



## Netzbasierte Informationssysteme **Web Nutzung und Betrieb**

Prof. Dr.-Ing. Robert Tolksdorf  
Freie Universität Berlin  
Institut für Informatik  
Netzbasierte Informationssysteme  
mailto: [tolk@inf.fu-berlin.de](mailto:tolk@inf.fu-berlin.de)  
<http://www.robert-tolksdorf.de>



## Nutzung und Nutzer von Web-Sites

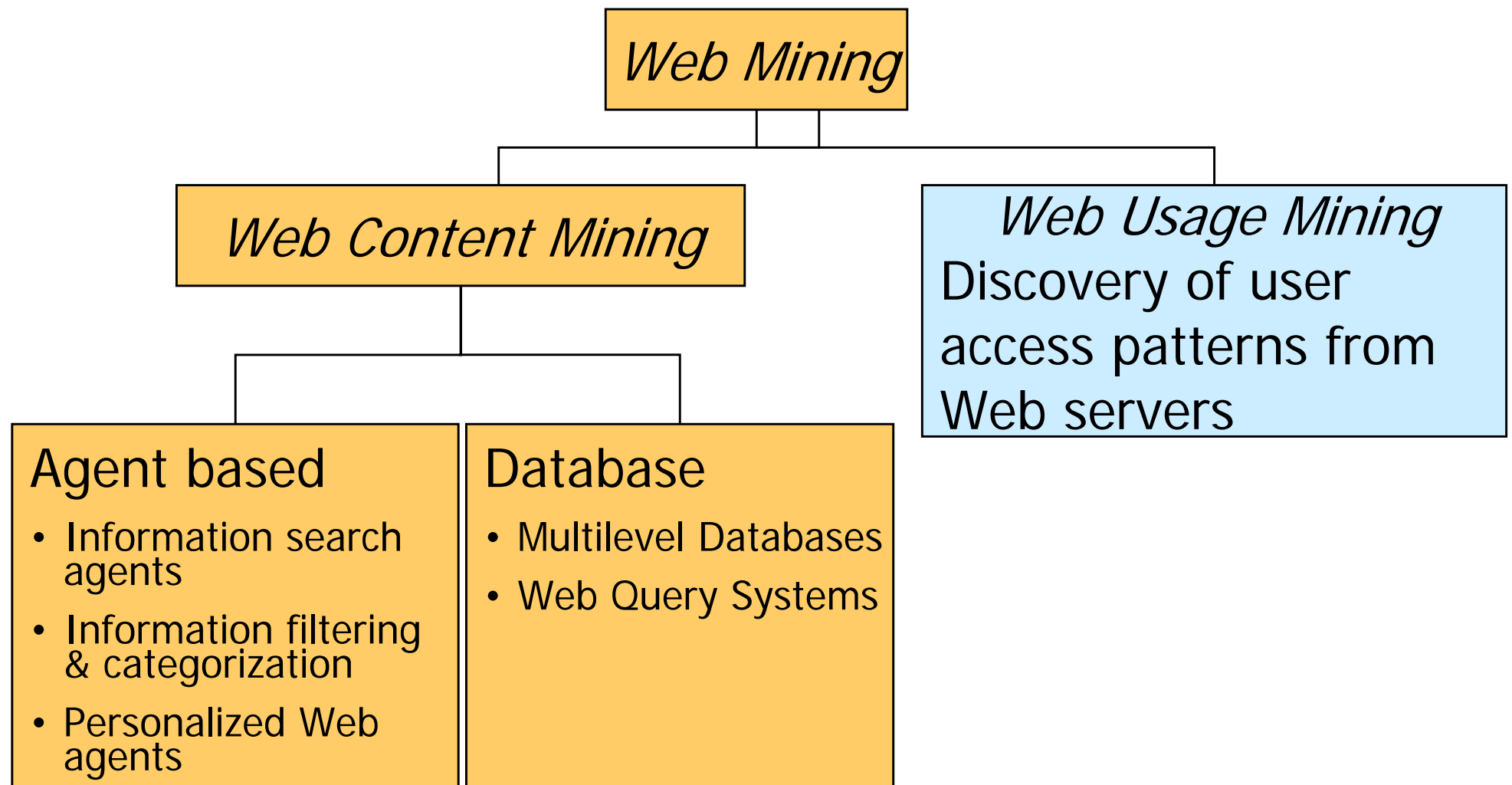
# Nutzungs-/Nutzerinformationen

---

- Nutzer von Web-Sites sind für den Server anonym
  - Keine Identifikation des tatsächlichen Rechners: Proxies, Caches, private Netze, dynamische IP-Nummern
  - Keine Identifikation des Nutzerprozesses: Mehrbenutzerrechner, Proxies, Caches
  - Keine Identifikation des Nutzers: Account-Informationen lokal
- Informationen über Nutzer sind aber nützlich
  - Personalisierung
  - Optimierung des Angebots
  - Grundlage des Geschäftsmodells

# Web Usage Mining

- *Web Mining*: The discovery and analysis of useful information from the Web



# Logfiles auf Web-Servern

- Logfiles werden zeilenweise geschrieben
- Mögliches Format: Common Logfile Format
  - remotehost: IP-Nummer oder Name des Client-Rechners
  - rfc1413: Nutzer-ID auf Quellrechner (ident Dienst)
  - authuser: Nutzer-ID für Web-Session
  - [date]: Datum des Eintrags
  - "request": HTTP-Request Zeile
  - status: HTTP Antwortcode
  - bytes: Größe der Antwort
- - - - [19/Dec/2002: 10: 07: 30 +0100] ↵  
"GET /~tol k/cool 2. gi f HTTP/1. 1" 200 4942
- - - - [19/Dec/2002: 10: 08: 06 +0100] ↵  
"GET /~tol k/%22http: /www. dcs. ed. ac. uk/home/cdw/ ↵  
phdproj ect/SECD/Appl et/I i spki t. html %22 HTTP/1. 1" 404 -

# Logfiles auf Web-Servern

- Extended Common Logfile Format
  - CLF Felder
  - "referer": Seite von der Link verfolgt wurde
  - "user agent": Client-Software
- - - - [19/Dec/2002: 10: 07: 30 +0100] ↵  
"GET /~tol k/cool 2. gi f HTTP/1. 1" 200 4942 ↵  
"http: //grunge. cs. tu-berl i n. de/~tol k/vml anguages. html " ↵  
"Mozi l l a/4. 0%20(compati bl e; %20MSI E%206. 0; %20Wi ndows%20NT%205. 1)"

# Logfiles auf Web-Servern

- Probleme:
  - remotehost:  
Nummer des Rechners, der einen Socket zum Server aufbaut ist noch nicht Rechner an dem der Nutzer ist
  - rfc1413:  
Läuft ident-Dienst überhaupt? Was soll man mit Ergebnis anfangen?
  - [date]:  
Nicht eindeutig bei vielen Zugriffen in kurzen Abständen
  - "request":  
GET mit IfModifiedSince-Header, Caches
  - "referer":  
Nicht bei Direkteingabe, Bookmarks
  - "user\_agent":  
Keine zuverlässige Angabe, was ist mit Crawlern?

# Messgrößen

---

- Auf Basis von Logfiles lassen sich verschiedene Aussagen über die Nutzung einer Site treffen
- Insbesondere sind diese Aussagen Basis für die Preisfindung der Werbewirtschaft
- Diese Aussagen sind von unterschiedlicher Güte



# Messgrößen

---

- Hits
  - Anzahl der Abrufe von Informationen
  - Summe der Anzahl der Requests mit 200 und 304 Antwort
  - Nicht sehr aussagekräftig, weil nicht jede Datei eigenständige Informationseinheit
- Pageviews/Page Impressions
  - Anzahl der abgerufenen HTML-Seiten
  - Anzahl der Hits mit HTML Dateien als Antwort
  - Beschränkt auf einen Medientyp

# Messgrößen

- 4 Hits, 1 Pageview:
  - - - [19/Dec/2002: 12: 05: 51 +0100]  
 "GET /~tol k/vml [anguages.html](#) HTTP/1.1" 200 81671  
 "http://search.msn.com/resul ts.asp?FORM=sCPN&RS=CHECKED&un=doc  
 &v=1&q=j ava%20wi ndow%20commands"  
 "Mozi l l a/4. 0%20(compati bl e; %20MSI E%206. 0; %20Wi ndows%20NT%205. 1)"
  - - - [19/Dec/2002: 12: 05: 51 +0100]  
 "GET /~tol k/[uncl ear.gi f](#) HTTP/1.1" 200 988 "[http://fl p. cs. tu-berl i n. de/~tol k/vmlanguages.html](http://flp.cs.tu-berl i n.de/~tol k/vmlanguages.html) "  
 "Mozi l l a/4. 0%20(compati bl e; %20MSI E%206. 0; %20Wi ndows%20NT%205. 1)"
  - - - [19/Dec/2002: 12: 05: 51 +0100]  
 "GET /~tol k/[new.gi f](#) HTTP/1.1" 200 907  
 "[http://fl p. cs. tu-berl i n. de/~tol k/vmlanguages.html](http://flp.cs.tu-berl i n.de/~tol k/vmlanguages.html) "  
 "Mozi l l a/4. 0%20(compati bl e; %20MSI E%206. 0; %20Wi ndows%20NT%205. 1)"
  - - - [19/Dec/2002: 12: 05: 51 +0100]  
 "GET /~tol k/[cool 2.gi f](#) HTTP/1.1" 200 4942  
 "[http://fl p. cs. tu-berl i n. de/~tol k/vmlanguages.html](http://flp.cs.tu-berl i n.de/~tol k/vmlanguages.html) "  
 "Mozi l l a/4. 0%20(compati bl e; %20MSI E%206. 0; %20Wi ndows%20NT%205. 1)"
- Pageviews und Framesets
  - Erster Abruf des Framesets ist 1 Pageview
  - Jedes Neuladen eines Inhaltsframes ist 1 Pageview
  - Zum Messen immer nur einen Frame neuladen (DMMV)

# Messgrößen

---

- Visits / Sessions
  - Zusammenhängende Abrufe in einem Zeitraum
  - Navigationspfade aus Logfile
  - Nicht zuverlässig identifizierbar
  - Problem: Wann ist Visit beendet?
- Heuristiken
  - Zeitorientiert:
    - Gesamtdauer einer Visit ist nach oben begrenzt
    - Verweildauer auf einer Seite ist nach oben begrenzt
  - Navigationsorientiert
    - Topologische Begrenzung: Sitzungsende, wenn Seite nicht von vorherigen Seiten aus erreicht werden konnte
    - Begrenzung durch Referrer: Sitzungsende, wenn Seite nicht durch Navigation von vorheriger Seite erreicht wurde

# Messgrößen

---

- Unique Visitors
  - Abrufe von gleicher IP Adressen als 1 Besucher gezählt
  - Objektiv nicht aussagefähig (Proxies, Dynamische IP Adressen, etc.)
- AdImpressions / Clickthroughs
  - Klick auf Werbebanner
  - Messbar beim Werbekunden
  - Quelle durch Referer ermittelbar
  - Abrechnung
    - Preis nach Attraktivität des Werbeträgers: Pageviews und Visits als Maß
    - Preis nach Effizienz des Werbemittels: Clickthroughs als Maß

# Messgrößen

- Viewtime
  - Dauer des Verweilens auf einem Angebot
  - Kaum aus Logfile messbar
  - Klientenseitige Unterstützung notwendig (z.B. Scripting)
  - Sitzt der Nutzer vor dem Rechner?
- Durch zusätzliche direkte Befragung ermittelbar:
  - Qualified visits: Bestätigte Besuche
  - Regionale Herkunft
  - Alter, Geschlecht etc.
  - Interessen
  - Akzeptanz

# Wer misst?

- Serverbetreiber nach eigenem Verfahren und eigener Auswertung
- Serverbetreiber oder Externer nach standardisiertem Verfahren und Auswertung
  - „Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.“ (IVW) (<http://www.ivwonline.de/>)
  - Messung z.B. durch transparente Grafiken („IVW-Pixel“) auf Seiten
    - ``
    - ``
  - Lösen Messung aus
  - IVW Zahlen sind Grundlage für Preisgestaltung

# Aus [www.spiegel.de/index.html](http://www.spiegel.de/index.html)

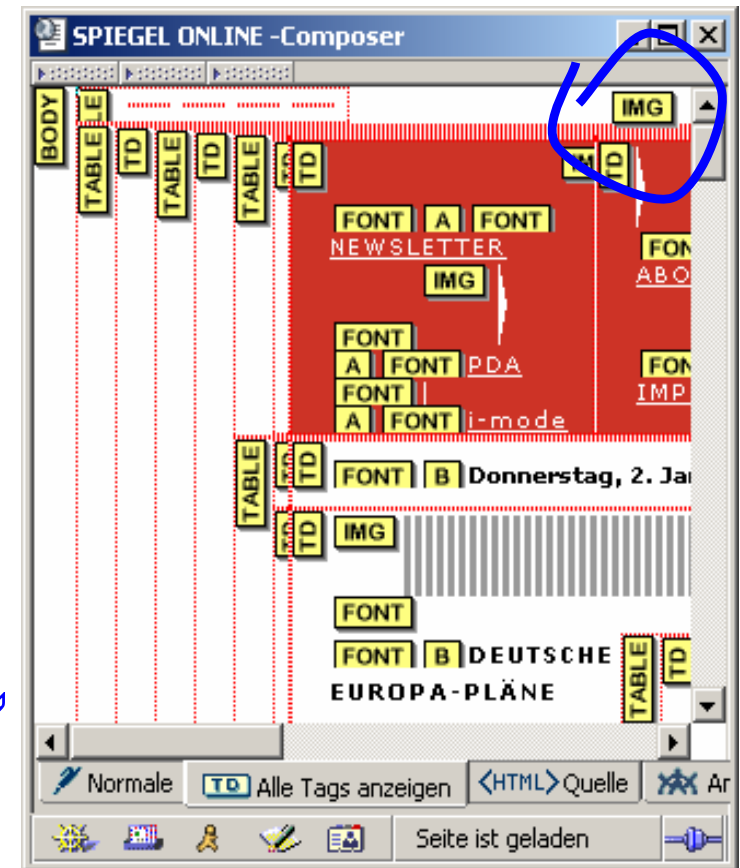
```

<body bgcolor="#ffffff" text="#000000"
  link="#b20a15" vlink="#b20a15" alink="#ff0000"
  marginheight="0" marginwidth="4" leftmargin="4"
  topmargin="0" rightmargin="4" bottommargin="0">
<!-- IVW VERSION="1.2" -->
<script language="JavaScript">
<!--
  var IVW="http://spiegel.iwbox.de/cgi-bin/iw/CP/
    spiegel;/home/c-18/be-PB64-aG9tZXBhZ2UvY2VudGVy";
  document.write('<IMG SRC="'+IVW+'?r='+
    escape(document.referrer)+'" WIDTH="1"
    HEIGHT="1" BORDER="0" ALIGN="RIGHT">');
// -->
</script>

<noscript>
  <IMG SRC="http://spiegel.iwbox.de/cgi-bin/iw/CP/spiegel;
    /home/c-18/be-PB64-aG9tZXBhZ2UvY2VudGVy"
    WIDTH="1" HEIGHT="1" BORDER="0" ALIGN="RIGHT">
</noscript>
<!-- /IVW -->
<!-- IVW VERSION="prev" -->

<!-- /IVW -->

```



- Datenaufbereitung
  - Extraktion relevanter Zugriffe, also z.B. nicht Hits auf eingebettete Daten etc. (jpg, map, robots.txt)
  - Hinzufügen verloren gegangener Zugriffe
    - Zusammenführen mit Cookie-Informationen
    - Zusammenführen mit Registrierungsinformationen
    - Heuristiken zur Cache Nutzung
- Sitzungsermittlung
  - Ziel: Sequenzen von zusammengehörigen (gleicher Nutzer, gleiche Nutzung) Zugriffen als Sitzung (Session, Visit) identifizieren
  - Problem vergleichbar mit dem Problem der Identifizierung eines Nutzers



- Path analysis
  - Ermittlung von Pfaden in Graphen (oder Graphen aus Pfaden), die Web-Site repräsentieren
    - Link-Struktur einer Site
    - Ähnlichkeitsstruktur von Seiten einer Site
    - Linkverfolgungsstruktur einer Site
  - Weitere Zusammenhänge ermitteln:
    - 70% der Nutzer, die /inst/ag-nbi/lehre/03/S\_SW/ zugegriffen haben kamen über den Pfad /inst, /inst/ag-nbi (20% über /lehre/, ...)
    - 5% der Nutzer haben ihren Besuch bei /inst/ag-nbi begonnen
    - 70% der Nutzer haben ihre Sitzung nach einem Pfad der Länge 5 beendet
  - Nutzung dieser Zusammenhänge für die Struktur der Site

# Analysetechniken

- Association rule
  - Ermittlung von Korrelationen zwischen Zugriffen einer Sitzung
    - 30% der Nutzer die /inst/ag-nbi besucht haben, haben auch /inst/ag-tech besucht
    - 2% der Nutzer von /inst/ag-nbi/lehre/0203/V\_NBI/ haben sich danach in die Mailingliste eingetragen auf [http://lists.spline.inf.fu-berlin.de/mailman/listinfo/nbi\\_v\\_nbi](http://lists.spline.inf.fu-berlin.de/mailman/listinfo/nbi_v_nbi)
- Sequential pattern
  - Ermittlung von Zusammenhängen zwischen Sitzungen
    - 20% der Nutzer, die sich über [http://lists.spline.inf.fu-berlin.de/mailman/listinfo/nbi\\_v\\_nbi](http://lists.spline.inf.fu-berlin.de/mailman/listinfo/nbi_v_nbi) in eintragen, haben das innerhalb von 10 Tagen über [http://lists.spline.inf.fu-berlin.de/mailman/listinfo/nbi\\_s\\_xml](http://lists.spline.inf.fu-berlin.de/mailman/listinfo/nbi_s_xml) auch für die andere Mailingliste eingetragen

# Analysetechniken

- Classification rules
  - Ermittlung von Profilen von Nutzergruppen
    - 80% derjenigen, die sich unter [http://lists.spline.inf.fu-berlin.de/mailman/listinfo/nbi\\_v\\_nbi](http://lists.spline.inf.fu-berlin.de/mailman/listinfo/nbi_v_nbi) eingetragen haben, studieren Diplom-Informatik
    - Bachelor-Studierende besuchen eher Seiten unter /inst/ag-nbi als unter /inst/ag-bio
- Clustering
  - Gruppierung ähnlicher Nutzer und Daten
    - Interesse an hochpreisiger Consumer-Electronic
  - Nutzung für Marketing und Site-Personalisierung (z.B. amazon)

# Zusammenfassung

---

- Ermittlung von Informationen über Nutzer und Nutzung notwendig
- Logfiles als Datenbasis bei Servern, verschiedene Format
- Verschiedene Messgrößen verbreitet
- Ermittlung teilweise sehr schwer
- Web Usage Mining zur Ermittlung komplexerer Zusammenhänge

# Literatur

---

- *Common Logfile Format*.  
<http://www.w3.org/Daemon/User/Config/Logging.html#common-logfile-format>
- Mike StJohns. *Identification Protocol*. Request for Comments 1413. February 1993  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc1413.txt?number=1413>
- DMMV. *Messgrößen*.  
[http://www.dmmv.de/de/7\\_pub/homepagedmmv/themen/emarketing/media/zielemedia.cfm](http://www.dmmv.de/de/7_pub/homepagedmmv/themen/emarketing/media/zielemedia.cfm)
- Bettina Berendt, Bamshad Mobasher, Myra Spiliopoulou, and Jim Wiltshire. *Measuring the accuracy of sessionizers for web usage analysis*. In Workshop on Web Mining at the First SIAM International Conference on Data Mining, pages 7-14, April 2001.  
<http://maya.cs.depaul.edu/~mobasher/papers/wm-siam01.pdf>
- R. Cooley, B. Mobasher, J Srivastava. *Web Mining: Information and Pattern Discovery on the World Wide Web*. Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI'97), November 1997.  
<http://maya.cs.depaul.edu/~mobasher/papers/webminer-tai97.ps>



## Betriebsaspekte sehr großer Dienste

# Grosse Dienste ("Giant Scale Services")

- Reale große Dienste sind um Dimensionen größer als beispielsweise [www.inf.fu-berlin.de](http://www.inf.fu-berlin.de)
  - [www.cnn.com](http://www.cnn.com)
  - [www.msn.com](http://www.msn.com)
  - [www.google.com](http://www.google.com)
  - ...
- Werden zu Infrastruktur Diensten
  - imode Gateways
  - email Dienste
  - ...
- [Brewer2001] berichtet über Erfahrungen
  - Eric Brewer (UC Berkeley) ist Mitgründer von Inktomi, Hersteller von (OEM) Suchmaschinentechnologie (2003 von Yahoo! gekauft)



inktom i<sup>®</sup>

- Anzahl von Suchanfragen bei Suchmaschinen
  - Nur Nutzer in USA im März 2006
  - Hochgerechnet aus Messungen an Proxies
  - [<http://searchenginewatch.com/showPage.html?page=2156461>]

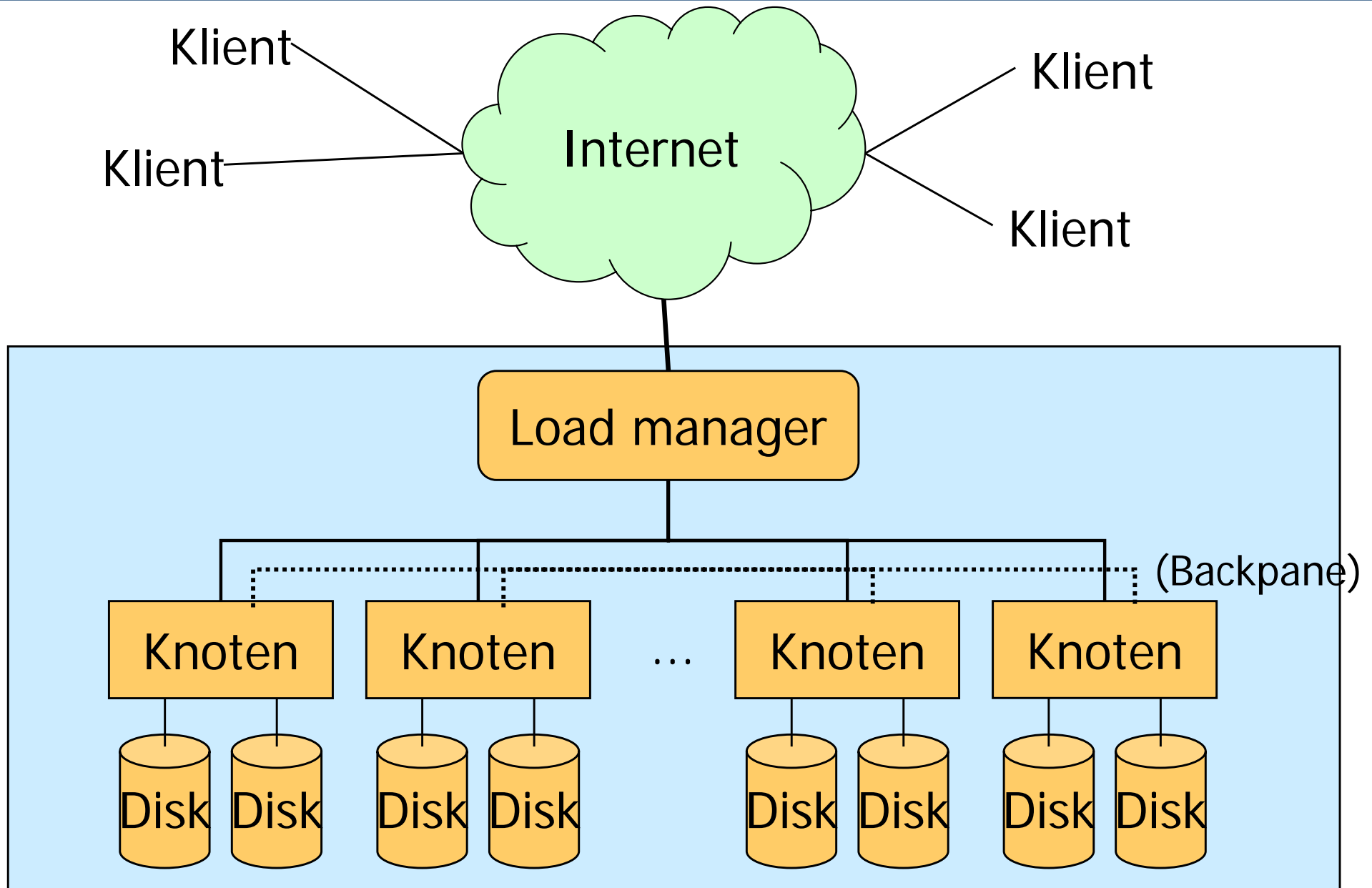
<b>Searches</b>	<b>Per Day (Millions)</b>	<b>Per Month (Millions)</b>
Google	91	2,733
Yahoo	60	1,792
MSN	28	845
AOL	16	486
Ask	13	378
Others	6	166
<b>Total</b>	<b>213</b>	<b>6,400</b>



# Warum große Dienste?

---

- Zugriff von unterschiedlichen Orten (ubiquitäre Dienste)
- Zugriff von unterschiedlichen Geräten aus
- Zusätzliche Dienstmöglichkeiten durch Zentralisierung (z.B. Gruppenkalender)
- Geringere Kosten
  - Infrastruktur wird für mehrere Nutzer genutzt
  - Auslastung der Infrastruktur höher als die einzelner Geräte
  - Einfachere Administrationsstrukturen
- Einfachere Dienstewartung



# Annahmen

---

- Annahmen
  - Klienten und Netz außerhalb der Kontrolle des Betreibers
  - Dienste werden vom Klienten aus initiiert (HTTP: GET)
  - Erheblich mehr Lesezugriffe als Schreibzugriffe
  - Cluster verwendet
- Datenhaltung
  - *Replikation*
    - Alle Knoten haben komplette Kopie des gleichen Datenbestands
  - *Partitionierung*
    - Knoten haben jeweils einen Teil des kompletten Datenbestandes
    - Alle Knoten zusammen haben kompletten Bestand
  - *Mischformen*

# Cluster

- *Cluster* (auch: Serverfarm):  
Zusammengeschaltete  
Standard-Hardware
- Google in 2003 geschätzt  
15000 PCs



# Cluster - Vorteile

- Absolute Skalierbarkeit
  - Notwendig wegen Nutzerwachstum
- Kosten
  - Cluster sind günstig
  - Netz- und Betriebskosten deutlich höher als Hardware-Kosten
- Isolierte Fehler
  - Fehler treten auf einem Rechner des Clusters auf, nicht auf einem zentralen großen Server
- Skalierung ist inkrementell
  - Knoten leicht austauschbar
  - Knoten haben ca. 3-jährige Lebenszeit
  - Ausgetauscht, wenn sie ihren Raumbedarf im Serverschrank nicht mehr rechtfertigen (Moore's Law: vierfache Leistung je Raumbedarf alle 3 Jahren)

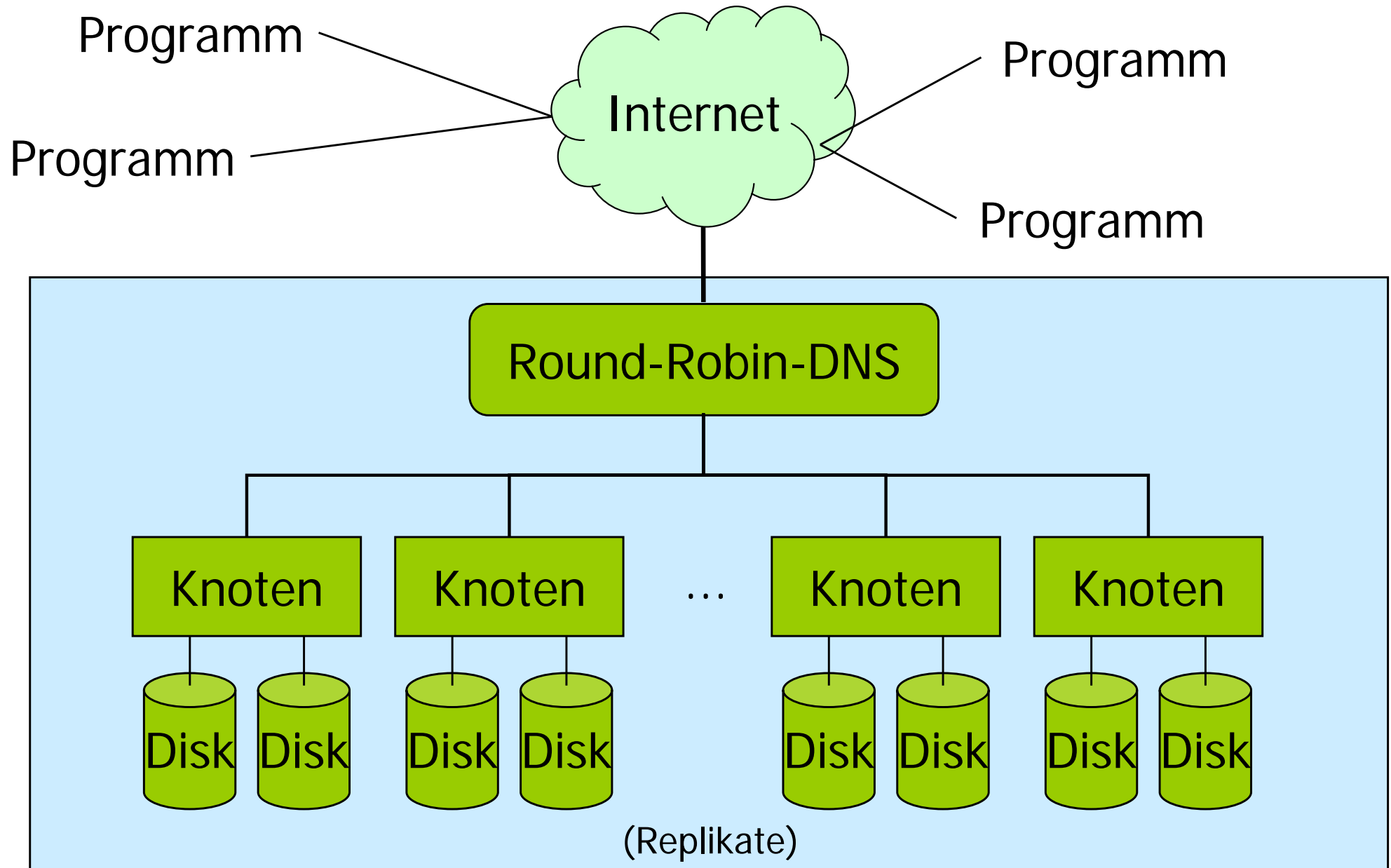
# Load management

---

- Ziel: Dienste gleichmäßig auf verfügbare Server verteilen
- Erste Ansätze: *Round-robin DNS*
  - DNS: Rechnername -> IP-Nummer
  - Idee: DNS Eintrag zyklisch ändern
  - Name wird zyklisch zu jeweils anderen Servern aufgelöst (IP-Nummer<sub>1</sub>, IP-Nummer<sub>2</sub>, ..., IP-Nummer<sub>n</sub>)
- Nachteile
  - Löst auch nach Servern auf, die gerade nicht erreichbar sind
  - Klienten kann auf gleicher Nummer Versuche wiederholen
  - Kurzes Time-to-live von DNS-Einträgen -> Viele DNS-Lookups
  - Nicht zuverlässiges Klientenverhalten

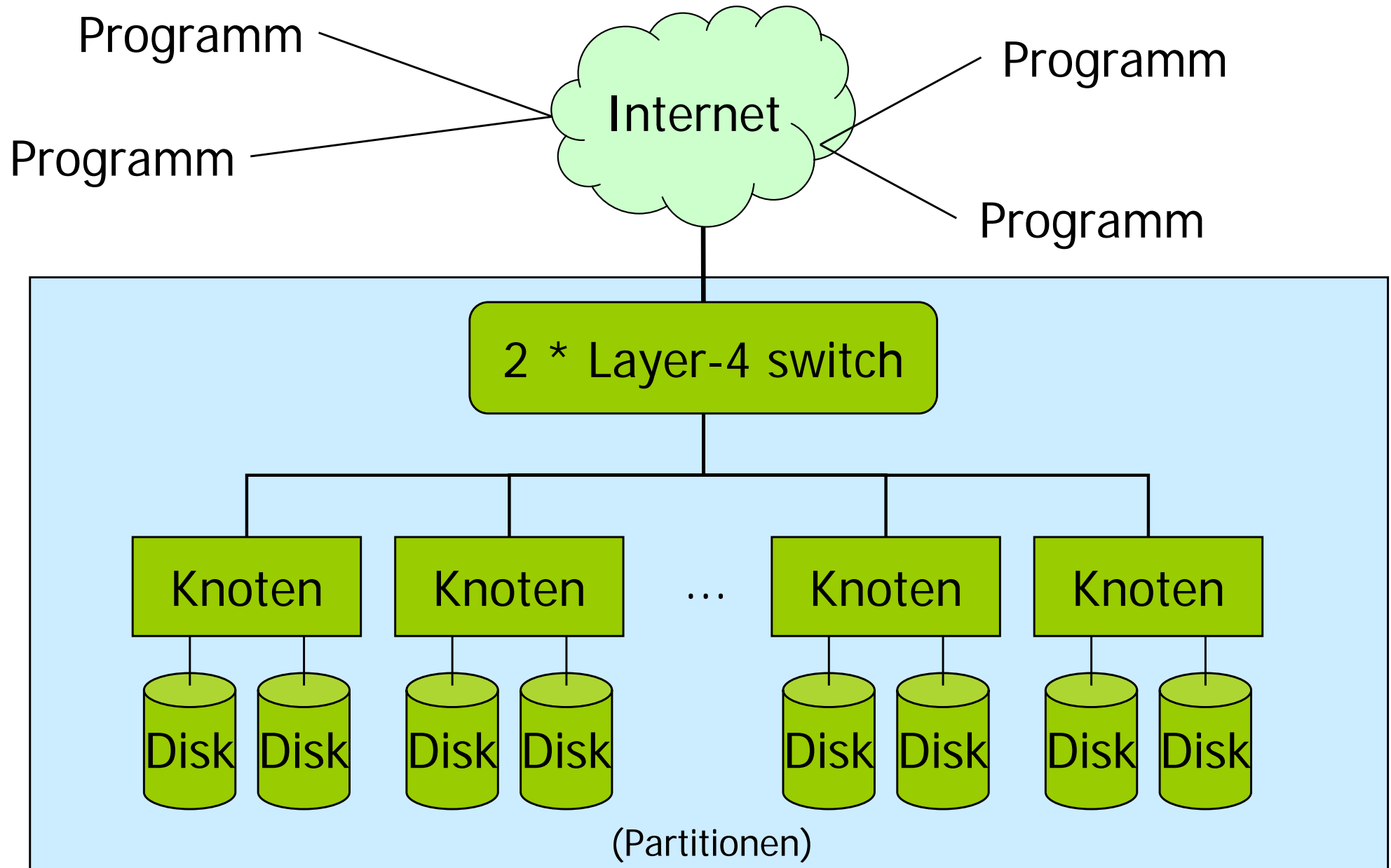
# Load management

- Layer-4-switches
  - Hardware die TCP "versteht"
  - Switch leitet Pakete aufgrund von TCP-Dienste-Feld und Portnummern an unterschiedliche Server weiter
- Layer-7-switches
  - Hardware die HTTP "versteht"
  - Können URLs mit Netzbandbreite parsieren und leiten Pakete entsprechend weiter
- Meistens als Paar vorhanden
- >20Gbits/s Durchsatz
- Automatisches Monitoring von Knoten





# Einfache Web-Farm mit Layer-4 Switch



# Verfügbarkeit

---

- Zentrale Anforderung an große Dienste:

## Verfügbarkeit (Availability)

- Gemessen in "Neunern":
  - Vier Neuner: 0,9999 Verfügbarkeit (<60 Sek. Ausfall/Woche)
  - Fünf Neuner: 0,99999
- Ähnlich geleitete Systeme:
  - Telefonsystem
  - Zugverkehr
  - Wasserversorgung

## Weitere Maße

- MTBF: Mean-time-between-failures, mittlerer zeitlicher Abstand zwischen Fehlern
- MTTR: Mean-time-to-repair, mittlere Dauer der Fehlerbehebung

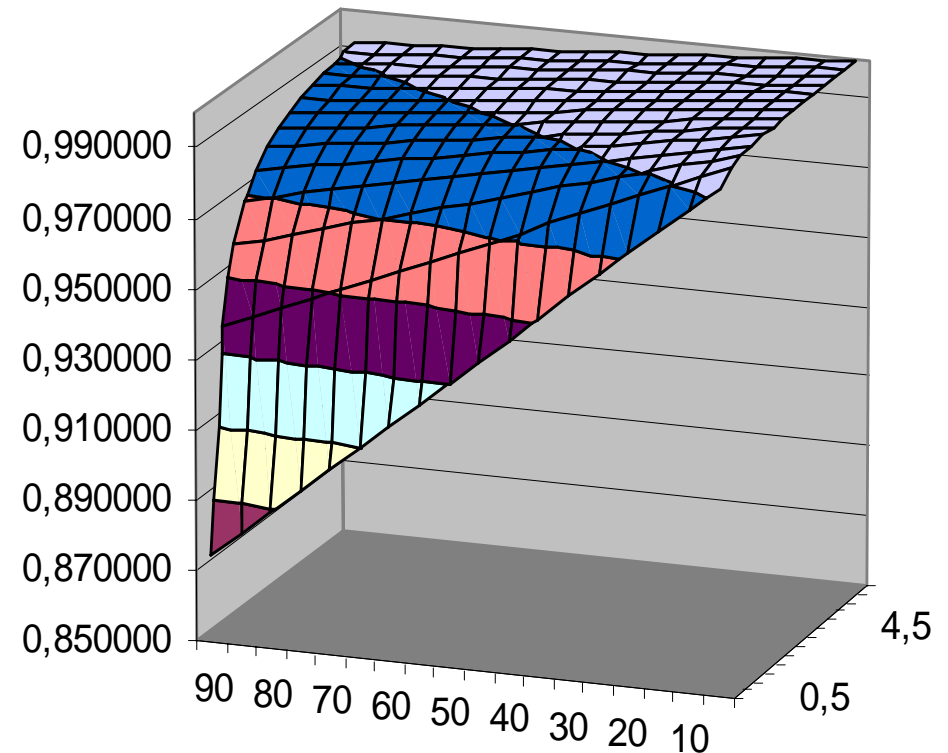
- $$\text{uptime} = \frac{(\text{MTBF} - \text{MTTR})}{\text{MTBF}}$$

- MTBF = 6 Tage (518400s), MTTR = 20 Min (1200s)

$$\text{uptime} = \frac{(518400\text{s} - 1200\text{s})}{518400\text{s}} = 0,997685$$

## Weitere Maße

- Uptime erhöhen durch:
  - Erhöhung der MTBF
  - MTTR senken
- MTBF = 7 Tage  
 MTTR = 20 Min  
 uptime=0,998016
- MTBF = 6 Tage  
 MTTR = 10 Min  
 uptime= 0,998843



- MTBF schwerer zu ermitteln, MTTR klarerer Prozess
- MTTR stabiler auch bei neuen Komponenten
- Fokus auf MTTR, Best-Effort bei MTBF

# Yield und Harvest

- Weiteres Maß: Yield – vielen Anfrageergebnisse?
  - $\text{yield} = \frac{\text{bearbeitete Anfragen}}{\text{gestellte Anfragen}}$
  - entspricht Nutzererfahrung
  - gewichtet Uptime-Sekunden
- Weiteres Maß: Harvest – welcher Teil der Datenbank ist nutzbar?
  - $\text{harvest} = \frac{\text{zugreifbare Daten}}{\text{gesamte Daten}}$
  - Erweiterbar zum Anteil der nutzbaren Dienste

# Yield und Harvest

---

- Ziel: 100% Yield und 100% Harvest
- Anpassbar:
  - Fehler bei Replikaten
    - Sinkendes Yield
    - Gleichbleibendes Harvest
  - Fehler bei Partitionen
    - sinkendes Harvest
    - Gleichbleibendes Yield

# DQ Prinzip

- Daten pro Anfrage (D)  $\times$  Anfragen pro Sekunde (Q)  $\rightarrow$  C
- Reflektiert physikalische Beschränkung des Gesamtsystems
  - I/O Bandbreite
  - Plattengeschwindigkeit
  - ...
- Ist bandbreitenorientiert
- Höheres DQ bewirken
  - Mehr Knoten (linear, also Veränderungen leicht testbar)
  - Software-Optimierungen
- Niedrigeres DQ bewirken
  - Fehler
- Relatives DQ entscheidend
  - Auswirkung von Fehlern ermittelbar
  - Zielvorgaben für Optimierungen/Ausbau ermittelbar

# Replikation vs. Partitionierung

---

- Fehleranalyse: 1 Ausfall bei 2 Knoten
  - Replikation
    - Harvest bleibt bei 100%
    - Yield fällt auf 50%
    - D bleibt gleich, Q halbiert sich
  - Partitionierung
    - Harvest fällt auf 50%
    - Yield bleibt bei 100%
    - D halbiert sich, Q bleibt gleich
- Replikation und Partitionierung sind nach DQ Prinzip gleich



# Replikation vs. Partitionierung

---

- Replikation benötigt zusätzlich DQ Kapazität zum Zugriff auf Replikat
- Partitionierung aber auch kein Vorteil: Keine Ersparnis durch Einsparung von Datenplatz, weil DQ eigentlicher Kostenfaktor ist
- Nach anfänglicher Partitionierung Übergang zu mehr Replikation
  - Harvest steuerbar
  - Datenverlustwahrscheinlichkeit steuerbar
  - Skalierung leichter handhabbar

# Kontrollierter Leistungsrückgang

- Graceful degradation:  
Bei hoher Last Verfügbarkeit erhalten
- Daten:
  - Hohe Last zu Normallast zwischen 1.6:1 und 6:1
    - Vorhaltung von Leistung zu teuer
    - z.B. SMS an Silvester
  - Extremlast durch einzelne Ereignisse
    - Vorgehaltene Leistung immer noch zu klein
    - z.B. Kartenreservierung Star Wars
  - Zusammenhängende Fehler
    - z.B. Stromausfall

cnn.com 11.9.01 und 2.1.03:  
28757 Bytes vs. 280133 Bytes



CNN.com - Netscape

**CNN.com**  
BREAKING NEWS



(AP PHOTO)

### AMERICA UNDER ATTACK

At 8:45 a.m. EDT, the first of two airliners crashed into the World Trade Center, opening a horrifying and apparently coordinated terrorist attack on the United States, which saw the collapse of the two 110-story towers into surrounding Manhattan streets and a later attack on the Pentagon.

[DEVELOPING STORY »](#)

**COMPLETE COVERAGE:**

- [Chronology of terror](#)
- President Bush: U.S. will 'hunt down and punish those responsible'
- World Trade Centers [collapse](#) after planes hit, 10,000 emergency workers head to scene
- Plane hits [Pentagon](#), part of the Pentagon collapses
- American, United both confirm losing two planes each
- Federal buildings, United Nations evacuated
- [FAA grounds](#) all U.S. flights, sends trans-Atlantic flights to Canada
- Sen. John McCain calls attacks 'act of war'
- Israel evacuates embassies
- Non-essential NATO employees asked to leave Brussels HQ
- Taliban issues [statement](#) to tell U.S. 'Afghanistan feels your pain'
- Kennedy Space Center, LAX, [Disney](#) Florida parks closed
- [World shock over U.S. attacks](#)



CNN.com - Netscape

Join or Sign In

**CNN.com** **CNNmoney**  
click here!

CNN Europe CNN Asia Languages On CNN TV Transcripts Headlines

SEARCH CNN.COM:  GO

Updated: 07:42 a.m. EST (1242 GMT) January 2, 2003



(AP PHOTO)

### Edwards in 2004?

Democratic Sen. John Edwards said today that he's taking the first step toward a 2004 bid for the White House by forming an exploratory committee. The North Carolina lawmaker joins Vermont Gov. Howard Dean and Massachusetts Sen. John Kerry as likely Democratic candidates.

[FULL STORY](#)

- Video: [Profile of Sen. Edwards](#)
- Interactive: [Democratic contenders](#)

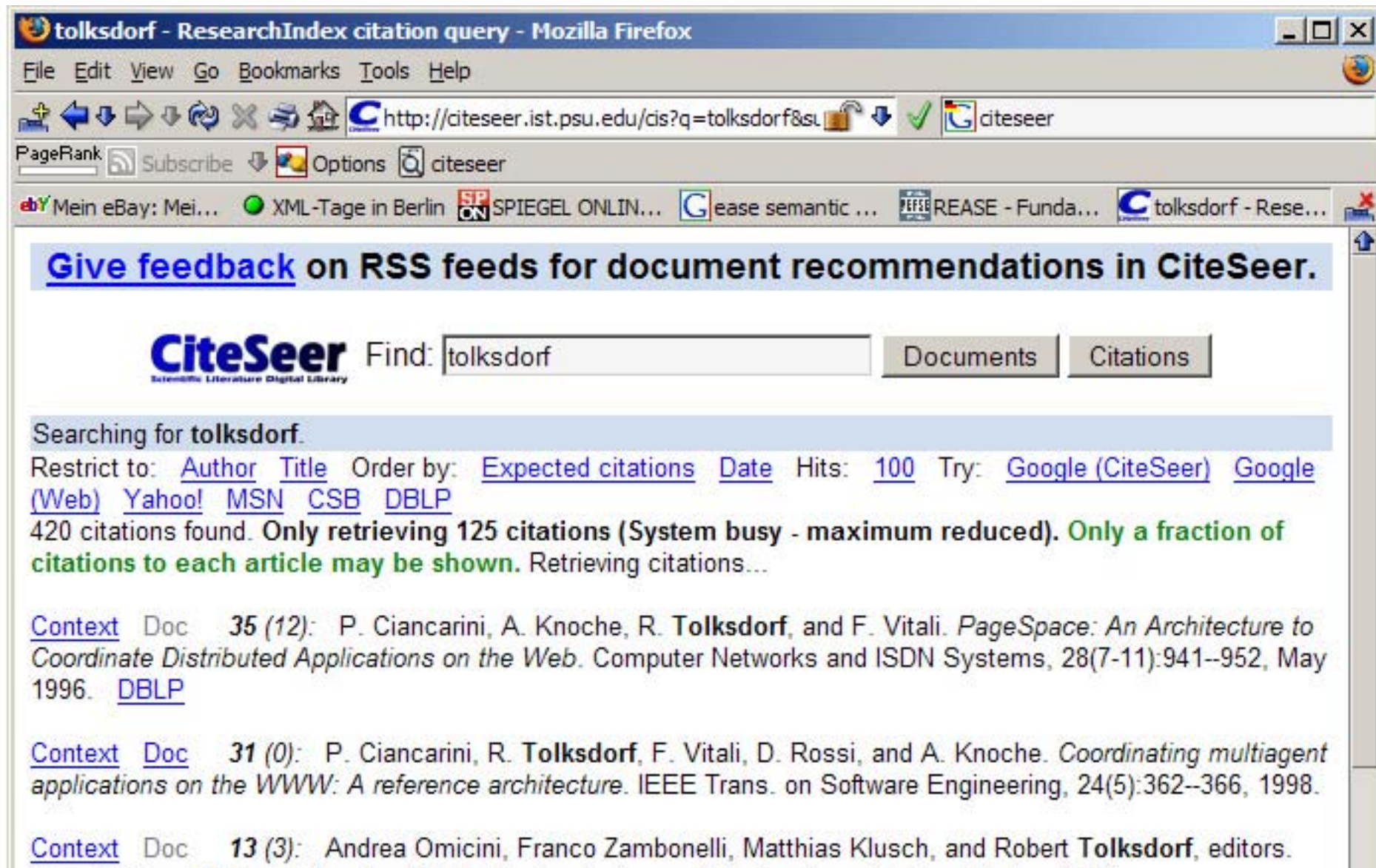
**SERVICES**

- Video
- Newswatch
- E-Mail Services
- CNN To Go

SEARCH CNN.COM:  GO

WAKE UP WITH CNN'S AM E-MAIL [SIGN UP](#)

# citeseer mit beschränkter Antwortmenge



The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window with the title "tolksdorf - ResearchIndex citation query". The address bar contains the URL "http://citeseer.ist.psu.edu/cis?q=tolksdorf&sl". The search results page displays the CiteSeer logo and a search box containing "tolksdorf". Below the search box, there are buttons for "Documents" and "Citations". The search results are displayed in a table format with columns for "Context" and "Doc". The first result is for document 35 (12) by P. Ciancarini, A. Knoche, R. Tolksdorf, and F. Vitali. The second result is for document 31 (0) by P. Ciancarini, R. Tolksdorf, F. Vitali, D. Rossi, and A. Knoche. The third result is for document 13 (3) by Andrea Omicini, Franco Zambonelli, Matthias Klusch, and Robert Tolksdorf, editors.

**Give feedback on RSS feeds for document recommendations in CiteSeer.**

**CiteSeer** Find:  Documents Citations

Searching for **tolksdorf**.

Restrict to: [Author](#) [Title](#) Order by: [Expected citations](#) [Date](#) Hits: [100](#) Try: [Google \(CiteSeer\)](#) [Google \(Web\)](#) [Yahoo!](#) [MSN](#) [CSB](#) [DBLP](#)

420 citations found. **Only retrieving 125 citations (System busy - maximum reduced). Only a fraction of citations to each article may be shown.** Retrieving citations...

Context	Doc	Details
<a href="#">Context</a>	35 (12)	P. Ciancarini, A. Knoche, R. Tolksdorf, and F. Vitali. <i>PageSpace: An Architecture to Coordinate Distributed Applications on the Web</i> . Computer Networks and ISDN Systems, 28(7-11):941--952, May 1996. <a href="#">DBLP</a>
<a href="#">Context</a>	31 (0)	P. Ciancarini, R. Tolksdorf, F. Vitali, D. Rossi, and A. Knoche. <i>Coordinating multiagent applications on the WWW: A reference architecture</i> . IEEE Trans. on Software Engineering, 24(5):362--366, 1998.
<a href="#">Context</a>	13 (3)	Andrea Omicini, Franco Zambonelli, Matthias Klusch, and Robert Tolksdorf, editors.

- D (Daten pro Anfrage) verkleinern um Q (Anfragen pro Sekunde) zu erhöhen
  - Datenbank verkleinern
  - Dadurch Yield erhalten
  - siehe CNN am 11.9.01
- Q limitieren um D zu erhalten
  - Durch Zugangsbeschränkungen Q senken
    - Anfragekosten schätzen, aufwändige verbieten
    - Bestimmte Anfragen priorisieren
    - Anfragekosten durch mindere Datenqualität senken
  - Dadurch Harvest erhöhen

# Upgrades / Wartung

- Grosse Dienst müssen fortlaufend gewartet werden
  - Software-Erweiterungen/-Korrekturen
  - Hardware-Erweiterungen/-Ersatz
- Wartung ist kontrollierter Ausfall
- Verlust an DQ Kapazität:

$$\Delta DQ = n * u * \overline{DQ/Knoten} = DQ * u$$

# Upgrades / Wartung

---

- Schneller Neustart
  - Maschinen werden in neue Konfiguration gebootet
  - Yield geht verloren
  - Optimiert durch geeigneten Zeitpunkt (off-peak)
- Rolling Upgrade
  - Jeweils ein Knoten upgraden
  - Replikation: Yield sinkt minimal
  - Partitionierung: Harvest sinkt
  - Zwei Versionen müssen verträglich koexistieren
- „Big Flip“
  - Halber Cluster wird neu gestartet, danach andere Hälfte
  - Durch Layer-4 Switch transparent nach aussen
  - 50% DQ Verlust

- Sehr große Dienste sind durch sehr große Cluster realisiert
- Lastverteilung durch spezielle Switches
- Verfügbarkeit zentral
- Bewegte Daten pro Sekunde als Obergrenze von Systemen (DQ Prinzip)
- DQ Prinzip: Replikation besser als Partitionierung
- DQ Prinzip zur Modellierung von Ausnahmemanagement
- Upgrades unterschiedlich handhabbar



# Literatur

---

- Eric A. Brewer. *Lessons from Giant-Scale Services*. IEEE Internet Computing. July/August 2001. 46-55.
- Nils Peters. *"The Internet under Attack"*  
<http://520066654038-0001.bei.t-online.de>
- Matrix.Net. *Internet Withstands Attack on America*. Presseerklärung. [http://520066654038-0001.bei.t-online.de/webmirror/Internet%20Withstands%20Attack%20on%20America%20--%20Matrix\\_%20Net.htm](http://520066654038-0001.bei.t-online.de/webmirror/Internet%20Withstands%20Attack%20on%20America%20--%20Matrix_%20Net.htm)