

Trabalho Prático de Redes de Computadores II - CI1061

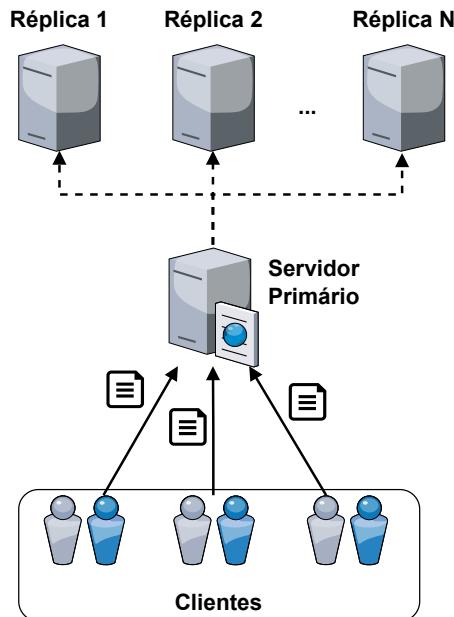
2025/2

Prof. Giovanni Venâncio

1 Sistema de Replicação de Arquivos

1.1 Visão Geral

Sua tarefa é desenvolver um sistema de replicação de arquivos baseado em sistemas cliente-servidor. O objetivo é que clientes possam enviar arquivos (*e.g.*, .txt, .pdf, etc.) para um servidor primário, e este servidor será responsável por replicar este arquivo entre múltiplos servidores denominados de réplicas. A figura abaixo ilustra o funcionamento do sistema.



O sistema é composto por três tipos de processos:

1. Cliente. Conecta-se com o servidor primário e envia diferentes tipos de comandos.
2. Servidor primário. Responsável pela comunicação com o cliente, armazenamento local de arquivos, e replicação dos arquivos para os servidores réplica.
3. Servidores réplica. Mantém cópias dos arquivos do servidor primário.

1.2 Funcionalidades

O sistema de replicação de arquivos deverá implementar as seguintes funcionalidades.

Envio de arquivos (upload). O cliente especifica o caminho, e o arquivo apontado por este caminho deverá ser enviado via comunicação TCP para o servidor primário. O servidor primário deve receber o arquivo, armazená-lo localmente, e iniciar o processo de replicação

para as demais réplicas. O processo de replicação deve ser feito por meio de conexões TCP individuais entre o servidor primário e cada servidor réplica. Cada réplica deve receber o arquivo e armazenar localmente e retornar ao servidor primário uma mensagem de confirmação. O servidor deve retornar uma mensagem de confirmação ao cliente informando se a operação foi concluída com sucesso. Essa mensagem de confirmação deve ser enviada somente **após** todas as réplicas terminarem de armazenar as suas cópias locais.

Listagem de arquivos (list). O cliente solicita uma listagem dos arquivos replicados. O servidor deve retornar uma lista com o nome de todos os arquivos mantidos no sistema.

1.3 Detalhes Técnicos

- A quantidade de réplicas deve ser 3, por padrão. No entanto, o sistema deve funcionar para N réplicas.
- O sistema deve funcionar para M clientes distintos. Cada cliente possui os seus próprios arquivos replicados.
- A execução deve ser feita localmente (*i.e.*, em uma única máquina). No entanto, atente-se para que cada servidor e réplica escutem em portas diferentes.
- Como a execução será local, defina diretórios de armazenamento diferentes para cada componente.
- Os trabalhos devem ser capazes de serem executados nos servidores do DInf.
- A implementação deve ser feita utilizando sockets TCP. Não será permitido a utilização de bibliotecas adicionais além das que vimos em aula. Os arquivos exemplo de cliente e servidor TCP (em C e em Python) estão disponíveis no Moodle.
- A implementação poderá ser feita em qualquer linguagem de programação (*e.g.*, C, Python, etc.).

1.4 Exemplos de Execução

O exemplo abaixo ilustra uma possível execução do sistema. O cliente (identificado pelo identificador 1) faz o envio de dois arquivos (*teste.txt* e *arquivo.pdf*), e na sequência pede a listagem dos arquivos enviados.

O trecho a seguir ilustra a execução dos componentes do sistema.

Execução dos servidores réplica:

```
$ ./replica 9000
$ ./replica 9001
$ ./replica 9002
```

Execução do servidor primário:

```
$ ./servidor 8500
```

Execução do cliente:

```
$ ./cliente 1 127.0.1.1 8500
```

O trecho a seguir ilustra a saída esperada do cliente.

```
Conexão criada com o servidor primário.  
> upload teste.txt  
Enviando arquivo 'teste.txt'...  
Envio concluído. Arquivo replicado com sucesso para 3 servidores réplica.  
> upload arquivo.pdf  
Enviando arquivo 'arquivo.pdf'...  
Envio concluído. Arquivo replicado com sucesso para 3 servidores réplica.  
> list  
teste.txt arquivo.pdf
```

O trecho a seguir ilustra a saída esperada do servidor primário.

```
Conexão com cliente [1] estabelecida.  
Operação solicitada: upload  
Arquivo 'teste.txt' recebido. Armazenamento local concluído.  
Iniciando processo de replicação...  
[Réplica 1] OK  
[Réplica 2] OK  
[Réplica 3] OK  
Replicação concluída com sucesso. Enviando confirmação ao cliente.
```

```
Conexão com cliente [1] estabelecida.  
Operação solicitada: upload  
Arquivo 'arquivo.pdf' recebido. Armazenamento local concluído.  
Iniciando processo de replicação...  
[Réplica 1] OK  
[Réplica 2] OK  
[Réplica 3] OK  
Replicação concluída com sucesso. Enviando confirmação ao cliente.
```

```
Conexão com cliente [1] estabelecida.  
Operação solicitada: list  
Recuperando listagem dos arquivos locais.  
Enviando informações ao cliente.
```

Embora não seja necessário, pode-se incluir mensagens informativas para cada uma das réplicas.

1.5 Dicas

- Atente-se a forma como as operações de envio funcionam. Talvez seja necessário fazer a conversão do arquivo a ser enviado para binário.
- Atente-se ao tamanho do *buffer*. Se o tamanho do arquivo for maior do que o do *buffer*, será necessário enviar o arquivo em blocos menores.
- Antes de enviar o conteúdo bruto do arquivo, pode facilitar o envio prévio de informações relevantes, como nome e tamanho do arquivo e identificador do cliente.
- Para facilitar a execução, recomenda-se abrir um terminal (ou várias abas do terminal) para cada componente do sistema.

2 Regras Gerais de Entrega e Avaliação

Além da implementação do sistema será necessário desenvolver um relatório. O relatório deve conter uma descrição completa do sistema, detalhando a forma como foi desenvolvido, além das decisões de projeto tomadas. O relatório deve ser desenvolvido em L^AT_EX e deve conter no máximo 4 páginas.

O trabalho deve ser feito preferencialmente em duplas. A entrega deverá ser feita através do Moodle da disciplina. Outras formas de envio não serão considerados. Somente um integrante da equipe deve fazer o envio. O envio de trabalhos fora do prazo não serão considerados.

A entrega deve consistir dos seguintes itens:

- Arquivos fonte do trabalho (compressão em .tgz);
- Relatório do trabalho em PDF.

O não envio de algum desses itens levará nota zero. A cópia do trabalho (plágio) não será tolerada e acarretará em nota igual a **zero** para todos os envolvidos. Trabalhos desenvolvidos com o auxílio de Inteligência Artificial também receberão nota **zero**.