



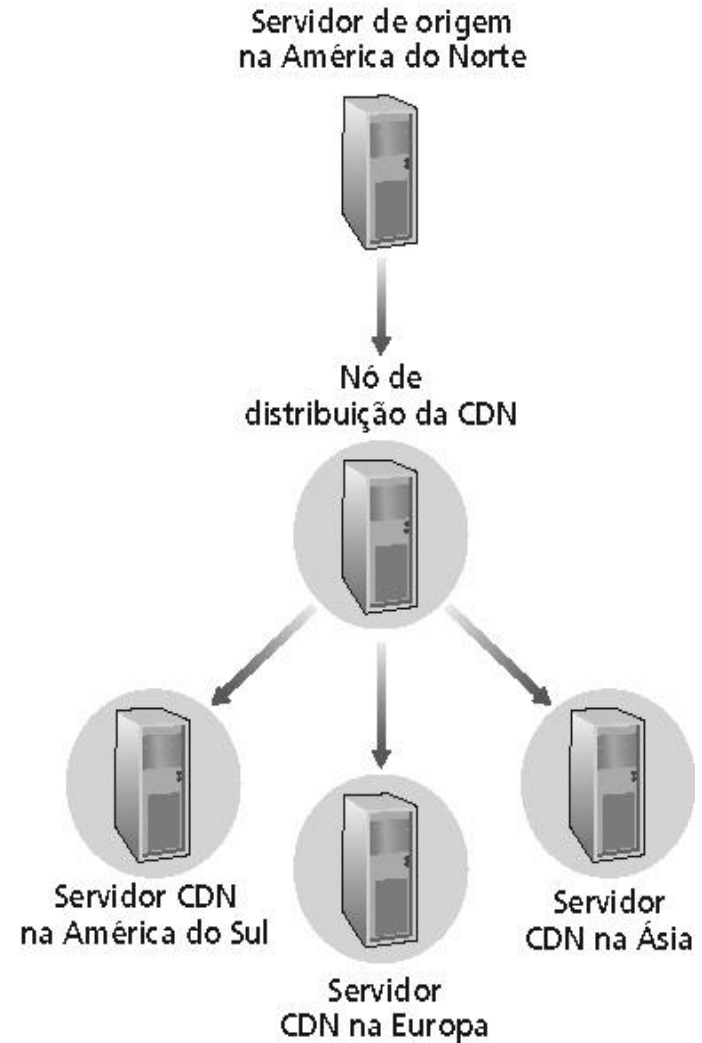
Redes de Distribuição de Conteúdo

Nelson L. S. da Fonseca

IC-UNICAMP

Réplica de conteúdo

- Desafio para transmitir fluxo de arquivos grandes (ex., vídeo) de um único servidor de origem em tempo real
- Solução: replica o conteúdo em centenas de servidores por toda a Internet
 - Conteúdo é descarregado nos servidores CDN antes do tempo de uso
 - Colocar o conteúdo "próximo" ao usuário evita prejuízos (perda, atraso) de se enviar o conteúdo por longos caminhos
 - Servidor CDN tipicamente na rede de borda/acesso

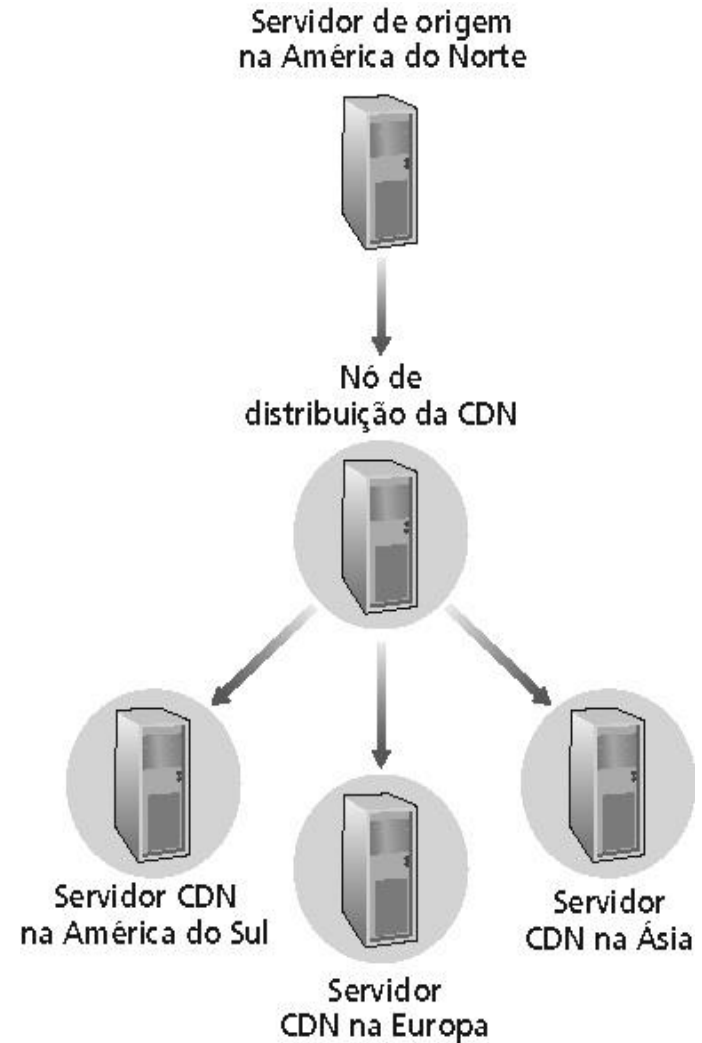


Redes de Distribuição de Conteúdo - Cache: Desafios

- CDNs foram inicialmente desenvolvidas para distribuição de arquivos gráficos altamente requisitados, tais como arquivos GIF e JPEG em websites populares.
- Atualmente, CDNs devem dar suporte a todo tipo de mídia - vídeo, audio, jogos online, multimídia em redes móveis.
- Capacidade de armazenamento dos servidores de cache deve ser maior para evitar altas taxas de *cache miss*.
- Segunda geração de CDNs: servidores com alta capacidade de armazenamento em áreas metropolitanas ao invés de servidores com pouca capacidade espalhados em diversas localidades.

Réplica de conteúdo

- Cliente CDN (ex., Akamai) é o provedor de conteúdo (ex., CNN)
- CDN replica o conteúdo dos clientes em servidores CDN. Quando o provedor atualiza o conteúdo, a CDN atualiza os servidores



Redes de Distribuição de Conteúdo

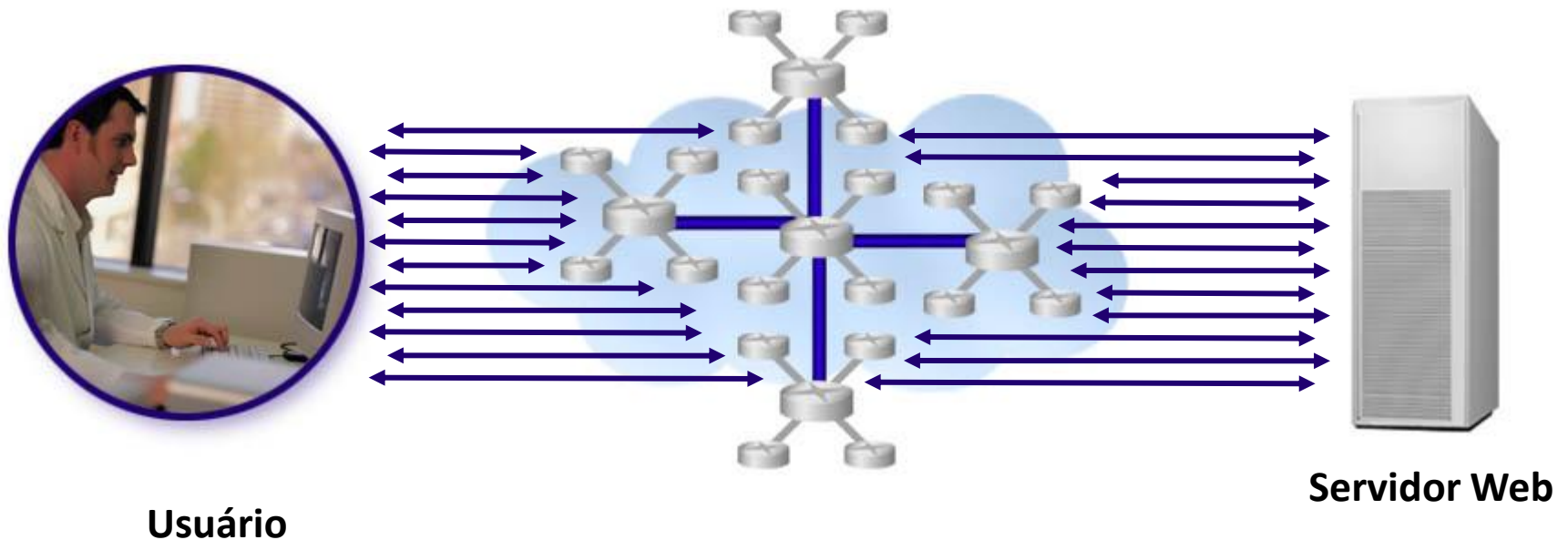
Principais funções:

- **Requisição:** direcionar as requisições dos usuários para os servidores de borda apropriados.
- **Distribuição:** mover o conteúdo do servidor de origem para os servidores de borda e assegurar consistência no conteúdo das caches.
- **Entrega:** disponibilizar um conjunto de servidores de borda para armazenar o conteúdo e entregá-lo aos usuários.
- **Gerenciamento:** gerenciar componentes de redes, manter logs e estatísticas dos acessos dos usuários, entre outros.
- **Serviços ao cliente:** atender as necessidades particulares de cada cliente.

Redes de Distribuição de Conteúdo - Cache: Pull vs Push

- Caches baseadas em Pull: se o conteúdo requisitado pelo usuário não está disponível, o servidor de cache faz uma requisição para o servidor origem e armazena o conteúdo para acessos futuros.
- Caches baseadas em Push: sempre que um novo conteúdo é criado, o servidor origem atualiza os servidores de cache.

Exemplo: Acesso a página web sem CDN



1 Usuário fornece URL padrão

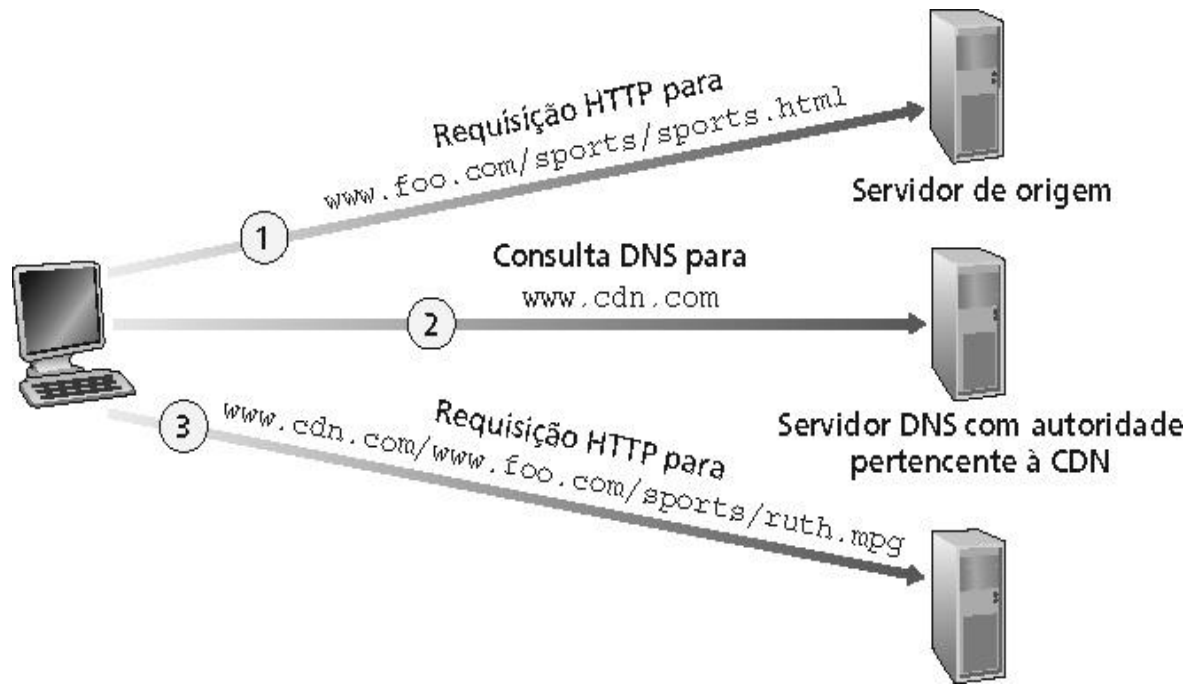
www.cnn.com

2 Servidor Web retorna HTML com URLs embutidas

``

3 Navegador do usuário requisita objetos embutidos para o Servidor Web

4 Objetos são servidos com múltiplas chamadas (round trips) através da Internet



Servidor de origem (`www.foo.com`)

- Distribui HTML
- Substitui:
`http://www.foo.com/sports.ruth.gif`
 por
`http://www.cdn.com/www.foo.com/sports/ruth.gif`

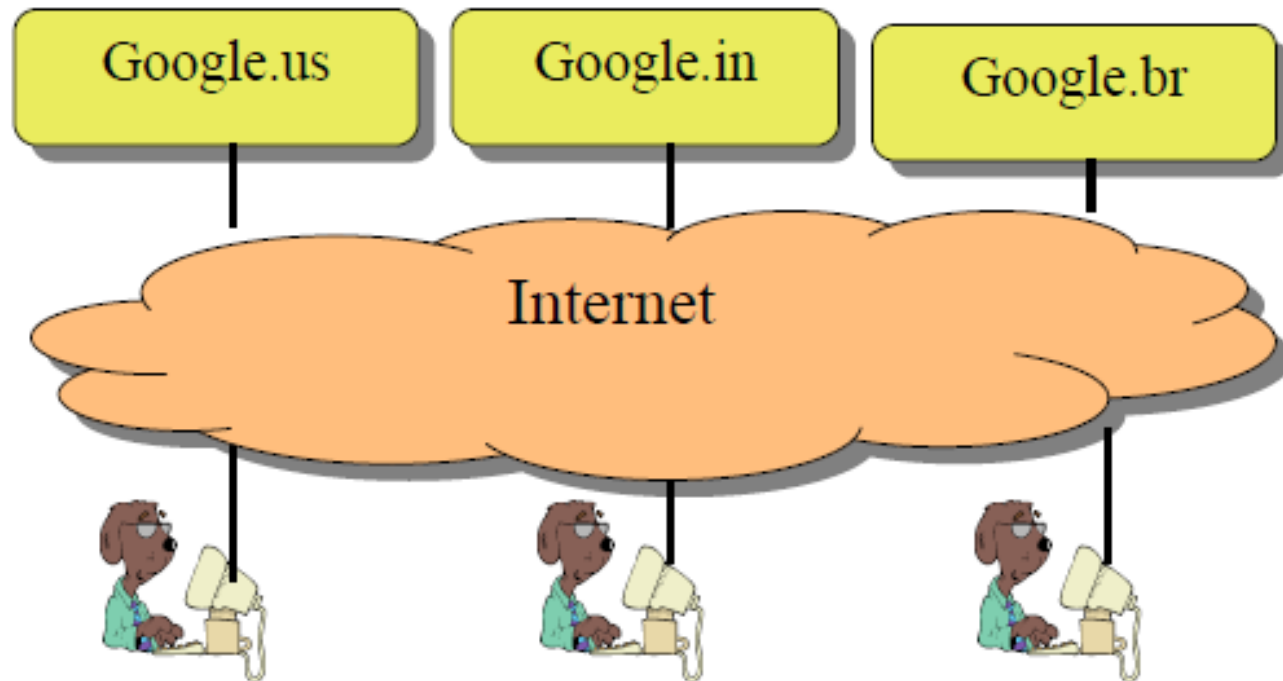
Companhia CDN (`cdn.com`)

- Distribui arquivos gif
- Usa seu servidor DNS autoritário para rotear requisições redirecionadas

Requisições de roteador

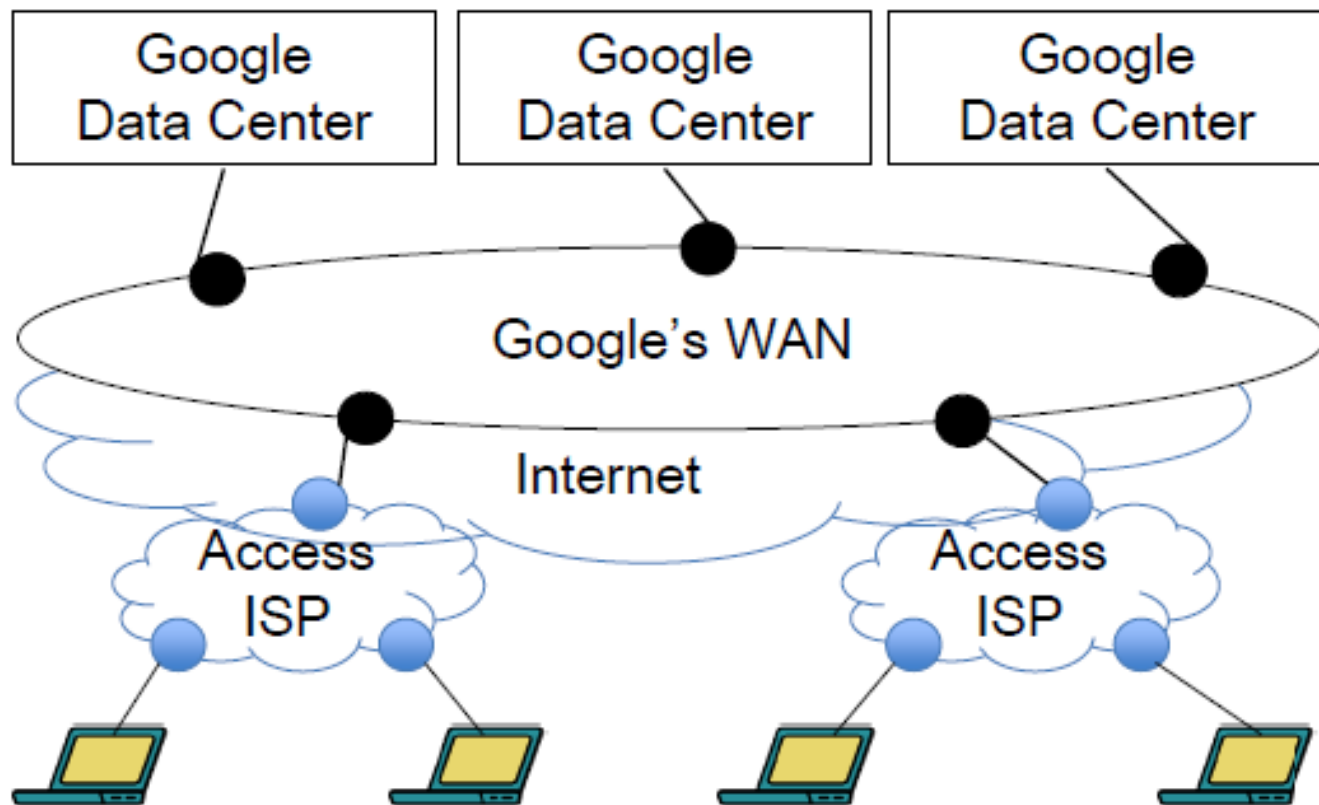
- CDN cria um “mapa”, indicando as distâncias dos ISPs aos nós CDN
- Quando a consulta chega ao servidor DNS autoritário:
 - Servidor determina ISP de onde se originou a consulta
 - Utiliza o “mapa” para determinar o melhor servidor CDN
- Nós CDN criam a rede de sobreposição da camada de aplicação

Redes de distribuição de conteúdo - Exemplo: Google



Redes de distribuição de conteúdo - Exemplo: Google

- WANs privadas para evitar tráfego pelo núcleo da Internet.



Exemplos de CDNs Comerciais



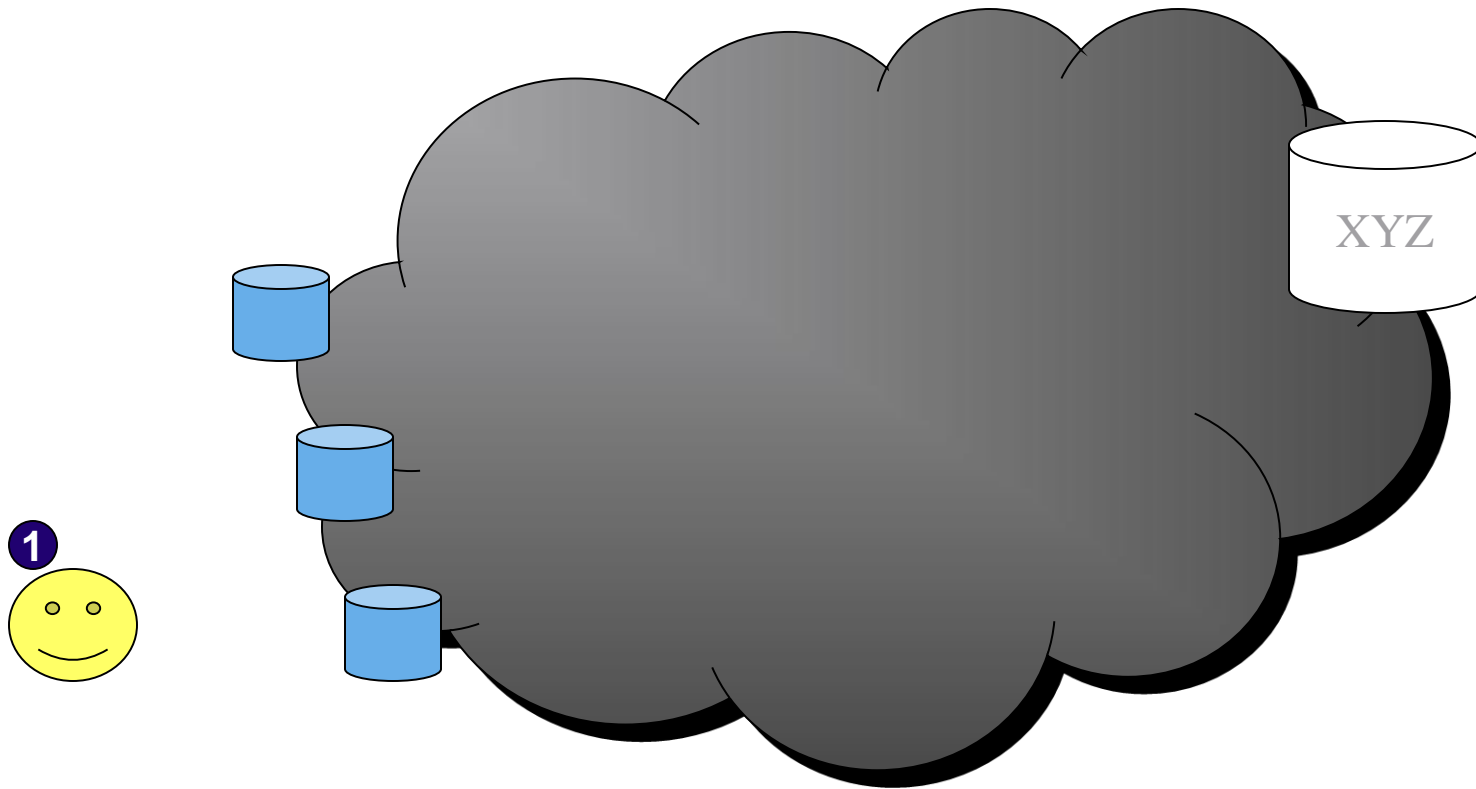
Akamai

- Maior provedora CDN - no Brasil é representada pela Exceda (www.exceda.com.br)
- Fundada em 1998 por um grupo de pesquisa do MIT
 - resultado de uma pesquisa iniciada em 1995 com o objetivo de a distribuição de conteúdo na Internet.
- Investidores: Apple (\$12M), Microsoft (\$15M) e Cisco (\$49M)

Alguns clientes da Akamai

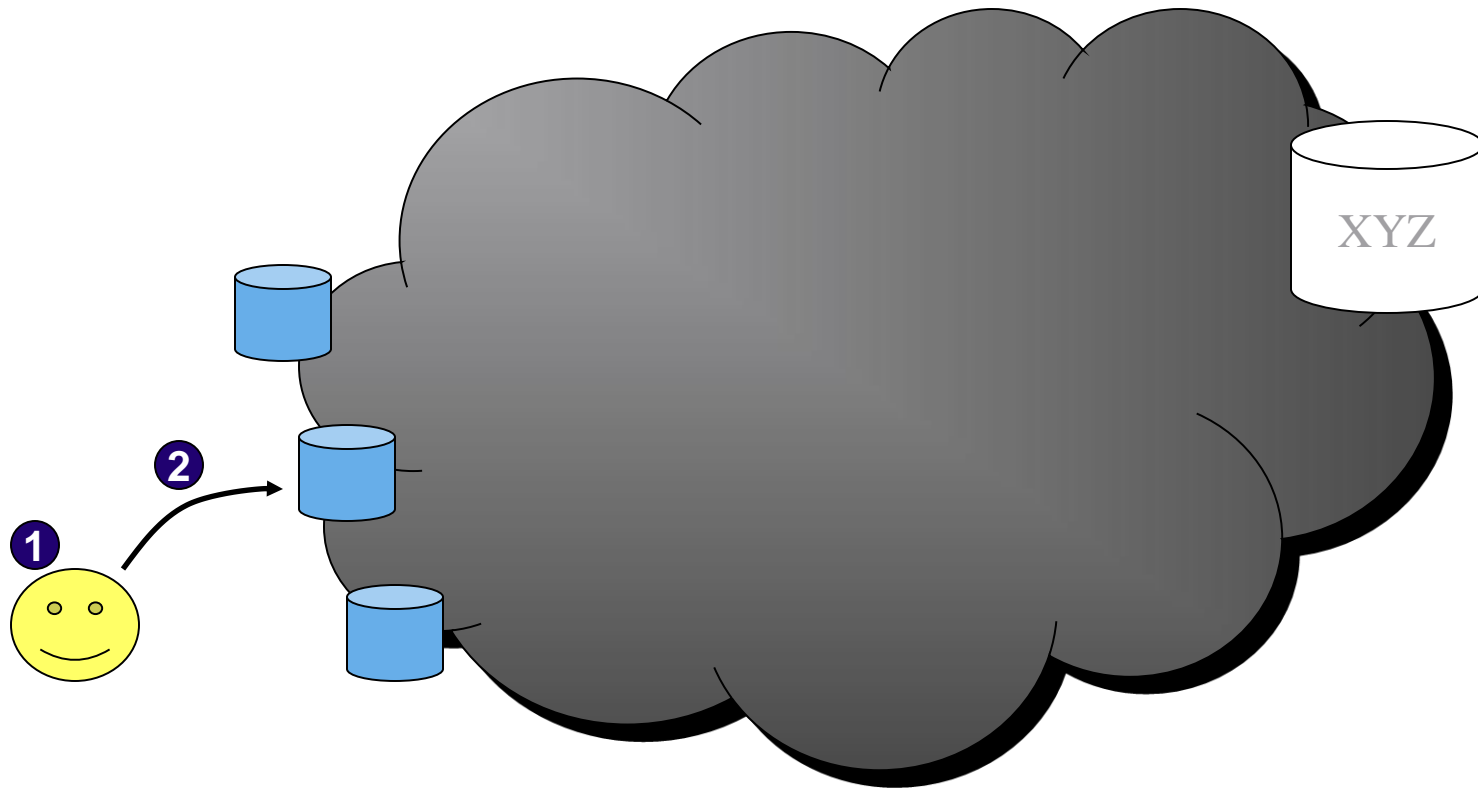


Visão geral do acesso a conteúdo web usando Akamai



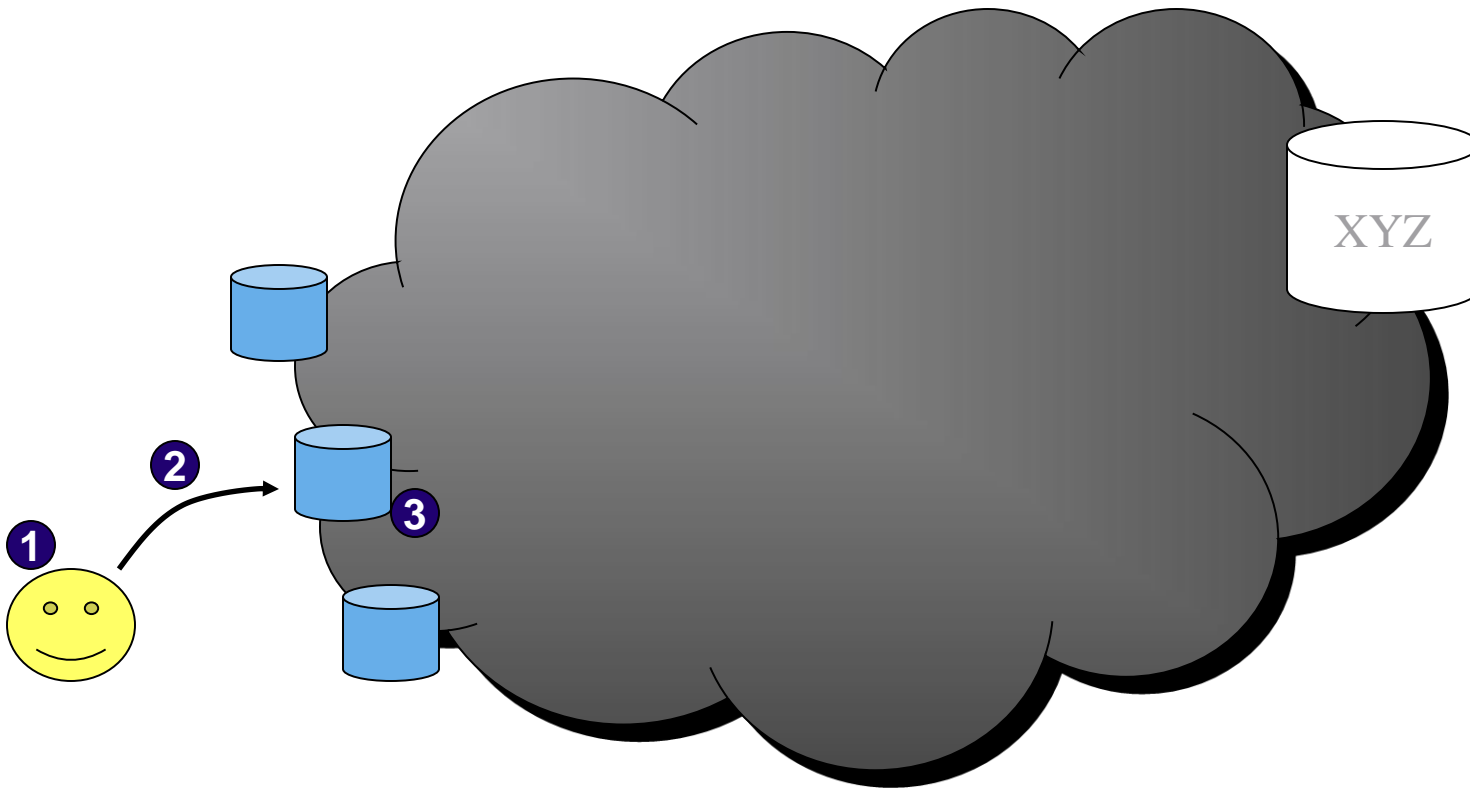
1. Usuário quer acessar um conteúdo web

Visão geral do acesso a conteúdo web usando Akamai



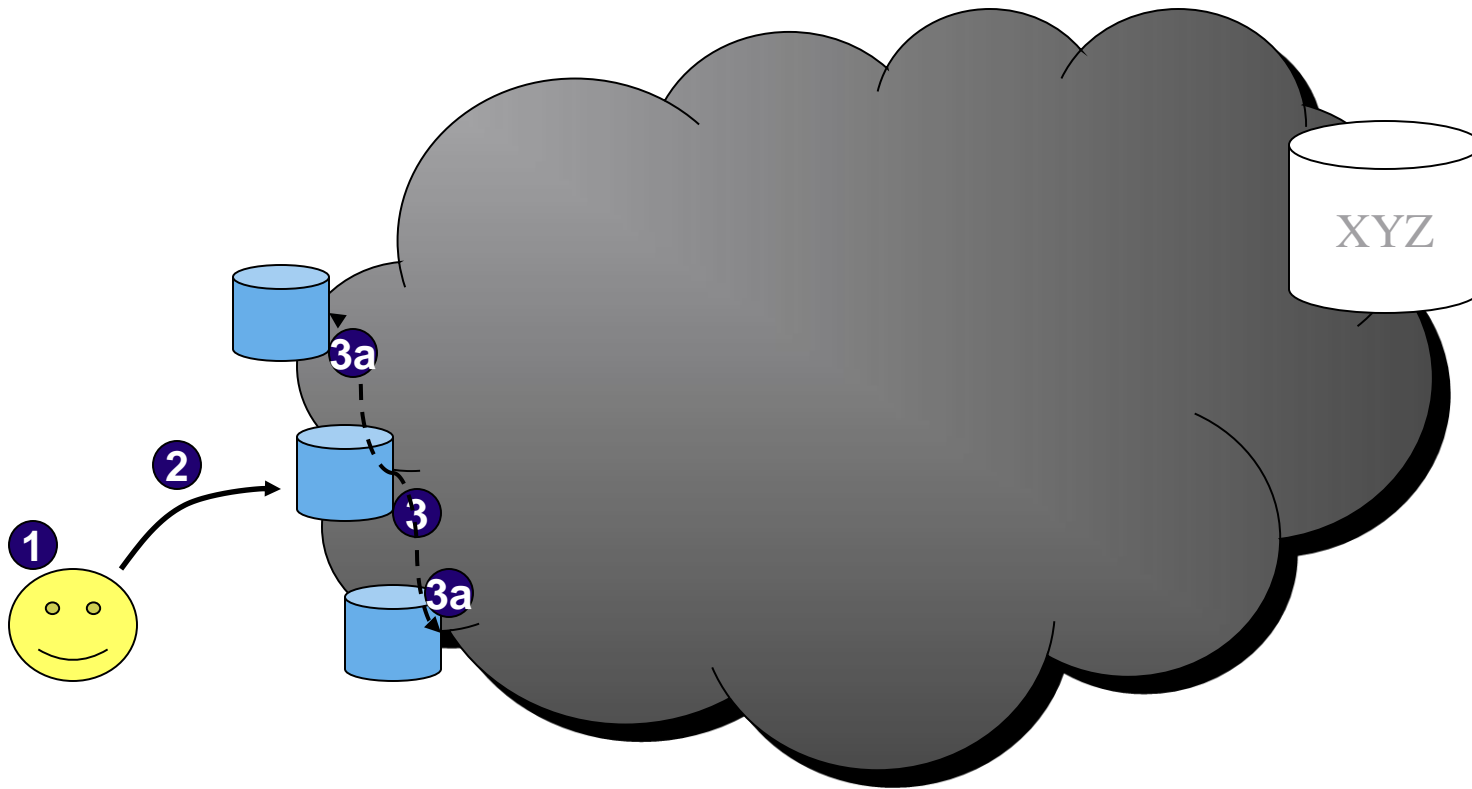
2. Usuário é direcionado para o servidor cache de borda “mais próximo” através do mapeamento dinâmico realizado pela Akamai

Visão geral do acesso a conteúdo web usando Akamai



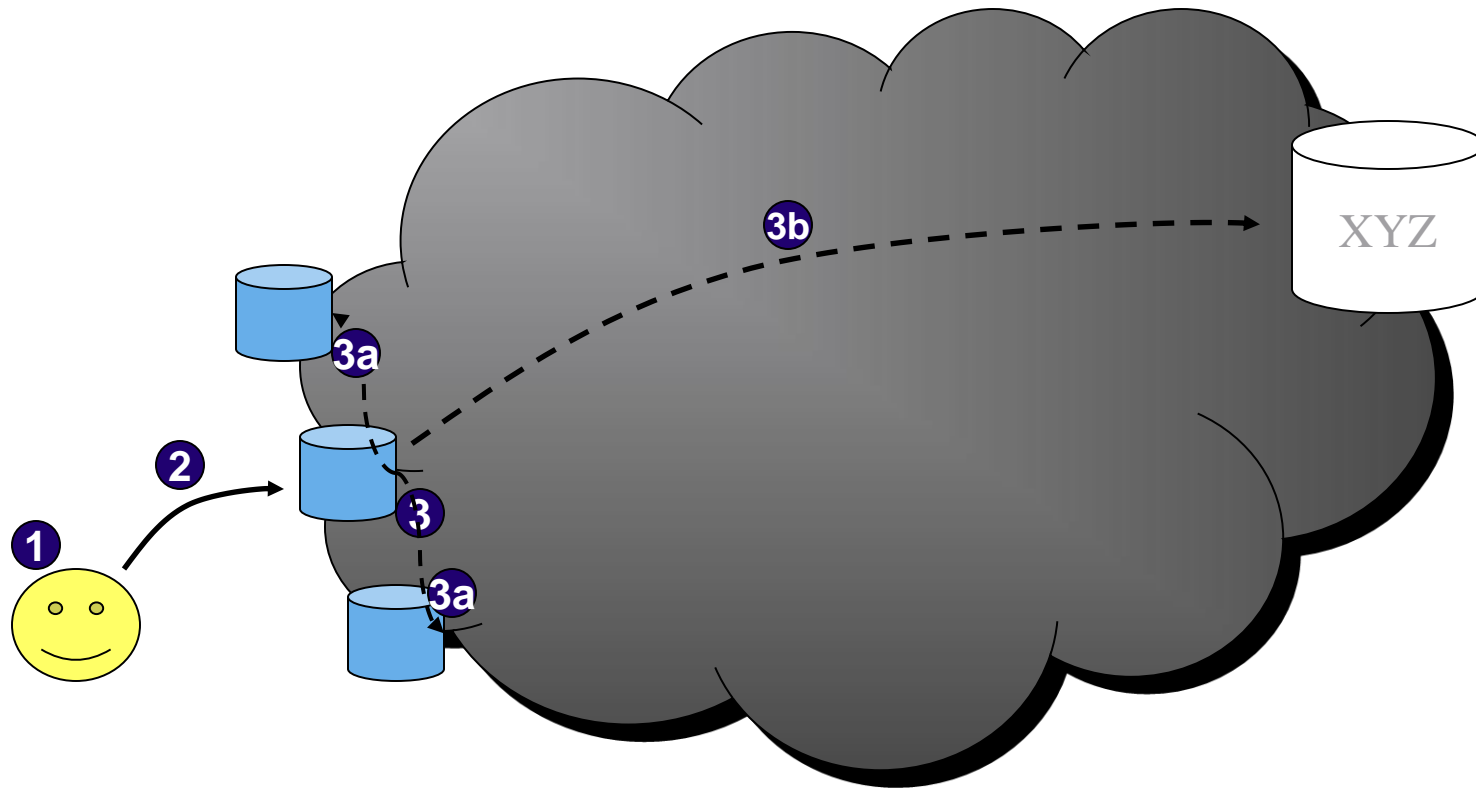
3. Servidor cache de borda busca o conteúdo em seu disco local.

Visão geral do acesso a conteúdo web usando Akamai



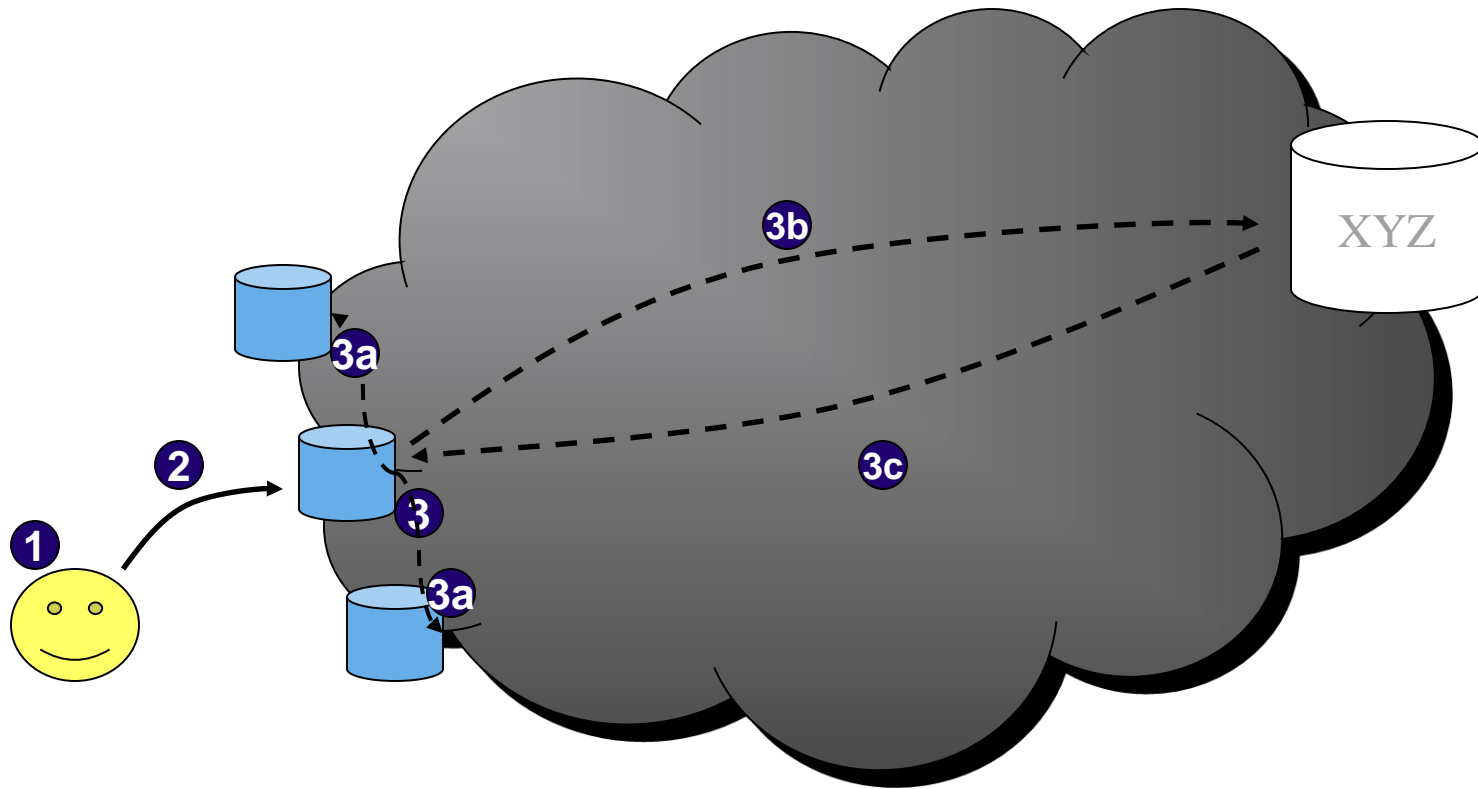
3b. Se o objeto requisitado não está no disco local, o servidor cache de borda busca o objeto em outros servidores cache de borda localizados na mesma região.

Visão geral do acesso a conteúdo web usando Akamai



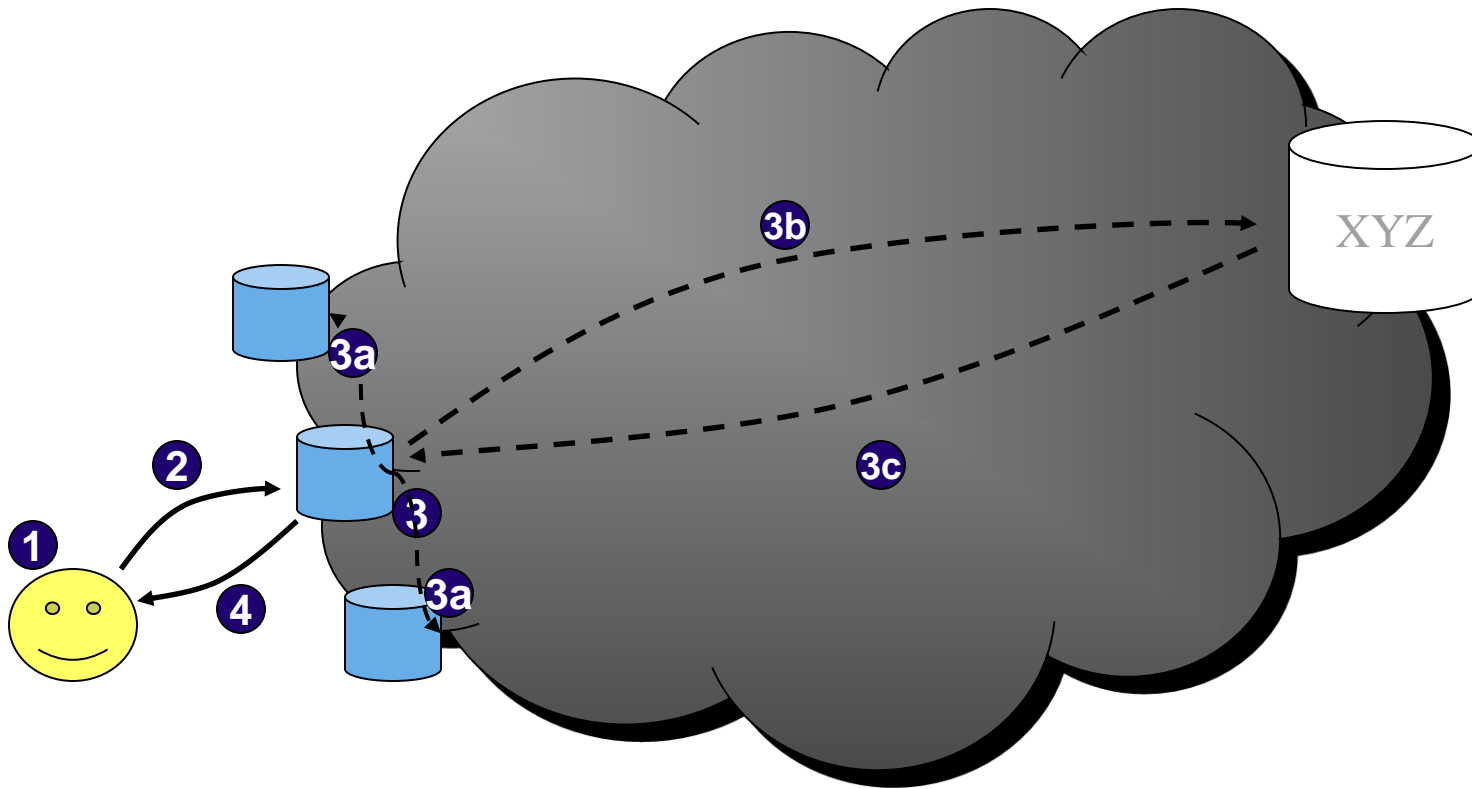
3b. Se o objeto requisitado não está na cache ou não está atualizado, o servidor cache de borda envia um comando HTTP GET para o servidor origem.

Visão geral do acesso a conteúdo web usando Akamai



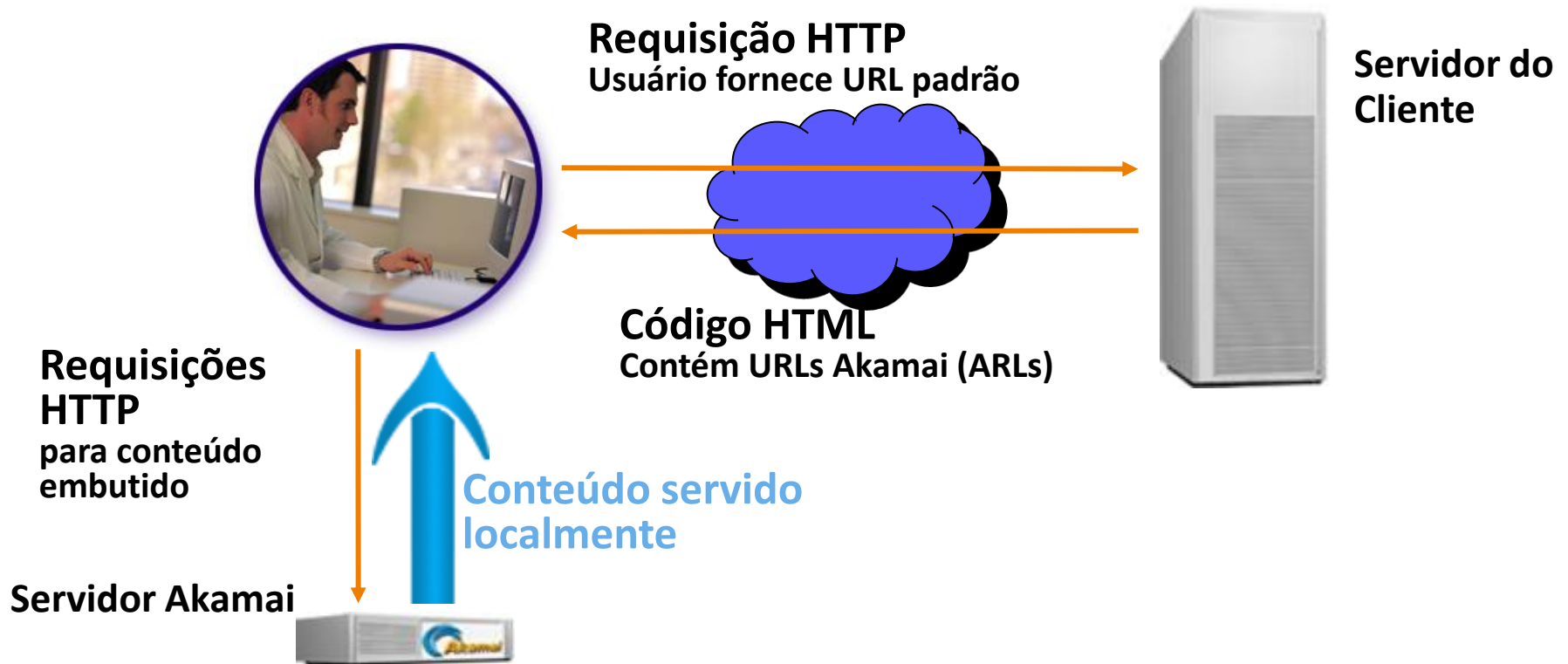
3c. O servidor origem entrega o objeto para o servidor cache de borda através de uma conexão otimizada.

Visão geral do acesso a conteúdo web usando Akamai



4. Servidor de borda entrega o conteúdo para o usuário.

Exemplo: Acesso a página web com CDN Akamai



Exemplo de ARL:

`img src=a1000.g.akamai.net/.../www.customer.com/images/logo.gif`