

# Sistemas Distribuídos

## Sistemas P2P

abril de 2015

# O que são?

- computação na borda da Internet
- ...
- sistemas distribuídos com simetria entre os nós

- Androutsellis-Theotokis, S. and Spinellis, D. 2004. A survey of peer-to-peer content distribution technologies. ACM Computing Surveys 36, 4 (Dec. 2004), 335-371.

- compartilhamento de recursos sem necessidade de um elemento centralizador
  - CPU, disco, ...
  - ligação com algoritmos distribuídos
- instabilidade e conectividade variável como norma
  - população flutuante

- sistemas de chat e cia
- servidores replicados
  - população de *peers menor e mais estável*
- distribuição de conteúdo
- jogos MMOG

- escala
- tempo de resposta
- flutuação da população (*churn*)
- consistência
- segurança

- como distribuir bem processamento e conteúdo?

## em sistemas de distribuição de conteúdo

- caches ao longo de rotas
- *hashes* para escolha de máquina

## em jogos

- mundos completamente separados
- zonas e *handoff*

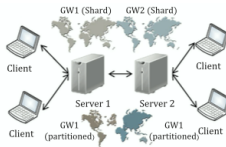
## desbalanceamento

- arquivo popular ou zona “quente”

# Balaceamento em Jogos



(a) Client-Server



(b) Multi-Server



(c) P2P

- noção de rede de *overlay*
- ambientes em que a rede (*ad-hoc*) já é o grafo de comunicação



- híbridas
- parcialmente centralizadas
- totalmente distribuídas

- não estruturado
  - uso de inundação
  - centralização parcial para localizar pares
- estruturado
  - localização de recurso a partir da chave

## distributed hash tables

- localização de objetos com  $O(\log N)$  mensagens, onde  $N$  é o número de nós no sistema
- várias tecnologias nessa classe: Pastry, Chord, Tapestry, ...

NodeId 10233102

Leaf set	SMALLER	LARGER	
10233003	10233021	10233120	10233122
10233001	10233000	10233220	10233232

Routing table			
0-2212102	1	2-2301203	3-1200203
0	1-1-301233	1-2-200203	1-3-021022
10-0-31203	10-1-32102	2	10-3-23302
102-0-0231	102-1-1302	102-2-2332	3
102310-322	1023-1-003	1023-2-121	3
10233-0-01	1	10233-2-32	
0		102331-2-0	
		2	

Neighborhood set			
13021022	10200250	11301233	31301233
02212102	22301203	31203203	33213021

- identificador: função de hash aplicada sobre chave de objeto
  - conveniente para buscas exatas
- hash deve “espalhar” chaves uniformemente pela rede

- replicação de itens e da própria tabela de roteamento
  - resistência a saídas inesperadas
- replicação passiva
  - nós mantêm cache com itens que “passam” por eles
- replicação ativa
  - uso de fçs de hash independentes para definir mais que um hospedeiro

- anonimato X reputação

Architecture	Pros	Cons
Client-Server	+ Simplicity + Easy management + Consistency control	-- Scalability -- Fault tolerance -- Cost
Multi-Server	+ Scalability + Fault tolerance	- Isolation of players - Complexity -- Cost
Peer-to-Peer	++ Scalability ++ Cost + Fault tolerance	- Harder to develop - Consistency control - Cheating

- Amir Yahyavi, Bettina Kemme. Peer-to-peer architectures for massively multiplayer online games: a survey. *ACM Computing Surveys*, 46(1), July 2013.
  - ler até seção 4 (inclusive)

- troca de mensagens e APIs de DHTs
  - roteamento
  - callbacks em recebimento de mensagens
- pub/sub e multicast

## replicação e consistência!

- suporte do sistema de comunicação