

DAVID, José Maria Nazar; MACIEL, Rita Suzana Pitangueira. Middleware para sistemas colaborativos. In: PIMENTEL, M.; FUKS, H. (Org.). **Sistemas colaborativos**. Rio de Janeiro: SBC/Elsevier, 2011. cap. 21, p. 348-362.

Exercícios comentados

21.1. Considere o desenvolvimento de um sistema colaborativo para apoiar atividades relacionadas à recomendação de filmes. Por meio da utilização desse sistema espera-se que os usuários, após se cadastrarem, informem os seus perfis e gostos por determinados estilos de filmes. Opiniões são associadas a cada filme, podendo dar início a uma discussão. Esse sistema deverá ser desenvolvido a partir da definição de dois cenários. São eles: (i) inicialmente, sistemas serão desenvolvidos para a execução em uma única organização; e (ii) sistemas em localidades distintas serão integrados. Para cada cenário, identifique e justifique os serviços específicos e comuns que poderão ser desenvolvidos.

Para o cenário (i) no qual o sistema deverá atender a uma única organização:

São exemplos de serviços específicos: (a) cadastro de usuários e perfis contendo gostos por estilos de filmes; (b) cadastro de filmes incluindo o título, os atores, o gênero e as opiniões das pessoas que assistiram ao filme; e (c) visualização das recomendações em diferentes formatos.

Para os serviços comuns podemos citar: (a) serviço de autenticação; (b) serviço de nomes; e (c) serviço de persistência das informações.

Em relação ao cenário (ii), no qual os sistemas em localidades distintas serão integrados:

São exemplos de serviços específicos: (a) serviço para traduzir as mensagens entre as organizações; (b) serviço para apoiar a filtragem de eventos de interesse dos usuários.

Os mesmos serviços comuns poderão ser utilizados para viabilizar a integração dos sistemas em organizações distintas.

21.2. Reflita sobre a importância para a adoção de uma infraestrutura de middleware para apoiar o desenvolvimento de sistemas colaborativos. Apresente três argumentos que justificam a adoção e, pelo menos, dois que podem impedir a sua utilização. Utilize exemplos para ilustrar a sua resposta.

Uma das maiores vantagens oferecida pelos elementos de *middleware* para o desenvolvimento de sistemas colaborativos é a transparência. Por meio dessa funcionalidade, desenvolvedores poderão direcionar esforços para os requisitos que evoluem com uma frequência maior. A adoção de *middleware* – e de seus serviços – promove uma flexibilidade para que os requisitos de sistemas colaborativos sejam prontamente atendidos com uma qualidade maior. Por exemplo, o suporte à interoperabilidade possibilita que serviços, já avaliados, sejam reutilizados para atender a um requisito. Como resultado, os custos de desenvolvimento poderão ser reduzidos. A utilização de *middleware* também promove a integração de sistemas colaborativos desenvolvidos em contextos heterogêneos.

Ressaltamos, todavia, alguns aspectos que podem impedir a sua adoção: o custo relacionado ao esforço de programação para integrar as diferentes bases de dados, e a ausência de documentação suficiente para apoiar as atividades para o suporte à interoperabilidade.

21.3. Considere que um sistema para apoiar o processo de aprendizagem colaborativa necessita interoperar com um editor cooperativo de figuras através de uma infraestrutura de middleware. Além de apoiar a edição colaborativa de textos e figuras, o sistema possibilita que os usuários cadastrados recebam notificações sobre atividades ou convites para autoria de textos. Identifique as categorias de middleware (MOM, MP, MOO, MT) que a plataforma deve possuir para que o programador desenvolva os serviços do sistema. Justifique sua escolha.

Uma plataforma de *middleware* pode pertencer a mais de uma categoria apresentada neste texto, pois ela pode oferecer mais de uma primitiva de interação. Como base para o projeto dos dois sistemas pode ser usado um *Middleware* Orientado a Objeto (MOO) para a construção dos objetos distribuídos. *Middleware* Orientado a Mensagens (MOM) deve ser usado para apoiar a notificação dos eventos de interesse do sistema. Caso seja desejado usar uma base de dados distribuída, utilizar um *middleware* transacional (MT).

21.4. Em relação aos aspectos de transparência que um middleware oferece para o desenvolvimento de sistemas colaborativos distribuídos, pesquise outros tipos de transparência além dos citados no corpo deste texto.

São exemplos de transparências também oferecidas pela adoção de um *middleware*:

- (i) **transparência de tecnologia:** habilita a utilização de diferentes tecnologias, relacionadas à linguagem de programação e aos sistemas operacionais;
- (ii) **transparência de falhas:** possibilita que a ocorrência de falhas não influencie as tarefas dos usuários dos sistemas. No caso da ocorrência de uma falha, de *software* ou de *hardware*, a execução das tarefas em andamento será finalizada;
- (iii) **transparência de mobilidade:** possibilita que a movimentação de recursos e de clientes do sistema não afete as operações dos usuários;
- (iv) **transparência de replicação:** possibilita que as instâncias dos recursos sejam usadas ou modificadas para melhorar aspectos relacionados ao desempenho e à confiança, sem afetar as atividades dos programadores ou usuários.

21.5. Uma organização, com departamentos geograficamente distribuídos, possui um sistema colaborativo para apoiar reuniões. Os funcionários dessa organização podem ser eventualmente convidados para uma reunião virtual. Neste sistema ainda não foi disponibilizada uma lista de usuários “online”, de tal forma que, por meio desta lista, uma comunicação instantânea possa ser estabelecida entre eles.

Considere que serão desenvolvidos dois serviços específicos para este sistema: um para apoiar as atividades de coordenação e outro para apoiar a comunicação entre os participantes da reunião. Especifique pelo menos dois requisitos funcionais para cada um desses serviços e a forma pela qual eles podem interoperar.

São exemplos de requisitos funcionais para um serviço de coordenação:

- (i) oferecer uma lista de usuários presentes, simultaneamente, no sistema;
- (ii) oferecer mecanismos para o acompanhamento das atividades atribuídas a cada participante, por exemplo, elementos gráficos para sinalizar o tempo para a realização das atividades, os recursos necessários para cada atividade e aqueles que foram utilizados.

São exemplos de requisitos funcionais para um serviço de comunicação:

- (i) apoiar as interações síncronas com a utilização de um componente de troca instantânea de mensagens;
- (ii) apoiar as interações assíncronas, persistindo as mensagens dos participantes que não estão presentes simultaneamente para a realização de uma atividade.

Os serviços de coordenação e comunicação podem interoperar a partir do momento em que, ao selecionar um participante da lista de usuários presentes no ambiente de execução, o serviço de troca instantânea de mensagens é executado. Esta funcionalidade tem como objetivo aproveitar a presença simultânea de determinados participantes como uma oportunidade para a interação. As informações relacionadas ao participante selecionado no serviço de coordenação (lista de usuários) devem ser enviadas para o serviço de comunicação (troca instantânea de mensagens). Portanto, este serviço, por sua vez, deve ter mecanismos para processar as informações relacionadas ao usuário (papéis, grupo ao qual pertence, por exemplo).