Uma Aplicação Distribuída para Redes de Telecomunicações Utilizando as Tecnologias Web e CORBA

Fernanda Pereira de Souza
fernanda@lrg.ufsc.br

Karla Cristina Leite
cristina@lrg.ufsc.br

Mirela S. M. A. Notare
mirela@lrg.ufsc.br

Carlos Becker Westphall
westphal@lrg.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Departamento de Informática e de Estatística (INE) Centro Tecnológico (CTC)
Laboratório de Redes e Gerência (LRG)
Caixa Postal 476 - CEP 88040 970 – Florianópolis – SC – Brasil
Fone: (048) 331 9739 - Fax: (048) 331 9770 - www.lrg.ufsc.br

Palavras chave: Sistemas Distribuídos, Gerência de Redes de Telecomunicações, Contabilização, Segurança, WWW, Java e *CORBA*.

1. Introdução

A *Internet* possui hoje, mais de 100 milhões de pessoas em mais de 100 países. Tomou proporções tais que não pode mais ser ignorada pelo mercado. Paulatinamente, a cultura da rede mundial foi aceitando o fato de coexistir com empresas no mesmo espaço. Foi a partir deste momento, que as empresas começaram a se adaptar às necessidades desses novos usuários, que não mais podiam ser descartados. Dentre as empresas que passaram a investir e preocupar-se com este tipo de usuário, estão as empresas da área de telecomunicações. Foi pensando nos serviços prestados por estas empresas que está sendo desenvolvido este trabalho.

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma aplicação distribuída para gerência de contabilização de redes de telecomunicações, utilizando as tecnologias WWW, Java e CORBA. A aplicação consiste em uma página *Internet* contendo um *applet* Java que permite aos clientes de uma determinada empresa de telecomunicações consultarem via *Web* o valor das suas ligações realizadas desde

o fechamento da última conta até a data da consulta. Esta consulta é efetuada no banco de dados da companhia telefônica, que possui o registro de cada ligação realizada.

Uma das grandes preocupações a respeito desse trabalho é questão da contabilização. A maioria das empresas de telecomunições fazem o cálculo das contas de seus clientes no dia do fechamento da mesma. O propósito é que a aplicação garanta que a contabilização seja feita efetuada toda vez que os dados referentes a última ligação realizada estiverem disponíveis (conhecido como "hotbilling").

Sabe-se que os clientes de bancos podem monitorar suas contas bancárias durante todo o mês através de saldos e extratos (inclusive via *Internet*). O que se propõe neste trabalho é um serviço semelhante. Além de considerarmos a aplicação proposta extremamente útil para quaisquer tipos de clientes de companhias telefônicas, tal aplicação pode ainda facilitar em muito o controle das ligações em grandes empresas (onde geralmente existe um número muito elevado de ligações em um curto período de tempo). Além disso, salienta-se que também é possível minimizar os prejuízos das operadoras de telecomunicações, pois prevê-se uma diminuição no número de clientes inadimplentes.

Em acréscimo, a aplicação poderá dar uma grande contribuição para o controle de fraudes que ocorrem hoje em grande escala no escopo da telefonia celular [10]. Isto decorre do fato de que o usuário poderá observar no seu extrato on-line, durante qualquer dia do mês, a existência de uma ligação que o mesmo não fez. Deste modo, providências podem ser tomadas imediatamente e não mais após o término do mês, quando os prejuízos já serão muitíssimo elevados.

2. Extrato Telefônico via *Web*

Com a maior utilização da *Internet* pelos usuários, as empresas de telecomunicações passaram a se preocupar com estes novos clientes, buscando alternativas para melhor atendê-los. A *World Telecom Homepage* é uma página desenvolvida em HTML que dispõe de um *applet* Java que permite a clientes de uma determinada empresa de telecomunicações acessarem, a qualquer momento,

o estado de sua conta telefônica, com valores de todas as ligações efetuadas desde uma determinada data, até o instante em que o acesso está sendo efetuado.

As principais características consideradas para a escolha de Java foram o fato da linguagem ser multiplataforma, o que significa que um programa escrito em Java pode ser executado em qualquer plataforma (sistema operacional) sem necessidade de alterações no código-fonte. Java é uma tecnologia que possibilita a construção otimizada de aplicações distribuídas, ou seja, permite que múltiplos computadores sejam acessados através de uma rede e por múltiplos usuários simultaneamente. Java permite a construção de pequenas aplicações chamadas *applets,* que são programas que precisam ser inseridos em um página HTML, e quando a página que contém o *applet* é aberta em um *browser* habilitado para Java, o *applet* é automaticamente executado.

Geralmente, as empresas de telecomunicações possuem centrais telefônicas espalhadas dentro de uma região. Estas centrais controlam todos os dados relativos aos seus respectivos clientes como ligações, contas, etc. Foi pensando em criar um sistema que se adaptasse a essa estrutura de distribuição do controle dos dados de uma companhia telefônica que percebemos a necessidade de uma tecnologia distribuída (CORBA) para o desenvolvimento do extrato telefônico via Web.

A idéia deste projeto é o desenvolvimento de uma página na Internet que será acessada por qualquer cliente da empresa, em qualquer lugar e de maneira facilitada. Esta página ficaria residente em uma única máquina, na qual seria executado o *applet* Java que faz o papel de servidor (Módulo Gerente) dentro dessa estrutura. O cliente da empresa entraria com seus dados (número do telefone e senha) através deste *applet* e, por sua vez, o servidor se encarregaria de fazer uma requisição para a máquina cliente (Módulo Agente) correta (neste caso, a central telefônica que contém os dados deste cliente).

Fazendo uso da tecnologia *CORBA*, fica totalmente transparente para o usuário o fato de que o programa que ele está executando está buscando dados em um outro local, pois *CORBA* utiliza um modelo orientado a objetos e define um módulo intermediário entre clientes e servidores, o *Object Request Broker* (*ORB*). Neste modelo, clientes enviam requisições para o *ORB* solicitando algum serviço para ser executado por qualquer servidor que possa responder as suas requisições. Somente o *ORB* necessita conhecer a localização dos clientes e servidores na rede,

com isso a localização do servidor é transparente para o cliente e por sua vez, a do cliente para o servidor. Uma biblioteca de funções chamada de *Basic Object Adapter* (*BOA*), é utilizada pelo programa do servidor para localizar e inicializar as implementações e invocar o método apropriado para responder a requisição do cliente.

No *CORBA* existe uma separação formal entre o cliente e o servidor. Isto é, o cliente, utilizando a interface orientada a objetos do *CORBA*, não necessita saber como o servidor realiza suas tarefas; ele só necessita saber como chamar o servidor.

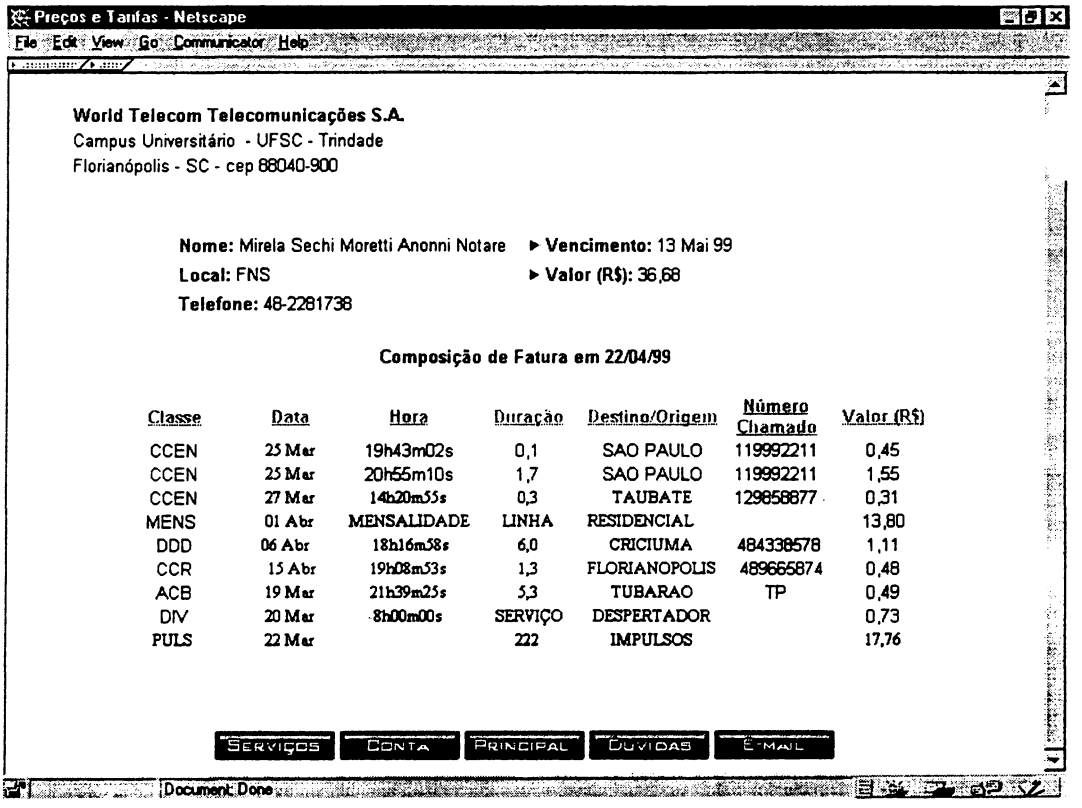
2.1. Implementação do Módulo Agente

O Módulo Agente compreende diversos processos agentes distribuídos (por toda a área de cobertura de uma dada companhia telefônica) que monitoram ligações telefônicas (CDR - *Call Detailed Register*) a partir do acesso on-line a dados armazenados em uma estrutura que varia conforme a empresa. Os dados referentes a cada ligação realizada são filtrados, ou seja, apenas os dados que interessam para a contabilização da ligação e os dados que serão mostrados para o usuário como resposta da consulta, são armazenados em outra estrutura de dados. Investiga-se em outros trabalhos da equipe, avaliações de desempenho associada ao uso de arquivos de texto e banco de dados [11]. Após esta coleta, os dados ficam disponíveis para consulta on-line via *Web*. Atualmente este trabalho utiliza o CDR padrão Ericsson, pois este é utilizado na Telefônica Celular no Rio Grande do Sul, empresa que está fornecendo os dados necessários para o desenvolvimento do projeto.

2.2. Implementação do Módulo Gerente

O Módulo Gerente tem como funcionalidade fazer requisições (p.ex. uma pesquisa estatística) aos diversos agentes distribuídos, ou seja, solicitar todas as ligações do cliente que está efetuando a consulta. Em acréscimo, receber notificações dos mesmos (p.ex., alteração de tarifas).

Este módulo se encarrega de realizar a contabilização total (total gasto pelo cliente até o momento da consulta), a partir da contabilização parcial (valor de cada ligação realizada pelo cliente) que é fornecida por cada um dos agentes distribuídos que contém ligações do cliente em questão. Além disto, este módulo é responsável por mostrar a resposta da consulta (a conta discriminada) na página *Internet*. O formato desta resposta é muito semelhante à conta recebida no final do mês (papel) para melhor aceitação por parte do usuário. Veja na Figura 2.1 o formato da conta *on-line*.



Preços e Tarifas - Netscape

File Edit View Go Communicator Help

World Telecom Telecomunicações S.A.
Campus Universitário - UFSC - Trindade
Florianópolis - SC - cep 88040-900

Nome: Mirela Sechi Moretti Anonni Notare ▸ **Vencimento:** 13 Mai 99
Local: FNS ▸ **Valor (R$):** 36,68
Telefone: 48-2281738

Composição de Fatura em 22/04/99

Classe	Data	Hora	Duração	Destino/Origem	Número Chamado	Valor (R$)
CCEN	25 Mar	19h43m02s	0,1	SAO PAULO	119992211	0,45
CCEN	25 Mar	20h55m10s	1,7	SAO PAULO	119992211	1,55
CCEN	27 Mar	14h20m55s	0,3	TAUBATE	129858877	0,31
MENS	01 Abr	MENSALIDADE	LINHA	RESIDENCIAL		13,80
DDD	06 Abr	18h16m58s	6,0	CRICIUMA	484338578	1,11
CCR	15 Abr	19h08m53s	1,3	FLORIANOPOLIS	489665874	0,48
ACB	19 Mar	21h39m25s	5,3	TUBARAO	TP	0,49
DIV	20 Mar	8h00m00s	SERVIÇO	DESPERTADOR		0,73
PULS	22 Mar		222	IMPULSOS		17,76

SERVIÇOS CONTA PRINCIPAL DUVIDAS E-MAIL

Document: Done

Figura 2.1 - Conta discriminada *on-line*

Os dados são apresentados com interface gráfica, utilizando-se os recursos da linguagem Java. Veja na Figura 2.2 a tela inicial desta aplicação.

Figura 2.2 - Extrato Telefônico via Web

Como pode-se notar na tela acima, é necessário o uso de uma identificação (número do telefone e senha) para que o cliente possa acessar o valor de sua conta via *Internet*. Foi estabelecida a necessidade do uso de uma senha, pois essas informações só dizem respeito ao usuário.

A segurança está relacionada à necessidade de proteção contra o acesso ou manipulação, intencional ou não, de informações confidenciais por elementos não autorizados, e a utilização não autorizada do computador ou de seus dispositivos periféricos.

Antigamente a segurança das informações e dos sistemas de computação de uma empresa não era uma área muito preocupante devido ao limitado acesso que se tinha a esses recursos: eles eram confinados ao ambiente de um *mainframe* e estavam protegidos de qualquer acesso externo. Com a evolução da informática, o advento dos PCs e das redes de computadores, tornou-se possível um compartilhamento globalizado dos recursos (*networking*) e das informações (*internetworking*). A segurança desses dados passou então a ser uma área crítica pois quanto maior for a facilidade fornecida ao usuário para acessar essas informações, maior é a probabilidade de pessoas intrusas compartilharem também

desse acesso. As redes distribuídas portanto são mais vulneráveis de serem atacadas do que os antigos sistemas de *mainframes* pois é praticamente impossível em um sistema aberto identificar todos os pontos de acesso ao sistema.

Foi pensando na privacidade desses usuários que está sendo desenvolvido em paralelo pela equipe do LRG um outro trabalho que trata exclusivamente da segurança dos usuários que acessarão este sistema na rede.

Este trabalho visa garantir o máximo de segurança a esta aplicação, considerando os riscos atuais, bem como todos os recursos disponíveis hoje associados ao estado-da-arte em segurança.

3. Conclusões

Com a possibilidade de consulta da fatura parcial on-line proporcionada por este trabalho, o cliente poderá ter maior controle sobre seus gastos, e as operadoras poderão ter reduzidos seus prejuízos associados à inadimplência dos usuários. Em acréscimo, a aplicação poderá dar uma grande contribuição para o controle de fraudes que ocorrem hoje em grande escala no escopo da telefonia celular [6, 9, 12, 13]. Isto decorre do fato de que o usuário poderá observar no seu extrato on-line, durante qualquer dia do mês, a existência de uma ligação que o mesmo não fez. Deste modo, providências podem ser tomadas imediatamente e não mais após o término do mês, quando os prejuízos já serão muitíssimo elevados.

Considerando a atual competitividade do setor, é imprescindível que as empresas de telefonia ofereçam novos serviços aos seus clientes. Ou você seria hoje cliente de um banco que só disponibilizasse o seu saldo no final do mês?

4. Referências Bibliográficas

[1] LEMAY, Laura; PERKINS, Charles L. Aprenda em 21 dias JAVA. Editora Campus, 1997

[2] G. McGraw, E. Felten. Java Security. Ed. Wiley, 1997.

[3] ALEXANDER, D.S.; ARBAUGH, W.A.; KEROMYTIS, A,D.; SMITH, J.M. "Safety and Security of Programmable Networks Infrastructures". IEEE Communications Magazine. Vol. 36. N10, Oct98. Pp. 84-92.

[4] DOWD, P.; MCHENRY, J.T. "Network Security: It's time to take it Seriously". IEEE Computer Magazine. Vol31. N9. Sept98. pp.24-28.

[5] G. Chen, J Rixon, Q. KONG. Integration CORBA and Java for ATM Connection Management. DSOM'97. Sydney, Australia, pp. 104-117, 1997.

[6] D. N. Gonçalves. Eyes on the Bill – The growing number of victims of the cloned mobile phone. (in Portuguese) Veja Magazine. p. 86. 08/10/1997.

[7] G. Pavlou. From Protocol-based to Distributed Object-based Management Architectures. DSOM 97. Sydney, Australia, pp. 25-40, 1997.

[8] L. H. Hauw, Z. Canela, F. Voyer. A CORBA-Based TMN Prototype With Web Access. DSOM'97, Sydney, Australia, pp. 81-93, 1997.

[9] M. S. M. A. Notare, F. A. S. Cruz, J.B.M. Sobral, J.B.M. Alves, B. G. Riso, C. B. Westphall. Distributed Management in the Security Area for Cloned Mobile Phones. IEEE DSOM'98 – Ninth IFIP/IEEE International Workshop on Distributed Systems: Operations & Management. University of Delaware, Newark, Delaware, USA, 26-28/10/1998.

[10] W. Stallings. Network and Internetwork Security – Principles and Practice. IEEE Press. Prentice-Hall. IEEE. ISBN: 0-7803-1107-8. p. 462. 1995.

[11] CUSTÓDIO, T., Alternativas para a Implementação de um Serviço em Telecomunicações

[12] SOUZA, F.P.; NOTARE, M.S.M.A.; WESTPHALL, C.B. Gerência Distribuída na Área de Segurança para Redes de Telecomunicações (Painel n. 143). VI Semana da Qualidade e Inovação Tecnológica 98 - VI Semana da Pesquisa da UFSC. CentroSul – Centro de Eventos de Florianópolis, 15-18/09/98, pp. 147.

[13] SOUZA, F.P.; LEITE, K.C.; NOTARE, M.S.M.A.; WESTPHALL, C.B. Gerência Distribuída na Área de Segurança para Redes de Telecomunicações. VIII Seminário de Iniciação Científica da UFSC. UFSC, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Departamento de Apoio à Pesquisa. Florianópolis, SC, 25-26/11/98, p. 271.