

O Uso de uma Arquitetura Baseada em Componentes para Incrementar um Serviço do Ambiente AulaNet

Marco Aurélio Gerosa¹, Celso Gomes Barreto Junior¹,
Alberto Barbosa Raposo², Hugo Fuks¹, Carlos José Pereira de Lucena¹

¹Laboratório de Engenharia de Software (LES)

²Grupo de Tecnologias em Computação Gráfica (TecGraf)

Depto. de Informática – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio
Rua Marquês de São Vicente, 225, Rio de Janeiro, RJ, 22453-900, Brasil

{gerosa,celso,hugo,lucena}@inf.puc-rio.br
abraposo@tecgraf.puc-rio.br

Abstract. *Flexibility is necessary in groupware. A groupware should be adapted to each group characteristics and to the evolution of work process. The flexibility can be provided by the use of component based techniques. In this paper, components are used to increment a collaborative service of the AulaNet learning environment.*

Resumo. *Flexibilidade é necessária no uso de um groupware. O groupware deve ser adaptável às diversas características dos grupos e à evolução dos processos de trabalho. Esta flexibilidade pode ser facilitada pelo uso de técnicas de desenvolvimento baseado em componentes. Neste artigo é apresentado o uso de componentes para incrementar um serviço de colaboração do ambiente de ensino-aprendizagem AulaNet.*

Palavras-chave: *Componentes de colaboração, arquitetura componentizada, aprendizagem colaborativa.*

1. Introdução

Um groupware envolve aspectos multidisciplinares em sua construção e é difícil de aplicar e testar, sendo especialmente vulnerável a falhas [Grudin, 1989][Baker, Greenberg & Gutwin, 2001]. Para reduzir este problema, os groupware precisam ser desenvolvidos e refinados iterativamente, de forma que a realimentação fornecida pelo seu uso seja usada para guiar a evolução e adaptação dos serviços oferecidos. Cada grupo tem características e objetivos consideravelmente distintos, ficando muito difícil para o desenvolvedor, na fase de concepção do groupware, prever todas as possibilidades de utilização e dar suporte a elas. Ainda que isto fosse possível, o sistema ficaria excessivamente configurável e, conseqüentemente, difícil de se utilizar.

Uma arquitetura componentizada possibilita plugar e desplugar componentes de forma a montar uma ferramenta adequada aos propósitos específicos de cada grupo e tarefa [Blois & Becker, 2002]. Esta arquitetura também torna possível experimentar diversas configurações e, a partir da realimentação obtida com a utilização da ferramenta, escolher a mais adequada para o contexto em questão.

Neste artigo é apresentado um estudo de caso com um dos serviços do ambiente AulaNet mostrando como o uso de componentes pode auxiliar a acompanhar a evolução da maneira de trabalhar e das características do grupo.

2. A Arquitetura do Ambiente AulaNet

O Ambiente AulaNet¹ é um groupware voltado para o ensino-aprendizagem na Web. Ele vem sendo desenvolvido desde 1997 pelo Laboratório de Engenharia de Software da Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Já foram distribuídas mais de 4.000 cópias do ambiente no Brasil e no exterior.

O AulaNet precisa ser suficientemente flexível para ser adaptado à variedade de grupos que o utilizam, que neste caso são compostos por alunos e professores de diferentes regiões do país e do mundo, e às diversas características dos cursos aplicados através dele. Estes cursos variam desde o nível do conteúdo (desde de cursos para crianças até cursos de pós-graduação) e da abordagem pedagógica utilizada. Isto torna impossível prever todos as demandas sobre o ambiente.

Este cenário é propício à aplicação de técnicas de desenvolvimento baseado em componente, que provêem a flexibilidade necessária em projetos com requisitos instáveis [Szyperski, 1999]. A arquitetura do AulaNet possui dois níveis de componentização. Os serviços oferecidos pelo ambiente (bate-papo, fórum, agenda, lista de discussão, plano de aulas, contato com participantes, etc.) são os componentes principais da arquitetura. Estes serviços podem ser plugados e desplugados de forma a montar um ambiente personalizado para cada situação. O segundo nível de componentização acontece nestes serviços, que também são desenvolvidos em uma abordagem baseada em componentes. A Figura 1 ilustra a arquitetura principal do ambiente.

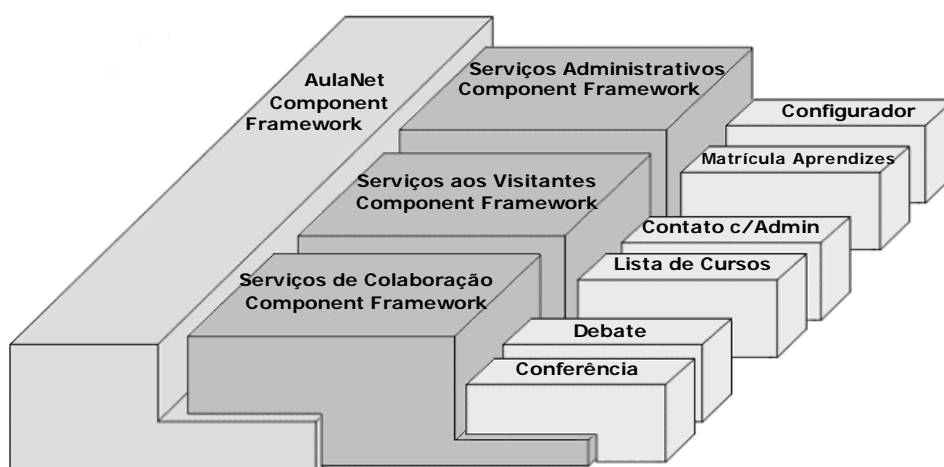


Figura 1. Arquitetura do ambiente AulaNet (a título de clareza, apenas alguns serviços foram incluídos).

¹ O AulaNet é um freeware, e está disponível nas versões em português, inglês e espanhol em <http://groupware.les.inf.puc-rio.br> e <http://www.eduweb.com.br>

Pode ser observado nesta arquitetura que não são só os serviços de colaboração do ambiente são tratados como componentes; os serviços administrativos (matricular aprendizes, gerenciamento de turmas, configuração do ambiente, etc.) e os serviços voltados para os visitantes também são componentes que são plugados na arquitetura principal.

A comunicação destes componentes com a arquitetura é bem definida na forma de contratos. O gerenciamento destes componentes é feito através de componentes contidos no AulaNet Component Framework, cujo esquema pode ser observado na Figura 2. O *Gerenciador de Serviços* é responsável pelo controle de versão e de nome, instalação, comunicação entre serviços, etc. O *Gerenciador de Segurança* lida com identificação, autenticação e controle de acesso dos usuários. O *Gerenciador de Sessão* mantém persistente um conjunto de valores entre chamadas de um mesmo usuário. Os *componentes de interface* provêm elementos de interface utilizados nos serviços. Estes componentes facilitam a atualização, a padronização, a consistência e a alteração de toda a aparência do ambiente. Os *objetos do domínio* provêm o compartilhamento dos objetos do modelo de domínio entre os serviços, possibilitando o seu reuso e a persistência de objetos e de ferramentas. Esta biblioteca contém mecanismos de replicação e de controle de concorrência. Para facilitar a implementação dos serviços e para agrupar as funcionalidades de infra-estrutura comuns aos serviços, a arquitetura do AulaNet contém *Componentes de Infra-estrutura*, que dão suporte ao envio de mensagens, tratamento de erros, entre outros.

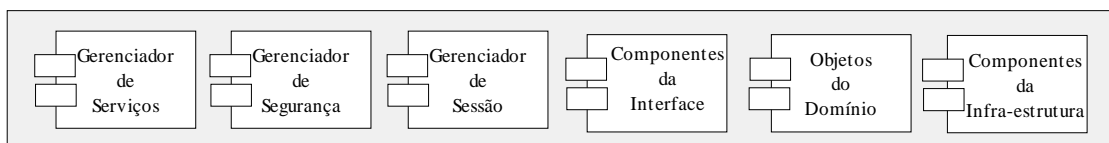


Figura 2. AulaNet Component Framework.

Os serviços do ambiente AulaNet também são desenvolvidos utilizando uma arquitetura baseada em *component frameworks*, como pode ser observado no exemplo da Figura 3. Há uma estrutura comum implementada pelo *framework de colaboração*, que define o esqueleto do serviço. Plugados a este framework, estão os *frameworks de comunicação, de coordenação e de cooperação*, que dão suporte à comunicação, coordenação e cooperação no serviço, respectivamente. Frameworks OO são utilizados para implementar componentes, que se plugam no respectivo *component framework* e disponibilizam as funcionalidades específicas do serviço.

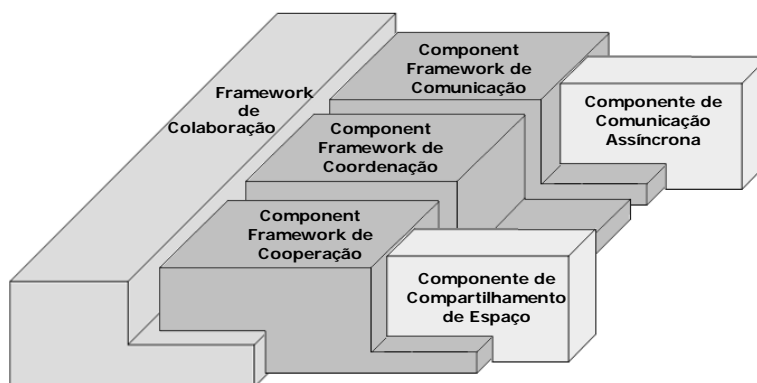


Figura 3. Implementação do serviço colaborativo Debate: Mediated Chat 1.0.

Os serviços do Ambiente AulaNet são desenvolvidos com base no modelo de colaboração 3C [Fuks et al, 2002], que prega que para colaborar um indivíduo tem que se comunicar, se coordenar e cooperar. Foram então desenvolvidos *component frameworks* específicos para cada C, visando dar o suporte específico para cada um.

Uma estratégia de cliente magro foi adotada na arquitetura do AulaNet, ou seja, a maior parte do processamento acontece no servidor, deixando para o cliente a tarefa de exibir a interface com o usuário. Esta estratégia é especialmente útil em um ambiente de aprendizagem, visto que seus usuários não são necessariamente de áreas relacionadas com a tecnologia, e esta abordagem requer mínima instalação e configuração na estação cliente.

O J2EE² é utilizado como base para a arquitetura do AulaNet, o que viabiliza a integração de componentes e a distribuição em mais de um servidor, melhorando a escalabilidade do ambiente. A conectividade remota é implementada através de tecnologias do J2EE, como JNDI, LMS e RMI. Além disto, o J2EE provê recursos para a autenticação de usuário, controle de permissão e gerenciamento de sessão, servindo como base para os *component frameworks*.

3. Estudo de Caso com o Serviço Debate do AulaNet

Uma versão do serviço Debate do ambiente AulaNet, denominada Mediated Chat 1.0 (MC1), foi implementada utilizando um componente de comunicação, que cuida da comunicação síncrona com outros usuários, e um componente de cooperação, que implementa o espaço compartilhado, onde são exibidos os objetos de cooperação, neste caso as mensagens, e os elementos de percepção, como a lista de participantes conectados.

O Mediated Chat 1.0 apresenta uma implementação típica para o serviço de bate-papo. Entretanto, alguns cursos utilizam dinâmicas complexas que não são bem atendidas pela simplicidade oferecida por esta versão do serviço. Por exemplo, no curso TIAE [Fuks et al, 2002], um curso oferecido semestralmente no Departamento de Informática da PUC-Rio através do ambiente AulaNet, o bate-papo é utilizado para o fechamento da discussão do tópico semanal. Anteriormente o assunto era discutido no bate-papo, sendo que quem mantinha o foco e guiava a discussão era um aprendiz escolhido para este propósito, auxiliado pelo professor do curso.

Para um melhor aproveitamento do bate-papo, a dinâmica do debate foi alterada, ficando mais estruturada e organizada. Na nova dinâmica, o moderador do debate é incumbido de postar um resumo do que foi discutido na conferência ao longo da semana e iniciar um processo de apresentar questões e discuti-las, até que o mediador declara a sessão finalizada. Para cada questão discutida, cada aprendiz posta um comentário sobre a questão, todos votam em qual contribuição será discutida e então se inicia um período de discussão livre.

Porém implementar esta seqüência de atividades no Mediated Chat 1.0 trazia diversos complicadores que a inviabilizavam [Pimentel, Fuks & Lucena, 2003]. Diversas pessoas teclavam conjuntamente com o moderador, mensagens chegavam após a questão ter

² <http://java.sun.com/j2ee>

sido considerada concluída, havia uma perda de tempo muito grande para organizar as propostas de discussão e a votação, etc. Com isto, sentiu-se a necessidade de incrementar o serviço Debate com novos mecanismos de coordenação que auxiliassem nesta tarefa. Também sentiu-se necessidade de alguns elementos de percepção no espaço compartilhado para indicação do que estava acontecendo em cada momento. A parte referente à comunicação do Debate não precisou ser alterada, visto que a troca de mensagens permaneceu a mesma.

O componente de cooperação referente ao espaço compartilhado foi estendido com novos elementos de percepção, como a visualização do tema em discussão, o horário de envio da mensagem, a identificação dos mediadores e da ordem de participação. O componente de coordenação implementado dá suporte ao bloqueio do canal de comunicação e a utilização de técnicas de conversação. A nova arquitetura do serviço pode ser observada na Figura 4. Esta nova versão do serviço Debate foi chamada de Mediated Chat 2.0 (MC2).

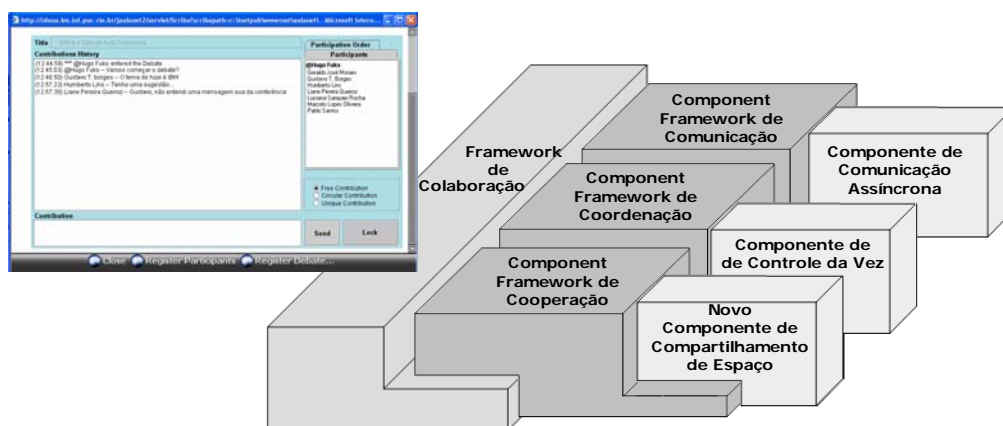


Figura 4. Implementação do serviço colaborativo Debate: Mediated Chat 2.0.

O componente de coordenação adicionado ao serviço deu suporte computacional à dinâmica estruturada adotada no curso [Rezende, Fuks & Lucena, 2003]. Desta forma, para executar a tarefa de postar um comentário sobre a questão é utilizada a técnica de contribuição circular, que só possibilita que um dos aprendizes “fale” de cada vez. Para a tarefa de votar em uma contribuição para ser discutida, é utilizada a técnica de contribuição única. Desta forma, cada participante só pode enviar uma única contribuição, pois o canal fica inabilitado após o envio. Nas tarefas do mediador e do moderador do debate, o canal é bloqueado para os demais aprendizes. Nas demais tarefas utiliza-se a discussão livre.

4. Conclusão

O desenvolvimento baseado em componente torna possível a construção de sistemas colaborativos flexíveis. O ambiente AulaNet provê um conjunto padrão de serviços que pode ser adaptado para cada servidor. Isto também torna possível o desenvolvimento de novos serviços, mesmo sem saber a implementação interna do AulaNet, basta respeitar as interfaces e protocolos de comunicação entre o ambiente e seus serviços. Isto também torna possível encapsular ferramentas que não foram originalmente

desenvolvidas para o AulaNet implementando algumas classes que fazem a intermediação da comunicação.

Esta arquitetura flexível do ambiente AulaNet está sendo utilizada para formar uma base que será utilizada para construir outros groupware, como o ambiente eLabora [Gerosa et al, 2001], que é voltado para o trabalho em grupo no desenvolvimento de projetos. Os diversos groupware, mesmos os de domínios distintos, compartilham características e ferramentas em comum. O uso de componentes ajuda na composição destes ambientes.

O re-projeto do serviço Debate, ilustrado neste artigo, mostrou o mapeamento das necessidades surgidas da evolução da dinâmica do curso, em novos componentes que plugados à arquitetura do ambiente possibilitam flexibilizar e experimentar o suporte à colaboração.

Agradecimentos

O Projeto AulaNet é parcialmente financiado pela Fundação Padre Leonel Franca e pelo Ministério da Ciência e Tecnologia através do projeto Sistemas Multi-Agentes para a Engenharia de Software (ESSMA) bolsa nº 552068/2002-0. Também é financiado pelas bolsas individuais do CNPq: Carlos Lucena nº 300031/92-0, Hugo Fuks nº 303055/02-2, Alberto Barbosa Raposo nº 305015/02-8 e Marco Aurélio Gerosa nº 140103/02-3.

References

- Blois, A.P.T.B. & Becker, K.A. (2002): Component-based Architecture to Support Collaborative Application Design. *8th International Workshop on Groupware (CRIWG)*. LNCS Vol. 2440. Springer-Verlag, p. 134-146
- Baker, K., Greenberg, S. and Gutwin, C. (2001) Heuristic Evaluation of Groupware Based on the Mechanics of Collaboration. *Engineering for Human-Computer Interaction (EHCI 2001)*, Toronto, Canada, LNCS 2254, p. 123-139.
- Fuks, H., Gerosa, M.A. & Lucena, C.J.P. (2002), "The Development and Application of Distance Learning on the Internet", *Open Learning Journal*, V. 17, No. 1, February 2002, ISSN 0268-0513, Cartafax Pub., pp. 23-38.
- Gerosa, M.A., Cunha, L.M., Fuks, H. & Lucena, C.J.P. (2001), "Um groupware baseado no ambiente AulaNet desenvolvido com componentes", *Anais eletrônicos do 1º Workshop de Desenvolvimento Baseado em Componentes*, 21-22 Junho, Maringá.
- Grudin, J. (1989): Why Groupware Applications Fail: Problems In Design And Evaluation. *Office: Technology And People*, vol. 4, no. 3, pp. 245-264.
- Pimentel, M.G., Fuks, H. & Lucena, C.J.P. (2003), "Debati, debati... aprendi? Investigações sobre o papel educacional das ferramentas de bate-papo" WIE 2003 - *IX Workshop de Informática na Escola*, Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, V5, Campinas-SP, 2 a 8 de agosto de 2003. pp. 167-178.
- Rezende, J.L., Fuks, H. & Lucena, C.J.P. (2003), "Aplicando o Protocolo Social através de Mecanismos de Coordenação embutidos em uma Ferramenta de Bate-Papo". *XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2003*, 12 a 14 de Novembro de 2003, ISBN: 85-88442-70-1, Rio de Janeiro - RJ, pp. 55-64.
- Szyperski, C. (1999): *Component Software: Beyond Object-Oriented Programming*. Addison-Wesley.