

# Relógios lógicos

Grupo 2

2023

# Sumário

- ▶ Introdução
- ▶ Desafios
- ▶ Conceito geral
- ▶ Relógios de Lamport
- ▶ Relógios de Vetor





# Introdução

# Introdução

- Hoje vamos explorar um conceito fundamental em Sistemas Distribuídos: os Relógios Lógicos.
- Nesta apresentação, entenderemos como os relógios lógicos são usados para ordenar eventos em ambientes distribuídos e sincronizar operações em diferentes dispositivos.





# Desafio



# Desafio em Sistemas Distribuídos

- Em sistemas distribuídos, enfrentamos desafios únicos de comunicação e coordenação.
- A ausência de um relógio global preciso dificulta a sincronização entre os processos, levando a possíveis problemas de consistência de dados e conflitos em operações.



# Conceito



# Relógios lógicos: conceito

- Os Relógios Lógicos são uma ferramenta essencial para lidar com a assincronia em sistemas distribuídos.
- Ao contrário dos relógios físicos que medem o tempo real, os relógios lógicos fornecem um ordenamento causal de eventos.
- Isso significa que eles nos permitem determinar a sequência de eventos, mesmo que os relógios locais estejam sujeitos a atrasos ou variações.





# Relógios de Lamport



# Relógios de Lamport

- O modelo de Relógios de Lamport, proposto por Leslie Lamport em 1978, é um dos principais conceitos em Relógios Lógicos.
- Cada processo mantém um contador de eventos local, que é incrementado antes de qualquer evento acontecer. Ao enviar uma mensagem, o processo anexa o valor do seu contador de eventos à mensagem.
- Ao receber uma mensagem, o processo atualiza seu contador para o máximo entre o contador atual e o valor recebido mais um.



# Relógios de Vetor

- Outra abordagem importante é o modelo de Relógios de Vetor, proposto por Colin Fidge em 1988. Neste caso, cada processo mantém um vetor de contadores de eventos, um para cada processo no sistema.
- Os contadores são incrementados antes de qualquer evento local ocorrer. Ao enviar uma mensagem, o processo inclui o estado atual do vetor de contadores junto com a mensagem.
- Ao receber uma mensagem, o processo atualiza o vetor de contadores comparando-o com o vetor recebido, elemento a elemento, e tomando o máximo valor para cada posição.



# Lamport x Vetor

- Relógios de Lamport e Relógios de Vetor são modelos de relógios lógicos usados em sistemas distribuídos para ordenar eventos.
- Os Relógios de Lamport utilizam contadores locais e incrementam antes de qualquer evento, anexando seu valor às mensagens.
- Já os Relógios de Vetor usam vetores de contadores para acompanhar eventos de todos os processos. Eles fornecem uma noção mais completa do ordenamento causal de eventos, tornando-os mais precisos em ambientes distribuídos com múltiplos processos.



# Distributed Debugging: Visão Geral

- Um dos maiores desafios na depuração distribuída é identificar a causa raiz de um problema. Como há tantas partes móveis em um sistema distribuído, pode ser difícil determinar a origem de um problema.
- Por exemplo, se um aplicativo está lento, é por causa da latência da rede, da consulta ao banco de dados ou do próprio código do aplicativo? É aqui que ferramentas como rastreamento distribuído são úteis, pois permitem que os desenvolvedores rastreiem o fluxo de solicitações por meio de um sistema e identifiquem gargalos.



# Distributed Debugging: Desafios

- Outro desafio é o aumento da complexidade da depuração em um ambiente distribuído. Os desenvolvedores precisam estar familiarizados com várias tecnologias e protocolos, bem como as interações entre diferentes componentes.
- Isso pode levar a tempos de solução de problemas mais longos e a um risco maior de introduzir novos problemas ao tentar corrigir os existentes.