



Distributed Hash Tables

Danielle Santos da Silva
Marcelo Borghetti Soares
Tiago Alves Macambira



Roteiro

- ♦ Introdução
- ♦ DHTs
- ♦ Chord
- ♦ Outros algoritmos para DHT
- ♦ Aplicações usando DHT

Introdução

- ◆ Lookup Problem: Dado um conjunto de nós dinâmicos, como achar um determinado dado armazenado nesse sistema?
- ◆ Como solucionar o problema?
 - ★ Base de Dados Centralizada
 - ★ Sistemas Hierárquicos
 - ★ Sistemas Híbridos
 - ★ DHTs

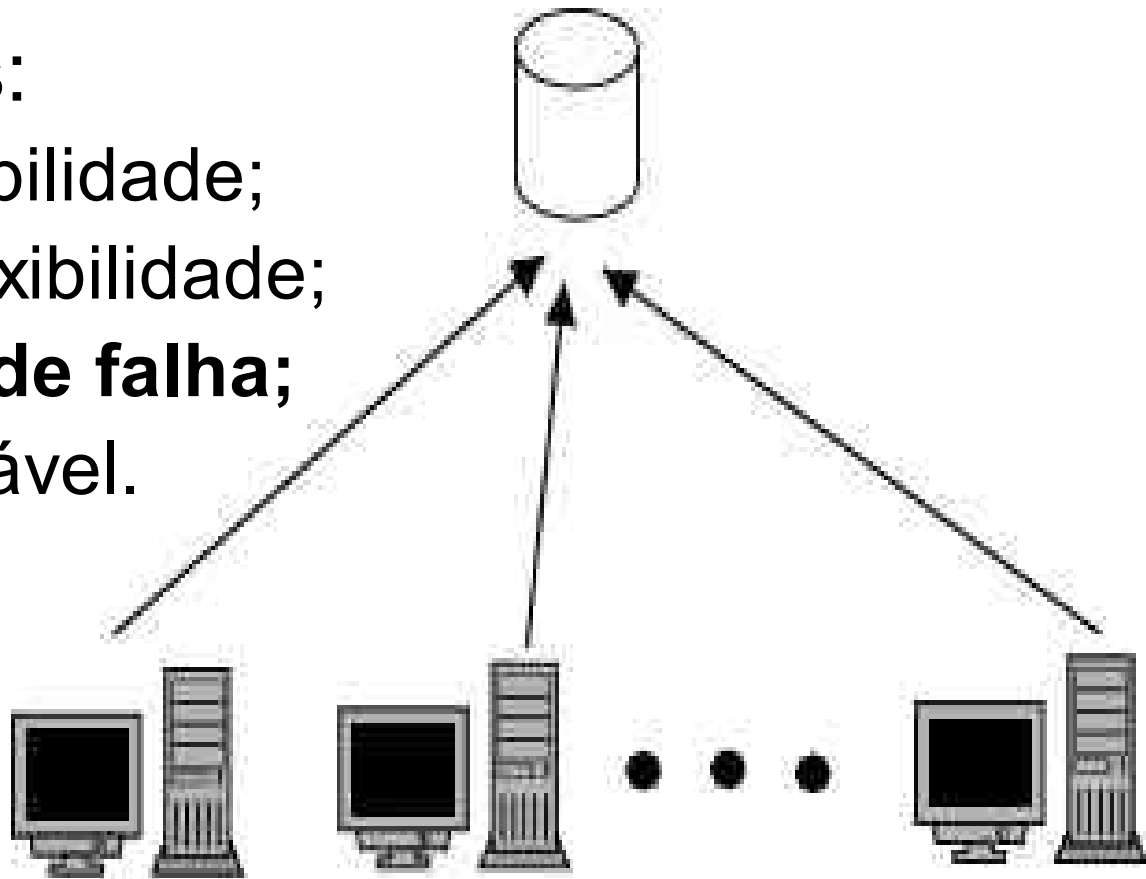
Introdução: Base de Dados Centralizada

- ♦ Características:

- ★ Pouca escalabilidade;
- ★ Problemas flexibilidade;
- ★ **Ponto único de falha;**
- ★ Caro e vulnerável.

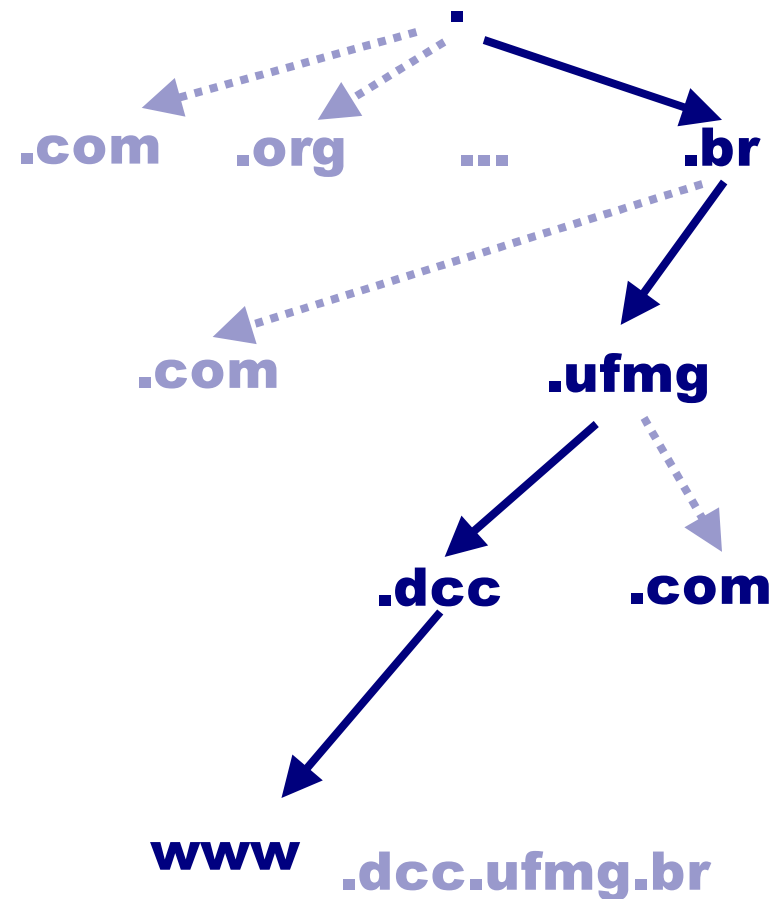
- ♦ Ex.:

- ★ Napster;
- ★ Audiogalaxy;
- ★ Google.



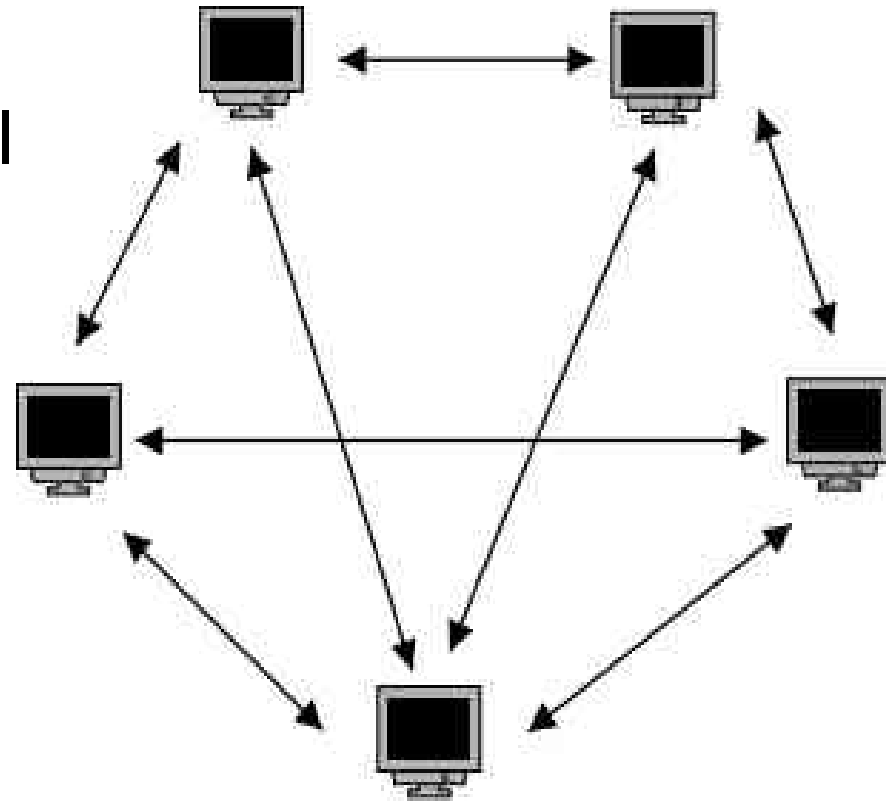
Introdução: Sistema Hierárquico

- ♦ Características:
 - ★ Escalabilidade;
 - ★ Balanceamento de carga desigual;
 - ★ Pontos críticos de falha: dependência dos elementos próximos à raiz.
- ♦ Ex.: DNS.



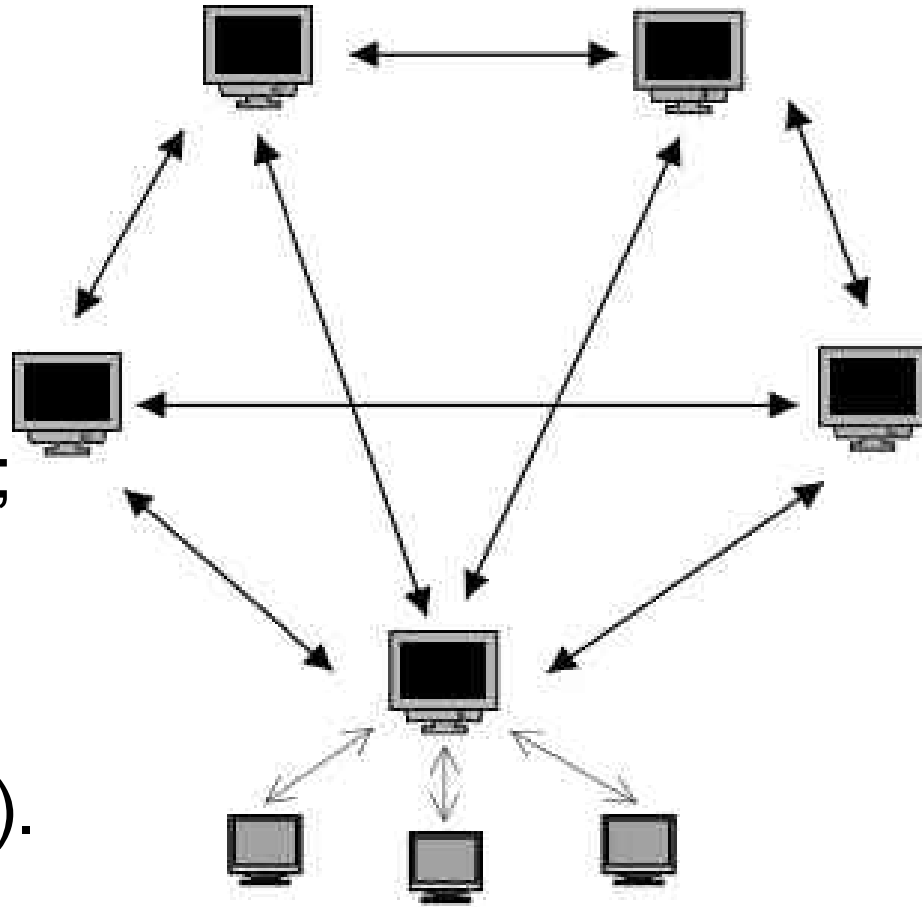
Introdução: Sistema Simétricos

- ♦ Características:
 - ★ Rede auto-organizável em uma estrutura de malha eficiente;
 - ★ Balanceamento do custo da busca;
 - ★ Abordagem de busca tipo “Broadcast”: sem escalabilidade.
- ♦ Ex.: Gnutella.



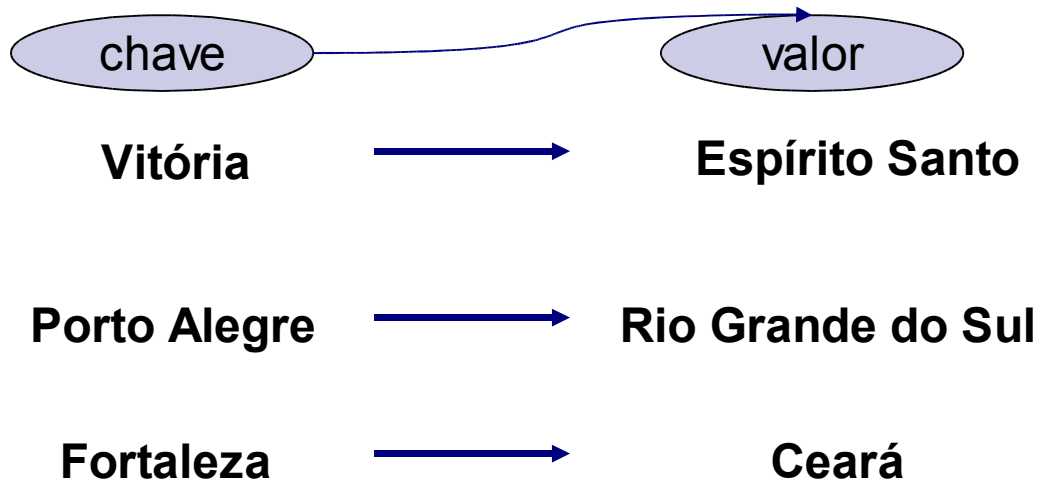
Introdução: Sistema Híbridos

- ♦ Características:
 - ★ Escalabilidade;
 - ★ Sem garantias de obtenção de objetos;
- ♦ Ex.:
 - ★ KaZaA (Supernode);
 - ★ Gnutella (Superpeer).



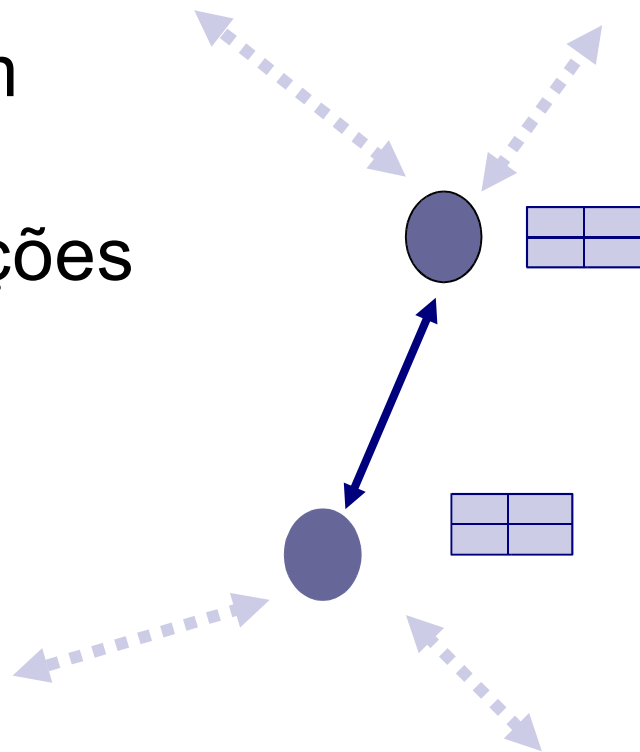
Tabelas Hash: Definição

- ◆ Tabelas Hash:
 - ★ Mapeiam chaves em valores (dados)



DHT: Definição

- ◆ Distributed Hash Tables
- ◆ Dados distribuídos em múltiplos nós
- ◆ Nós mantêm informações sobre seus vizinhos
- ◆ Operações
 - * Pesquisa
 - * Inserção
 - * Deleção

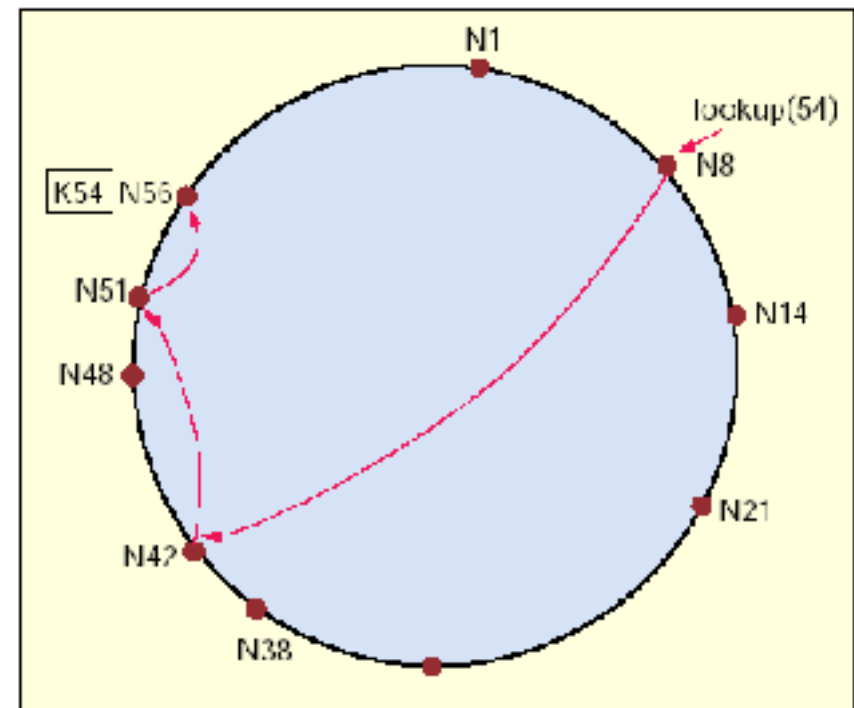


DHT: Definições

- ♦ Robusta
 - ★ Trabalham com redes muito grandes
- ♦ Escalável
 - ★ Mantêm poucas informações localmente
 - ★ Buscas percorrem nó máximo $O(\log N)$ nós
- ♦ Carga Balanceada

DHT: Funcionamento

- ◆ Operação *lookup(key)*
- ◆ Repassar uma consulta para nó apropriado
- ◆ Os nós mantem informações sobre outros nós em tabelas de roteamento.

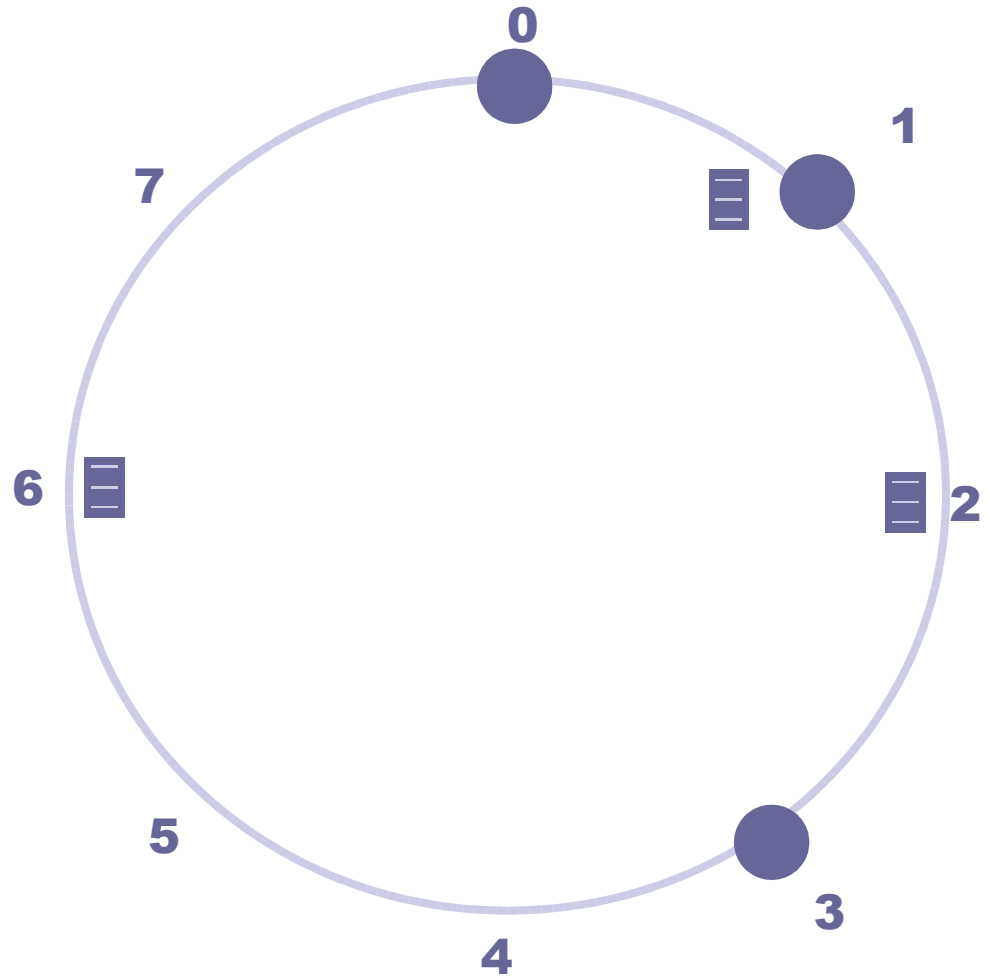


Chord

- ♦ Completamente descentralizado
- ♦ Simétrico
- ♦ Pode localizar dados usando apenas $O(\log N)$ mensagens
- ♦ Roteamento distribuído
- ♦ Application-Layer Overlay Network

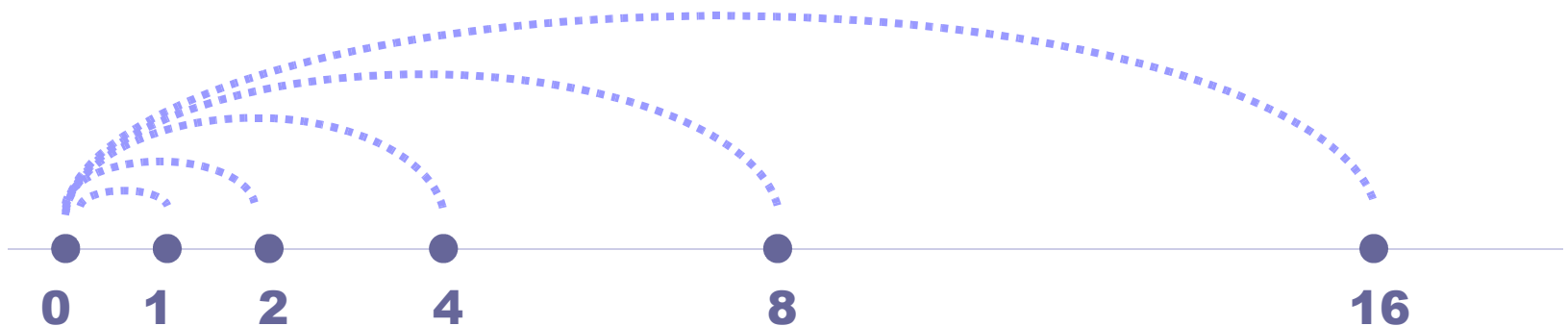
Identificandos Nós e Dados

- ◆ Identificadores de m -bits
 - ★ Hash
 - ★ SHA-1, MD5
- ◆ Espaço de m -bits
 - ★ Círculo de Identificadores



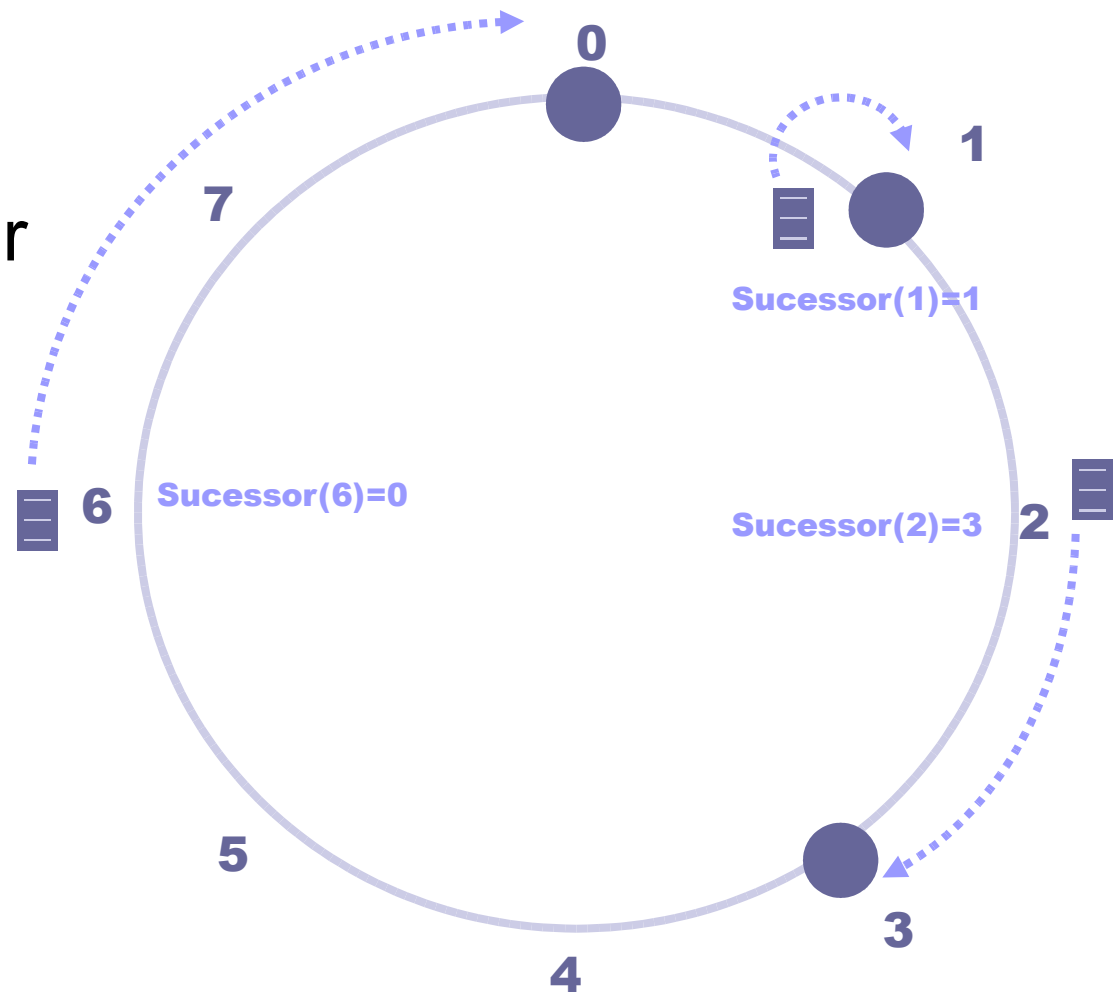
Finger-Table

- ◆ Tabela de roteamento
- ◆ m -entradas
 - ★ Espaçamento Exponencial
 - ★ $O(\log N)$



O sucessor

- ◆ Nó sucessor (k)
 - ★ Responsável por armazenar a chave K
- ◆ Proximo nó no sentido horário



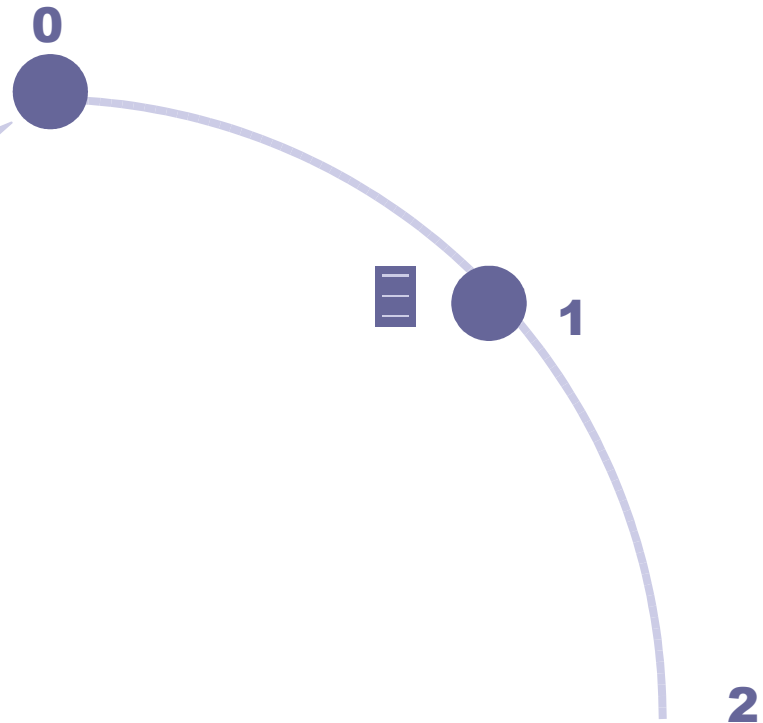
Localizando um dado (cont)

- ◆ Busca por k consiste em achar o *sucessor* (k)

- ★ Procura inicia na *Finger-table*

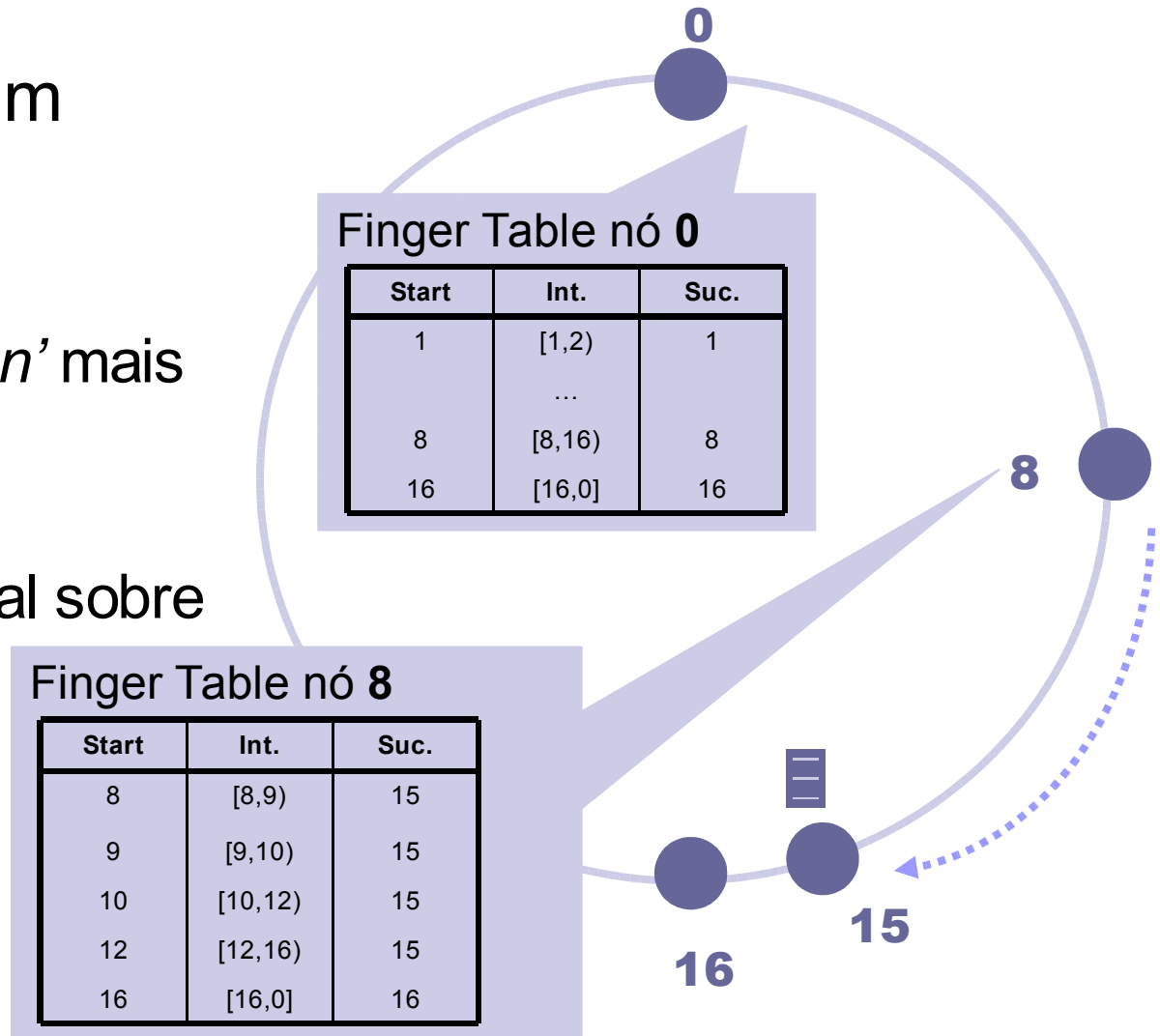
Finger Table

Start	Int.	Suc.
1	[1,2)	1
2	[2,4)	3



Localizando um dado (cont)

- ♦ Se o nó não tem informações suficientes
 - ★ Recorre ao nó n' mais próximo de k
 - ★ n' possui mais informação local sobre k



Localizando um dado (cont)

- ◆ No máximo $O(\log N)$ Passos
 - ★ Espaçamento exponencial
 - ★ Distância cai pela metade a cada passo



Outros Algoritmos para DHT

- ◆ CAN
- ◆ Pastry
- ◆ Symphony

Aplicações

- ♦ Substitutos para o DNS
 - * *Serving DNS using a Peer-to-Peer Lookup Service* , Cox, Muthitachareon and Morris
- ♦ Sistemas de arquivos Distribuídos
 - * CFS, The Chord Project
- ♦ Application-level Multicast
 - * *Application-level Multicast using CAN*
- ♦ File-sharing
- ♦ Etc...



Referências

- ♦ <http://www.pdos.lcs.mit.edu/chord/>





FIM

- ◆ Dúvidas?!

RESUMÃO

- Introdução
 - * Lookup Problem
 - Napster, gnutella, kaaza, DHT
- DHTs
 - * O que são
 - * características
 - * Aspectos comuns
 - * Aplicações
- Algoritmos para DHT
 - * CAN, Pastry
 - * Chord
 - Caracterização
 - * Limites inferiores para busca
 - * Roteamento
 - * Estrutura espacial para mapeamento das chaves
- Aplicações
 - * Application-layer multicast
 - * Etc...
- Questões em aberto...
 - * <http://citeseer.nj.nec.com/cache/papers/cs/25855/http:zSzzSzwww.cs.rice.eduzSzConferenceszSzlPTPS02zSz174.pdf/ratnasamy02routing.pdf>