

COMUNICAÇÃO DE GRUPO

Modelos Anteriores - Comunicação envolvia somente duas partes.

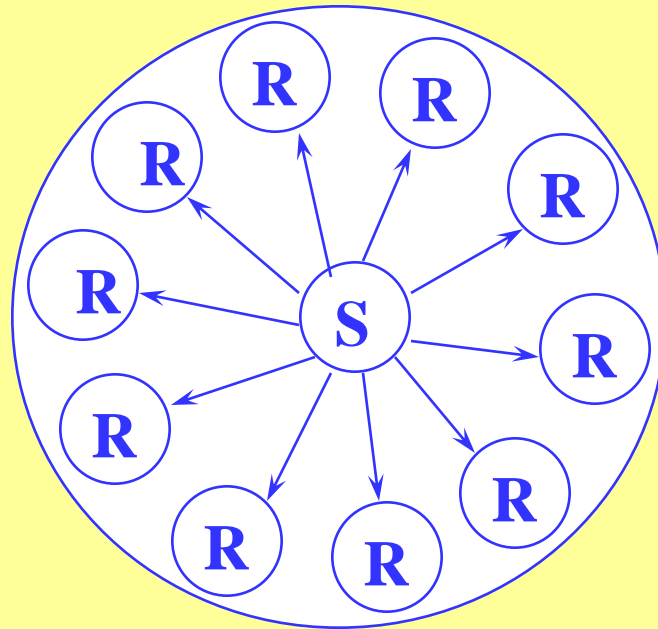
RPC não permite comunicação de um processo com vários outros

Grupo é uma coleção de processos que agem juntos em um sistema, de tal forma que quando uma mensagem é enviada para o grupo, todos os membros do grupo a recebem.

COMUNICAÇÃO DE GRUPO



Comunicação ponto-a-ponto



Comunicação um-para-vários

COMUNICAÇÃO DE GRUPO (...Cont.)

Grupos são dinâmicos. Novos grupos podem ser criados e grupos existentes podem ser eliminados. Um processo pode entrar para o grupo ou o deixá-lo. Um processo pode ser membro de diversos grupo simultaneamente

A implementação Depende do Hardware:

Multicasting: Endereço especial que múltiplas máquinas podem receber

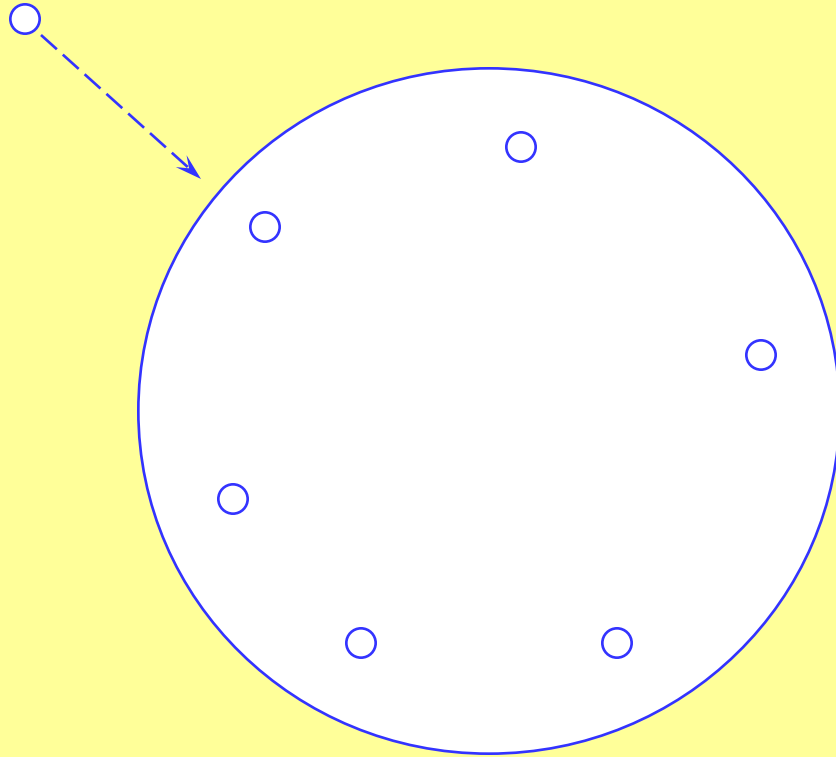
Implementação é direta - basta atribuir a cada grupo um endereço multicasting diferente.

COMUNICAÇÃO DE GRUPO (...Cont.)

Broadcasting: Pacotes contendo certos endereços são enviados para todas as máquinas. Menos eficiente que multicasting (todas as máquinas recebem as mensagens enviadas por broadcasting e o software precisa verificar se o pacote é para ele). Também necessita somente um pacote para atingir todos os membros do grupo.

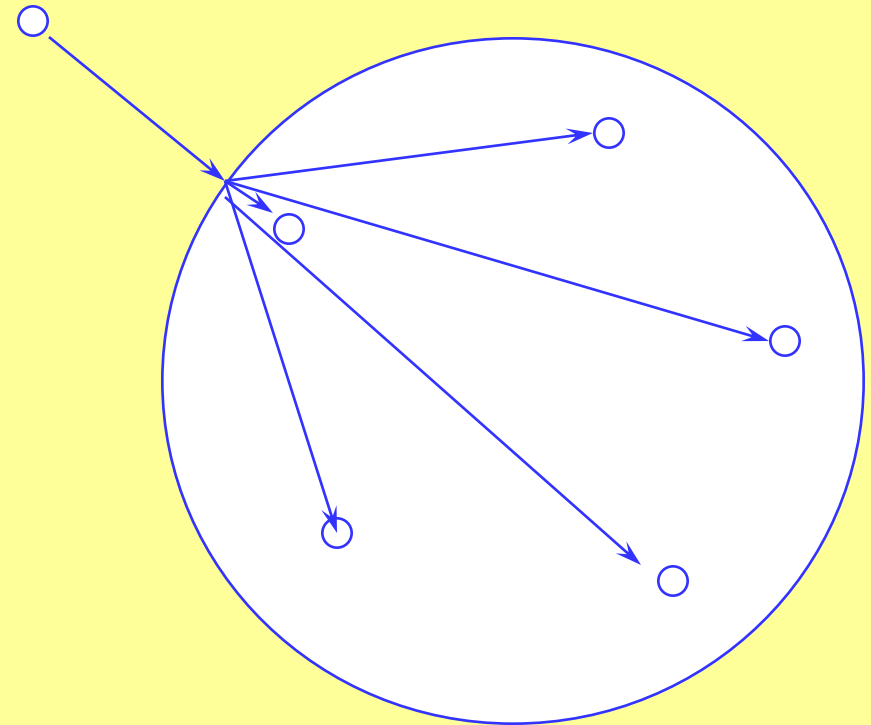
Unicasting: Transmissão separada de pacote para cada membro do grupo (n membros, n pacotes necessários)

Grupos Fechados e Grupos Abertos



Grupo Fechado

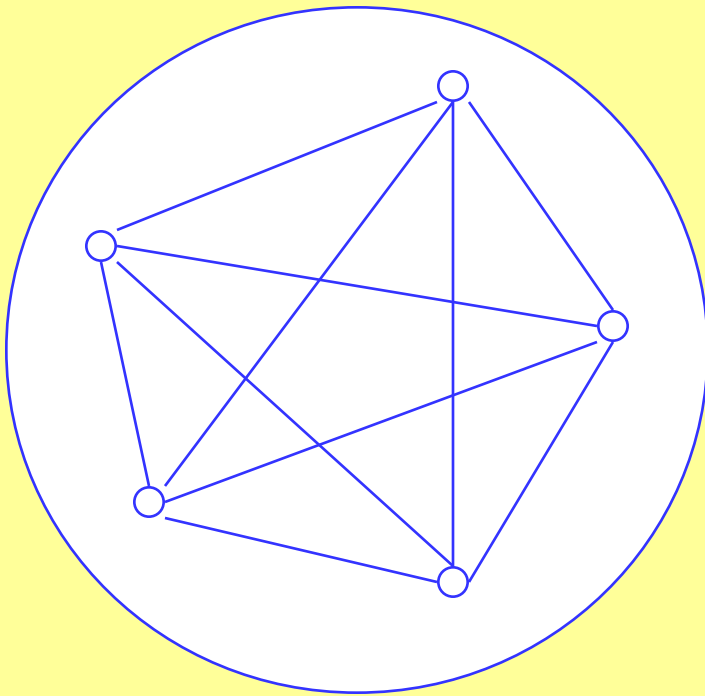
Ex: Processamento paralelo



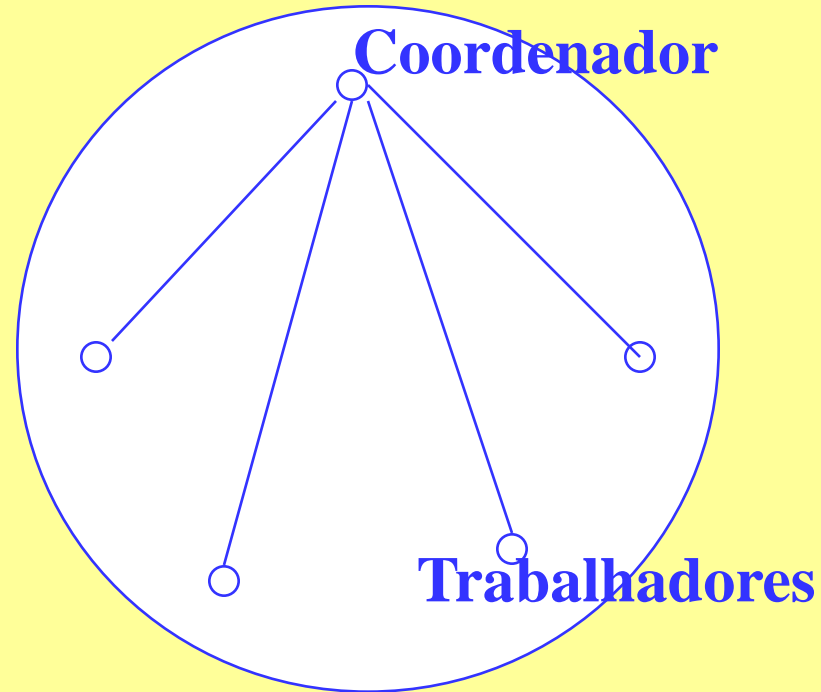
Grupo Aberto

Ex: Servidores replicados

Grupos Hierarquicos e “de Iguais”



Grupo “de Iguais”



Grupo Hierarquico

Hierárquico:

Vantagem- decisões mais rápidas

Desvantagem - a perda do coordenador para o grupo todo.

Servidor de Grupo: criação e eliminação de grupos e permissão para processos aderir ou abandonar grupos.

Monta uma base de dados com informações dos grupos (ponto crítico de falha)

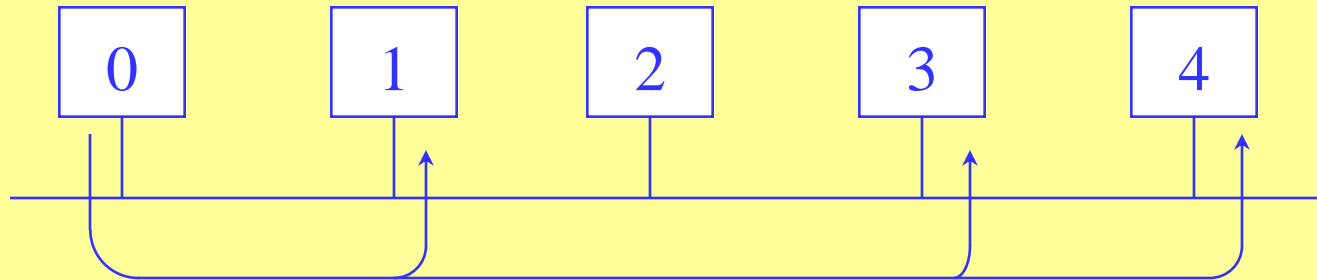
Outra forma é fazer o gerenciamento de forma distribuída.

Quando um processo deixa o grupo, envia uma mensagem de “goodbye” para todos os outros membros.

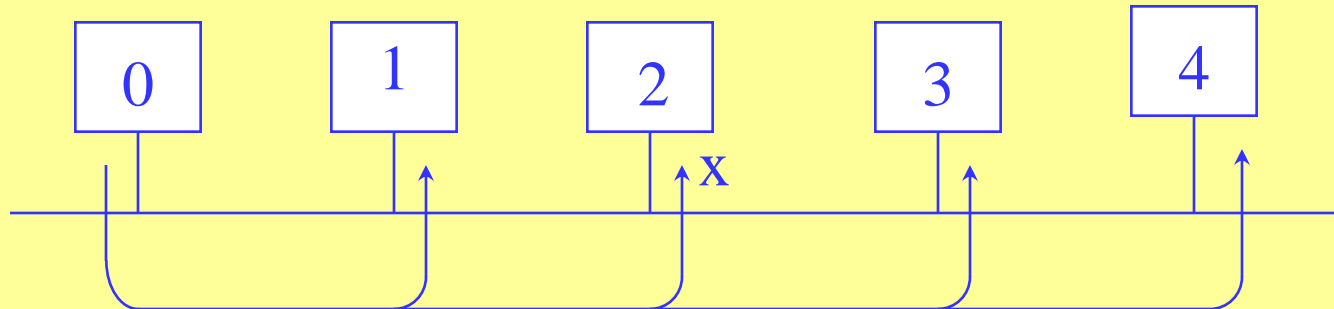
Problema: Se um membro falha ele deixa o grupo sem o “goodbye”. Os outros membros tem que descobrir isso experimentalmente e removê-lo do grupo.

Endereçamento

Grupos precisam ser endereçados da mesma forma que processos

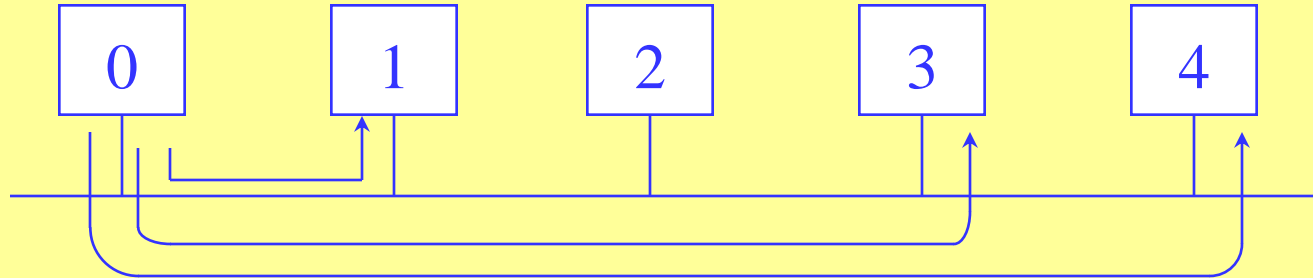


Multicast



Broadcast

Endereçamento (...Cont.)



Unicast

Outro Método - processo que envia a mensagem fornece uma lista de todos os endereços destino (não transparente)

Predicate Addressing - Cada mensagem é enviada para todo o grupo ou para todo o sistema. Cada mensagem contém uma expressão booleana para ser avaliada, se o resultado for verdadeiro a mensagem é aceita, caso contrario é descartada.

Primitiva Send e Receive

Difícil fundir RPC e comunicação de grupo, é mais apropriado usar o Send/Receive

Se um endereço for de um processo, uma única mensagem é enviada para este processo. Se o endereço for de um grupo, uma mensagem é enviada para todos os membros do grupo.

Também podem haver:

`group_send` e `group_receive` - desta forma um processo pode indicar se quer mensagem ponto-a-ponto ou de grupo

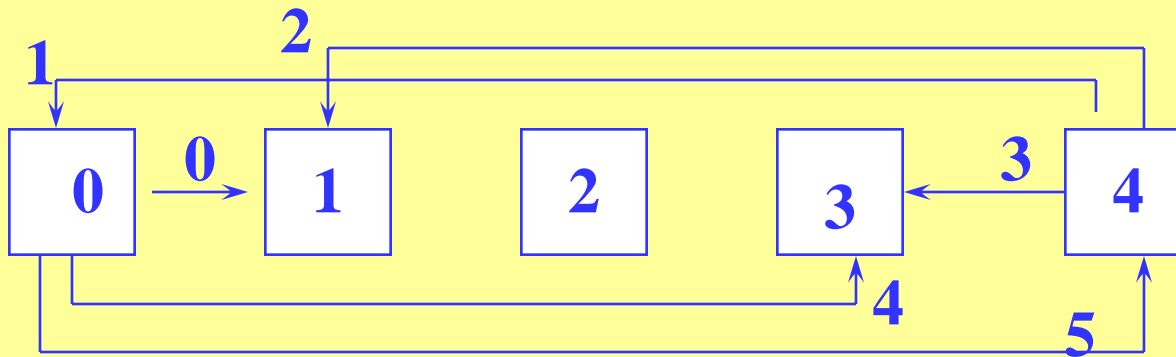
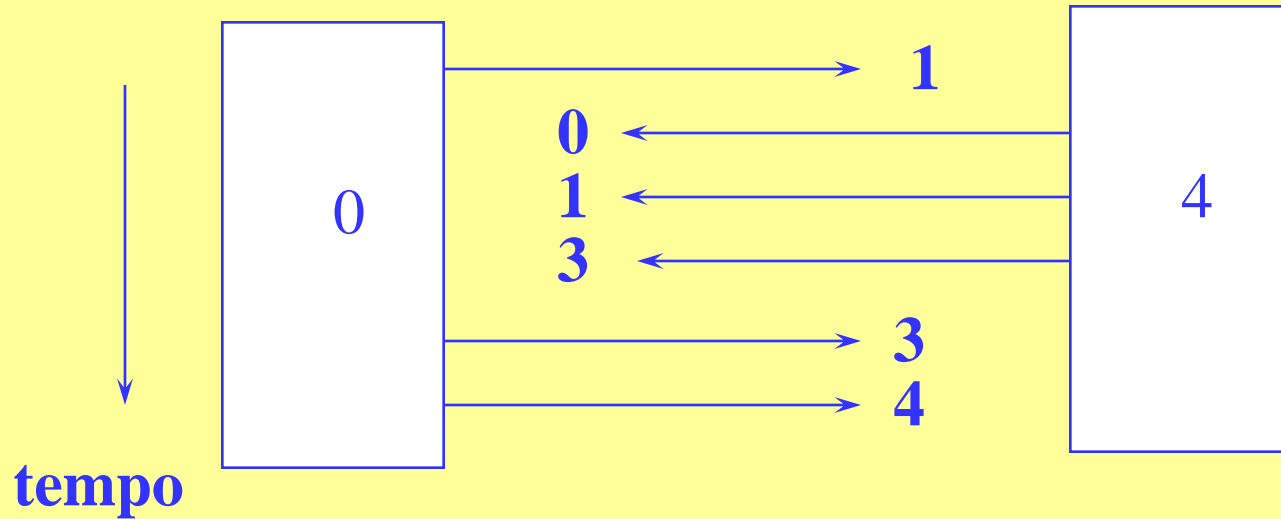
Atomicidade

Quando uma mensagem é enviada para um grupo, ela chega corretamente para todos os membros do grupo ou não chega para nenhum membro.

Uma maneira de ter certeza que todos os destinatários receberam a mensagem é implementar o envio do ACK para cada mensagem recebida (Sem falhas esse método funciona)

Com falhas - processo que envia msg inicia timers e envia retransmissões quando necessário. Quando um processo recebe uma msg, e não a havia visto ainda, envia a msg para todos os membros do grupo.

Ordenando Mensagens

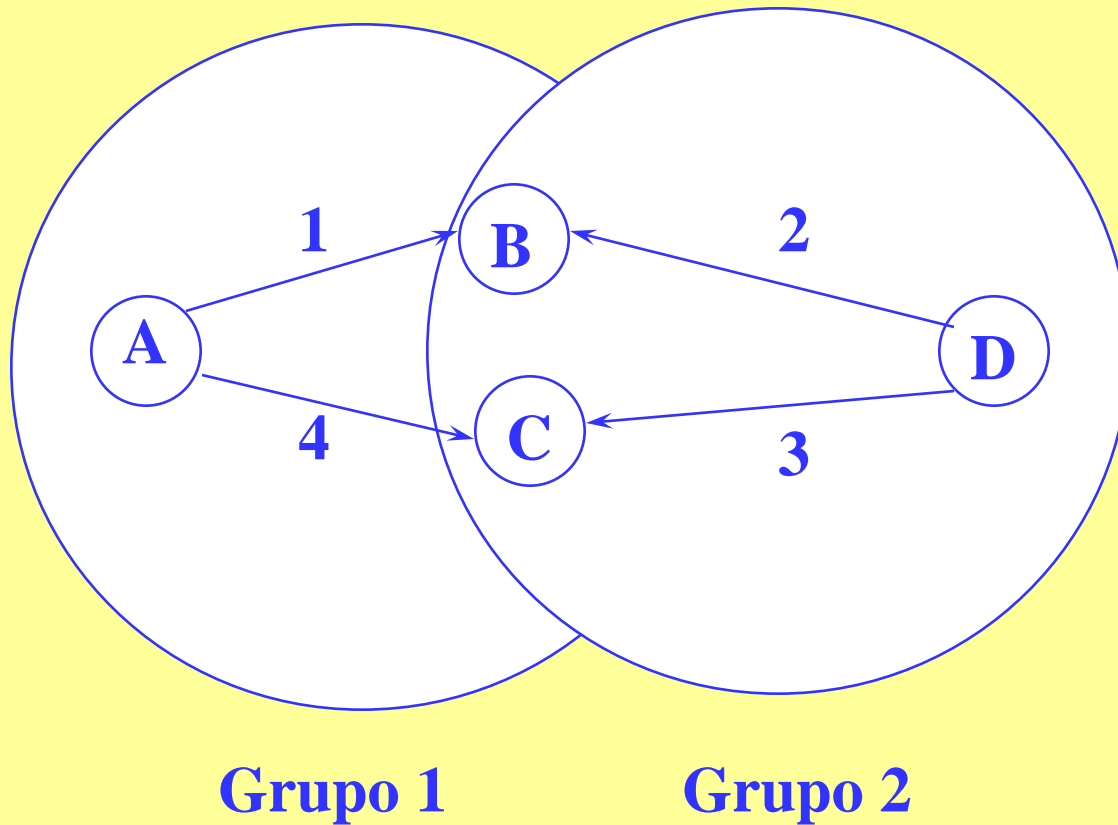


Ordenando Mensagens (...Cont.)

Global Time Ordering - todas as mensagens chegam na ordem exata em que foram enviadas (não é fácil de ser implementado)

Consistent Time Ordering - se duas mensagens são enviadas em tempos próximos, o sistema pega uma delas como sendo a “primeira” e envia a todos os membros do grupo segundo esta ordem (é garantido que as mensagens cheguem a todos os membros do grupo na mesma ordem; que podem não ser a ordem real)

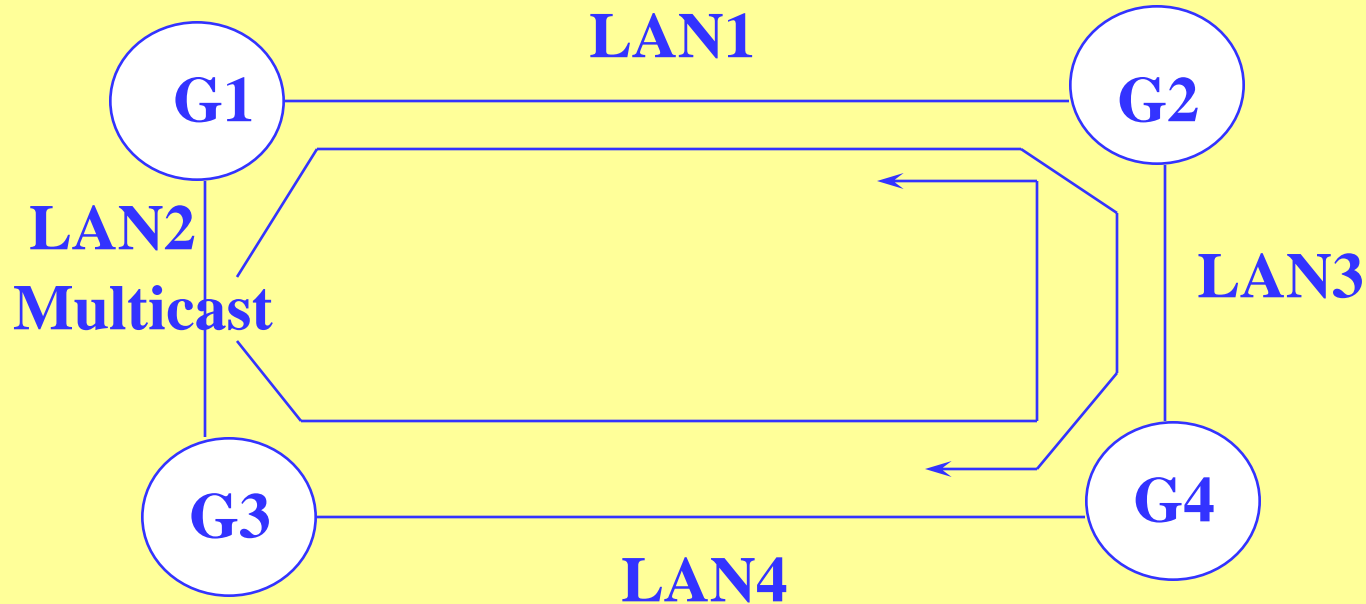
Overlapping Groups



Mesmo usando GTO, podem haver msgs chegando em ordem diferente

Escalabilidade

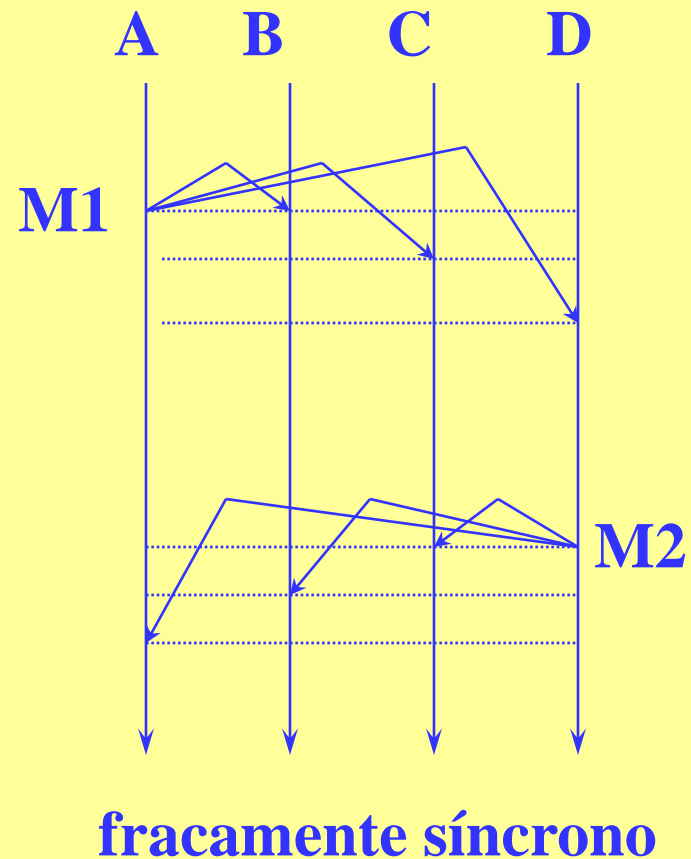
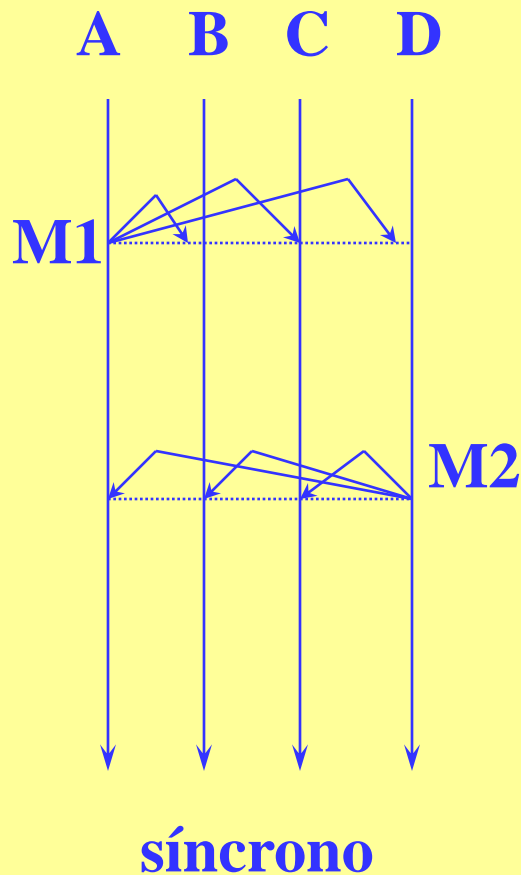
Podemos ter multiplas LANs e gateways



Multicast é mais complicado

Comunicação de Grupo em ISIS

ISIS - Sistema Distribuído desenvolvido em Cornell (Birman, 1993)



Virtualmente síncrono - a imposição da ordem é relaxada, mas usada em circunstancias especiais

Primitivas de comunicação de ISIS:

ABCAST - comunicação fracamente síncrona
(transmissão de dados) - usa “two-phase”
commit protocol;

CBCAST - comunicação virtualmente síncrona
(transmissão de dados)

GBCAST - igual à ABCAST, mas usada para
gerenciar os grupos