

Programação Distribuída - Trabalho Prático 1

Descrição

A sua tarefa consiste na implementação de um sistema P2P que deve ser organizado como uma arquitetura híbrida, onde o controle de toda a aplicação (lógica e estado) é concentrado em um grupo de supernodos (pelo menos 4). Um único programa deve ser utilizado, e o mesmo pode ser configurado em um dos dois modos de operação (supernodo/nodo P2P). Para isso, pode-se passar essa informação como parâmetro durante a carga do programa, juntamente com outras informações de configuração. As seguintes funcionalidades devem ser implementadas:

- Os supernodos sincronizam recursos de outros nodos passando informações em um anel lógico de comunicação (mensagens de sincronização circulam pelo anel);
- Uma estrutura de dados distribuída entre os supernodos (DHT) deve manter informações sobre os recursos (hash, string ou nome do arquivo, IP, porta). Cada supernodo será responsável por manter parte da estrutura de dados DHT (uma faixa de hashes);
- Os nodos (*peers*) devem registrar-se em um supernodo (em apenas um) para poderem realizar a troca de informações com outros nodos. Durante o registro, um nodo informa os recursos disponíveis (use um diretório com alguns arquivos, gerando-se uma hash sobre o conteúdo de cada um) e essas informações serão distribuídas na DHT;
- Os nodos podem solicitar uma lista de recursos (arquivos) ou recursos individuais a um supernodo, que irá consultar outros supernodos em busca do recurso usando a arquitetura em anel;

- Ao solicitar um recurso a um supernodo (por meio de uma string), o nodo recebe informações sobre a localização de um recurso (IP(s) de outro(s) nodo(s)) e deve então realizar essa comunicação diretamente com um nodo que possui o recurso (operação P2P);
- Cada supernodo será responsável por manter o funcionamento da rede e informações sobre os recursos. Para isso, os nodos devem enviar mensagens periódicas ao supernodo ao qual está registrado (a cada 5 segundos). Caso um nodo não envie 2 solicitações seguidas, o mesmo deve ser removido da lista e seus recursos eliminados da DHT.

Para simplificar a sua implementação, assuma que os supernodos não caem ou falham. Além disso, o número de supernodos instanciados é fixo durante a execução, porém configurável. Os supernodos devem ser criados antes dos nodos realizarem o processo de registro, simplificando assim o gerenciamento das informações ou metadados associados à DHT. Recomenda-se utilizar um arquivo para a configuração dos supernodos, onde é armazenada a informação sobre os endereços dos mesmos e arranjo da estrutura do anel lógico. Por exemplo, o arquivo de configuração pode conter as seguintes informações:

```
{
"sp1": {"addr": "10.32.163.100", "port": 4941, "next": "sp2"},
"sp2": {"addr": "10.32.163.122", "port": 4941, "next": "sp3"},
"sp3": {"addr": "10.32.163.119", "port": 16669, "next": "sp4"},
"sp4": {"addr": "10.32.163.157", "port": 10821, "next": "sp1"}
}
```

Apresentação e entrega

O trabalho deve ser realizado em grupos de 3 integrantes. Qualquer linguagem de programação poderá ser utilizada para o desenvolvimento do trabalho. O envio de mensagens / comunicação entre pares pode ser realizado utilizando sockets, RPC ou RMI. As apresentações ocorrerão nos dias 21/09 e 26/09 (apresentação em torno de 15 minutos) e todos os integrantes deverão participar durante a apresentação.