INSTITUTO DE INFORMÁTICA
Universidade Federal de Goiás

Generais Bizantinos com Exclusão Mútua e Socket

Guilherme Ferreira Schults
Larissa Ramos Marques Silva

Agenda

- Introdução ao problema do Generais Bizantinos
- Comunicação por Sockets
- Exclusão Mútua com threads
- Requisição à API externa

Generais Bizantinos

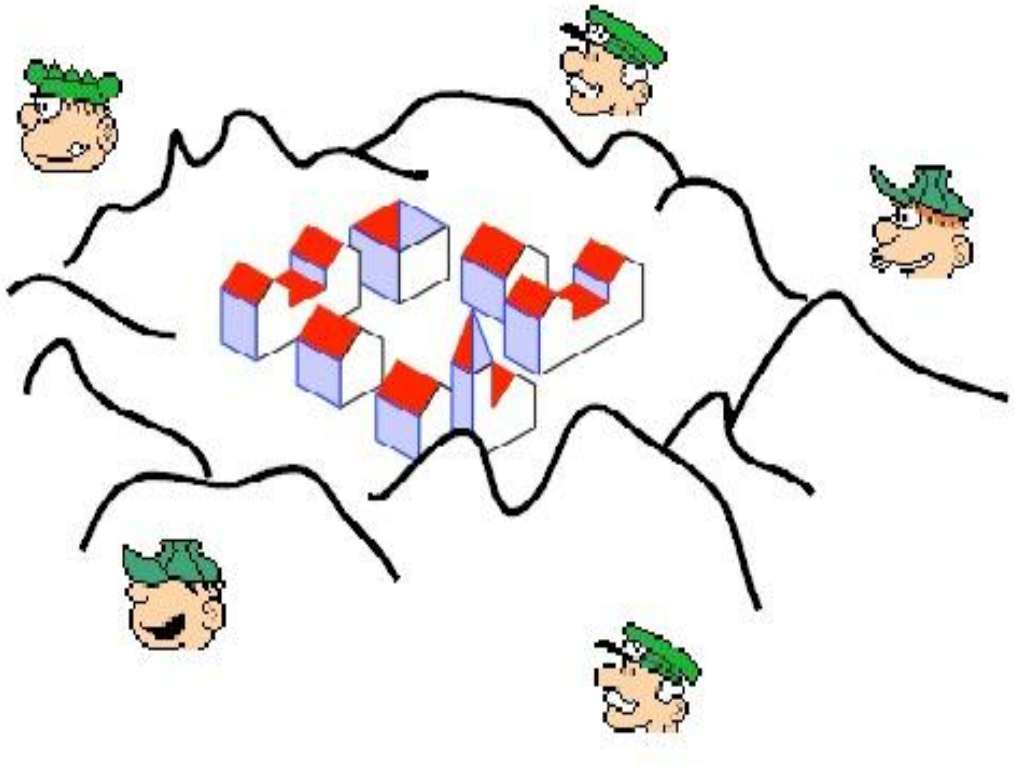
- Problema formulado por Lamport em 1982.
- Tem como objetivo propor uma solução para o problema de consenso em sistemas distribuídos.
- A ideia do algoritmo é estabelecer uma maneira em que um sistema continue operando adequadamente apesar de falhar individuais que possam ocorrer.
    - Garantindo a propriedade de tolerância a falhas (Resiliência) de um sistema distribuído.

Generais Bizantinos

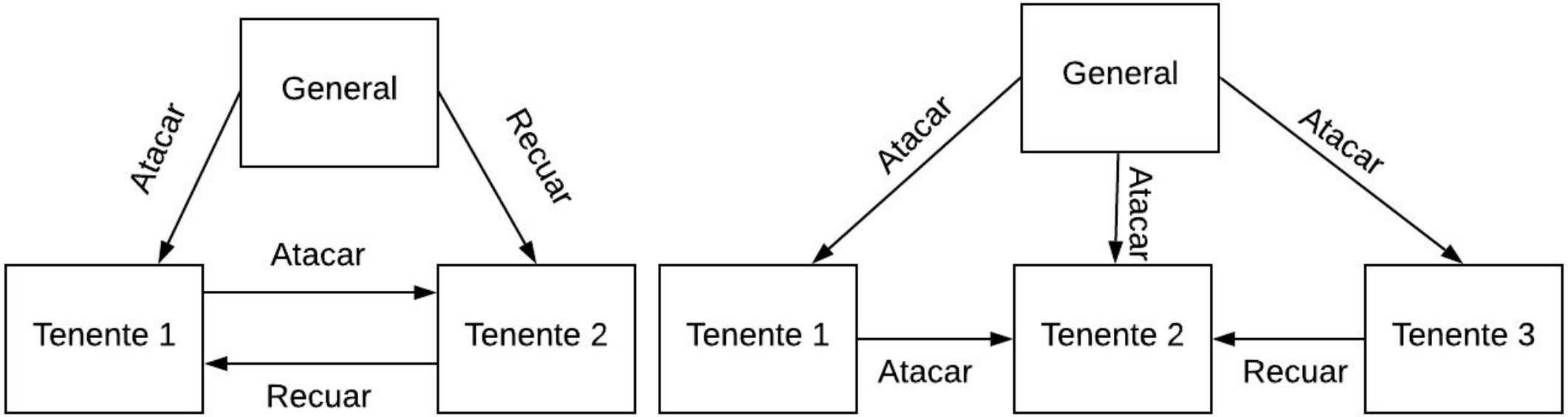
- Lamport utilizou como exemplo uma analogia de generais bizantinos planejando atacar uma vila;
- Para que eles decidam sobre um plano de ação é necessário que haja comunicação entre eles por meio de mensagens;
- Podem existir generais ou tenentes traidores tentando sabotar a comunicação entre eles;
- Com isso é necessário estabelecer uma maneira dos generais/tenentes honestos decidirem por um mesmo plano de ação independente da tentativa de sabotagem dos traidores.

Generais Bizantinos - Problema

- Generais cercam uma cidade;
- Estão separados por montanhas;
- Só se comunicam por mensageiros;
- Generais só vencem se atacarem ao mesmo tempo;



Generais Bizantinos - Exemplo



General é traidor

Tenente 3 é o traidor

Generais Bizantinos - Comunicação

- A troca de mensagens entre os generais e os tenentes ocorre através de Sockets.

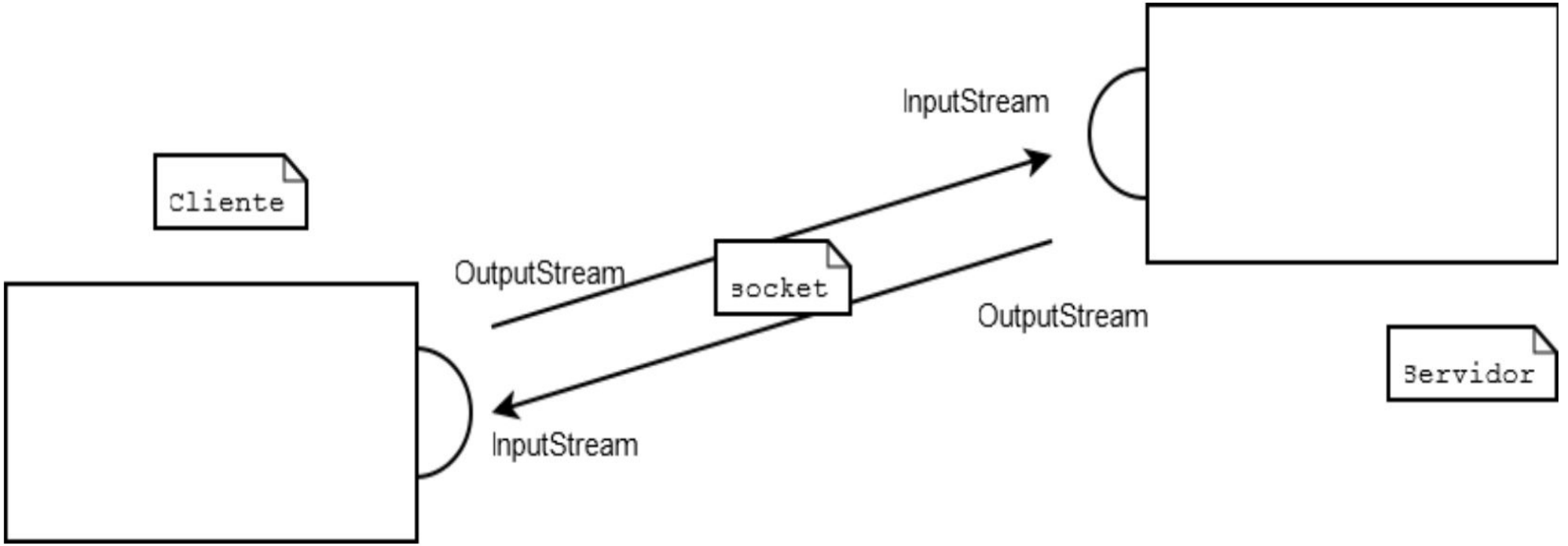
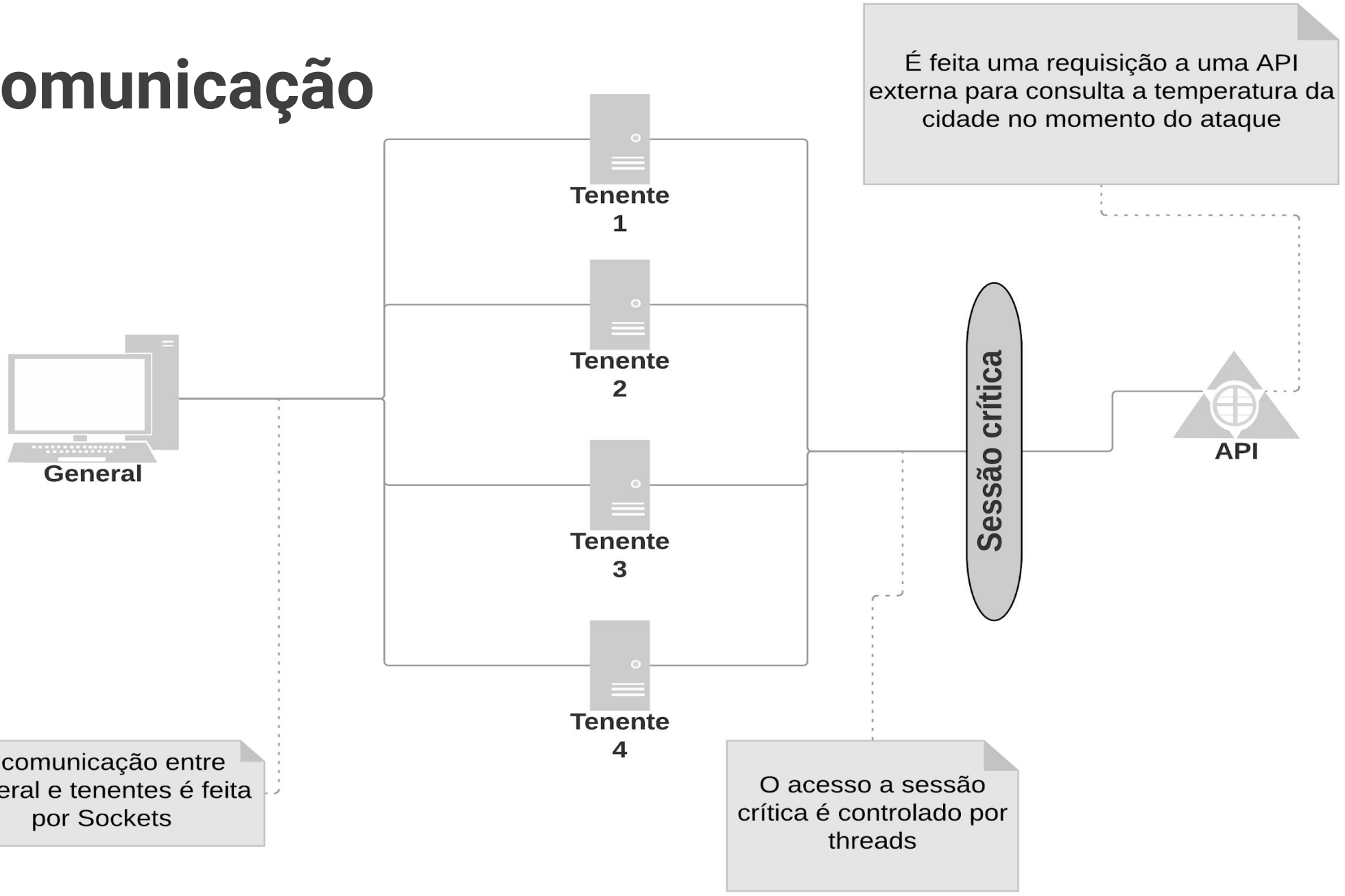


Figura 3: Comunicação por Socket.

Comunicação



Exclusão mútua

```
    bloqueioRegiaoCritica.lock();

try {
        System.out.println(Thread.currentThread().getName() + ": Bloqueio adquirido.");
        System.out.println("Acessando regiao critica. Imprimindo nome e localizacao dos Tenentes.");

        for (int i = 1; i <= NUMERO_DE_TENENTES; i++)
         {
               tenente = urlsPropriedades.getProperty("tenente" + i);
               url = tenente.split(":")[0];
            try
            {
                temperaturaCidade = VerificaTemperatura.getTemperatura();
                System.out.println("Nome: tenente" + i + " - Endereco: " +url+ " - Temperatura da Cidade da Invasao: " +temperaturaCidade+ "");
                Thread.sleep(1000);
            }
            catch (InterruptedException erro)
            {
                System.out.println("Thread interrompida." + erro.getMessage());
            }
         }
    }finally
    {
        System.out.println(Thread.currentThread().getName() + ": Desbloqueio realizado.\n");
        bloqueioRegiaoCritica.unlock();
    }
}
```

Generais Bizantinos - Execução

- Fazemos um build de instalação com o Maven e passamos o jar executável juntamente com sua chave privada.
- Inicialmente devemos subir o Nó General.
- Após isso testamos a conectividade dos Nós Tenentes.

Generais Bizantinos - Execução

- Inicialmente os Nós Tenentes estão offline.
- É necessário que os mesmos estejam online.
- O tenente 1 e 2 estão local.
- O tenente 3 e 4 estão na máquina virtual.

Generais Bizantinos - Execução

- Subimos os Nós Tenentes deixando-os online.
- Eles ficam aguardando o comando do general para atacar ou recuar.
- Neste exemplo: tenente 3 é o “traidor”.

Generais Bizantinos - Execução

- Após “subirmos” os Nós Tenentes;
- Consultamos que os mesmos estão todos online.

Generais Bizantinos - Execução

- General envia comando de “Atacar” para os Tenentes.
- A mensagem é composta por 3 identificadores: o comando (a ordem); quem enviou; e a assinatura digital.
- Vamos pegar como exemplo o Tenente 1:
    - Primeiro ele vai receber a ordem do general e repassar para os outros tenentes.
    - Em paralelo, ele vai receber a ordem que os demais tenentes receberam.

Generais Bizantinos - Execução

- Tenente1 recebe a última mensagem do tenente3 e então decide, em consenso com os demais

tenentes, pelo plano de atacar ou recuar.

- Como a assinatura digital do tenente3 é diferente da original enviada pelo general, o mesmo é identificado como traidor, e então decidem por seguir a ordem do comandante.

Perguntas?