

Exercício-Programa

Infra-Estrutura para Suporte a Agentes Móveis

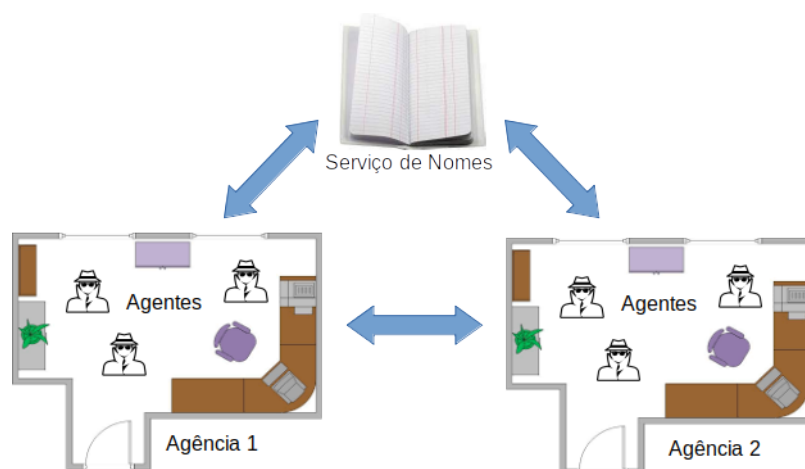
Norton Trevisan Roman
Escola de Artes, Ciências e Humanidades
Universidade de São Paulo

Entrega: **2 de Julho de 2023**

Descrição Geral

Agentes móveis são agentes de software que podem fisicamente viajar por uma rede e executar tarefas em máquinas que possuam uma infra-estrutura para tal (sua agência). Em um arquitetura cliente-servidor que usa agentes móveis, o cliente literalmente migra para o servidor e faz o pedido diretamente a este, sem o uso da rede para tal. Ou seja, quando um cliente numa arquitetura de agentes móveis necessita dados ou acesso a recursos providos pelo servidor, o cliente não conversa com o servidor pela rede. Em vez disso, ele migra para a máquina do servidor e fala diretamente com este (que também é um agente). Quando a transação estiver completa, o cliente retorna ao seu ponto de origem com os resultados.

Para que isso ocorra, o agente deve rodar em uma agência (ou seja, ser uma *thread* em um processo agência), conforme ilustrado abaixo. As agências, por sua vez, podem se comunicar entre si, via um serviço de nomes, responsável por manter tabelas que determinam em que agência um agente está, bem como a máquina em que a agência está. O usuário se comunica apenas com as agências, criando agentes, e obtendo respostas destes.



Nesse modelo, cada agência e cada agente possuem identificadores únicos no sistema. Quando um agente deseja se comunicar com outro agente, este deve chamar um método da

agência em que ele está, responsável pela comunicação, fornecendo o identificador do agente de destino, bem como a mensagem. O método da agência, por sua vez,

1. Contata o serviço de nomes para saber em qual agência e máquina está o agente de destino; e
2. Repassa a mensagem para a agência de destino (por exemplo, chamando um método para recepção de mensagens).

Note que a troca de mensagens exige algum mecanismo de enfileiramento, tanto na agência de origem quanto de destino. Em uma concepção mais simples, o método que envia e o que recebe a mensagem podem ser bloqueantes.

Quando um agente deseja ser transportado a outra agência, este deve:

1. Colocar a si mesmo em um estado consistente (ou seja, esperar qualquer computação finalizar – via de regra, entre 2 comandos);
2. Chamar um método de sua agência local para transporte, fornecendo o identificador da agência de destino.

Quando o método da agência retornar ao agente, indicando que o transmitiu pela rede, este deve então parar imediatamente sua *thread*, não fazendo qualquer mudança em seu estado (mudança esta que será perdida na agência de destino). Soluções alternativas podem ser testadas.

O método da agência, por sua vez, deve

1. Serializar o objeto do agente, persistindo o valor das variáveis deste;
2. Contatar o serviço de nomes para saber em qual servidor está a agência de destino; e
3. Enviar o agente serializado para a agência de destino (por exemplo, chamando um método para transferência de agentes).

Após ser transmitido à agência de destino, esta deve:

1. Criar uma *thread* para rodar o agente;
2. Colocar o objeto do agente para rodar nessa *thread*, permitindo que este possa continuar sua execução a partir dos estados das variáveis persistidas; e
3. Atualizar o serviço de nomes, indicando que o agente agora está em uma nova agência.

Por fim, quando um agente deseja parar de executar, este deve fazer um chamado à sua agência, para que esta possa retirá-lo do serviço de nomes. Somente após isso o agente poderá terminar.

Interação com o Usuário

O usuário interage somente com a agência, e você escolhe a forma de interação, se via linha de comando ou interface gráfica. Em particular, o usuário deve poder:

- Criar um agente móvel em uma agência, fornecendo o caminho de seu código no SO. A agência então:
 - Carrega o código do agente, gerando um id e criando uma *thread* para ele;
 - Registra o agente no serviço de nomes, retornando então o id ao usuário.
- Enviar mensagens de texto ao agente móvel de sua escolha, a partir de seu id. Cabe à agência localizar o agente e então transmitir a mensagem (note que a mensagem depende da aplicação, e pode vir a disparar um processo de migração do agente para outra agência). Qualquer resposta do agente deve ser enviada de volta ao usuário que iniciou a comunicação; e
- Interromper a execução de um agente. Nesse caso, a agência localiza o agente e envia uma ordem à agência em que ele está. Esta, então
 - Remove o agente do serviço de nomes; e
 - Descontinua a thread do agente.

É de sua responsabilidade criar um padrão para nomeação dos agentes e agências (seus identificadores), bem como um protocolo para comunicação entre agentes móveis e entre agentes e os usuários do sistema.

Material para Entrega

Sua entrega deverá constar de:

- Código fonte, organizado em diretórios e subdiretórios, conforme sua implementação, e **documentado**.
- Relatório **pormenorizado** sobre o sistema, descrevendo a solução implementada, além de alguns exemplos de uso do sistema. Também devem constar do relatório a descrição das estruturas de dados utilizadas, incluindo seu uso dentro do sistema. **Não esqueçam de colocar os integrantes do grupo na capa do relatório.**

Observações

Dúvidas em relação ao EP devem ser discutidas no fórum da disciplina no edisciplinas: <https://edisciplinas.usp.br/>. Todos são **fortemente encorajados** a participar das discussões e ajudar seus colegas.

A entrega será feita unica e exclusivamente via edisciplinas, até a data final marcada. Um (e apenas um) dos integrantes do grupo deve fazer a postagem de um arquivo zip, tendo como nome o número USP desse integrante:

`número_usp.zip`

Dentro do zip devem constar seu código fonte, além do relatório final de entrega.

A responsabilidade de postagem é exclusivamente sua. Por isso, submeta e certifique-se de que o arquivo submetido é o correto (fazendo seu download, por exemplo). Problemas referentes ao uso do sistema devem ser resolvidos com antecedência.