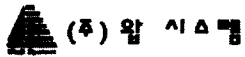


사이버 교육과 Contents Delivery Network

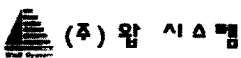
2001년 1월

WAB System Inc.



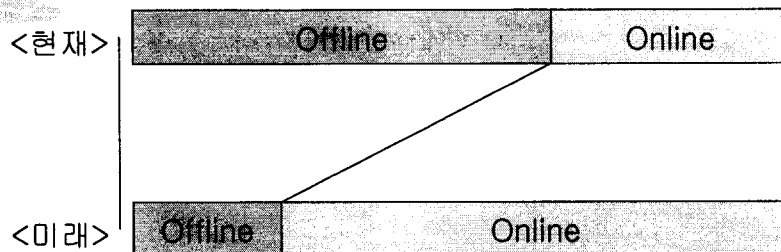
목 차

- 온라인 교육의 변천
- CDN의 개요
- CDN의 정의
- Internet 접속 구성도
- CDN Service 구성도
- 기대효과
- CDN시장의 전망
- CDN의 발전 방향과 영향



온라인 교육의 변천

- 고전적 교육 시스템 <~90년대초>
- Computer based 교육 시스템 < 90년대 초 ~ 현재>
- Computer based 온라인 교육 시스템 <1996년 ~현재>



온라인 교육의 현황 및 전망

- 1980년대 후반부터 초기 온라인교육의 형태는 Telephony
- 시스템에서 출발
- 1990년대 초반 Computer의 성능향상과 보급 향상으로
- Computer base의 교육 환경 성장
- 1996년 웹 시스템이 일반에게 보급 되면서 웹 환경의 교육
- 환경 시작(제한적)
- 현재 하드웨어와 멀티미디어 기술의 발전으로 온라인 교육은 급속히 발전
 - 많은 사용자와 많은 데이터의 전송에 대한 문제점 대두로 인한 솔루션 붐
- 더 많은 기술의 발전으로 인하여 온라인 교육 시장은 더욱 발전할 것으로 전망



CDN 개요

- 인터넷 "혁명"이라고 할만큼 인터넷을 사용하는 기업과 사용자는 폭발적으로 증가, 관련 기술도 급성장
- 그러나 인터넷의 접속품질과 속도에 대한 만족도는 개선되지 않고 있음
- 인터넷의 품질과 속도개선문제는 인터넷 이용 확대에서의 걸림돌
 - ▶ 특히 문제가 되는 부분은 사용자측 노드에서 CP 서버까지의 구간인 Middle-Mile임.
 - ▶ 이러한 문제를 해결하기 위해 웹 캐싱, 로드 밸런싱, 트래픽 관리 등의 신기술이 등장했고, CP도 회선 확충, 서버 증설 및 분산 등의 노력을 하고 있지만 투입되는 비용에 비해 개선 효과는 크지 않음.



정의

□ CDN의 정의

- ▶ 인터넷 사용자들로부터 멀리 떨어져있는 CP의 웹 서버에 집중되어 있는 콘텐츠들 중 그림, 배너, 비디오 또는 오디오와 같이 용량이 크거나 사용자들의 요구가 잦은 콘텐츠를 여러 ISP의 POP 들에 설치한 CDN 서버에 미리 저장해 놓고, 콘텐츠 요구 발생시 가장 최적의 CDN 서버로부터 사용자에게 콘텐츠를 전달해 주는 신개념의 대용량 데이터 전송 서비스
 - ✓ 즉, 대용량의 콘텐츠를 인터넷 사용자 근처의 지역서버에 옮겨놓고 인터넷 사용자들에게 신속하게 배달하는 서비스로서 인터넷 사용자는 HTML 텍스트와 같이 용량이 작은 콘텐츠는 CP의 웹 서버에서, 동영상 같이 용량이 큰 콘텐츠는 CDN 서버에서 받아보게 됨.




기존방식과 CDN의 비교

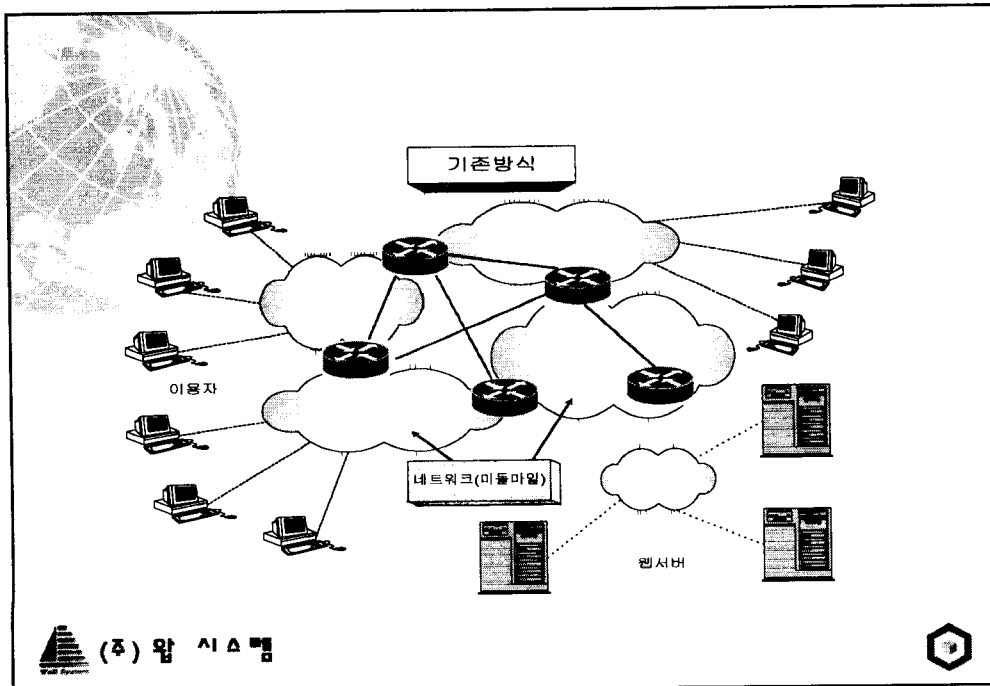
▶기존의 방식

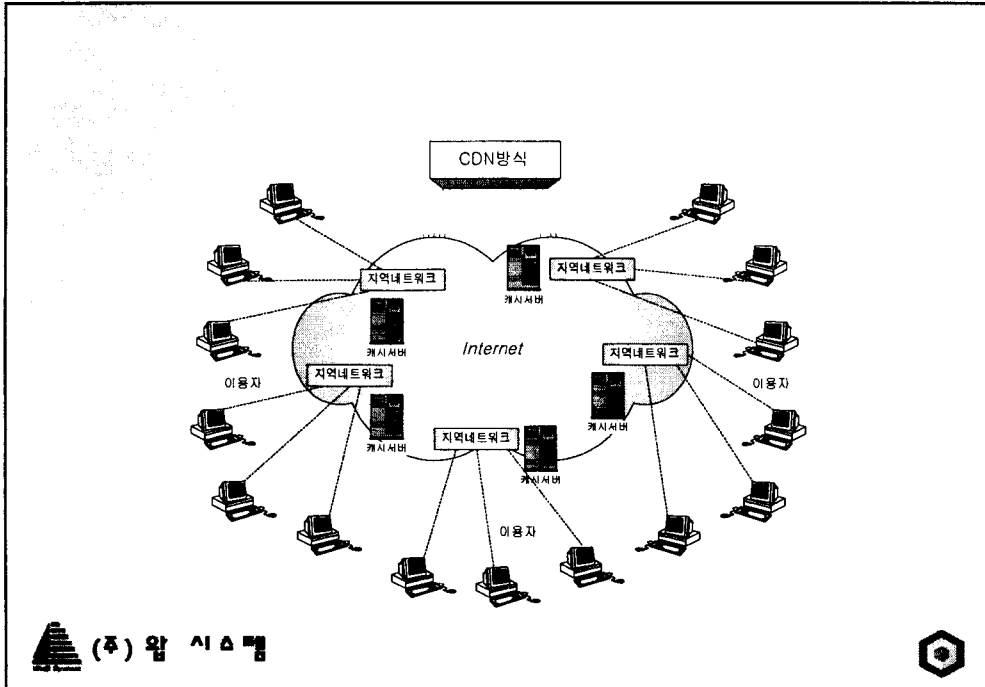
- ✓지금까지는 서로 다른 ISP 간 Traffic이 교환되는 Internet Exchange Point나 ISP 및 NSP 간의 전략적 제휴 지점인 Peering Point에서 데이터의 손실과 병목현상이 발생
- ✓특히 인기가 있는 콘텐츠나 영화, 뮤직비디오, 노래, 게임 등 대용량의 콘텐츠를 이용할 경우, 접속이 끊기거나 접속 성능이 저하되는 등의 문제 발생.

▶CDN방식

- ✓대용량의 콘텐츠가 복잡한 인터넷의 중간 경로를 거치지 않고 여러 ISP의 다수의 POP들에 설치한 CDN 서버로부터 사용자들에게 바로 전달
 - 데이터의 손실이 발생하지 않고 웹 서버의 부하도 경감
 - 인터넷 사용자들은 대용량의 오디오 및 비디오 콘텐츠를 보다 안정적이고 빠른 속도로 이용 가능

(주) 왓 시스템 





□ 기초개념

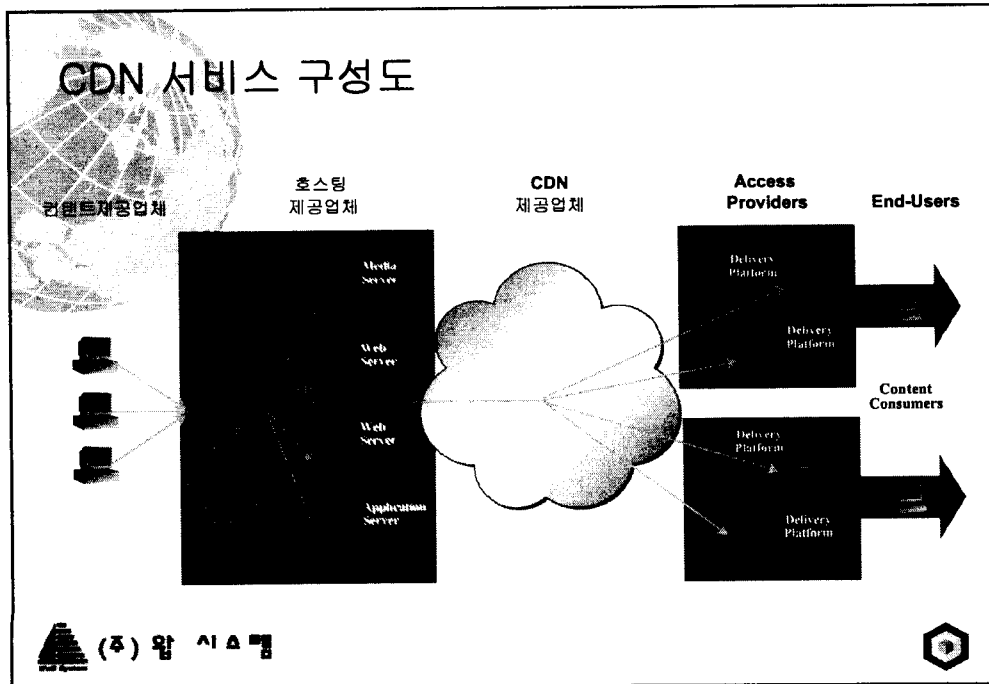
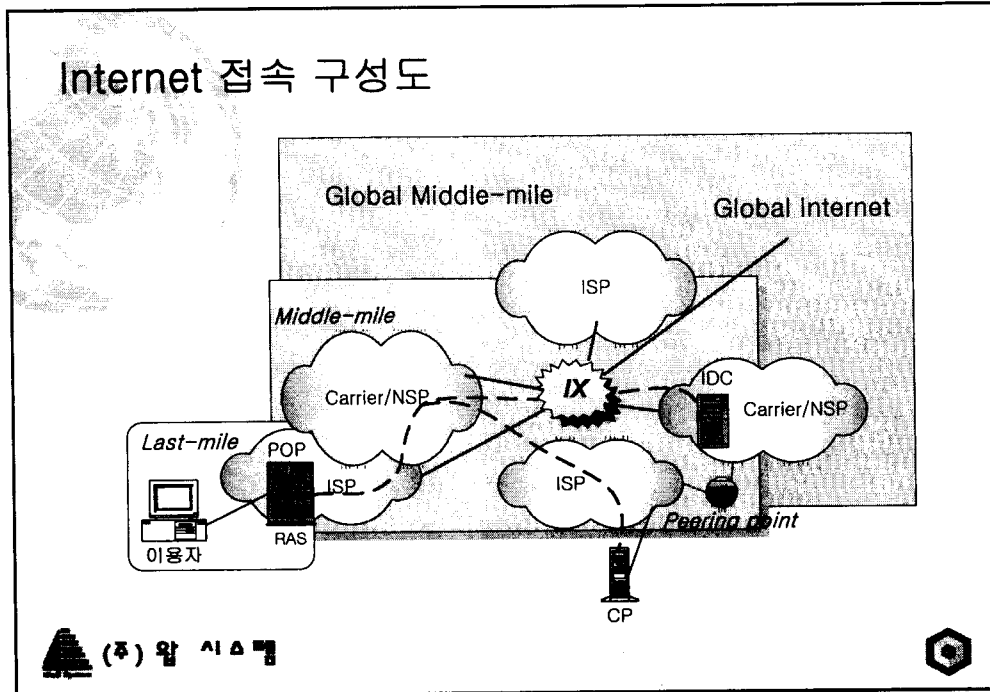
>Last-mile

- ✓ 인터넷의 사용자(subscriber)와 ISP(middle-mile) 사이의 네트워크 구성요소
- ✓ 일반적으로 last-mile의 상태가 원활할수록 인터넷의 접속 상태는 좋아지지만, 인터넷 인구의 폭발적인 증가와 이에 따른 traffic의 증가로 인해서 last-mile에서의 성능 개선 어려움 증가

>Middle-mile

- ✓ CP의 Web server와 last-mile 사이의 네트워크 구성요소
- ✓ 여기에는 지구상의 수없이 많은 네트워크들이 router와 인터넷 교환센터(IX)를 통해 상호 거미줄처럼 복잡하게 연결되어 있음.
- ✓ 구성요소 중 어느 한 부분에 폭주현상이 발생하면, data packet이 누락되고 그에 따른 재전송으로 인해 인터넷 속도가 느려짐
- ✓ 실제로 이러한 현상들은 상당히 빈번하게 발생하기 때문에 이 부분이 인터넷의 성능 저하의 주된 원인

(주) 왓 시스템



도입에 대한 기대 효과

- ☐ WEB서버 부하 경감 및 투자 비용 절감(일반적으로 70%정도 경감)
Cache Hit율에 따라 Web서버 부하 경감 효과가 다름
Real 서버의 Current Transaction에 따라 투자비용 절감 효과가 다름
- ☐ 사용자 요구에 따른 효율적인 데이터 분산 (on demand replication)
- ☐ 데이터 및 Content의 Freshness 보장
- ☐ Fault Tolerant
- ☐ 복수의 Backend Real 서버 지원 (재약 없음)
- ☐ Clustering을 이용한 복수 시스템으로의 확장성 보장
- ☐ Virtual Hosting Server 지원 (virtual multiple hostname)
- ☐ Redirection & Reverse Mapping 지원
- ☐ Real Host Name별 Logging 가능 (Host Splitting 기능)
- ☐ 자체적인 System Overload 진단 및 예방 기능 지원
- ☐ Reverse Proxy에서 HTTPS & SSL 지원
- ☐ Web Server Security Buffering
- ☐ Multi-Media Streaming에 대한 효율적인 분산 가능

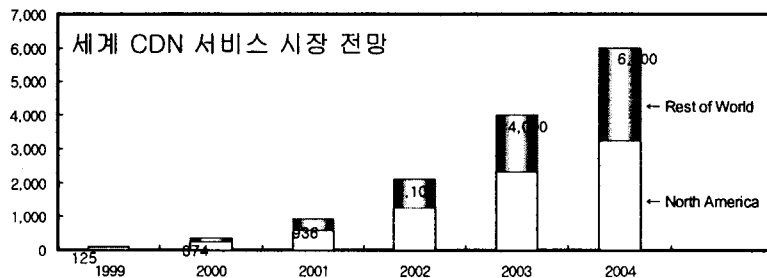


(주) 웹 시스템



GDN 시장의 전망

- ☐ 2001년 상반기 : 서비스 도입기
- ☐ 2001년 하반기 : 본격적인 성장기 진입
- ☐ Broadband Access 확산에 따라 국내 CDN 시장은 향후 3 ~ 5년간 지속적인 성장 예상
 - Rest of World의 상당부분을 한국 Local CDN이 점유



(주) 웹 시스템

* 출처: Internet Research Group, "The 2000 Content Delivery & Distribution Report"



CDN 의 발전방향 및 영향

□ 콘텐츠 전송 효율화를 위한 사업자간 협력 및 기술 발전

- > CDN 사업자 및 ISP와의 협력을 통한 콘텐츠 전송 효율화 요구 증대
- > 기존자원을 활용하기 위한 다양한 기술 발전 예상

□ e-business 활성화

- > Middle-Mile 문제 해결을 통한 e-business 활성화
- > Content Provider의 차별화 가속
 - Quality와 함께 Performance를 갖춘 CP만이 차별화된 서비스 제공 가능
 - 콘텐츠 유료화 가속
- * e-business 사업자는 콘텐츠 Download 지연으로 매년 30억\$ 손실(출처 : Zona Research)

□ Broadband Access 발전 유도

- > CDN을 통한 Performance 향상은 Broadband Access의 추가적인 발전 유도



(주) 왓 시스템



1. Cache 이용 시 기대효과 분석

1. Forward Cache의 경우

- o 인터넷 회선 투자 비용 절감 : 약 30~40% 절감
- o 인터넷 서비스 품질 - 사용자 경험 및 기대 수준 증가 : 약 40% 수준
- o 사용자 현황 및 Pattern, 향후 Network 증가 트렌드 파악 용이
- o 다양한 부가 서비스 추가 용이
 - 멀티미디어 트래픽 캐싱 : 트래픽 대비 절감 효과 극대화 및 품질 향상 가능 (약 50% 수준)
 - 콘텐츠 변환기능
 - 콘텐츠 필터링 및 차단 가능
 - 바이러스 차단 가능

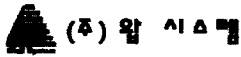


(주) 왓 시스템



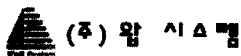
2. Reverse Proxy의 경우

- o. 사용자 응답시간 보장을 위해 필요한 인터넷 회선 B/W 절감 가능 (구성방식에 따라 다양)
- o. Real Web 서버 및 미디어 서버 부하 경감 : 약 70% 수준
- o. Real Web 및 미디어 서버 투자 비용 절감 : 최소 2 or 4 대 1 규모의 투자 비용 절감
- o. 콘텐츠 관리 및 Update에 소요되는 관리 비용 절감 : 약 50% 수준으로 절감 가능
- o. Surge Protection에 의한 Service Availability 증가 : 99.9% 이상의 서비스 보장
- o. 다양한 방식의 네트워크 및 시스템 통합 구성 용이 (분산, 집중, Load 분할 등)
- o. Central Log Collection에 의한 사용자 이용현황 분석 용이



3. CDS(Content Delivery Suite) 추가에 따른 효과 극대화

- o. 콘텐츠의 변경 관리 용이
- o. 자동화된 콘텐츠의 Update 및 Synchronizing에 의한 관리 비용/회선 점유 비용 최소화
 - 관리 비용의 경우 90% 이상의 관리 Load 경감 가능
- o. Service Statistic, Server Usage & Performance, Transaction등에 대한 Log 수집 및 Reporting, Billing Integration 용이
- o. Central Data Center 및 Regional PoP, 다양한 ISP로 트래픽 분산 용이 및 사용자 트래픽 컨트롤 가능
- o. Single Point Management 및 System Service Control 가능
- o. 99.9%이상의 서비스 보장



11. Cache 투자 비용 절감 효과 분석

1. Forward 캐시의 경우 : 주로 인터넷 회선 B/W 절감 위주

o. 기본 투자 비용 요소

- 전체 회선 투자 비용
- 트래픽 증가 추이 : 일반적으로 3개월/6개월 단위로 2배 수준 증가
- 사용자 트래픽 현황 파악에 소요되는 관리 비용 산정 (실질 비용의 50% 절감 가능)

o. 투자 비용 산정 방법 : 총 회선 투자 비용 (특정 회사 및 ISP등의 투자 비용임)

- _ (외부 인터넷 B/W 비용 + 내부 IntraNet WAN 비용) * (1+ 증가율) + 관리 비용
- 증가율의 경우는 1년까지로 한하여 적용

o. 캐시를 통해 절감 가능 비용 산정식 (샘플)

- _ 캐시를 통해 절감 가능 비용 = 총 회선 투자 비용 * 캐시 효과
- 캐시 효과는 Hit Rate 또는 B/W Saving %
- _ 캐시 투자에 따른 비용 절감 = 캐시를 통해 절감 가능 비용 - 캐시 투자 비용



(주) 왓 시스템



o. 캐시를 통해 절감 가능 비용 산정 예 (국제 회선을 기준으로 산정)

- 월간 1Mbps 회선 비용이 1,300만원 소요 시 전체 T3 비용 :
 $45\text{Mbps} * 1,300\text{만원/Mbps/월} * 12\text{개월} = \text{약 } 70\text{억원}$
- T3 전체 Traffic 중 80% HTTP일 경우 Caching되는 양 :
 $45\text{Mbps} * 80\% = 36\text{Mbps}$
- Cache Traffic 중 40% Hit rate를 적용 시 데이터 양 :
 $36\text{Mbps} * 40\% = 14.4\text{Mbps}$
- Cache Server 적용 시 절감 가능 비용 (실질 비용은 캐시 투자 비용을 빼야 함)
 월간 절약되는 비용 : $14.4\text{Mbps} * 1,300\text{만원} = 18,720\text{만원}$
 연간 절약되는 비용 : $18,720\text{만원} * 12\text{개월} = 224,600\text{만원}$



(주) 왓 시스템



2. Reverse Proxy의 경우 : 주로 Real Web 및 미디어 서버에 대한 투자 비용 절감

- o. 서버 투자 비용 산정 : 실질 투자 비용 과 증가율에 의한 연간 투자 비용 산정
 - 일반적으로 6개월/1년 정도 추이로 2배로 증가하는 추세임.
 - 1년 기준으로 산정할 경우 Web 서버는 2배 또는 4배로 투자되어야 함
 - $(H/W \text{ 비용} + S/W \text{ 비용}) * (1 + \text{증가율})$
 - 증가율은 0.5(1년에 2배 증가 시) 또는 1(1년에 4배 증가 시)이 될 수 있음
- o. 캐시 서버를 통한 절감 비용
 - 캐시를 통한 절감 비용 = 서버 투자 비용 * Cache Hit Rate or B/W Saving Rate
 - (일반적으로 Reverse Proxy 한대가 Real 서버 2 - 4대 정도 수용 가능)
 - (동일 CPU 기준의 경우)
 - $\text{실질 절감 비용} = \text{캐시 절감 비용} - \text{캐시 투자 비용}$
- o. ISP 또는 POP으로 분산 설치 시에는 회선 B/W 투자 비용 절감이 추가됨
- o. CDS 추가 사 관리 및 제어 비용 등을 절감할 수 있으나, 계량화 하기는 매우 어려움

