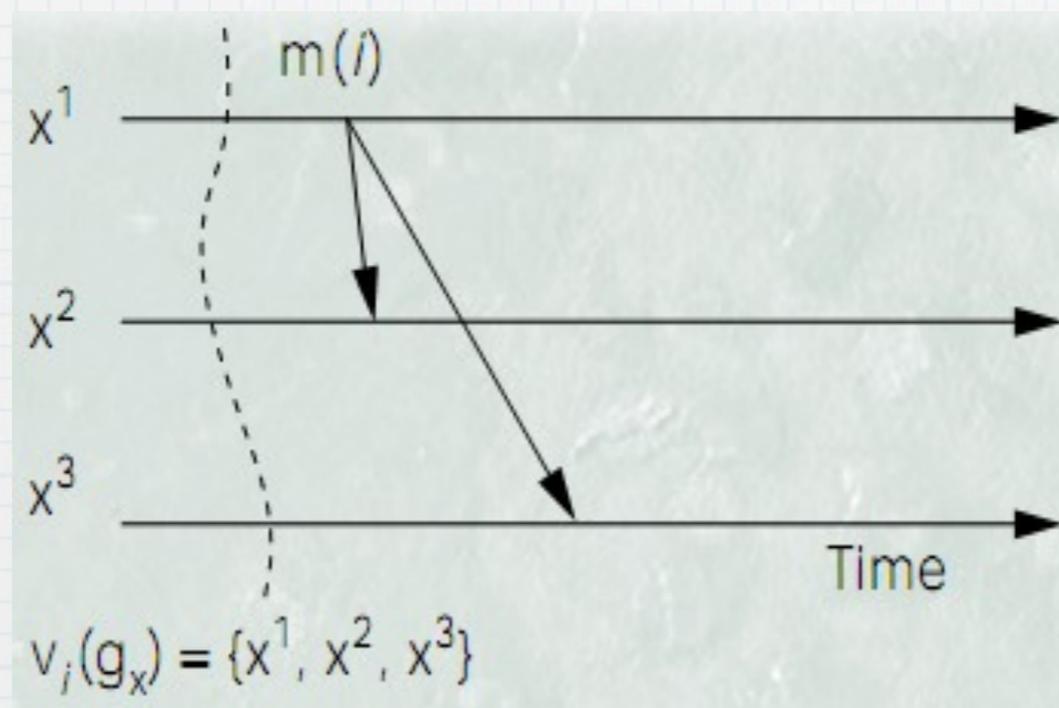


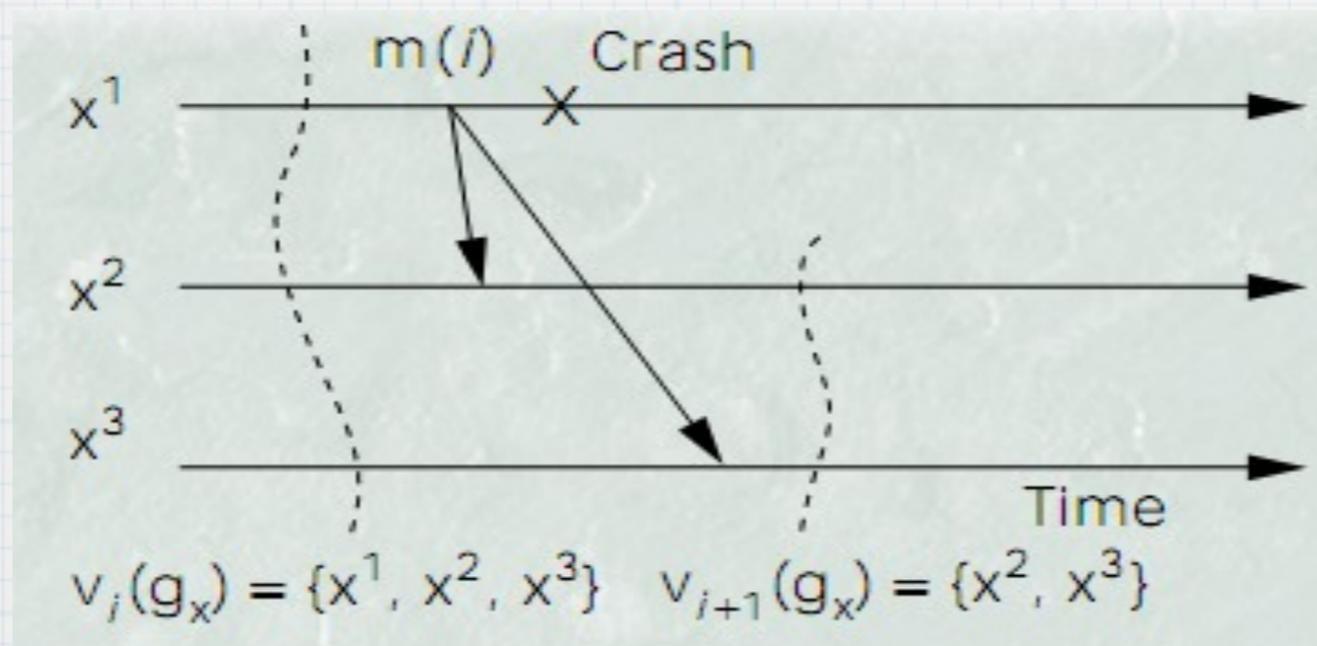
VSCAST

Todas as réplicas entregam $m(i)$



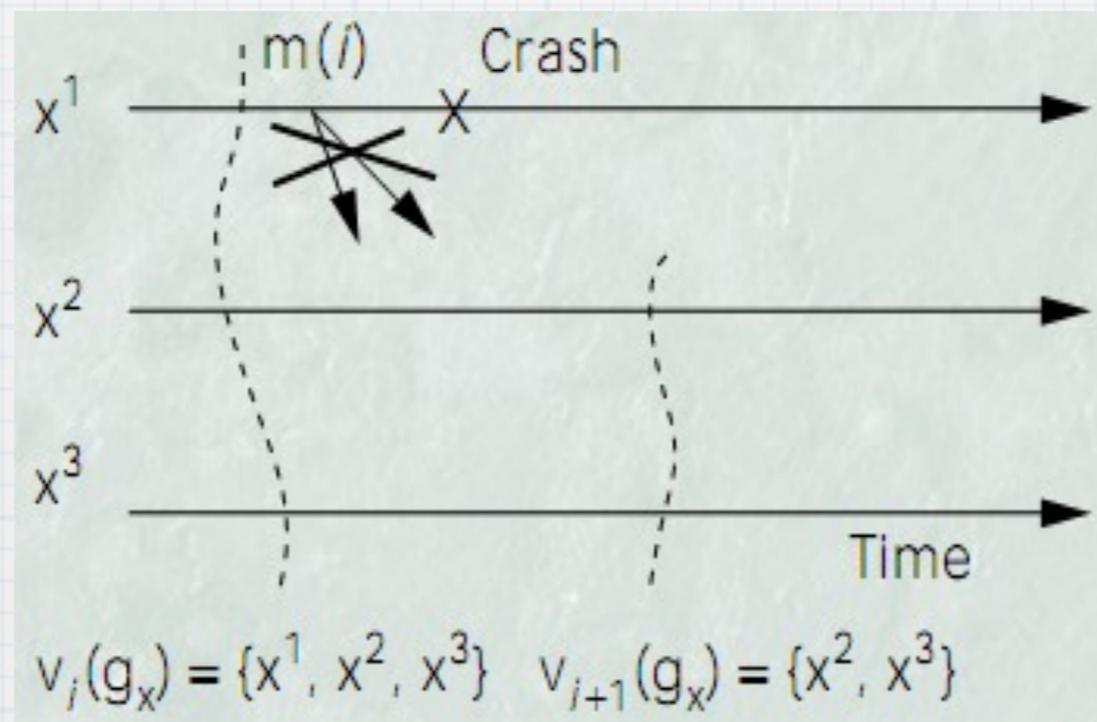
VCAST (cont.)

- A réplica primária crasha e o sistema define uma nova *view* (V_{i+1}).
- Todas as replicas em $V_i(g_x) \cap V_{i+1}(g_x)$ entregam $m(i)$ antes de entregarem na nova *view* $V_{i+1}(g_x)$



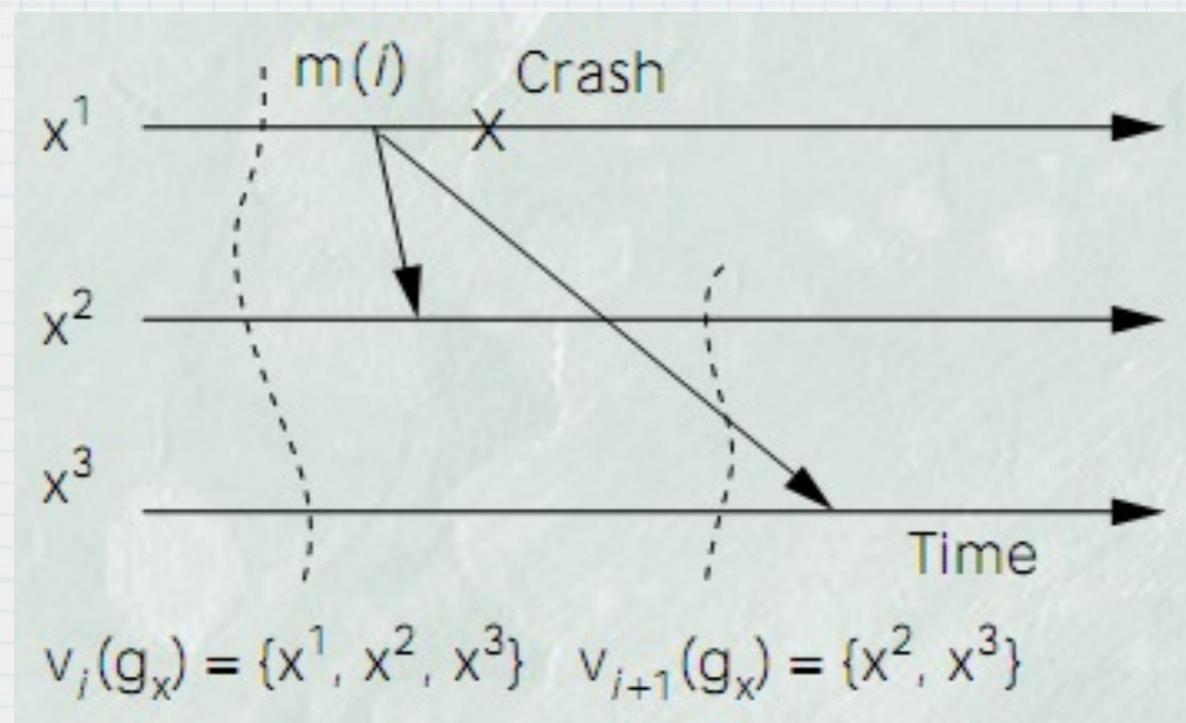
VCAST (cont.)

- Nenhuma réplica de $V_i(g_x) \cap V_{i+1}(g_x)$ distribui $m(i)$.



VCAST (cont.)

- Uma replica entrega $m(i)$ em $V_i(g_x)$ e uma entrega em $V_{i+1}(g_x)$,ou seja, VSCAST previne este cenário



Comunicação de grupo e consenso

- Vários trabalhos têm descrito diversas implementações de TOCAST e VSCAST.
- Todavia, a maior parte das implementações não especifica as hipóteses em que o algoritmo termina. Isto é insatisfatório em várias aplicações, incluindo aplicações de segurança crítica.
- É um problema difícil, directamente relacionado com a impossibilidade de resolver o problema em sistemas distribuídos assíncronos.
- Implementar TOCAST e VSCAST vem ajudar a resolver esse problema.

Comunicação de grupo e consenso (cont.)

- Um algoritmo implementa TOCAST baseado no consenso.
- Este algoritmo lança múltiplas instâncias e independentes do problema consenso, identificado pelo inteiro k .
- Cada um dos consensos de instancia k decide sobre um lote de mensagens, $\text{batch}(k)$. Os processos entregam as mensagens de $\text{batch}(k)$ antes das mensagens de $\text{batch}(k+1)$. Eles também entregam as mensagens de $\text{batch}(k)$ em algumas ordens determinísticas.

Comunicação de grupo e consenso (cont.)

- A transformação de VCAST é mais complexa que a transformação TOCAST.
- A solução também consiste no lançamento de casos múltiplos e independentes. No entanto, o consenso k decide não só com um $\text{batch}(k)$, mas também na *view* do próximo membro. Cada processo, depois de aprender a decisão de consenso k , entrega os restantes, não entrega as mensagens de $\text{batch}(k)$ e em seguida entrega para a próxima *view*.

Comunicação de grupo e consenso (cont.)

- As relações que temos discutido, por exemplo, primary-backup replication e VCAST, ilustram a convergência das técnicas de replicação e grupo de comunicação.
- Estas relações clarificam algumas importantes falhas em sistemas distribuídos tolerantes a falhas.

Como melhorar o desempenho na Internet

- Dado o estrangulamento da internet, como podemos construir sistemas distribuídos mais rápidos, escaláveis e estáveis?



Como melhorar o desempenho na Internet (cont.)

- Quando se trata de alcançar o desempenho e escalabilidade para aplicações comerciais Web, onde está o maior estrangulamento? Em muitos casos hoje, vemos que o estrangulamento está na milha do meio (middle mile).
- Mas nem sempre foi assim...

Como melhorar o desempenho na Internet (cont.)

- Na década transacta, a ultima milha foi provavelmente a culpada, com os utilizadores constantemente a usarem a ligação de modems dial-up.
- Mas recentes elevados níveis de utilizadores em escada mundial que utilizam banda larga (superior a 300 milhões de utilizadores), não só estrangularam a ultima milha mas também aumentaram a pressão sobre o resto da infra-estrutura da Internet para acompanhar o ritmo.

Como melhorar o desempenho na Internet (cont.)

- Hoje a primeira milha obtém a maior parte da atenção quando se trata de projectar aplicações Web.
- Alcançar uma boa performance na primeira milha é agora compreendido e um problema tratável. Do ponto de vista dos utilizadores uma robusta primeira milha é necessária, mas não suficiente, para alcançar um forte desempenho.

Como melhorar o desempenho na Internet (cont.)

- É aqui que entra a middle mile. Difícil de controlar e muitas vezes ignorada, injecta latência e estrangulamento que causa constantes problemas nas performances das aplicações de Web.
- O termo “middle mile” é inadequado no que se refere a uma infraestrutura heterogénea que é propriedade de muitas competições entre empresas e entidades, tipicamente abrange centenas ou milhares de milhas.

Como melhorar o desempenho na Internet (cont.)

- Este trabalho destaca os mais sérios desafios na “middle mile” que acontecem nos dias de hoje, e um olhar sobre os futuros desafios de melhoramento de performance na Internet.

Presas no meio

- A capacidade da Internet evoluiu ao longo dos anos, moldada pela economia do mercado.
- O dinheiro flui na rede, desde a primeira à última milha, dado que as empresas pagam para hospedar e os utilizadores pelo acesso.

Presas no meio (cont.)

- Por outro lado, a middle mile da Internet (composta de pontos de troca de tráfego) é literalmente uma terra de ninguém (no man's land).
- Aqui, economicamente, há muito pouco incentivo para investir.
- Como resultado os pontos de acesso são frequentemente sobrecarregados,

Presas no meio (cont.)

- A fragilidade do modelo económico pode ter consequências mais graves...
- Em Março de 2008, por exemplo, 2 grandes empresas de redes, Cogent e Telia, acordaram uma disputa de negócio.
- Mais de uma semana, os utilizadores da Cogent perderam o acesso à Telia e as suas ligações, e vice-versa, significando que os utilizadores da Cogent e Telia não conseguiam aceder a certos Websites.

Presas no meio (cont.)

- Outras questões de fiabilidade continuam na middle mile. Quebras na Internet têm causas tão variadas como cabos cortados na transoceânica, quebras de electricidade, e ataques DDoS (Distributed Denial-of-Service).
- Em Fevereiro de 2008, por exemplo, no sudeste Asiático as comunicações foram severamente perturbadas quando uma serie de cabos submarinos foram cortados. De acordo com a TeleGeography a largura de banda entre a Europa e o Sudeste Asiático foi reduzido para 75%.

Presença no meio (cont.)

- Protocolos de Internet como BGP (Border Gateway Protocol) são tão sensíveis como infra-estruturas físicas.
- Por exemplo, em Fevereiro de 2008, quando o Paquistão tentou bloquear o acesso ao YouTube a partir do interior do país por uma difusão mais específica de BGP, isto acidentalmente causou um "apagão" global do YouTube.

Presas no meio (cont.)

- A continuação destes problemas significa que os dados sujeitos a viajar através da middle mile estão sujeitos a congestionamentos, perda de pacotes e mau desempenho.
- Estes problemas também são provocados pelas tendências do aumento da procura da ultima milha. A banda larga continua a aumentar, os ISP's investem em infra-estruturas da ultima milha.
- AT&T gastou aproximadamente 6.5 bilhões para implantar o serviço U-verse
- Verizon gastou 23 bilhões em fibra óptica para ligar 18 milhões de domicílios até 2010.
- Comcast recentemente anunciou que planeia oferecer velocidades de 100Mbps dentro de um ano.

Presas no meio (cont.)

- Relatórios de Pew Internet's em 2008 mostram que 1/3 dos utilizadores de banda larga, escolhem pagar mais por ligações mais rápidas.
- Akamai Technologies mostra que 59% dos utilizadores á escala mundial usam ligações banda larga (>2Mbps) e 19% usam ligações mais rápidas(>5Mbps), velocidade suficiente para suportar conteúdo de

Presença no meio (cont.)

Broadband		
Ranking	Country	% > 2Mbps
—	Global	59%
1	South Korea	90%
2	Belgium	90%
3	Japan	87%
4	Hong Kong	87%
5	Switzerland	85%
6	Slovakia	83%
7	Norway	82%
8	Denmark	79%
9	Netherlands	77%
10	Sweden	75%
...		
20.	United States	71%

Fast Broadband		
Ranking	Country	% > 5Mbps
—	Global	19%
1	South Korea	64%
2	Japan	52%
3	Hong Kong	37%
4	Sweden	32%
5	Belgium	28%
6	United States	26%
7	Romania	22%
8	Netherlands	22%
9	Canada	18%
10	Denmark	18%

Uma questão de escala

- Juntamente com a maior disponibilidade da banda larga vem um aumento da expectativa dos utilizadores, sites mais rápidos, maior qualidade e aumento de aplicações interactivas. O aumento de tráfego e cargas de desempenho, colocou maior pressão sobre a middle mile.
- De facto, o aumento de popularidade de vídeo, provocou um debate se a Internet consegue suportar este aumento.

Uma questão de escala (cont.)

- Considerar por exemplo, o uso de stream de qualidade de TV (2Mbps) para uma audiência de 50 milhões de utilizadores, é aproximadamente o número de audiência de uma popular serie de TV.
- Este exemplo produz requisitos de 100Tbps de largura de banda. Esta é uma visão razoável em curto prazo...
- Se centenas de milhões de utilizadores regularmente fizessem o download de filmes com qualidade Blu-ray o tráfego resultante seria o triplo ou o quadruplo.

Uma questão de escala (cont.)

- Outro interessante efeito colateral do crescimento de vídeo são os tamanhos dos ficheiros, e a distância entre o servidor e o utilizador são críticos em termos de performance.
- Este é o resultado de um fenómeno que chamamos de paradoxo de ficheiros "gordos": dado que os dados em pacotes podem atravessar redes a velocidades idênticas à velocidade da luz, por que é que os ficheiros "gordos" levam tanto tempo para atravessar a rede, mesmo se a rede não está congestionada?

Uma questão de escala (cont.)

- Isto acontece, devido á forma como a rede subjacente, protocolos de trabalho e latência estão directamente acoplados.
- TCP, por exemplo, permite que apenas pequenas quantidades de dados possam ser enviadas num momento, antes de ter de pausar e aguardar o conhecimento de avisos de recepção.

Uma questão de escala (cont.)

- A perda de pacotes ainda complica o problema, uma vez que estes protocolos voltam atrás e enviam menos dados antes de esperarem pelo conhecimento de o pacote perdido for detectado.
- Longas distâncias aumentam a probabilidade de congestionamento e perda de pacotes.