

Computação Distribuída

Odorico Machado Mendizabal



Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Departamento de Informática e Estatística – INE



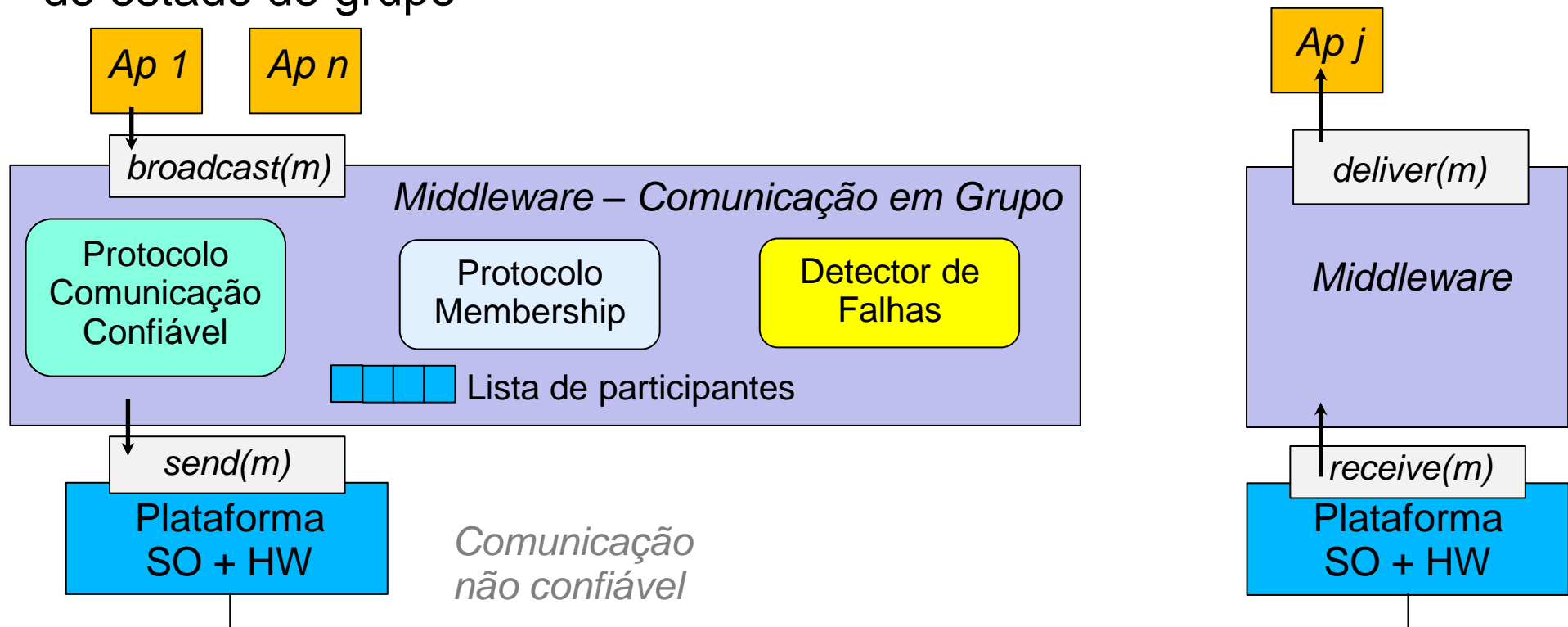
Gestão da Composição do Grupo ***(Group Membership)***

Comunicação em Grupo

- Diversidade de sistemas distribuídos baseados em grupo
 - Computação em nuvem
 - Serviços replicados
 - Bancos de Dados Distribuídos
- Grupos dinâmicos
 - Entrada e saída de participantes
 - Processos falhos (por colapso ou parada)

Gestão de Composição de Grupo (*Group Membership*)

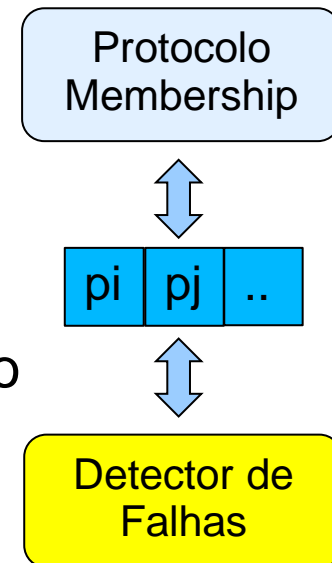
- Criação e manutenção de um histórico coerente da evolução da composição do grupo
 - Considera **eventos** como entrada (join), saída (exit) e detecção/suspeita de falhas de processos
 - Considera a **ordem entre eventos** para estabelecer uma **visão** uniforme do estado do grupo



Gestão de Composição de Grupo (*Group Membership*)

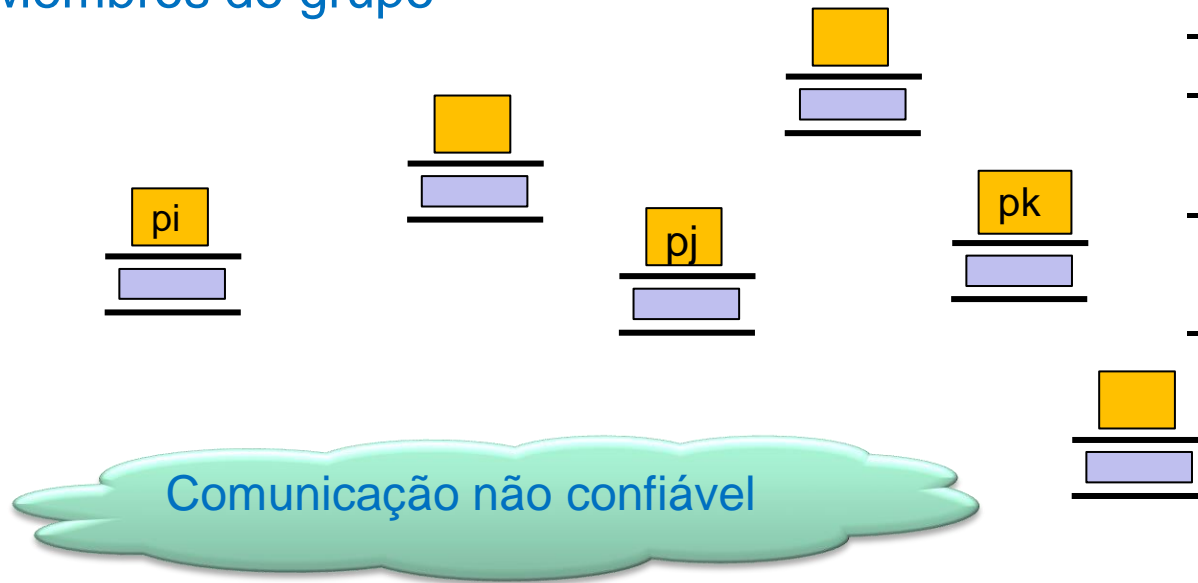
- **Lista de participantes**

- Lista completa “o tempo todo” (consistência forte)
 - Protocolo implementa **sincronismo virtual**
 - Ex. sistemas de missão crítica
- Lista “quase completa” (consistência fraca)
 - Protocolo de disseminação (*gossip protocols*)
 - Admite **particionamento** e visões diferentes coexistindo em instante de tempo
 - Eventualmente uma visão única pode ser reestabelecida (*group merging*)
 - Ex. Chat, sistemas de reservas, transações bancárias
- Outras abordagens (consistência não é importante)
 - Lista parcial com uso de aleatoriedade



Detecção de Falhas

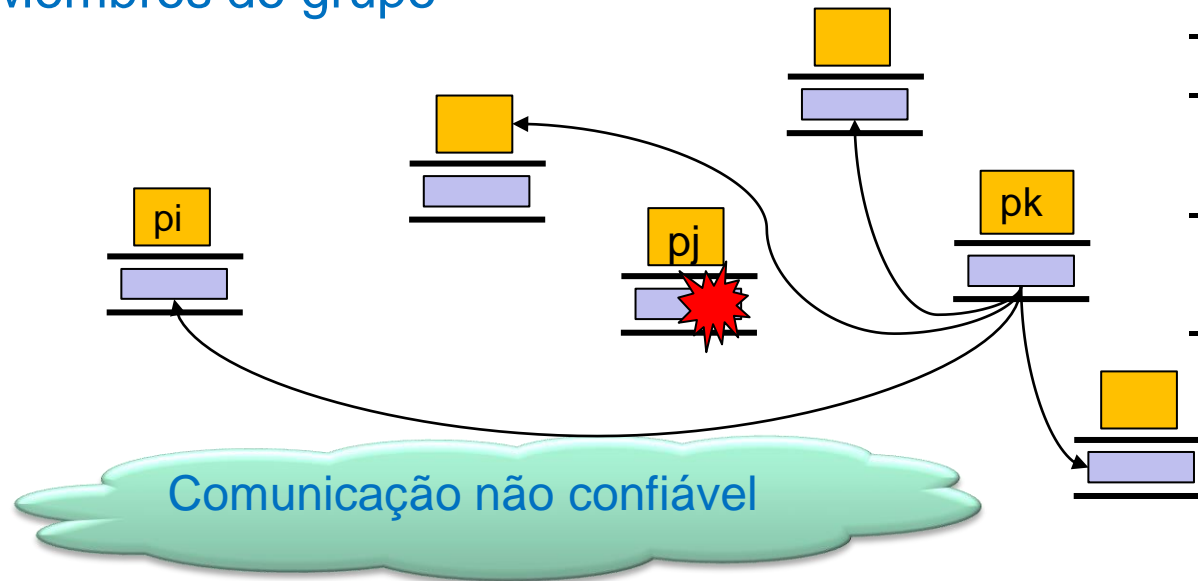
Membros do grupo



- Processo falho (p_j)
- Detecção de falha / suspeita de falha pelo processo p_k
- Disseminação da informação sobre processo falho
- Atualização da visão do grupo

Detecção de Falhas

Membros do grupo



- Processo falho (p_j)
- Detecção de falha / suspeita de falha pelo processo p_k
- Disseminação da informação sobre processo falho
- Atualização da visão do grupo

Detectores de falhas distribuídos

Detector de Falhas

Propriedades

Completeness: cada falha é detectada por processos corretos

Accuracy: um processo correto não faz detecções errôneas (falso positivo)

Impossível alcançar ambos, Completeness e Accuracy. Se fosse possível, seria também possível resolver consenso



T. Chandra, S. Toueg. Unreliable failure detectors for reliable distributed systems
Journal of ACM, 1996

Detecção de Falhas

Detectores de falhas distribuídos

Detector de Falhas

Propriedades

Completeness: cada falha é detectada por processos corretos

Accuracy: um processo correto não faz detecções errôneas (falso positivo)

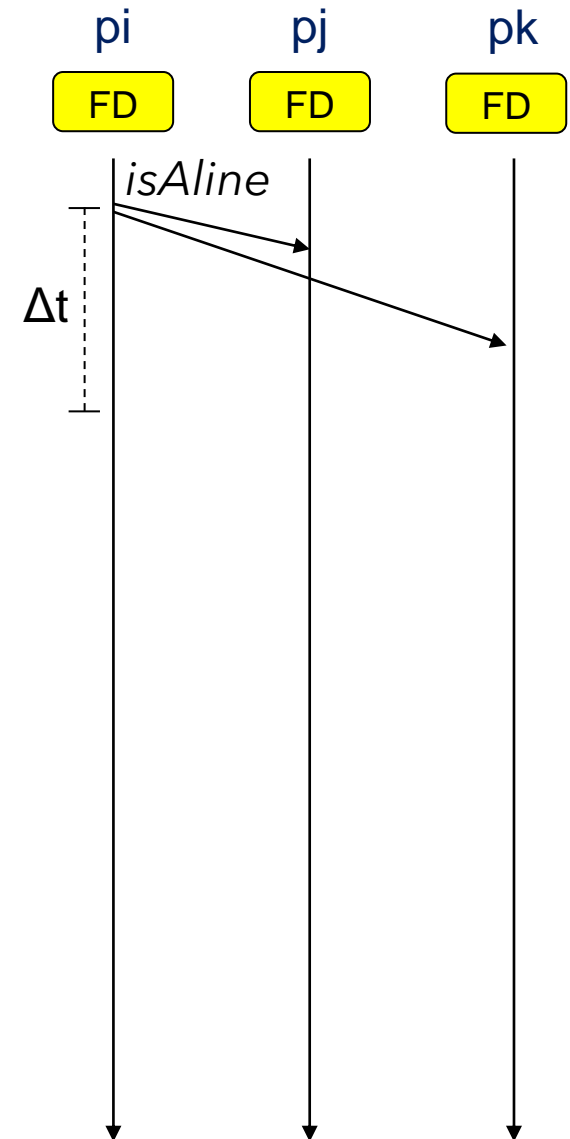
Na prática:

completeness pode ser alcançada

Accuracy pode ser alcançada

parcialmente ou assumidas garantia com certa probabilidade

Detecção baseada em heartbeats



Detecção de Falhas

Detectores de falhas distribuídos

Detector de Falhas

Propriedades

Completeness: cada falha é detectada por processos corretos

Accuracy: um processo correto não faz detecções errôneas (falso positivo)

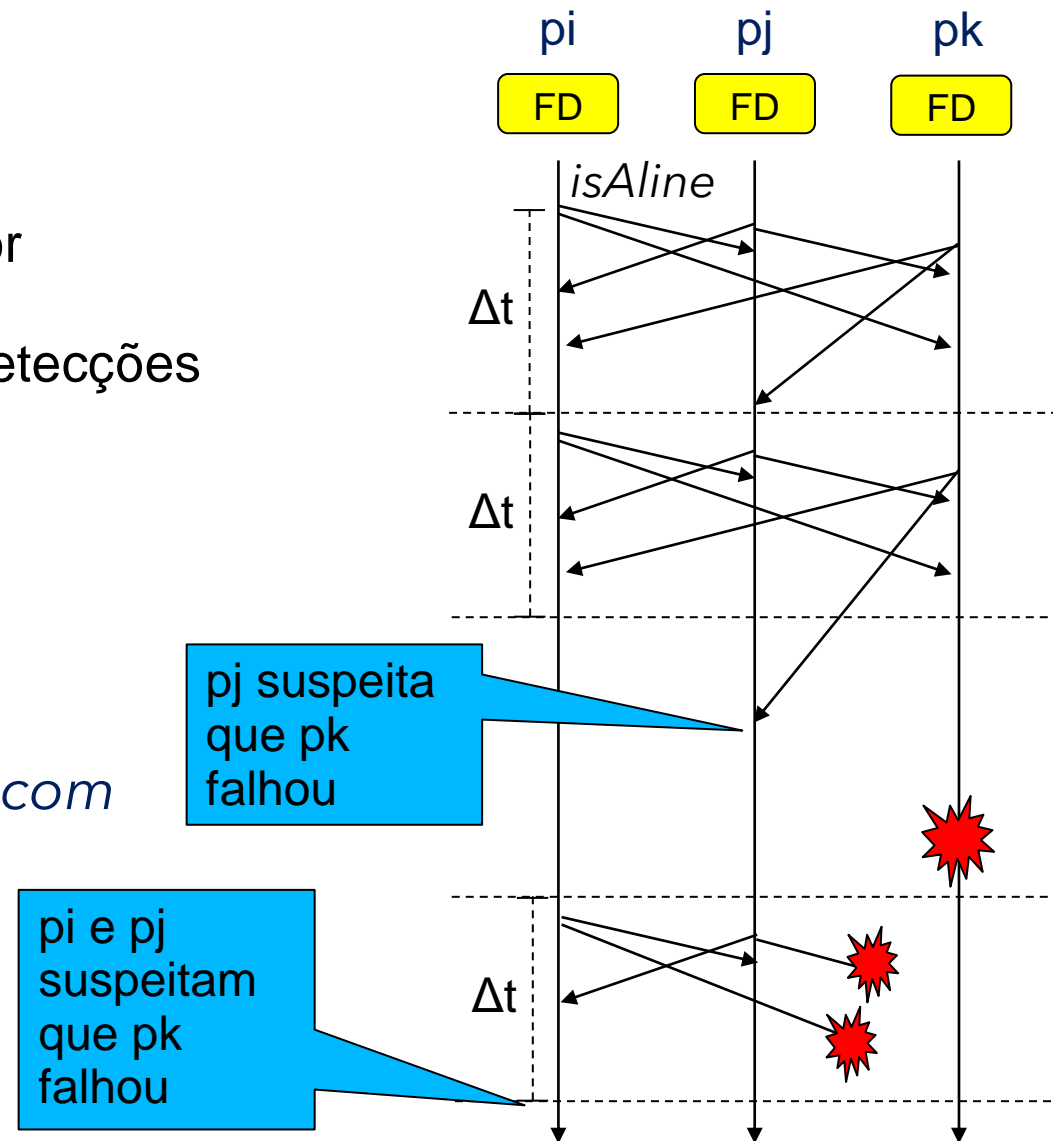
Na prática:

completeness pode ser alcançada

Accuracy pode ser alcançada

parcialmente ou assumidas garantia com certa probabilidade

Detecção baseada em heartbeats



Protocolos de Gestão da Composição (*membership*)

V é uma sequência de visões com composições de participantes do grupo

Cada visão v é composta por um identificador $v.id$ e uma lista $v.membros$

Operações

- $join(pi)$ – autoriza o processo p_i a solicitar a entrada no grupo
- $exit(pi)$ – autoriza o processo p_i a solicitar a saída do grupo
- $install(v)$ – o processo em execução instala a visão v e passa a assumir os membros em $v.membros$ como a composição do grupo

Protocolos de Gestão da Composição (*membership*)

Propriedades

Integridade: Se um processo p_i instala uma visão v , então $p_i \in v$.
Dessa maneira, uma visão só é instalada pelos seus membros

Visão Inicial: Existe uma primeira visão cujos membros são pré-definidos

Ordem total: O conjunto de visões instaladas pelos processos é totalmente ordenado

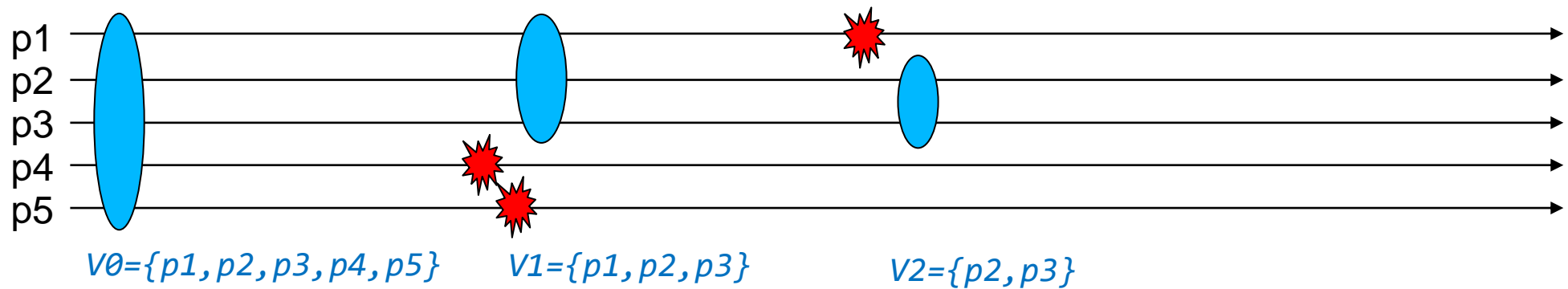
Acordo: Se um processo correto instala a visão v , então todo processo correto também instala v

Justiça: A transição de uma visão v para uma visão subsequente v' deve ser habilitada por uma operação *join*, *Leave* (*exit*) ou suspeita/ocorrência de falha

Protocolos de Gestão da Composição (*membership*)

Gestão de composição do grupo com componente primária

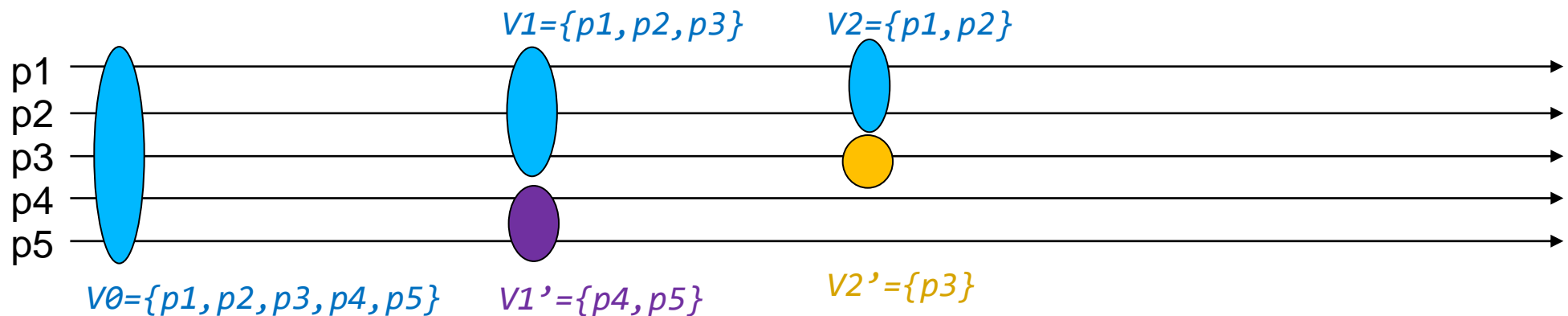
- Existência de uma única visão a cada instante



Protocolos de Gestão da Composição (*membership*)

Gestão de composição do grupo com componentes particionáveis

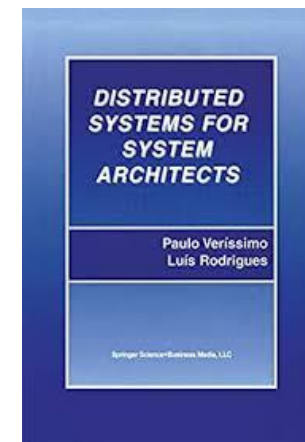
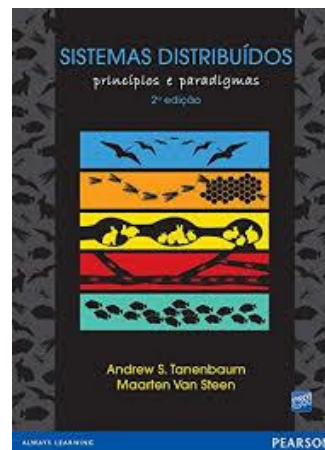
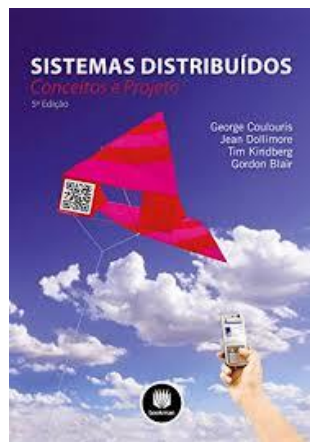
- Admite a coexistência de diferentes visões do grupo em um determinado instante



Referências

Parte destes slides são baseadas em material de aula dos livros:

- *Coulouris, George; Dollimore, Jean; Kindberg, Tim; Blair, Gordon. Sistemas Distribuídos: Conceitos e Projetos. Bookman; 5ª edição. 2013.*
- *Tanenbaum, Andrew S.; Van Steen, Maarten. Sistemas Distribuídos: Princípios e Paradigmas. 2007. Pearson Universidades; 2ª edição.*
- *Veríssimo, P.; Rodrigues, L. Distributed Systems for System Architects. Springer; 1ª edição. 2001.*
- *Greve, F. Protocolos Fundamentais para o Desenvolvimento de Aplicações Robustas. Minicurso SBRC, 2005.*



- *Imagens e clip arts diversos: <https://free-icon-rainbow.com/>, <https://www.gratispng.com/>*