pergamon Press, ...), responsáveis por mais de 1000 títulos de revistas científicas, utilizam o correio electrónico (figura1) para divulgação antecipada à data de lançamento, do conteúdo das suas revistas.

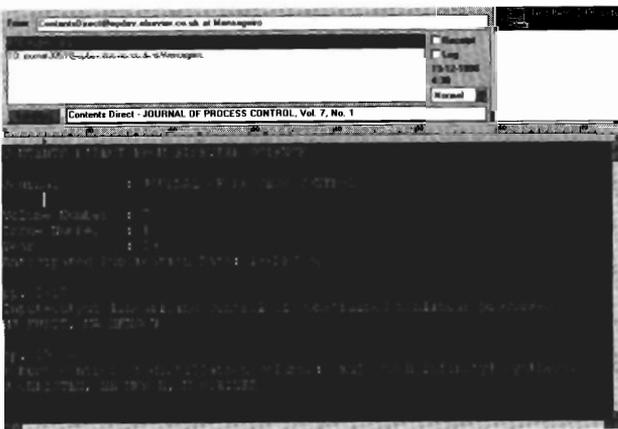


Figura 1 - Mensagem de correio electrónico com índice da revista J. of Process Control

Transferência de ficheiros - FTP

O serviço de transferência de ficheiros através da Internet é designado por FTP (*File Transfer Protocol*). Este protocolo possibilita a cópia electrónica de documentos, a cópia de programas informáticos do domínio público, etc. O acesso a computadores servidores públicos através da utilização de FTP, para a transferência de ficheiros em modo binário ou ASCII, é feito com o *login* normalmente constituído pela pala-

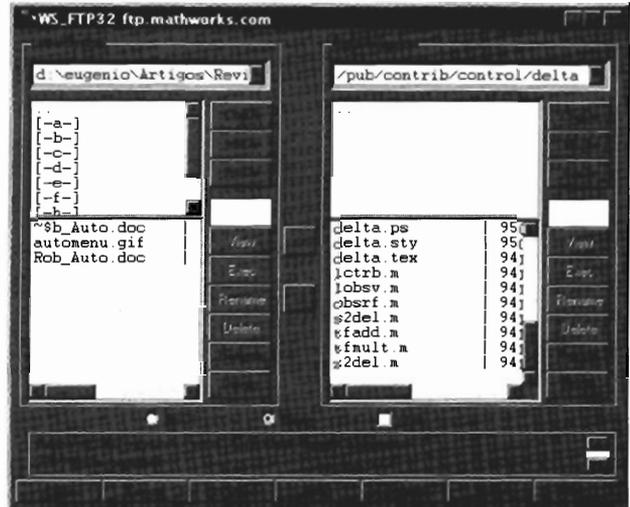


Figura 2 - Ligação por FTP para cópia de ficheiros

via *anonymous* sendo de "boa educação" que o utilizador se identifique através do seu endereço de correio-e ou "guest".

Na figura 2 mostra-se um exemplo de ligação ao computador hospedeiro (*host* - nome do computador ou endereço IP) **ftp.mathworks.com** com *login anonymous*. O FTP é usado, neste exemplo, para cópia de ficheiros de uma *toolbox* para Matlab sobre controlo digital (directoria **/pub/contrib/control/delta/**).

Execução remota de programas TELNET

A ligação a computadores remotos para execução de programas é feita através do protocolo **Telnet**. O utilizador actua como se estivesse a actuar directamente num terminal do computador acedido. Este serviço permite, por exemplo, o acesso a catálogos de bibliotecas, a execução de programas de modelização, acesso a sistemas de *bulletin board* (BBS). A ligação é feita especificando o nome ou o endereço IP do computador hospedeiro.

No seguimento apresentam-se alguns exemplos de utilização de Telnet.

A figura 3 mostra uma pesquisa bibliográfica na biblioteca da Universidade do Minho (*host*: **orpheu.ci.uminho.pt**, *login*: **opac**). O *login* **opac** é normalmente utilizado para acesso a catálogos de bibliotecas (*OPAC - Open Public Access Catalogue*).

O Centro de Documentação Científica e Tecnológica da JNICT (endereço: **192.68.186.200**) faculta o acesso à base de dados CATBIB (Catálogo de Publicações periódicas das Bibliotecas Portuguesas) permitindo a encomenda em linha de artigos científicos.

A Biblioteca Nacional permite o acesso ao sistema **Porbase** (**porbase.ibl.pt**) para consulta da base nacional de dados de bibliográficos.

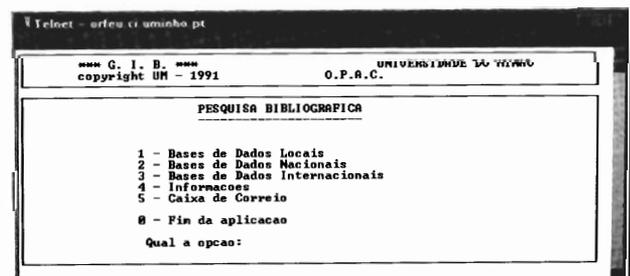


Figura 3 - Pesquisa bibliográfica por Telnet

Grupos de discussão e serviços de notícias

O serviço de notícias (*news*) não constitui um serviço noticioso como à primeira impressão poderia parecer. Neste serviço existem diversos *fora* de discussão sobre os mais diversos assuntos. São utilizados para as pessoas trocarem ideias, colocarem questões, etc. Existem, contudo, alguns grupos dedicados somente à emissão de notícias. Existem dois tipos de (sub-)redes que divulgam estes serviços: A Bitnet e a Usenet. A Bitnet, ligada inicialmente ao meio académico, mantém as chamadas listas de distribuição por correio electrónico. A Usenet gere um sistema de grupos de discussão ou de notícias (os denominados *newsgroups*).

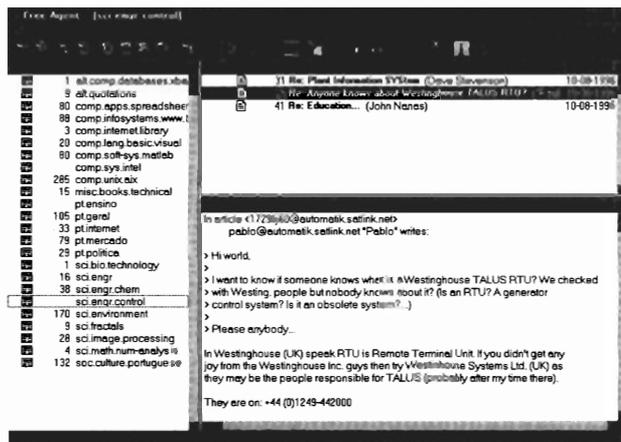


Figura 4 – Leitura de notícias no grupo de discussão de engenharia de controlo

As listas de distribuição

A rede Bitnet (não possuindo o exclusivo) mantém diversos sistemas automáticos de listas de distribuição através de programas do tipo *listserv*, *listproc* ou *majordomo*. Este serviço funciona através de correio electrónico. Existem cerca de 10000 listas de distribuição. O procedimento para assinatura de uma lista de distribuição é exemplificado para a lista AICS-L "arquitecturas para sistemas de controlo inteligente". Enviar mensagem para: listserv@ubvm.cc.buffalo.edu com o seguinte corpo de mensagem: *subscribe AICS-L* Nome do utilizador. Após a assinatura podem enviar-se mensagens para o grupo usando o endereço: AICS-L@ubvm.cc.buffalo.edu.

Serviço de News da Usenet (Newsgroups)

A Usenet mantém um serviço de listas de notícias e grupos de discussão (semelhante a *listserv* na Bitnet). Este serviço utiliza o protocolo de comunicação NNTP (*Network News Transfer Protocol*). Cada grupo (*newsgroup*) constitui um *forum* ou comunidade com interesses comuns. Existem cerca de 12000 *fora* de interesses diversificados, organizados hierarquicamente. A discussão ou troca de informação inicia-se pela colocação de um mensagem obtendo-se, normalmente, múltiplas respostas.

Este serviço diferencia-se das listas de distribuição pelo facto de as mensagens residirem num computador servidor central usando-se um programa cliente (leitor de notícias) para aceder a esse serviço. Este programa dá acesso à lista com todos os grupos, permite escolher (assinar) os grupos de interesse, visualizar listas de mensagens para os grupos assinados, ler e enviar mensagens. Actualmente os programas de acesso à WWW funcionam também como leitores de notícias.

No início da utilização deste serviço é conveniente prestar atenção às regras de etiqueta do grupo (*netiquette*) e devem consultar-se ficheiros com as respostas às perguntas mais frequentes (FAQ - *Frequently Asked Questions*) de modo a evitar colocar questões que tenham sido anteriormente respondidas.

Na figura 4 pode ver-se a utilização de um leitor de notícias para aceder ao grupo de engenharia de controlo (*sci.engr.control*). Na coluna da direita da figura são listados alguns exemplos de grupos de discussão, com destaque para vários grupos da hierarquia *sci.engr*.

A teia mundial - WWW ou Web

As iniciais WWW designam a **World-Wide Web** (ou simplesmente *Web*) e identificam o principal serviço da Internet sendo até confundido com esta. A WWW consiste numa rede de servidores de páginas electrónicas com ligações hipertexto a documentos (eventualmente multimédia: imagens, som, vídeo, ...). Utiliza uma interface gráfica orientada para a utilização do rato como ferramenta de navegação. A navegação é feita apontando o rato em zonas destacadas - as hiperligações (texto colorido e/ou sublinhado, imagens, símbolos gráficos) que nos conduzem através de vários documentos. É esta navegação entre documentos que dá origem ao termo *surfear*. Certos programas de visualização de WWW (denominados de *browsers*, dos quais os mais populares - disponíveis para vários sistemas operativos - são o Netscape Navigator, Microsoft Internet Explorer, Mosaic) possibilitam o preenchimento de formulários permitindo assim a execução de transacções.

A *Web* é a via ideal para *surfear* nas auto-estradas de informação uma vez que inclui os restantes serviços da Internet (ftp, telnet, gopher, mail, news). Cada página é referenciada por um endereço URL (*Uniform Resource Locator*). O tipo de protocolo de acesso é identificado por um prefixo. Versões recentes dos programas de visualização de WWW dispensam a escrita do prefixo. A Tabela 1 apresenta alguns exemplos de tipos de endereços.

```
http://www.ba-karlsruhe.de/automation/home.html
gopher://gopher.eunet.es:70/11/InterStand/ifac
news:sci.engr.control
telnet://bbserver.aiche.org
ftp://ftp.mathworks.com/pub/contrib/control/delta/
mailto:eugenio@deb.uminho.pt
```

Tabela 1. Exemplos de tipos de endereços URL

O prefixo *http:* designa um documento hipertexto (*HiperText Transfer Protocol*). O nome do computador (domínio) é, no primeiro exemplo, *//www.ba-karlsruhe.de*. Segue-se o nome da directoria */automation/* onde se encontra o documento *home.html*. A extensão *.html* (ou *.htm*) refere-se à linguagem de descrição da página de hipertexto (*HiperText Markup Language*). Existem diversos programas de preparação de páginas para a WWW - os denominados editores de HTML, que podem ser programas específicos ou então normais editores de texto.

Fontes de informação em WWW

Para facilitar a pesquisa de informação existem diversos programas de pesquisa (*spiders*) na *teia*. Estas *aranhas* percorrem a *teia* à procura de páginas e organizam bases de dados com a informação encontrada. Os programas de pesquisa permitem a navegação pelo resultado da pesquisa. Vários destes programas são de utilização gratuita. A figura 5

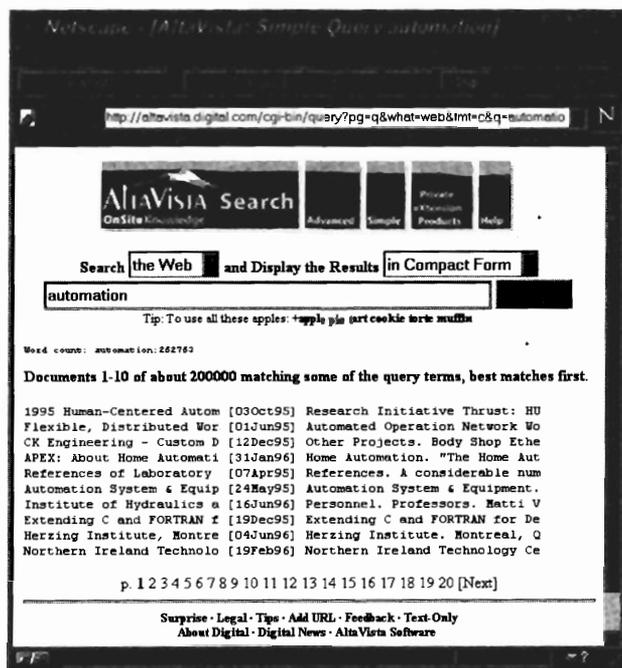


Figura 5 Pesquisa na WWW (usando o Altavista) da palavra automation

mostra a utilização do Altavista para a execução de uma pesquisa. Outros programas de pesquisa na teia a considerar: Lycos, Infoseek, Excite, HotBot, Yahoo, WebCrawler. A pesquisa de páginas portuguesas pode ser feita através do Cusco ou via SAPO (Serviço de Apontadores Portugueses).

Apresentam-se de seguida alguns exemplos de serviços de informação para engenharia de sistemas e controlo. Os respectivos endereços podem ser encontrados nas Tabela 2.

As denominadas bibliotecas virtuais da WWW (*The WWW Virtual Libraries*) mantêm compilações de páginas por temas. A biblioteca virtual de engenharia de controlo apresenta uma compilação de informação sobre anúncios de conferências,

grupos de controlo no mundo, sociedades profissionais, índices de revistas, organizações comerciais e serviços de informação em controlo. Esta biblioteca virtual é replicada em dois sítios: O Caltech (EUA) e a Universidade de Cambridge (R.U.). Cerca de 150 grupos de investigação em sistemas e controlo apresentam páginas indexadas nesta biblioteca. Sociedades profissionais como a IFAC, o IEEE e a ISA apresentam também as suas páginas. A APCA - Associação Portuguesa de Controlo Automática lançou recentemente a sua modesta página.

A consulta de índices de revistas científicas e por vezes o acesso a resumos de artigos são facilidades que algumas editoras disponibilizam na WWW. A biblioteca virtual facultada a consulta de várias revistas. Como exemplo, pode encontrar-se as seguintes revistas: *Automatica*, *Control Engineering Practice*, *Flow Measurement and Instrumentation*, *IEEE Trans. Aut. Control*, *J. of Process Control*, *Process Control & Quality*. O Quiosque Electrónico da Universidade do Minho mantêm um serviço semelhante.

Outras páginas importantes de compilação de informação a considerar são:

Systems and Control archive at Dallas: lista de endereços e páginas de pessoas envolvidas em sistemas e controlo, livros e revistas, newsletters, hardware e software, empregos, artigos e teses.

Automation and Process Control: robótica, circuitos, controladores, redes de controlo industrial; documentos, ficheiros, programas de computador.

Process Control: página de fontes de informação relevantes para controlo de processos em Engenharia Química (mantida pela biblioteca virtual de Engenharia Química).

A Universidade de Cornell (EUA) mantêm o serviço *Internet Connections for Engineering*. A Global Network Navigator, Inc. através do *World Internet Catalogue*, mantêm diversos apontadores nas áreas de ciência e tecnologia. A NASA gere a **biblioteca virtual para engenharia**. As suas páginas constituem um bom ponto de partida para procura de informação científica, técnica e comercial nos diversos ramos de engenharia.

- altavista.digital.com/
- http://cygnus.ci.uc.pt:80/apca/home.htm
- www.ba-karlsruhe.de/automation/home.html
- www.bdi.ie/bdi/directs/1.htm
- arioch.gsfc.nasa.gov/wwwvi/engineering.html
- www-control.eng.cam.ac.uk/extras/Virtual_Library/Control_VL.html
- avalon.caltech.edu/extras/Virtual_Library/Control_VL.html
- www.deb.uminho.pt/hcm/nlett.htm
- galaxy.einet.net/galaxy/Engineering-and-Technology/Computer-Technology/
- bishop.berkeley.edu/NAS.html
- cusco.viatecla.pt
- www.deb.uminho.pt/fontes/control/control.htm
- www.guianet.pt
- www.infoseek.com
- www.englilb.cornell.edu/ice/ice-index.html
- www.isa.org/directory/
- www.lycos.com
- www.engr.rpi.edu:80/dept/chem-eng/teach.html
- www.che.ufl.edu/WWW-CHE/topics/control/control.html
- www.sdum.uminho.pt/quiosque/
- www.sapo.pt
- scad.utdallas.edu/scad/
- www.iol.ie/~readout/index.html
- www.elsevier.nl/info/projects/tulip.htm
- gnn.com/wic/wics/index.html
- www.yahoo.com/ (...)

Tabela 2 - Alguns endereços de WWW referidos no texto (anteceder, se necessário, de http://)

Um grande número de empresas utiliza já a *Web* como veículo promocional. Venn (1995) refere a associação de várias empresas inglesas de instrumentação científica numa espécie de exposição virtual (interLAB), onde apresentam os seus produtos e serviços. O visitante é mesmo obrigado a preencher o registo de visitante! A procura de informação comercial na Internet (empresas de instrumentação, controlo e automação) pode ser auxiliada pelos seguintes directórios: ISA Directory of Instrumentation OnLine, Business Directory International - Instrumentation and Controls, The Readout Instrumentation Signpost, Yahoo Controls and Instruments, Yahoo Fluid Control, Control Systems da Einet Galaxy. Em Portugal, o GuiaNet apresenta um serviço de procura de informação técnico-comercial nas áreas de Instrumentação, Controlo e Automação.

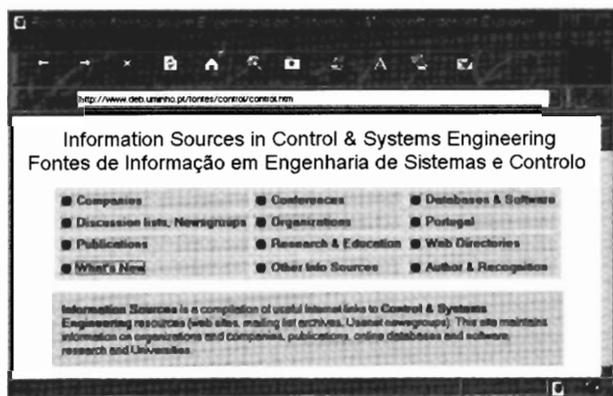


Figura 6 – Fontes de Informação em Engenharia de Sistemas e Controlo

O autor mantém uma página de Fontes de Informação em Sistemas e Controlo. A figura 6 mostra parte dessa página, destacando-se no menu principal as ligações a catálogos de páginas, organizações, empresas, grupos de discussão e listas de distribuição, investigação e ensino, publicações, anúncios de conferências, *software*, páginas portuguesas, etc.

Outros serviços da Internet

X.500

Constitui um serviço de *directoria* com informação sobre pessoas e organizações (endereços de correio electrónico, endereços postais, telefones, etc). A implementação deste serviço encontra-se bastante desactualizada.

Gopher e Veronica

O Gopher é um sistema de acesso a informação orientado por menus. A cada opção de um menu podem estar associados um ficheiro, um servidor gopher ou mesmo outro serviço (telnet, ftp, etc). O serviço Veronica (*Very Easy Rodent-Oriented Netwide Index to Computerized Archives*) é usado para pesquisa, em lógica booleana, no conjunto de servidores Gopher na Internet.

Archie e WAIS

O Archie é um serviço baseado em servidores que mantêm catálogos com nomes de ficheiros e de servidores FTP onde estes se localizam. Este serviço facilita a procura de ficheiros.

O Wais (*Wide Area Information Servers*) constitui um sistema de pesquisa em catálogos indexados de base de dados de texto. As pesquisas são efectuadas em linguagem natural usando palavras chave. A lista de documen-

tos encontrada apresenta uma estimativa da relevância (frequência das palavras chave) dos recursos.

Video-conferência e Groupware

A utilização de sistemas de (tele-) conferência por computador usando vídeo em tempo real directamente da secretária para outros pontos da Internet começa a tornar-se uma realidade com a diminuição de custo dos equipamentos e o desenvolvimento de novas aplicações. McLellan (1995) refere a utilização deste sistema para reuniões de técnicos em vários pontos do mundo.

Surgiu, recentemente, uma nova classe de programas informáticos (*groupware*, exemplos: Lotus Notes, Socrates Online) que, tirando partido da Internet, possibilita o trabalho cooperativo. Engenheiros localizados em diferentes cidades podem assim colaborar num mesmo projecto, trocando e partilhando informação electronicamente.

Perspectivas Futuras e Conclusões

A Internet (especialmente a WWW) constitui actualmente uma alternativa electrónica para a publicação de documentos científicos e tecnológicos (Borman, 1995; Boursin, 1995). Algumas editoras, como o caso da Elsevier (programa TULIP via WWW), disponibilizam já versões electrónicas de revistas em paralelo com a edição em papel. O autor é co-responsável pela edição de uma *newsletter* electrónica de uma rede europeia de controlo de processos químicos (figura 7).

Recentemente, oito universidades americanas juntaram-se, com o apoio de 56 empresas industriais, para lançar os primeiros cursos de engenharia em linha (Sattem,

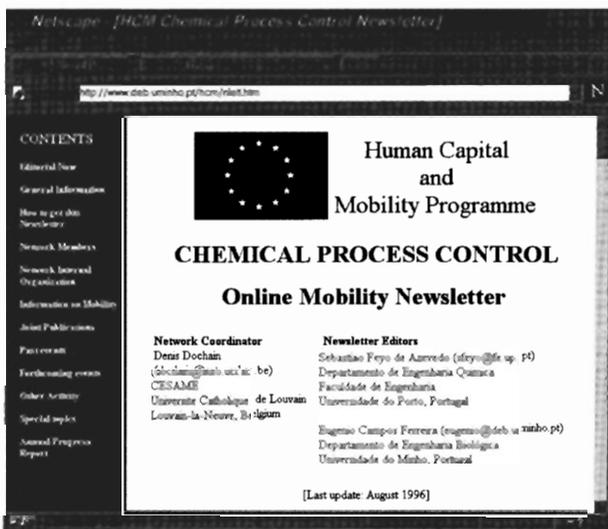


Figura 7 – Newsletter da rede europeia de controlo de processos químicos

1995) usando os recursos multimédia e de hipertexto da WWW. Um exemplo de conversão digital de material didáctico para o curso de engenharia química pode ser encontrado em Bungay e Kunchinski (1995).

Este artigo pretendeu fazer uma introdução à Internet e despertar o interesse na sua utilização como fonte de informação para o profissional de automação e controlo. Espera-se que o presente texto contribua para uma exploração orientada e metódica dos recursos da Internet.

Uma versão em hipertexto deste artigo estará disponível em WWW no seguinte URL http://www.deb.uminho.pt/eugenio/rob_auto/artigo.htm.

Bibliografia

- Borman, S. Electronic Publishing Increasingly Offered as Alternative to Print Medium. *Chemistry & Engineering News*, 27 Março, 42-49, 1995.
- Boursin, F. Stemming the Flood of Paper. *Chemistry & Industry*, 4 Dez., 992, 1995.
- Bungay, H.R., Kuchinski, W. The World Wide Web for Teaching Chemical Engineering. *Chemical Engineering Education*, 2, 162-165, 1995.
- Costa, A., Rodrigues, E., Pinto, F., Macedo, J., Nicolau, M.J. *INTERNET Guia do Prático do Cibernauta*. Campo de Letras, Porto, 1995.
- Das, B.P., Journet, C.E., Edwards, D.W., Newman, I.A. Integrated Approaches to Chemical Process Development.

Proceedings of PSE'94 (E.S. Yoon, Ed., Korean Inst. of Chem. Eng.), 393-397, 1994.

- McLellan, M.R. Electronic Information Management - A Model for Industry, Academia, and IFT. *Food Technology*, Março, 74-96, 1995
- Sattem, K. NSF Tackles Ch.E. Education Issues Online. *Chemical Engineering*, July, 43, 1995.
- Venn, K. Conferences, Exhibitions and the Internet - the Goal is Value for Money. *Chemistry & Industry - Focus on Events*, 1-3, Julho 1995.

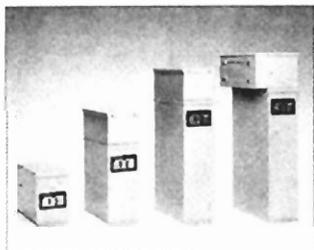
* Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Biológica, Universidade do Minho



NOKIA CAPACITORS



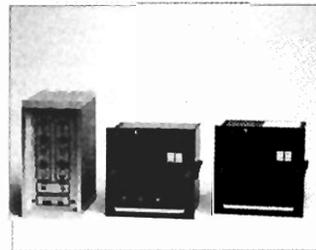
J. MONTENEGRO, LDA.
GUIMARÃES PORTO



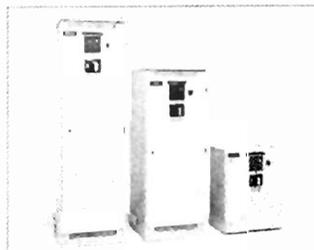
Condensadores de Potência B.T.



Compensadores Estáticos



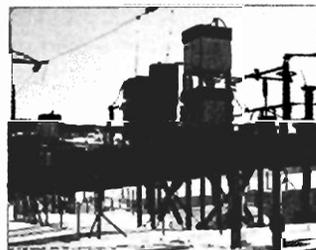
Relés de Protecção e Relés Varimétricos



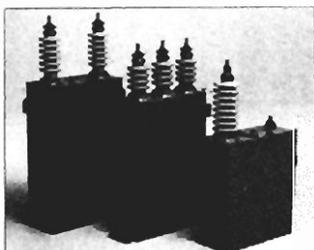
Baterias de Condensadores Automáticas B.T.



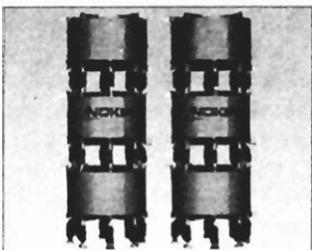
Filtros de Harmónicos A.T.



Condensadores Série



Condensadores de Potência A.T.



Reactâncias A.T.



Baterias de Condensadores A.T.