

Content Delivery Networks: A Bridge between Emerging Applications and Future IP Networks

IEEE Network

July/August 2010



Vlastimil Košar

Brno University of Technology, Faculty of Information Technology
Božetěchova 2, 612 00 Brno, CZ
www.fit.vutbr.cz/~ikosar



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 3 Výzvy pro síťovou infrastrukturu
- 5 Content Delivery Networks (CDNs)
- 8 Taxonomie CDNs
- 14 Výzvy v CDNs

Výzvy pro síťovou infrastrukturu

- Vyšší škálovatelnost
 - 1.73 miliard uživatelů internetu (9/2009)
 - Více přístrojů připojených uživatelem najednou
 - Potřeba zpracovávat obsah a aplikace efektivně a s nízkými náklady
- Větší schopnosti
 - Uživatelé umísťují většinu svých dat na internet
 - Multimediální data - audio, video, HDTV, ...
 - Potřeba větší schopnosti skladovat, zpracovávat a doručovat data
- Vyšší kvalita služeb (QoS)
 - Multimediální streaming a jiné aplikace potřebují vyšší QoS:
 - Nízké počáteční zpoždění
 - Nízké zpoždění zdroj - cíl
 - Vyšší kontinuitu
 - Degradace těchto parametrů může způsobit odliv uživatelů ke konkurenci

Výzvy pro síťovou infrastrukturu

- Silnější interaktivita
 - Z internetu se stala komunitní síť
 - Uživatelé chtějí interagovat s jinými uživateli a podílet se na vytváření obsahu
 - Potřeba cest doručování obsahu i mezi koncovými uživateli, nejen od serveru přes páteřní síť ke koncovému uživateli
- Heterogenita
 - Uživatelé připojují různá koncová zařízení
 - Používají k tomu různé přístupové sítě
 - Internet potřebuje transparentní služby přes heterogenní sítě a zařízení
- Bezpečnost
 - Různé aplikace mají různé bezpečnostní požadavky:
 - Důvěrnost obsahu
 - Integrita
 - Odolnost proti útokům

Content Delivery Networks (CDNs)

- Definovány v RFC 3466
- Virtuální síť nad generickou IP sítí
- Přemosťují mezeru mezi best-effort IP sítí a aplikací
- Operují na vrstvě 4-7 ISO/OSI modelu
- Poskytují flexibilitu a řízení potřebné pro vyvíjející se obsah
- Typicky obsahují geograficky rozprostřené servery
- Mohou snižovat množství provozu mezi ISP
- CDN je systém počítačů obsahující kopie dat umístěný v různých lokacích pro maximalizování propustnosti koncovým uživatelům

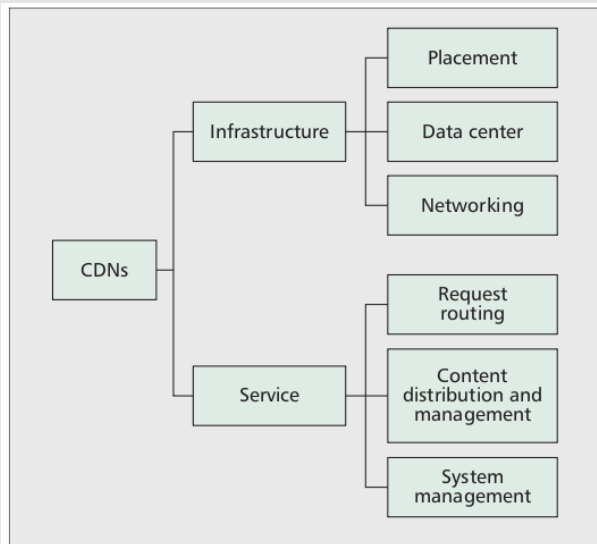
Kvalita služby (QoS)

- Nutno zajistit flexibilní QoS pro heterogenní aplikace
- V best effort IP sítí neřešené
- Úkol pro Content Delivery Networks
- Nutný inkrementální vývoj nad IP sítí

Typické komponenty CDNů

- Content outsourcing unit - mechanismus přesun dat ze zdrojového serveru k přístupovým serverům
- Content delivery unit - množina přístupových serverů doručujících data uživatelům
- Request routing unit - mechanismus přesunu požadavku klienta k příslušnému přístupovému serveru
- Management unit - sleduje CDN a sbírá potřebná data o funkci sítě

Taxonomie CDNs



Evoluce CDNů

- Vysoce distribuované CDNů
- CDNů velkých datových center
- P2P CDNů
- Cloud CDNů

Vysoce distribuované CDNů

- Distribuce serverů s obsahem k ISP
- Řešení last mile problému
- Směrování požadavků pomocí DNS
- Náročné na údržbu a management
- Nízká latence a vysoká propustnost pro koncového uživatele
- Dělení stránek na statickou a dynamickou část
- Určeno především pro textové soubory a obrázky
- Příklad: Akamai

CDNs velkých datových center

- Řeší problémy způsobené nárůstem množství multimediálních dat
- Velká datová centra v několika klíčových místech
- Centra propojena dedikovanými vysokorychlostními sítěmi
- Umístována většinou v blízkosti velkého množství vstupních bodů ISP
- Řeší middle mile problém
- Nižší náročnost na údržbu a management, větší zpoždění pro koncové uživatele
- Směrování požadavků pomocí IP Anycast
- Příklad: Limelight Networks

P2P CDNů

- Řeší problém škálovatelnosti využitím zařízení koncových uživatelů
- Typické použití pro sdílení souborů, video streaming, distribuované počítání, ...
- Decentralizované a neřízené prostředí přináší nepřívětivost sítě
- Doplněk k předchozím přístupům, vznikají hybridní systémy
- Hybridní systémy umžňují snížit cenu a zvýšit škálovatelnost a QoS
- Příklad: Akamai, VeriSign, LiveSky

Cloud CDNů

- Výpočty jako služba
- Obří data centra, CDN je využívají
- Vyšší flexibilita z pohledu QoS a ceny
- Příklad: Amazon Cloud Front

Umístění serverů

- Rovnováha mezi kvalitou služeb zákazníkovi a cenou
- Možnost významně redukovat počtu serverů za cenu malého zhoršení výkonu (Akamai 60)
- Možnost využití hostování serverů zdarma v některých lokalitách

Struktura datových center a organizace serverů

- Eliminace neefektivního využití serverů jen pro jednoho zákazníka nebo aplikaci
- Nutnost výkonné a efektivní migrace úloh mezi servery
- Možnost využití virtualizace
- Vylepšení organizace data center z pohledu redukce složitosti konfigurace a zavedení

Distribuce obsahu

- Akcelerace dynamického obsahu a výpočetních aplikací
- Optimalizace cesty mezi zdrojovými servery a přístupovými servery
- Výzvou je nalezení způsobů cachování (i částečného) dynamického obsahu a aplikací pro umožnění široké distribuce přístupových serverů

Směrování požadavků

- V současné době založeno na DNS
- Nepoužitelné v některých situacích a prostředích
- Kritickou výzvou je nalezení nových zůsobů směrování požadavků, nebo efektivní kompozice existujících přístupů
- Nutno uvažovat heterogenní sítě
- Nutné nalezení efektivních a výkonných strategií směrování pro udržení nízké latence

Správa systému

- Současné strategie nedostatečné
- Nutno nalézt efektivní způsoby správy velkých distribuovaných systémů
- Typicky jsou systémy rozprostřené přes množství ISP
- Nutno spravovat servery i sítě

A nyní diskuze!