

Tecnologias de Informação e Comunicação para a Promoção do Desenvolvimento Social

Propostas para Trabalhos de Mestrado

0. Introdução

Em países em desenvolvimento, como o Brasil, grandes segmentos da população não são abrangidos, de forma minimamente satisfatória, pela Sociedade da Informação, tanto devido a uma infra-estrutura precária de acesso à Internet, como pela falta de serviços providos neste meio que sejam propriamente adaptados às necessidades específicas de tais segmentos. A população não adequadamente atendida tem problemas bastante particulares que, muitas vezes, não são de interesse para os grandes atores econômicos e não são vistos como de responsabilidade direta do governo.

É preciso propor e achar soluções sustentáveis de baixo custo que atendam demandas dessa natureza. Como custos representam um fator crítico, o software de código aberto se torna bastante atraente como principal insumo para o caminho procurado e, muitas vezes, será o elemento determinante do sucesso das soluções tecnológicas encontradas para promover o desenvolvimento social. As tecnologias para resolver muitos problemas, em geral, já existem de forma fragmentada. O desafio é identificá-las e integrá-las de forma eficaz para satisfazer demandas específicas.

O processo de desenvolvimento de soluções calcadas em tecnologias de informação e comunicação e que contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos segmentos menos privilegiados contempla diversas atividades:

1. Identificação de um problema da população com mais carências tecnológicas suscetível a ser resolvido, no todo ou em parte, com tecnologias de informação e comunicação;
2. Vislumbre de uma possível solução;
3. Investigação mais aprofundada do domínio do problema e do contexto em que será inserida uma possível solução tecnológica para o problema identificado;
4. Delineamento da solução vislumbrada;
5. Esboço de um modelo operacional auto-sustentável e capaz de ser escalado;
6. Prospecção de componentes de código aberto que possam contribuir para a solução procurada;
7. Seleção dos componentes mais apropriados;
8. Adequação dos componentes para satisfazer os requisitos levantados para a solução;
9. “Colagem” dos componentes adaptados para funcionarem de forma integrada; e
10. Construção e avaliação do protótipo.

A dissertação de mestrado resultante de um processo como o esboçado acima pode ter como foco: o projeto da interface de usuário elaborado para a solução desenvolvida, as técnicas projeto da interface utilizadas e adaptadas para o público alvo específico ou os problemas tecnológicos encontrados e a forma como foram resolvidos.

A seguir são apresentadas algumas possibilidades de trabalho de mestrado na linha como proposta acima.

1. Aqui Tem: Popularização do Comércio Eletrônico

O problema proposto tem a inclusão digital como eixo principal. Por um lado pretende-se incluir no mundo do comércio eletrônico micro e pequenas empresas produtoras e/ou fornecedoras de bens de consumo e, por outro, segmentos menos privilegiados da sociedade, hoje sem acesso ao comércio eletrônico, no papel de consumidores.

Dados os investimentos necessários e os custos resultantes de um ingresso individual na nova economia serem proibitivos para micro e pequenas empresas, elas são privadas de participar e nela exercer um papel, por mais marginal que seja. Uma maneira de viabilizar a entrada de tais empresas no mundo da Internet é prover uma infra-estrutura compartilhada para poder baratear custos. Ao permitir que empresas de pequeno porte passem a ser, também, atores no mundo eletrônico, elas têm mais chances de crescer, consolidar a sua presença em um mercado muito maior e disputar em condições melhores fatias de mercado em seus nichos de atuação. Micro e pequenas empresas em conjunto movimentam somas consideráveis de recursos financeiros, só que de forma localizada e pouco articulada.

No mercado consumidor existe uma parcela muito grande não alcançada pelo comércio eletrônico. Tal parcela é constituída de pessoas que não possuem conta bancária e, muito menos, cartão de crédito. As demandas de consumo são específicas e, muitas vezes, atendidas por micro e pequenas empresas (formais ou informais), em escala local, que produzem bens de consumo de apelo popular. O acesso a determinados produtos, contudo, é limitado principalmente para pessoas do mercado consumidor as quais vivem longe dos centros urbanos maiores.

Tal situação se deve ao fato de lojistas voltados aos segmentos de consumo de produtos mais populares não poderem manter estoques de produtos de consumo apenas esporádico e de valores mais elevados. Os estabelecimentos desse setor varejista, na sua grande maioria, são formalmente constituídos e os seus proprietários movimentam contas bancárias. Além disto, micro e pequenos empresários produtores de bens de consumo têm dificuldades de escoar os seus produtos para varejistas de localidades mais afastadas e em escala mais ampla.

A ação proposta pretende, ao mesmo tempo, popularizar o comércio eletrônico ao incluir consumidores antes não alcançáveis e inserir transações comerciais de micro e pequenas empresas no mundo virtual para, desta forma, ampliar o seu mercado em termos geográficos. O pequeno lojista, no seu ponto de venda, irá exercitar o papel de intermediário e, assim, estabelecer a ponte entre o mercado consumidor popular e o mercado fornecedor de micro e pequenas empresas. Tudo isto, a um baixo custo operacional.

A proposta é que uma prestadora do serviço “Aqui Tem” que receberá, via Internet, descrições de produtos, juntamente com as respectivas condições de venda, enviadas por micro e pequenos empresários assinantes de seu serviço. O valor da assinatura será estabelecido de acordo com o volume de vendas mediadas pelo serviço prestado pela prestadora de serviço de intermediação. A taxa básica deverá ser acessível a todos, inclusive pequenos artesãos. O envio de informações pode se dar a partir de qualquer máquina ligada da Internet, inclusive de computadores instalados em centros comunitários. As informações recebidas são, então, disponibilizadas a quem queira executar o papel de intermediário. Imagina-se que a grande maioria de tais intermediários seja composta de pequenos lojistas.

O intermediário deve ter: um microcomputador a ser utilizado como quiosque dedicado ao serviço “Aqui Tem”, uma linha telefônica e um cartão de crédito. O microcomputador pode ser um usado e já obsoleto para outras finalidades. Em tal microcomputador será instalado um sistema operacional do tipo Unix, um navegador e outros componentes de software, todos acionáveis via navegador. Todo o software necessário será enviado sem custo para o operador do ponto de vendas (por exemplo, um pequeno lojista ou uma cabeleireira proprietária de um pequeno salão de beleza).

O microcomputador conterá um catálogo configurável de produtos. O dono do ponto de vendas poderá selecionar o tipo de produtos que ele está interessado em vender, os fornecedores de tais produtos, a faixa de preços palatável para a sua clientela bem como sua margem de lucros. O software instalado fará uma conexão com o serviço de intermediação, por linha discada, de forma automática, a cada madrugada quando a tarifa telefônica é mais baixa ou sob demanda.

Durante tal conexão, os novos pedidos são enviados, informações sobre o estado de pedidos em andamento são recebidas e as informações necessárias para a atualização incremental do catálogo do ponto de vendas são repassadas. O software, portanto, será instruído sobre quais descrições de produtos devem ser removidas do catálogo e quais devem ser incluídas. O software converterá as informações referentes a cada novo produto em uma página html a ser armazenado no disco local e acessível a partir do navegador via o módulo de Catálogo do software instalado. A conexão com o serviço central de intermediação é, portanto, intermitente, de baixo custo e não bloqueia o telefone do ponto de vendas em horário comercial.

Ao cliente do ponto de vendas deverão ser facultadas a navegação no catálogo e a seleção de produtos de seu interesse. Para efetivar uma compra, o cliente precisa chamar o dono do ponto de vendas com o qual acerta, então, as condições de pagamento. O dono do ponto de vendas terá total liberdade de estabelecer as condições de pagamento, caso a caso, de acordo com o seu conhecimento da capacidade de pagamento do cliente.

A negociação das condições de pagamento e a cobrança dos compromissos financeiros assumidos pelos clientes são feitas à parte do sistema. Uma vez acertadas as condições da transação, o dono do ponto de vendas acrescenta a compra à lista de pedidos a ser enviada oportunamente no próximo contato com o serviço de intermediação.

O pedido será efetuado em nome do dono do ponto de vendas e no seu cartão de crédito será debitado o preço base do item vendido, conforme estipulado pelo fornecedor, mais o valor da postagem. Não importa ao serviço central a margem acrescida de lucro nem as condições de venda. Ao receber um pedido, o serviço central o repassa ao fornecedor pertinente e dele recebe informações sobre o estado do seu atendimento.

Quais seriam as vantagens dos envolvidos? Micro e pequenos empresários conseguirão ampliar a penetração dos seus produtos em um mercado maior; o provedor do serviço de intermediação imprimirá uma imagem de socialmente responsável em seus clientes e na sociedade em geral e eventualmente conseguirá impulsionar uma nova área de negócios que possivelmente pode se tornar em uma atividade bastante rentável também do ponto de vista econômico; o dono de vendas ampliará o seu leque de ofertas sem precisar manter um estoque específico para tal, pois os itens do catálogo só são encomendados depois de vendidos; o consumidor final terá mais escolhas e acesso a novos produtos conforme forem sendo lançados.

A maior desvantagem é o acesso não imediato aos bens adquiridos. O consumidor precisa aguardar o processamento dos seus pedidos e recolher as encomendas junto ao dono

do ponto de vendas depois de recebidas pelo último. Tais atrasos também existem nas empresas que fazem tele-marketing via televisão. O nicho de tele-marketing é, contudo, mais limitado, pois não consegue oferecer uma grande gama de produtos de forma seletiva.

2. Trajetos: Apoio ao Usuário de Transporte Público

Um grande problema de usuários de transporte público é obter informações precisas sobre rotas não habituais. A questão básica é que conduções tomar para ir de um local a outro quando o trajeto não conhecido previamente. Um governo municipal outorga concessões para a exploração de linhas de transporte a empresas particulares ou municipais. Entretanto, os usuários do transporte público carecem, em geral, das informações completas para resolver o problema de como ir de um local a outro: quantas conduções é preciso tomar?, onde são feitas as baldeações?, qual a rota mais rápida?, qual a rota de mais baixo custo?, qual é o tempo estimado para completar o trajeto?, quais são as alternativas depois das 22 horas?, ...

Mesmo com todas as informações sobre as concessões em mãos, elas podem ser insuficientes, pois representam instantes particulares em que as informações eram válidas. Elas podem não representar mais a realidade. Uma obra em uma particular avenida, por exemplo pode causar mudanças nas linhas dos ônibus, um mar agitado pode ser motivo de cancelamento de viagens de um barco que transporta passageiros de um lado de uma baía para outro, um curto-circuito pode desativar um trecho de uma linha de um trem suburbano. As rotas, portanto, podem sofrer ligeiras variações do originalmente acordado nas concessões outorgadas. Quanto mais precisas forem as informações, mais confiança no transporte público o usuário terá e mais intenso e amplo tenderá a ser o seu uso.

A Web é um meio interessante para a difusão de rotas personalizadas. Os usuários poderiam obter informações de seu interesse em quiosques públicos estrategicamente posicionados em locais com grandes fluxos de usuários do transporte público ou mesmo em centros comunitários com acesso à Internet. As tecnologias para apoiar de forma mais efetiva os usuários de transporte público já existem. Falta um ajuste e uma integração adequada de tais tecnologias. Algumas tecnologias de potencial interesse são: diretórios eletrônicos (OpenLDAP – Community developed Lightweight Directory Access Protocol software, <http://www.openldap.org/>) e visualização de dados geográficos (OpenMap – Open Systems Mapping Technology, <http://openmap.bbn.com/>; GeoTools – The open source Java GIS toolkit, <http://www.geotools.org/>).

A tecnologia LDAP permite configurar diretórios eletrônicos, organizados de forma distribuída e hierárquica, com dados movimentados automaticamente ao longo da hierarquia. O LDAP é adequado quando as consultas são feitas, via Web, em grande número e as atualizações em número muito reduzido, exatamente o que ocorre no problema proposto.

3. Editora Aberta

As atuais revistas científicas têm, cada uma, um corpo editorial de pessoas de renome na área específica de conhecimento que ela abrange. Artigos submetidos passam pelo crivo do corpo editorial e, se aprovados, entram na fila de publicação. Os autores, altamente interessados na publicação de seus artigos, são obrigados a abrirem mão de seus direitos autorais e repassá-los para a editora da revista que fará a sua publicação. A exploração comercial é feita pela editora sem nenhuma compensação financeira para os autores.

O controle sobre o que será publicado está totalmente na mão da editora e no corpo editorial completamente alinhado com as políticas e linhas editoriais da editora. Além de serem altamente seletivas e não permitirem a divulgação de idéias dissonantes, as editoras de revistas acadêmicas exploram um mercado altamente lucrativo. Conteúdos só podem ser utilizados de forma bastante restritiva e a um custo financeiro nada desprezível. As restrições impostas inibem a inovação e restringem o uso amplo de artigos científicos em contextos educacionais. Docentes não têm a liberdade de usar o que acham ser mais adequado para os seus alunos a não ser que disponham de recursos financeiros em quantidade suficiente para adquirirem os direitos de uso de tudo que julgarem ideal.

Na Internet encontramos, hoje, muitos conteúdos que são publicados sem crivo nenhum. Cabe ao leitor fazer a triagem dos conteúdos de qualidade e, muitas vezes, ele não é suficientemente qualificado para tal. A proposta é desenvolver uma infra-estrutura computacional que permita a publicação mais flexível de revistas científicas na Web tanto no que diz respeito a oportunidades de publicação como em termos de uso "justo" dos artigos publicados. A premissa é que o conhecimento científico é um bem comum e a sua difusão eficiente se dá através de sua publicação.

Uma forma de flexibilizar o seu uso é adotar licenças de uso promovidas pela Creative Commons. Ela garante o reconhecimento da autoria e o uso "justo" das publicações para a construção de novos conhecimentos. Dependendo da licença escolhida, o autor pode permitir ou não o uso comercial de sua publicação e a derivação ou não de novos trabalhos a partir do conteúdo publicado. Um texto, por exemplo, para o qual trabalhos derivados são autorizados, pode ter uma ilustração trocada por outra mais apropriada para o contexto específico em que será usado e ser republicado contanto que os créditos também sejam devidamente atribuídos aos autores originais. A uma tabela com dados referentes a uma determinada data também poderia ser justaposta uma outra tabela com dados mais recentes e acrescido um parágrafo que contraste as duas sem violar nada se a permissão para trabalhos derivados estiver prevista na licença escolhida pelos autores originais.

Além da forma tradicional de organizar uma revista em termos de volumes e números, é possível adotar outras maneiras de organização. Uma possível forma seria organizar uma revista em colunas às quais são agregados artigos de forma independente das demais sempre que novos artigos notórios de publicação se tornarem disponíveis. A publicação nas diversas colunas não precisa ser sincronizada. O leitor pode "assinar" as colunas de seu interesse e, sempre que um novo artigo for publicado em uma de tais colunas, ele é notificado eletronicamente. Ao invés de volume e número, teríamos coluna e data de publicação como uma forma de caracterizar a publicação de um artigo.

Uma forma de deixar mais abertas as oportunidades de publicação é adotar um processo em duas etapas: uma pré-publicação aberta a qualquer interessado em que os artigos submetidos são expostos ao público em geral para críticas e comentários seguida da publicação propriamente dita dos artigos que sobreviverem às críticas da comunidade. A pré-publicação precisaria ser moderada para garantir a aderência a padrões de qualidade mínimos e evitar que informação ofensiva ou que viole alguma lei seja veiculada. A pré-publicação poderá evoluir de acordo com as revisões feitas pelos autores. A cada artigo pré-publicado é atribuído um código único de identificação que possa ser usado por outros para efeitos de referência bibliográfica. A fim de permitir que todas as versões sejam localizáveis para consulta, todas precisam ser mantidas. Comentários e críticas são

vinculadas a versões específicas. Eles podem ser feitos e consultados por qualquer usuário do sistema.

O corpo editorial acompanha a evolução dos artigos pré-publicados e seleciona aqueles suficientemente amadurecidos para publicação. As escolhas devem ser justificadas e as justificativas acessíveis para o público em geral. Tanto a pré-publicação como a publicação será feita de acordo com uma das licenças de uso promovida pela Creative Commons e escolhida pelos autores.

O projeto da infra-estrutura deve considerar questões de escalabilidade. A infra-estrutura deve permitir o armazenamento distribuído dos conteúdos. Tal distribuição, contudo, deve ser transparente para o usuário final. Ele deve sentir o sistema com o único sem que haja a necessidade de conhecer a localização física de cada conteúdo.

Referências:

SPIRES

xxx.lanl.gov (br.arXiv.org)

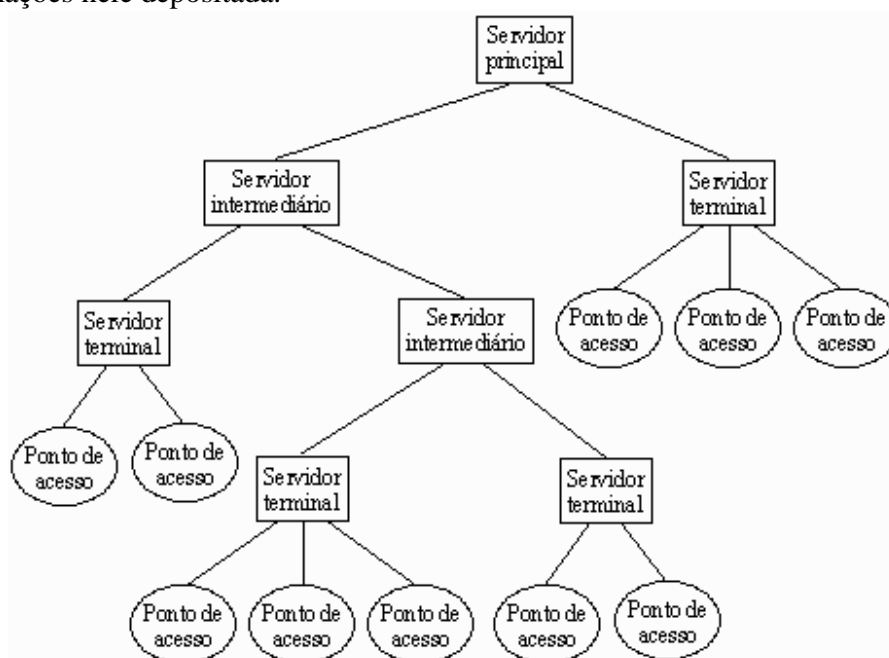
4. Agência Cidadão

O projeto "Agência Cidadão" tem como meta principal promover a universalização do acesso à tecnologia da informação. No primeiro momento tem-se como alvo o cidadão comum excluído por razões sócio-econômicas. O projeto deve contemplar não apenas o consumo de informação pelos segmentos hoje excluídos, mas também a produção da informação para que tais segmentos possam veicular informações de interesse para as comunidades abrangidas e divulgar as suas opiniões e propostas. Como a comunidade deve ser envolvida também na produção de informação, as necessidades em termos de educação informal para a instrumentalização no uso da tecnologia devem ser levantadas para orientar futuros esforços na geração de material de apoio.

O modelo tecnológico para o projeto "Agência Cidadão" prevê uma estrutura hierárquica de servidores. O servidor central contém todas as informações veiculadas pela "Agência Cidadão", agrupadas em *clusters*, com atributos associados tais como abrangência territorial, data de liberação, prazos de validade e custo da informação para o usuário final. O usuário acessa e gera informações em quiosques de baixo custo. Um ponto de acesso funciona de forma autônoma com exceção de conexões periódicas estabelecidas com um servidor no nível mais baixo da hierarquia de servidores a que está associado para repassar informações sobre padrões de acesso e falhas em busca e receber de volta uma nova carga incremental de *clusters* de informação selecionados em função do tipo de uso ocorrido, em tal ponto de acesso, no período anterior à conexão com o seu servidor associado.

A carga dos pontos de acesso, portanto, é feita com base nas informações procuradas pelos usuários nas pontas e cada revisão de carga deve procurar incorporar novos *clusters* com informações de interesse que sejam pertinentes para o contexto local e excluir aqueles com nenhuma ou baixa frequência de consulta de acordo com heurísticas a serem definidas. As informações produzidas em cada ponto de acesso, portanto, devem ser repassadas até o topo da hierarquia de servidores e os servidores intermediários devem ser alimentados, a partir do topo, com informações demandadas e pertinentes a todos os pontos de acesso conectados a eles direta ou indiretamente. Os pontos de acesso devem prover mecanismos básicos para que o usuário possa veicular nos "espaços" virtuais apropriados as informações por ele produzidas.

A infra-estrutura computacional da "Agência Cidadão" pode ser considerada conceitualmente como sendo composta por "nós" que podem ser agrupados da seguinte forma: os pontos de acesso através dos quais os usuários finais poderão consultar e efetuar adições a uma cópia de uma fração do espaço de informação mantido pela "Agência Cidadão", o "docuverso" (o universo de documentos mantido pela "Agência Cidadão"), sendo tal cópia configurada dinamicamente em função de como está sendo o seu uso bem como servidores de informação organizados de forma hierárquica. Conceitualmente o servidor no topo da hierarquia, o servidor "principal", abriga todo o docuverso. Cada servidor, com exceção do servidor principal, está subordinado, do ponto de vista de cobertura regional, a exatamente um servidor. Além de eventuais servidores "intermediários" existem servidores "terminais" com nenhum outro servidor a eles subordinados. Cada ponto de acesso é associado a exatamente um servidor terminal com o qual estabelece conexão periodicamente com o objetivo de ajustar dinamicamente a carga de informações nele depositada.



Servidores terminais atendem pontos de acesso em uma micro-região geográfica (ex: cidade ou bairro). Servidores de micro-regiões abrangidos por uma região maior (ex: região metropolitana) estão subordinados a um servidor associado a tal região mais ampla. Os servidores de regiões mais amplas são subordinados a servidores de regiões ainda mais abrangentes. Tal organização culmina no servidor no topo da hierarquia, o servidor principal, que tem abrangência global. O critério de agrupamento por região geográfica se justifica em função do interesse que uma informação costuma ter para o público. Algumas têm apenas interesse local, outras para pessoas em uma região maior e ainda outras para o público em geral. A hierarquia de servidores, portanto, deve ser estruturada de tal forma a respeitar áreas de influências regionais que não necessariamente coincidem com regiões geopolíticas (bairro, cidade, estado, país). Os servidores da hierarquia estão, a princípio, ligados o tempo todo à Internet. O mesmo não é necessariamente verdadeiro para os pontos de acesso.

Todo ponto de acesso, mesmo aquele com conexão permanente à Internet, hospeda uma carga de informações correspondente a uma cópia de uma fração do docuverso que pode ser explorada localmente pelo usuário final. A carga de informações consiste de páginas Web e componentes na forma de arquivos mantidos no sistema de diretório do ponto de acesso em que se encontra hospedada tal carga. O acesso a uma carga de informações é facultado por um visualizador (*browser*) personalizado para cada tipo de ponto de acesso. A carga é reconfigurada periodicamente (a princípio, uma vez por dia) em função de demandas e interesses detectadas no público que utiliza o particular ponto de acesso.

Como os pontos de acesso são muitos e cada um com uma carga personalizada, a escolha sobre o que deve, em termos de informação, ser removido (por falta de interesse do público ou com validade vencida) e acrescido (em função do surgimento de novas informações sobre temas de interesse ou de demandas detectadas por novos temas), deve ser feita de forma automatizada. Ao longo de um período em que uma particular carga é mantida, o padrão de uso do ponto de acesso em que se encontra hospedada tal carga é monitorado e registrado. No final de cada período, um ponto de acesso estabelece um contato com seu servidor terminal associado e repassa para ele o seu registro sobre o padrão de uso do período que se encerrou.

Um servidor de informações, após ter coletado os padrões de uso de seus subordinados, computa um padrão consolidado que reflete o uso conjugado que ocorreu nos nós subordinados e remete esta consolidação para o servidor imediatamente acima na hierarquia em relação a ele próprio. A coleta e consolidação dos padrões de uso se repetem, em sucessão, a cada nível da hierarquia até que o servidor principal receba os padrões consolidados de seus servidores diretamente subordinados. Desta forma, um padrão de uso consolidado em um particular servidor representa, sinteticamente, as informações acumuladas de todos os pontos de acesso direta ou indiretamente subordinados. Padrões de uso, portanto, fluem em um crescendo dos pontos de acesso ao servidor principal.

No momento em que for repassado ao servidor principal o padrão de uso consolidado de um particular servidor diretamente subordinado, o servidor principal computa qual deverá ser a nova carga deste seu servidor subordinado para que este último possa, por sua vez, computar as reconfigurações das cargas dos seus servidores subordinados. Tal processo se repete até que os servidores terminais tiverem as suas cargas reconfiguradas. A seguir, cada servidor terminal computa a nova carga de seus pontos de acesso associados e aguarda uma segunda conexão de tais pontos para que ele possa, em cada um deles, espelhar a sua nova carga. Em resposta ao fluxo de padrões de uso dos pontos de acesso em direção ao servidor principal refluem cargas reconfiguradas de escopos mais amplos para escopos mais específicos a partir do servidor no topo da hierarquia até os pontos de acesso, em movimentos crescentes e decrescentes de vai-e-vem a cada final de período semelhante ao de marés.

No âmbito do projeto, informações serão produzidas constantemente tanto pelos seus usuários finais que alimentam o sistema nos próprios pontos de acesso (caso configurados de forma apropriada), como por um corpo de colaboradores que repassa as informações para a equipe de manutenção do docuverso. O esquema de produção contínua alimentará o docuverso com novas informações e dará ao usuário final a sensação de que a "Agência Cidadão" é uma fonte de informações em constante evolução à qual compensa recorrer com frequência. Enquanto, de um lado, o docuverso é alimentado regularmente, do outro deve existir um esquema de descarte de informações que se tornarem desatualizadas ("prazo de

validade" vencido) ou não despertem mais interesse no público (não houve requisições em um particular horizonte de tempo).

Como eventualmente o docuverso poderá chegar a conter milhões de documentos, o processo de adição e remoção bem como o controle de fluxo e refluxo de informações deve ser o mais automatizado possível e requerer apenas um mínimo de intervenção manual. Atributos (meta-dados) precisam ser associados às informações do docuverso para que tais processos e controles sejam passíveis de serem automatizados pelo menos em parte. Os valores de tais atributos são definidos por ocasião da criação e/ou submissão de um documento ao docuverso e podem ser alterados posteriormente.

Alguns atributos necessários para a automatização de fluxos de documentos e manutenção do docuverso são relacionados a seguir:

- data de criação;
- prazo de validade (data final até quando se "garante" o teor das informações) ou indicação de seu caráter "permanente";
- data da última atualização;
- abrangência regional em termos de interesse para o público (local, regional, global);
- tipo de veiculação (mandatória na região de abrangência ou distribuível sob demanda).

Para ajustes mais finos do controle de fluxo de documentos outros atributos podem eventualmente vir a ser necessários.

A definição dos valores de atributos por ocasião da criação de um documento pode se dar manualmente. O autor do documento estabelece os valores de cada atributo. A delegação da tarefa de definir valores para atributos de documentos a seus autores, contudo, não parece ser uma política interessante. A grande maioria dos autores provavelmente não vai se dar ao trabalho de informar os valores dos atributos se tal ação for de caráter voluntário. Mesmo que a definição de valores de atributos de um documento seja colocada como pré-condição para a sua submissão ao docuverso, tal exigência não garantirá a qualidade de tais valores (valores podem estar incorretamente informados ou "dimensionados" de forma inapropriada).

Pelas razões apontadas, uma automatização, ao menos parcial, da tarefa de definição de valores de atributos é uma estratégia mais indicada. Valores *default* (valores padrão pré-definidos) são associados a atributos por ocasião da criação de um documento em função do contexto em que foi criado (de "conhecimento" da ferramenta de captura ou submissão). Dependendo do contexto de criação, pode-se facultar ao autor alterar alguns destes valores *default*.

O mecanismo de associação de valores *default* a atributos de documentos será ilustrado através de um pequeno exemplo. Suponhamos que no âmbito de uma particular comunidade um debate "virtual" de um tema, com data prevista para o seu encerramento, foi estimulado e aberto por alguma atividade programada da "Agência Cidadão". Os usuários dos pontos de acesso na região abrangida pela comunidade para a qual foi aberto o debate coloca as suas questões e posicionamentos via um formulário eletrônico.

O programa que processa as informações submetidas via tal formulário e as sistematiza pode capturar a data de sua criação (que, neste caso particular, coincide com o valor do atributo "data da última atualização") diretamente do relógio interno da máquina em que executa o programa em questão, usar como prazo de validade a data estipulada para

o término do debate, estabelecer em termos de abrangência que as informações submetidas são de interesse local e que sua veiculação é mandatória em nível local. O programa que processa as informações submetidas via tal formulário eletrônico poderia permitir ao autor de uma particular contribuição alterar o atributo "tipo de veiculação" de "mandatória" para "sob demanda" se assim o desejasse, mas não permitir que ele altere os valores dos demais atributos do documento em questão. Caso o autor não altere o valor do atributo que lhe é facultado alterar, então será mantido o valor *default* de tal atributo.

Informações novas, como já mencionado, podem ser geradas tanto por colaboradores contratados pela "Agência Cidadão" que remetem a sua produção para os gerenciadores do docuverso como por usuários finais nos pontos de acesso. As ferramentas de submissão utilizadas pelos colaboradores contratados administrarão os valores de atributos de forma análoga a das ferramentas de captura nos pontos de acesso. O local de recepção de informações novas, contudo, é diferenciado. Enquanto os colaboradores submetem novas informações diretamente ao servidor principal, onde eventualmente são pós-processados pela equipe de gerenciadores do docuverso para, entre outros, adequá-las a formatos apropriados e ajustar valores de seus atributos, os usuários finais alimentam o docuverso nos pontos de acesso.

Ao produzir um documento novo em um ponto de acesso, um particular usuário final acaba alterando o conteúdo da carga de informações neste ponto. Adições desta natureza, para que sejam repassadas e agregadas ao docuverso, são registrados junto ao padrão de uso do período corrente e transmitidos como parte integrante de tal padrão ao final do período para o servidor terminal associado.

Que outras informações precisam ser coletadas para compor o padrão de uso em construção? Uma informação importante a ser coletada é o número de vezes que cada documento integrante da carga do particular ponto de acesso foi consultado no período. Tal informação indica, a princípio, uma demanda por informações atendida com sucesso e o seu grau de popularidade. Como pode ser inferida a demanda não atendida? Cada nova carga, antes de ser disponibilizada, vai ser indexada por um software próprio que permite ao usuário final efetuar uma busca de documentos por palavra chave. As palavras chave utilizadas nas buscas indicam que provavelmente as informações sobre os assuntos identificados por tais palavras foram insuficientes ou não cobertas pela carga corrente de informações.

Assim, o registro de padrão de uso deve conter, no mínimo, os seguintes dados:

- a contabilidade de acesso aos documentos contidos na carga corrente;
- a relação de palavras chave utilizadas em buscas por informações no período e o número de vezes que cada uma foi utilizada em tais buscas;
- os documentos novos gerados pelos usuários no período no ponto de acesso em questão.

Outras informações eventualmente podem vir a ser agregadas, no futuro, a um registro de padrão de uso caso haja necessidade de refinar mais o controle de fluxo e refluxo de informações ou de tornar mais elaborada a contabilização de consumo. Por exemplo, uma remuneração diferenciada de detentores de direitos autorais em função da forma como os documentos disponibilizados foram consumidos (vistos apenas na tela, reproduzidas em papel, ...) vai requerer qualificar melhor cada acesso a documentos.

Os padrões de uso que fluem em direção ao topo da hierarquia de servidores ao final de cada período servem de base para o cômputo da reconfiguração dinâmica de uma carga de informações para o período subsequente, mas não representam os únicos parâmetros a serem levados em consideração. Em tese todos os padrões de uso são repassados no final de cada período e uma nova carga é computada para cada servidor e ponto de acesso integrante da infra-estrutura computacional da "Agência Cidadão". Na prática, falhas de transmissão de padrões de uso e cargas podem ocorrer, mas são toleráveis.

Não é absolutamente crítico que todos os pontos de acesso e servidores tenham as suas cargas reconfiguradas no final de cada período e, provavelmente, se falhas desta natureza ocorrerem elas poderão vir a ser até imperceptíveis para o usuário final, pois ele continua tendo acesso à mesma carga que já estava utilizando. Caso ocorra uma falha na transmissão de um padrão de uso, não poderá ser efetuada uma reconfiguração e mais dados são, então, coletados e agregados ao padrão de uso não repassado. No momento em que conseguir ser efetuado o repasse, ele terá coberto um período maior que o usual o que não afeta substancialmente o refluxo da carga nova. Se, por outro lado, houver uma falha na transmissão de uma carga nova, então a carga corrente nos nós subordinados deve ser mantida como está e o período de coleta de informações do mais recente padrão de uso estendido até que a situação se regularize novamente.

O cômputo de uma carga nova é direcionado por regras de bom senso (heurísticas) e se baseia em diversos dados coletados e mantidos pelos diferentes nós da infra-estrutura computacional da "Agência Cidadão". Além do estado corrente da carga de um nó a ser reconfigurada outro conjunto de dados relevantes para a determinação da nova carga é representado pelo padrão de uso de tal nó. Para detectar tendências de uso, contudo, não basta analisar apenas os dados coletados para o último padrão de uso, mas um histórico de tais padrões que cobrem uma particular janela de tempo deve ser considerado. O comprimento da janela deve ser calibrado gradualmente até que as cargas sejam computadas de forma satisfatória. Outros dados a serem considerados na reconfiguração de cargas são dados técnicos sobre os nós (como capacidade de armazenamento ou características de prestação de serviços e dispositivos de entrada e saída disponibilizados em se tratando de um ponto de acesso) e os meta-dados agregados a documentos (veiculação mandatória ou não, abrangência regional em termos de interesse para o público, ...).

Outro problema a ser considerado é a granularidade das informações a serem acrescentadas ou removidas de uma particular carga. O movimento em nível de documento pode ser insatisfatório em muitos casos. Na Web um documento ("página") geralmente representa apenas um fragmento de um todo coerente. Por esta razão é preciso manter meta-informação também sobre aglomerados ("*clusters*") de documentos possivelmente sobrepostos e definidos de forma hierárquica. Todo documento do docuverso está associado a um ou mais aglomerados. Ao ser selecionado um particular documento para ser acrescentado ou removido de uma carga, a operação de adição ou remoção se estenderá a todos os documentos pertencentes aos mesmos aglomerados a que pertence o documento em questão. Somente no caso de compartilhamento por mais de um aglomerado um documento tem a sua eliminação suspensa. Em situações de conflito deve prevalecer a operação de adição (estratégia conservadora).

As regras da heurística de reconfiguração dinâmica de cargas de informações devem ser ajustadas conforme for adquirida mais experiência com o controle de fluxo e refluxo de informações.

Na prática cargas reconfiguradas não precisam ser repassadas na íntegra, mas apenas as diferenças em relação à carga anterior. Com isto o nó subordinado tem condições de ajustar a carga nele armazenada de tal forma que fique idêntica à reconfiguração estabelecida para ele pelo nó a que está subordinado.

O controle de fluxos e refluxos pode ser ajustado em diversos pontos tais como parâmetros da heurística de reconfiguração de cargas e refinamento das regras de bom senso utilizadas por tal heurística. Ajustes em valores de atributos de documentos como uma alteração do atributo "abrangência regional" de "local" para "global" também pode afetar significativamente o processo de reconfigurações de carga.

O ajuste de tais valores, contudo, é difícil de ser automatizado, pois requer interpretações de conteúdos e sentimentos muitas vezes subjetivos em termos de relevância de uma particular informação para um público mais amplo. Cabe, portanto, aos gerenciadores do docuverso monitorar "gerencialmente" fluxos e refluxo para detectar o surgimento de novas demandas por segmentos da população, "garimpar" no docuverso informações relacionadas a tais demandas, analisá-las e, eventualmente, alterar os valores de atributos de tais informações para, assim, ampliar ou reduzir indiretamente o seu refluxo.

Apenas idéias iniciais mais conceituais foram aqui colocadas. Durante a implementação da infra-estrutura computacional da "Agência Cidadão", adaptações podem se fazer necessárias para obter um melhor desempenho no cômputo de reconfigurações dinâmicas. Não há necessidade, por exemplo, de instalar cada servidor de informações da hierarquia em máquinas distintas. A prática no gerenciamento das "marés" de informações vai prover subsídios para ajustes mais finos que visem melhorar a qualidade do processo de entrega de informações dinamicamente reconfiguradas aos usuários finais. Alguns parâmetros do processo de reconfiguração eventualmente precisam ser ajustados dinamicamente em cada servidor de acordo com heurísticas estabelecidas com base nas experiências práticas.

5. Rede Nacional de Educação e Difusão em Ciência

A proposta é prover um pacote tecnológico que permita construir coletivamente um portal com conteúdos de interesse específico para o professor de Ciências. Os conteúdos liberados seletivamente por membros de um consórcio constituído por entidades como universidades, centros de pesquisa e museus são publicados no portal com visual próprio. A arquitetura de servidores para a Rede Nacional de Educação e Difusão em Ciência deve ser flexível para que viabilize o controle da produção e a liberação de conteúdos pelos consorciados para o consórcio, de forma independente e autônoma.

Conteúdos gerados e liberados pelos consorciados são disponibilizados, de forma integrada, para o público alvo (professores de ciência, alunos, pais, ...) por um servidor central. Além da oferta de conteúdos e serviços para o público, o servidor central também oferece um espaço para a comunicação entre os consorciados, através de uma entrada independente, onde questões estratégicas e operacionais podem ser levantadas e debatidas de forma reservada. A identidade virtual do consórcio (apresentação, estruturação de conteúdos e serviços em categorias, estrutura de navegação, formas de oferecimento de serviços, ...) é estabelecida e ajustada coletivamente pelos participantes do consórcio.

O servidor central é hospedado por um dos consorciados sob o domínio ciencia.org.br, sendo a sua localização física imperceptível para o usuário. A fim de compensar eventuais discontinuidades no funcionamento do servidor principal e de

congestionamentos na Internet, o conteúdo do servidor principal pode ser replicado em servidores espelho hospedados por outros consorciados. A sincronização para fins de atualização entre o servidor central e os espelho ocorre de forma automática.

Um particular consorciado, ao utilizar o pacote tecnológico baseado em software livre proposto e provido pelo consórcio, pode construir a sua identidade institucional na Internet (apresentação, estrutura de navegação, ...) de forma independente e autônoma do servidor central e dos servidores dos demais consorciados. Do servidor central recebe apenas, ocasionalmente, atualizações das categorias de conteúdos mantidos pelo consórcio e cabe ao consorciado liberar seletivamente os seus conteúdos para o consórcio nas categorias acordadas coletivamente que julgar mais apropriadas.

Ao alimentar o seu servidor com um conteúdo novo, o consorciado fornece algumas meta-informações (exemplo: prazo de validade) padronizadas pelo consórcio e utilizadas para manter o conteúdo no servidor central com um mínimo de intervenção manual (exemplo: remoção automática de um conteúdo com o prazo de validade vencido). Caso um particular conteúdo for gerado dinamicamente a partir de informações coletadas e mantidas em uma ou mais bases de dados do próprio consorciado e ele decidir disponibilizar tal conteúdo para o consórcio, então o acesso direto a esse(s) banco(s) por parte do servidor central (e possíveis espelhos) deve ser facultado pelo consorciado.

O engenho central do pacote tecnológico proposto é um pacote de software aberto denominado Zope (<http://zope.org>). Tal pacote apóia a publicação estruturada e distribuída de conteúdos produzidos por diversos colaboradores para os quais são dados privilégios específicos que habilitam cada colaborador a manipular e atualizar uma parte delimitada do espaço de informação mantida no servidor onde está credenciado, através de interfaces de fácil uso para não especialistas (pesquisadores, professores, bibliotecárias, jornalistas, ...). É possível agregar a conteúdos atributos (meta-informação) utilizados na resolução da apresentação (exemplo: cor de fundo) e para outros fins (exemplo: filtragem de conteúdos). O pacote tecnológico proposto, portanto, usa como base o software livre Zope adaptado para permitir a liberação controlada de conteúdos, mantidos de forma independente em servidores de consorciados, para o servidor central do consórcio.

A estrutura de servidores controlada com o pacote tecnológico proposto é escalável. A acomodação de um novo consorciado na arquitetura apresentada pode ser realizada de forma fácil e imperceptível para os demais consorciados. O acoplamento do servidor central do consórcio com os servidores dos consorciados, na forma como proposta, é fraco.

Isto é, garante-se uma grande autonomia na produção e apresentação de conteúdo por parte dos consorciados e um total controle sobre o que liberar e quando para o consórcio. Além do mais, a manutenção do servidor central mantido sob um domínio neutro (ciencia.org.br) pode ser feita com um mínimo de intervenção manual graças à capacidade de agregação de meta-informações a conteúdos facilitada pelo pacote de software aberto Zope.