

---

# Leistungscharakteristik des Domain Name Systems aus Clientsicht

---

Silvio Pöpke



Bildquelle: <http://contrastmag.files.wordpress.com/2009/06/dead-at-computer.jpg>

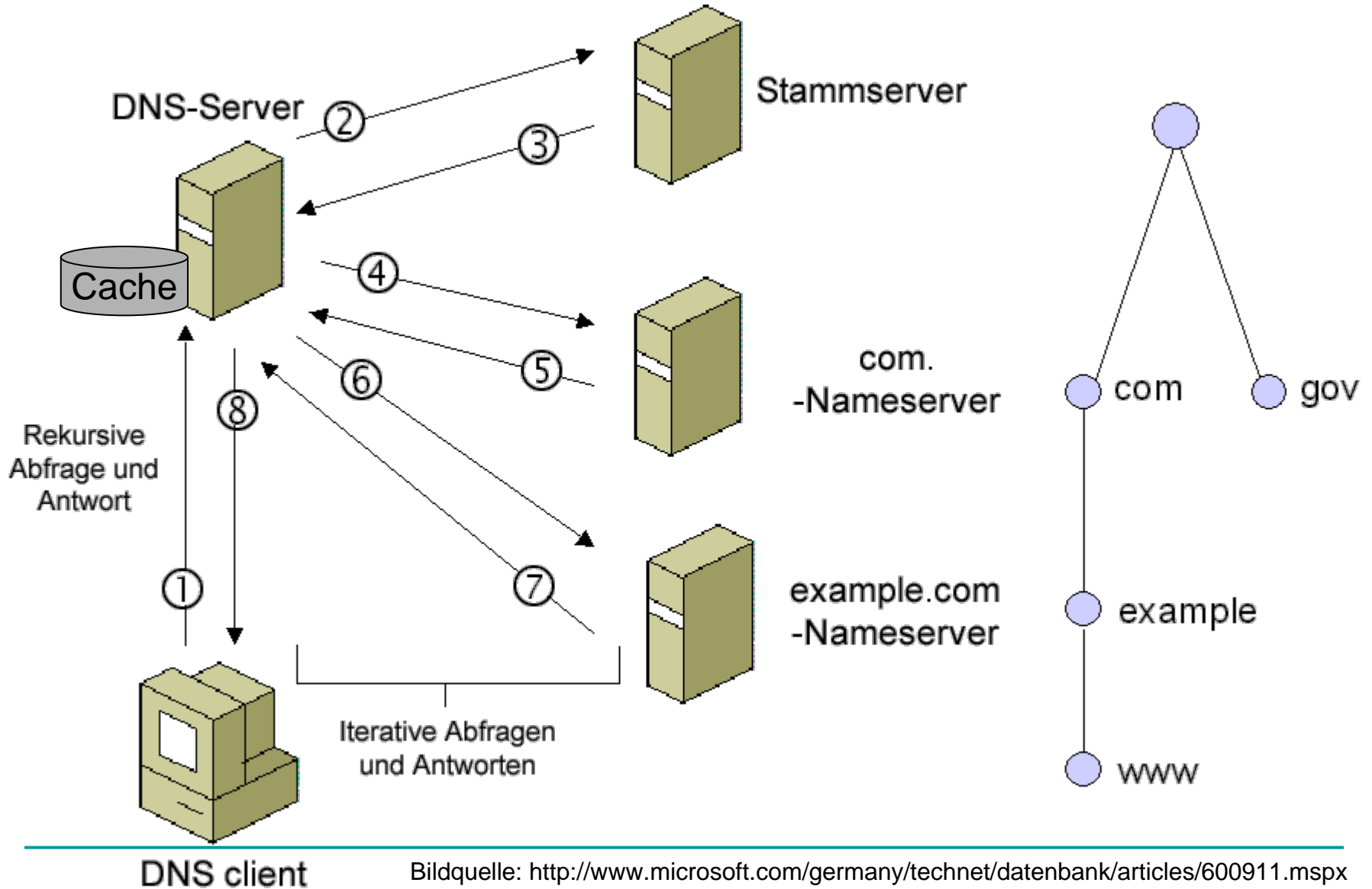
Silvio Pöpke

---

# Inhalt

- Funktion des DNS
- Messmethodik
- Messergebnisse
  - Latenz
  - Fehlerrate
- Zusammenfassung und Ausblick
- Literatur

# Funktion des DNS



Bildquelle: <http://www.microsoft.com/germany/technet/datenbank/articles/600911.msp>

---

# Messmethodik (1)

- **Messwerte**
  - Latenz
  - Fehlerrate
  - Cachingerfolg (im Zusammenhang mit TTL)
- **Messungen kategorisierbar nach**
  - Anzahl, Auswahl & Topologie der Messorte
  - Caching erlaubt?
  - Traffic real, generiert oder simuliert?
  - untersuchte Domains

# Messmethodik (2)



Jung et al. 2002

- Messpunkte: Router des MIT & KAIST
- 3x 1 Woche realer Traffic mitgeschnitten
  - 500 bzw. 1000 Nutzer
- Caching erlaubt und realistisch
  
- Zweiter Teil: Simulation TTL / Caching

# Messmethodik (3)



Liston et al. 2002

- 75 freiwillige Clients aus 21 Ländern lösen 15.000 Domainnamen auf
- zufällige, gecrawlte Sites
  - 80% .com, .net, .org, .edu, .gov
- Caching möglich, aber unwahrscheinlich

# Messmethodik (4)



## Huitema & Weerahandi 2000

- Standort USA, Telekommunikationsforschungszentrum
- tägliches Abfragen von 100 zufälligen aus 100.000 – 500.000 Websites
- später zusätzlich: 100 große Seiten
- Caching erlaubt
  - weiterer Test ohne Caching



# Messmethodik (5)



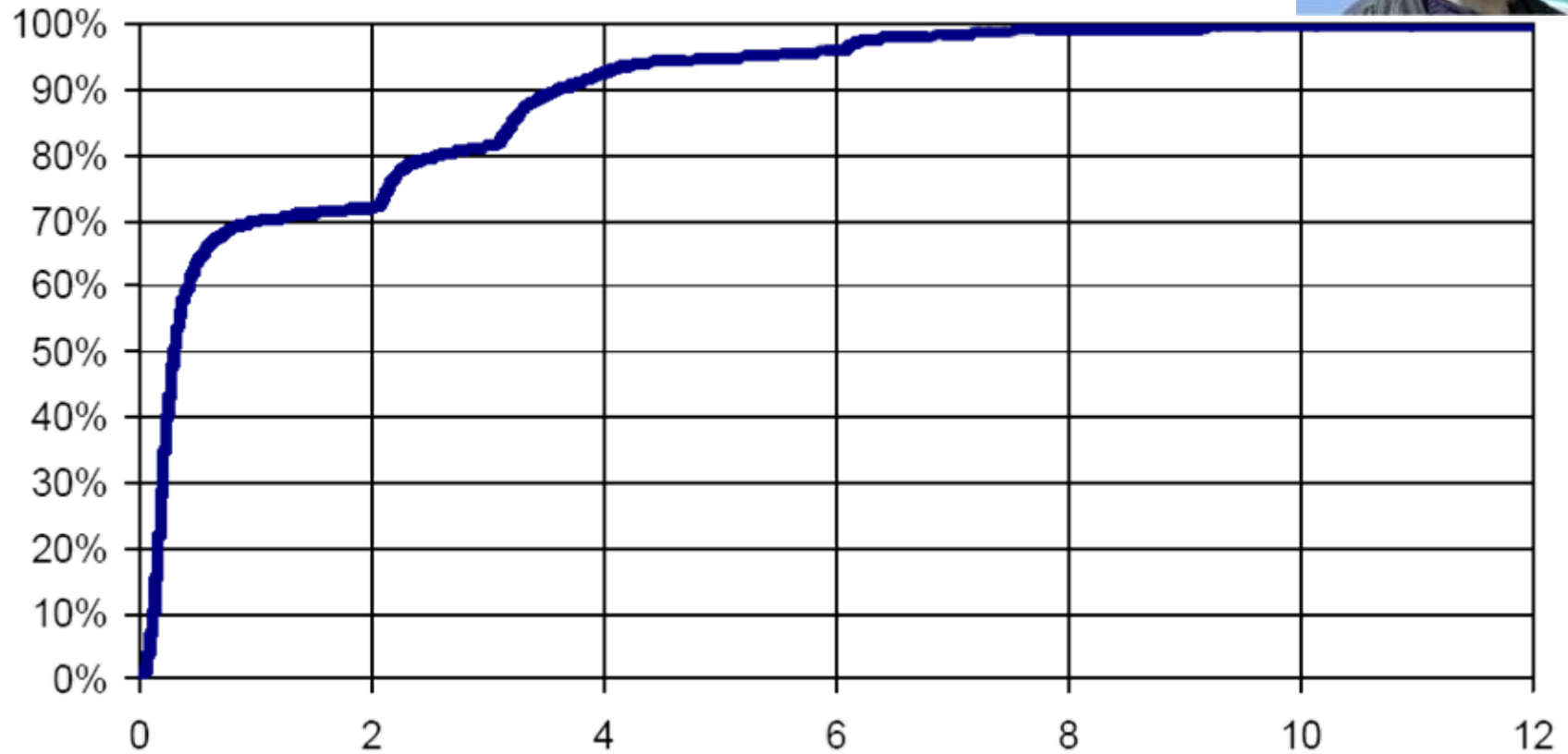
## Wills & Shang 2000

- dreigeteilte Studie, Messung vom WPI aus
  1. Simulation von Caching / TTL: Abspielen von Proxylogs (2 Mio. Einträge)
  2. DNS-Latenz: 100 populäre vs. 100 zufällige Seiten
  3. Ende-zu-Ende-Latenz: Herunterladen von 670 populären Webseiten

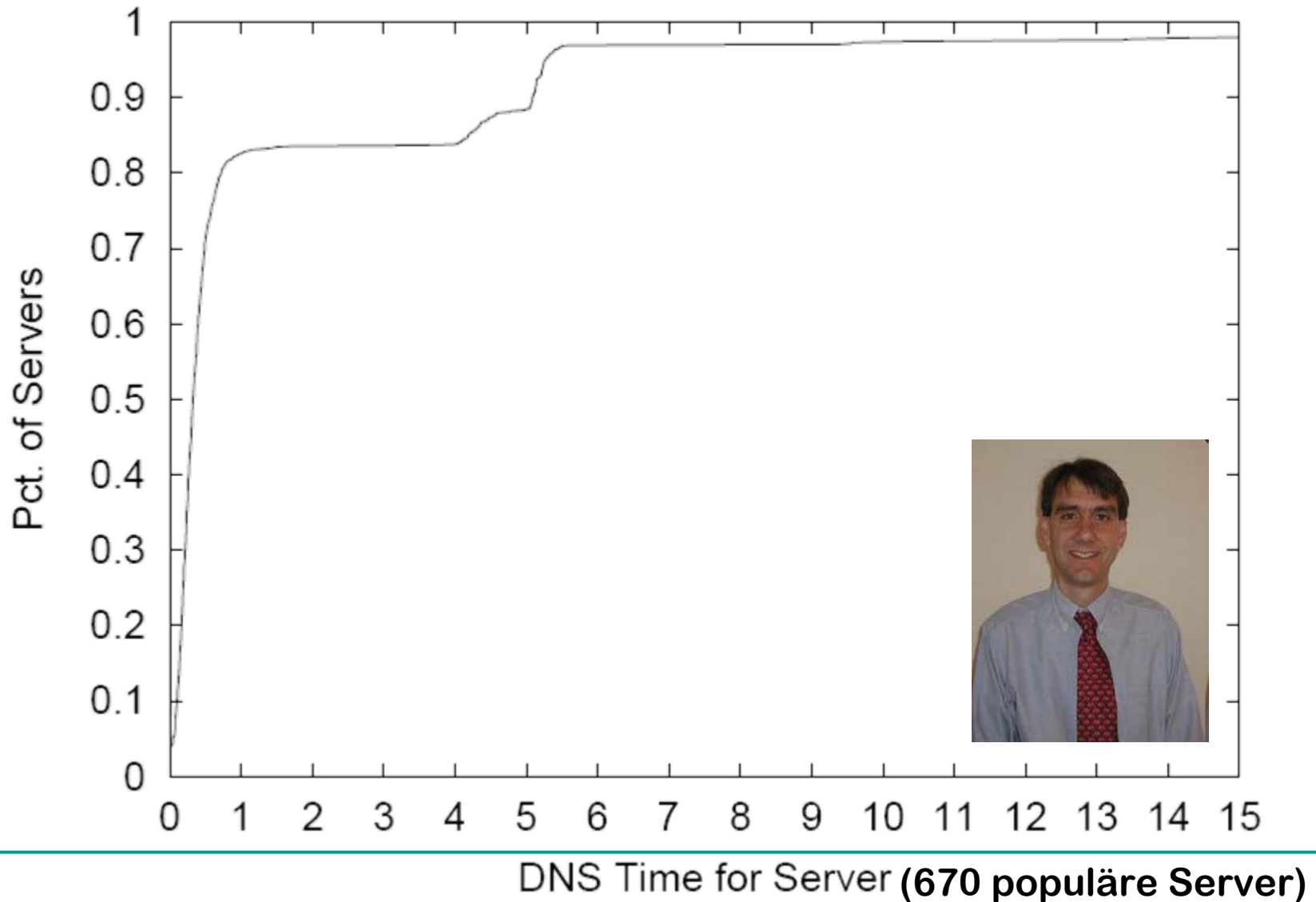
# Messergebnisse – Latenz (Huitema ...)



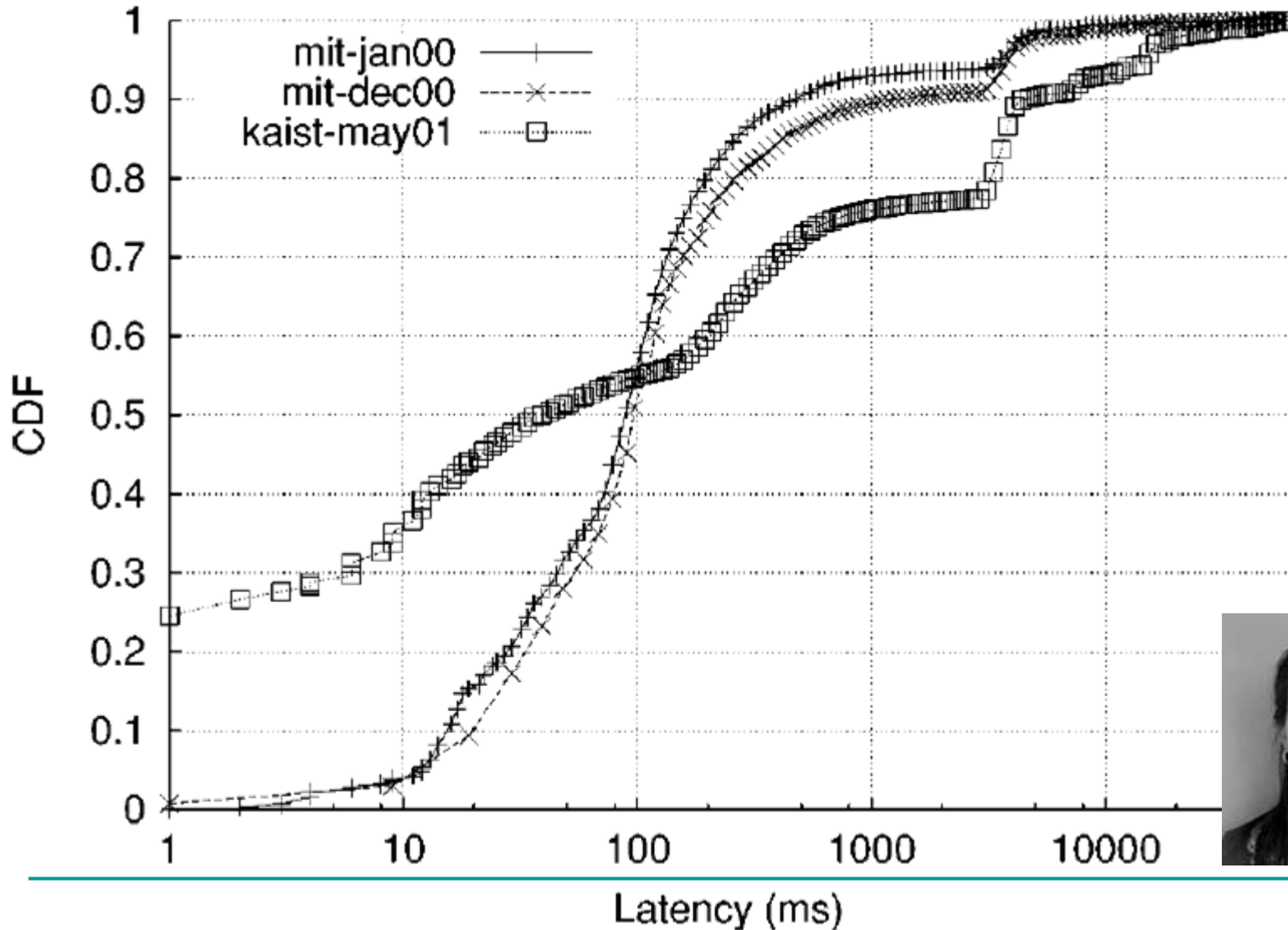
CFD of name resolution delays (seconds)



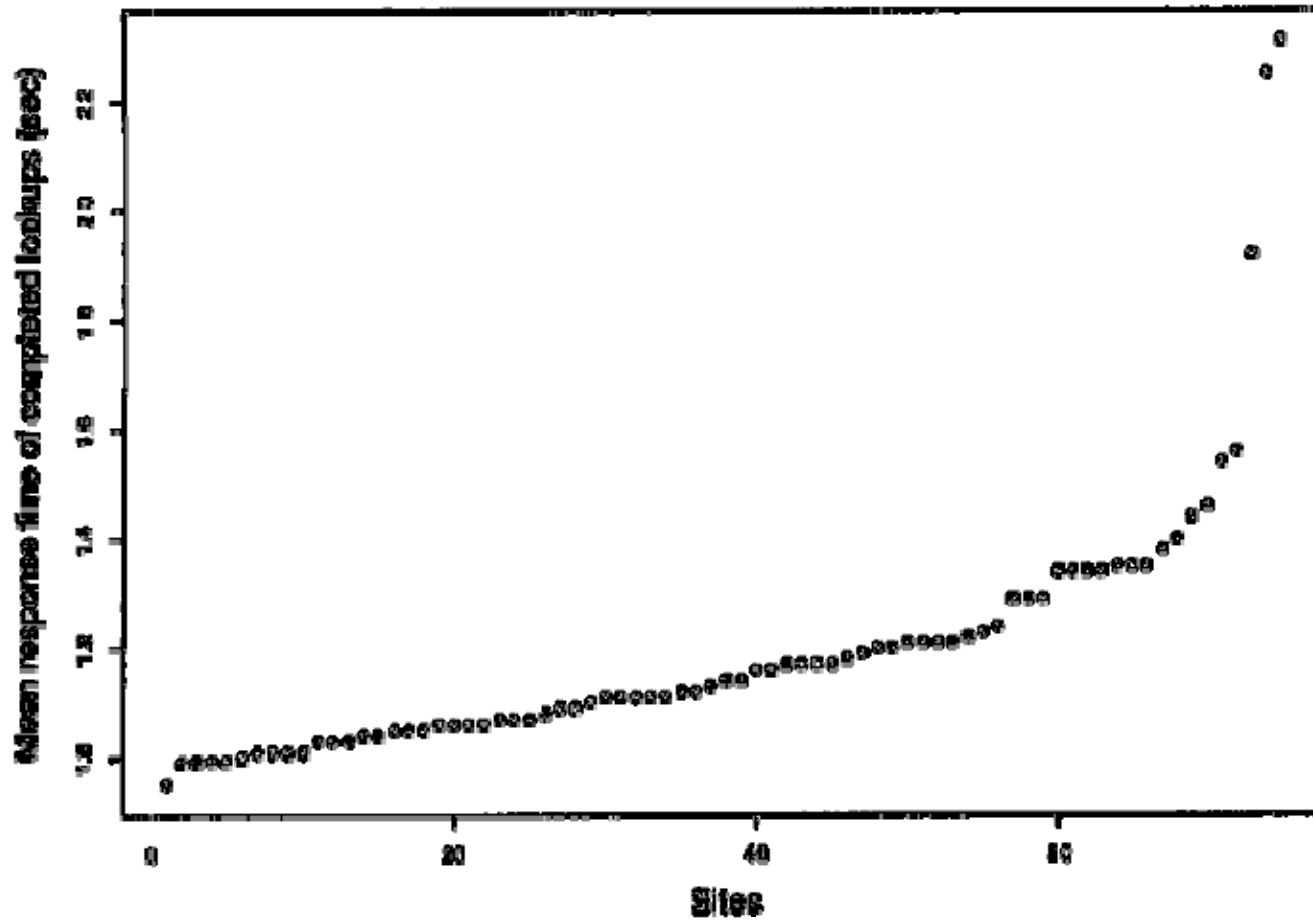
# Messergebnisse – Latenz (Wills ...)



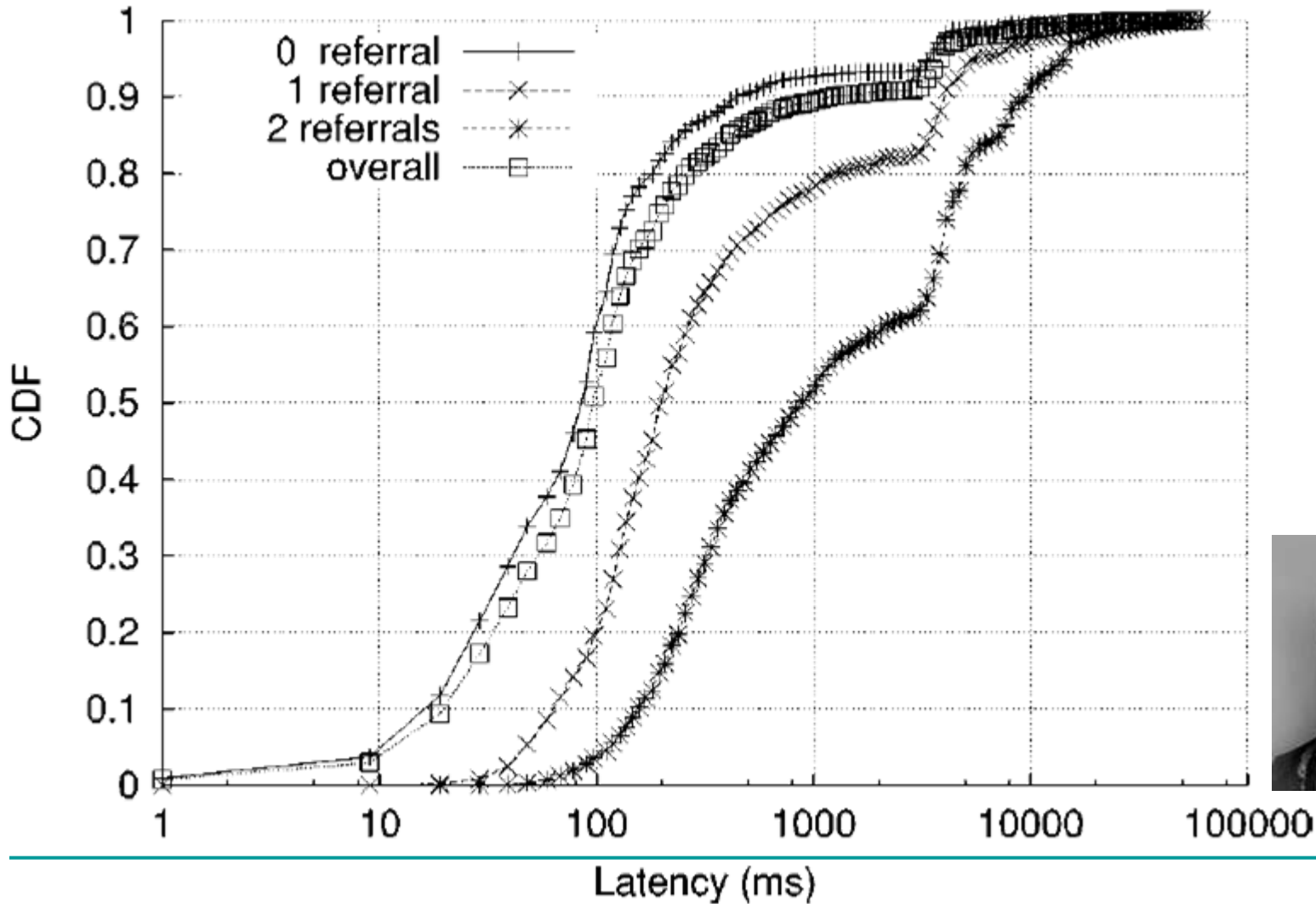
# Messergebnisse – Latenz (Jung et al.)



# Messergebnisse – Latenz (Liston et al.)



# Messergebnisse – Latenz (Jung et al.)



# Messergebnisse – Latenz (Wills ...)



Test Set (Day)	Local Cache			Non-Authoritative			Authoritative			All
	Pct	Med	Ave	Pct	Med	Ave	Pct	Med	Ave	Ave
Hot (w'day)	43%	3	3	6%	493	648	51%	395	621	357
R'dom(w'day)	34%	3	3	9%	493	544	57%	499	1132	695
Hot (w'end)	32%	3	3	10%	61	1085	57%	1210	303	285
R'dom(w'end)	10%	2	3	3%	3512	2399	87%	143	1090	1021

**DNS-Antwortzeiten für populäre (Hot) und zufällige (R'dom) Webseiten in ms**

# Messergebnisse – Latenz (Liston et al.)





---

# Messergebnisse – Fehlerrate

- **20-23,5% aller Anfragen ohne Antwort**
  - Jung et al.
- **30% Wiederholungen**
  - Huitema und Weerahandi
- **fast 20% Wiederholung bei populären URLs**
  - Wills und Shang
- **3% Fehlerrate**
  - Liston et al.

# Messergebnisse – Fehlerrate (Huitema ...)

Domain	% > 2 sec	% > 3 sec	Nb tests
.jp	9.21%	7.49%	467
.edu	10.57%	6.75%	3140
.gov	13.62%	9.86%	426
.au	16.35%	10.99%	746
.de	21.78%	14.67%	900
.us	22.63%	11.57%	579
.ca	22.85%	16.51%	757
.uk	23.38%	14.40%	1514
.net	24.90%	16.73%	1960
.com	31.82%	21.39%	22716
.org	46.23%	31.49%	2931

Domain	Loss rate (> 30s)
.com	22.6%
.edu	18.6%
.net	11.9%
.org	13.7%
.co.uk	10.6%



# Messergebnisse – Fehlerrate (Huitema ...)

Server	Loss rate
A.ROOT-SERVERS.NET	33.9%
B.ROOT-SERVERS.NET	3.4%
C.ROOT-SERVERS.NET	21.1%
D.ROOT-SERVERS.NET	2.6%
E.ROOT-SERVERS.NET	12.3%
F.GTLD-SERVERS.NET	4.0%
F.ROOT-SERVERS.NET	12.3%
G.ROOT-SERVERS.NET	62.1%
H.ROOT-SERVERS.NET	20.9%
I.ROOT-SERVERS.NET	7.1%
J.GTLD-SERVERS.NET	8.3%
K.GTLD-SERVERS.NET	2.2%
ns.eu.net	30.0%
ns1.nic.uk	8.0%
ns-nom.pipex.net	2.5%
sec1.dns.uk.psi.net	2.0%



# Zusammenfassung und Ausblick

- **meiste Antworten sind schnell genug**
  - **besonders Caches sehr schnell**
- **hohe Ausfall- / Wiederholungsrate: 20-30%**
- **lange Wiederholungstimeouts von 2-5 Sek.**
  
- **Lösungen? Anycast? coDNS?**

# Literatur

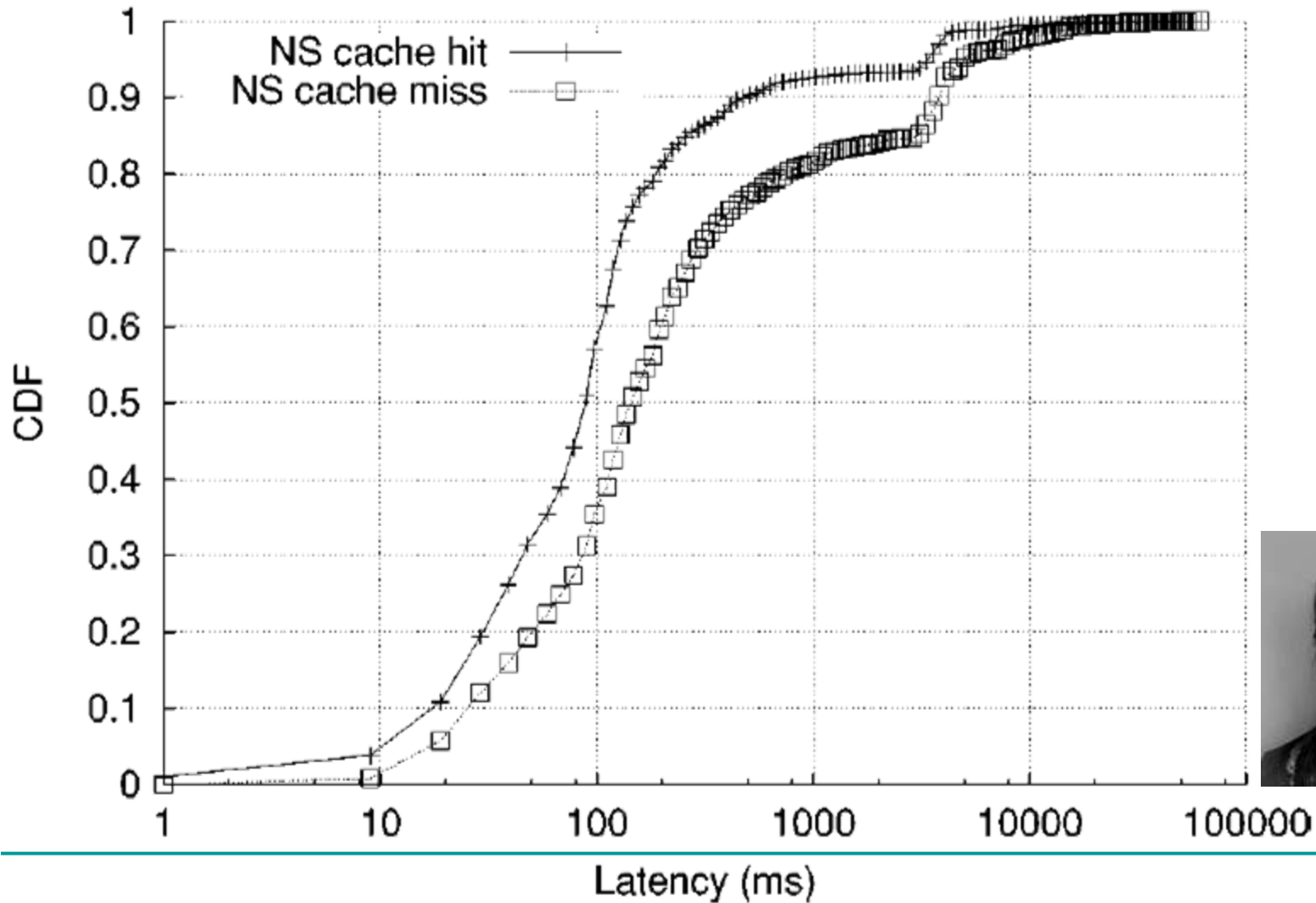
- J. Jung, E. Sit, H. Balakrishnan, and R. Morris, “DNS performance and the effectiveness of caching,” *IEEE/ACM Trans. Netw.*, vol. 10, no. 5, pp. 589–603, 2002.
- R. Liston, S. Srinivasan, and E. Zegura, “Diversity in DNS performance measures,” in *IMW '02: Proceedings of the 2nd ACM SIGCOMM Workshop on Internet measurement*. New York, NY, USA: ACM, 2002, pp. 19–31.
- C. Huitema and S. Weerahandi, “Internet measurements: The rising tide and the DNS snag,” in *Proc. of ITC Specialist Seminar, IP Traffic Measurement, Modeling and Management*, 2000.
- C. E. Wills and H. Shang, “The contribution of DNS lookup costs to web object retrieval,” *Worcester Polytechnic Institute Technical Report TR-00-12*, 2000.

---

# Fragen?

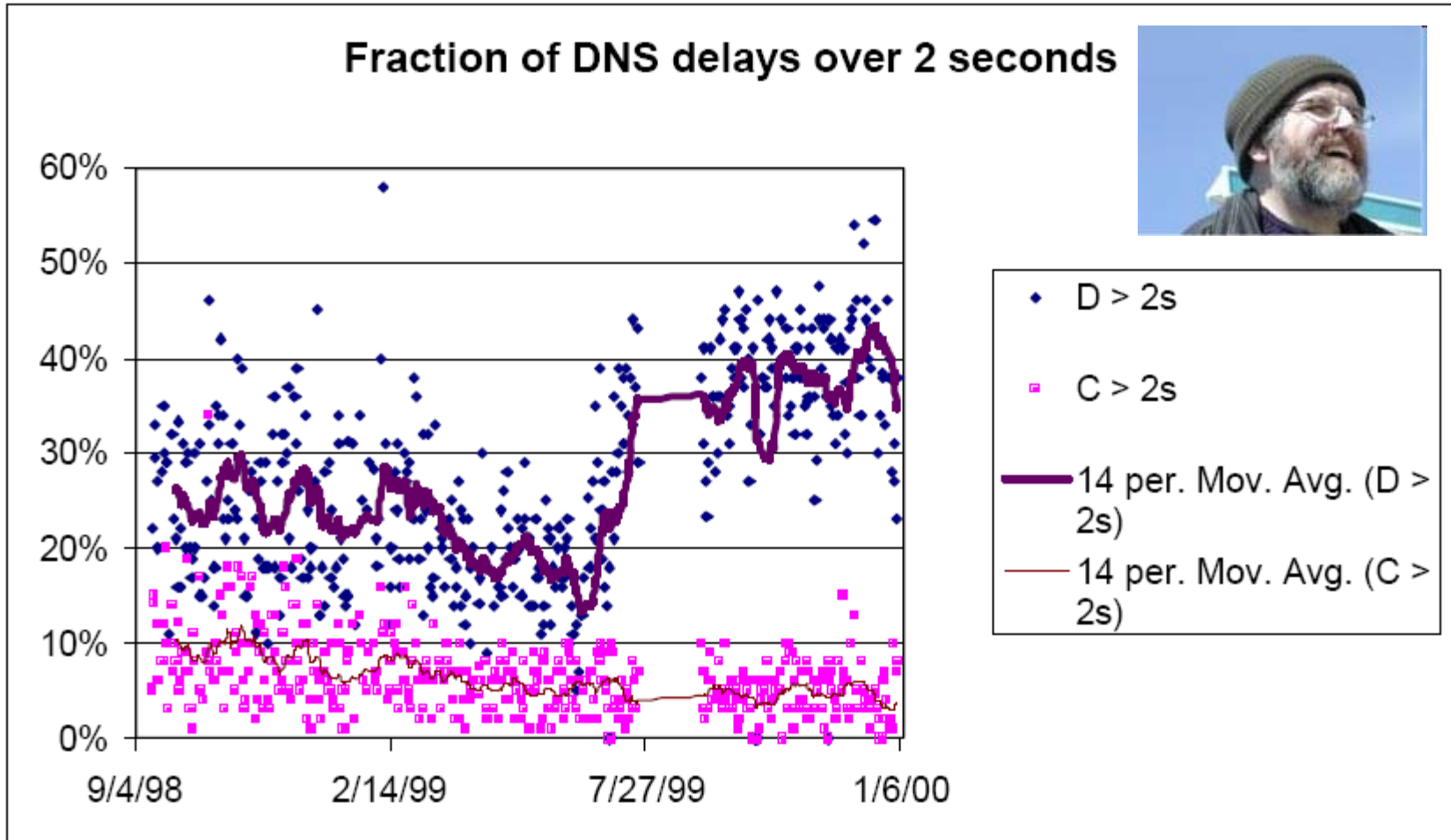


# Messergebnisse – Latenz (Jung et al.)

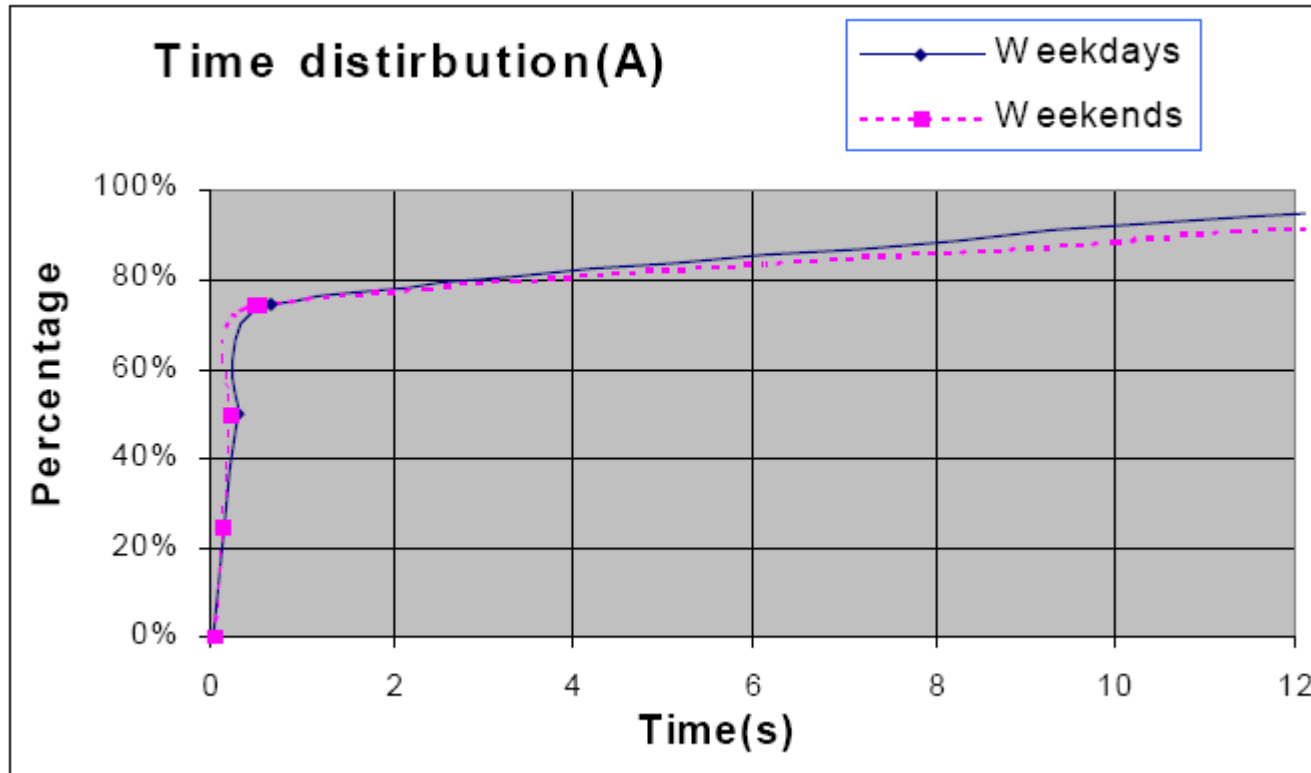




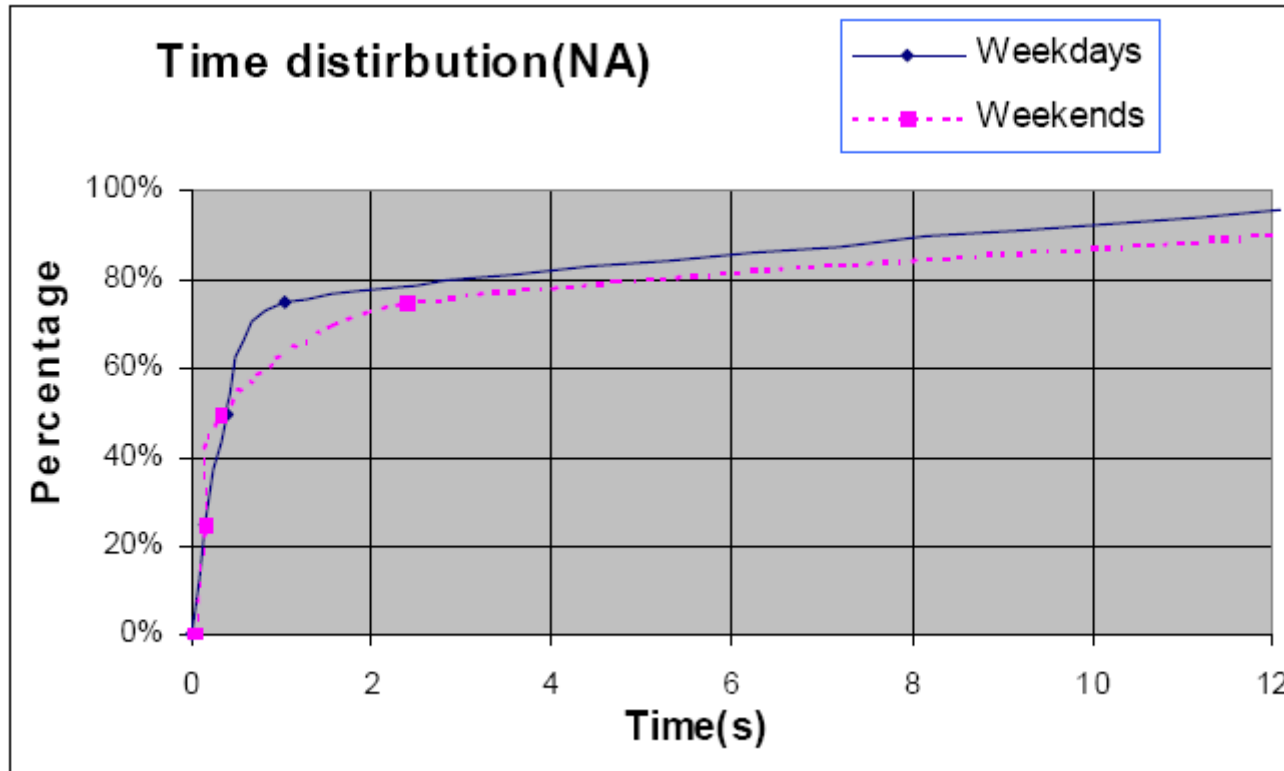
# Messergebnisse – Latenz (Huitema ...)



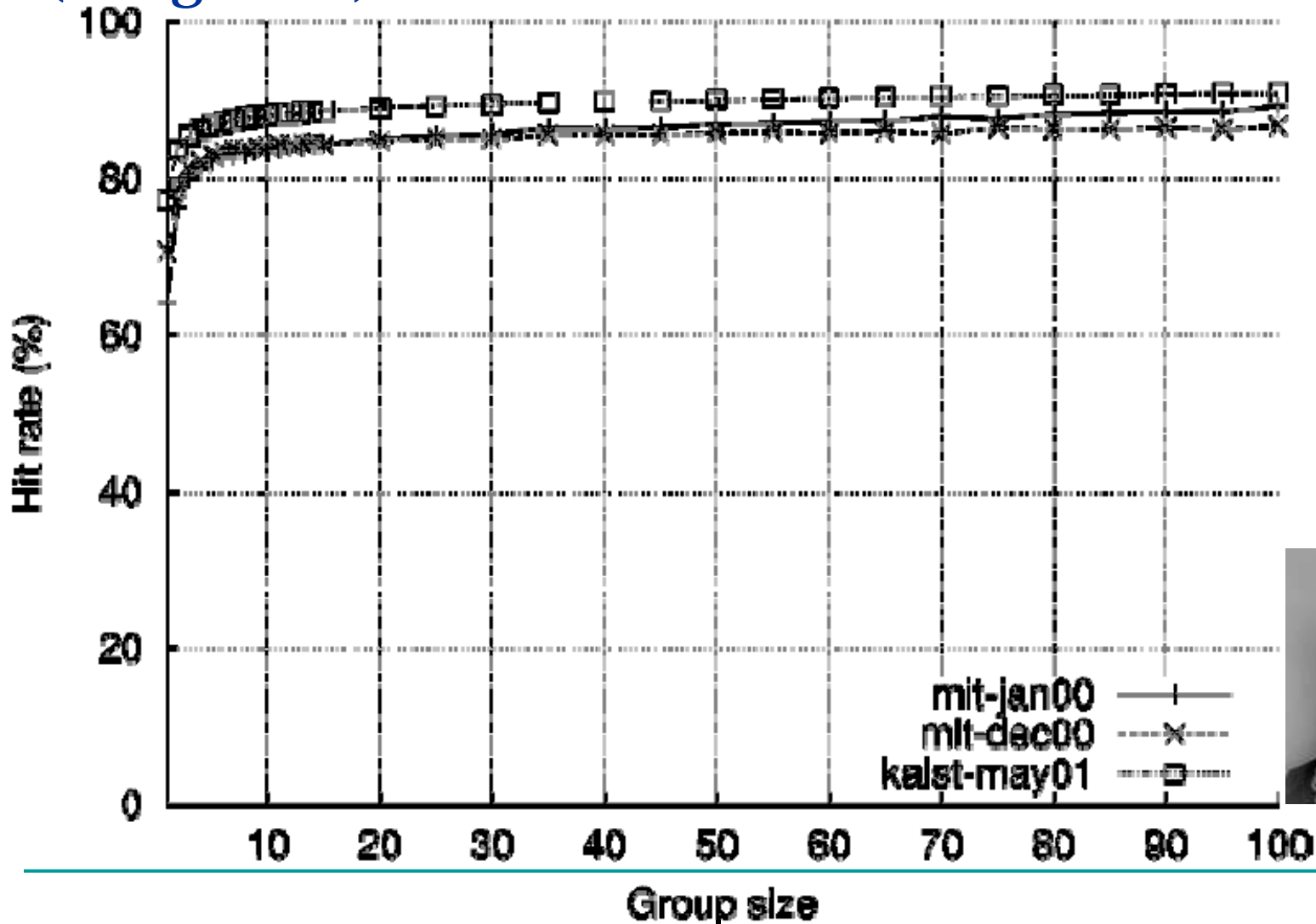
# Messengergebnisse – Latenz (Wills & Shang)



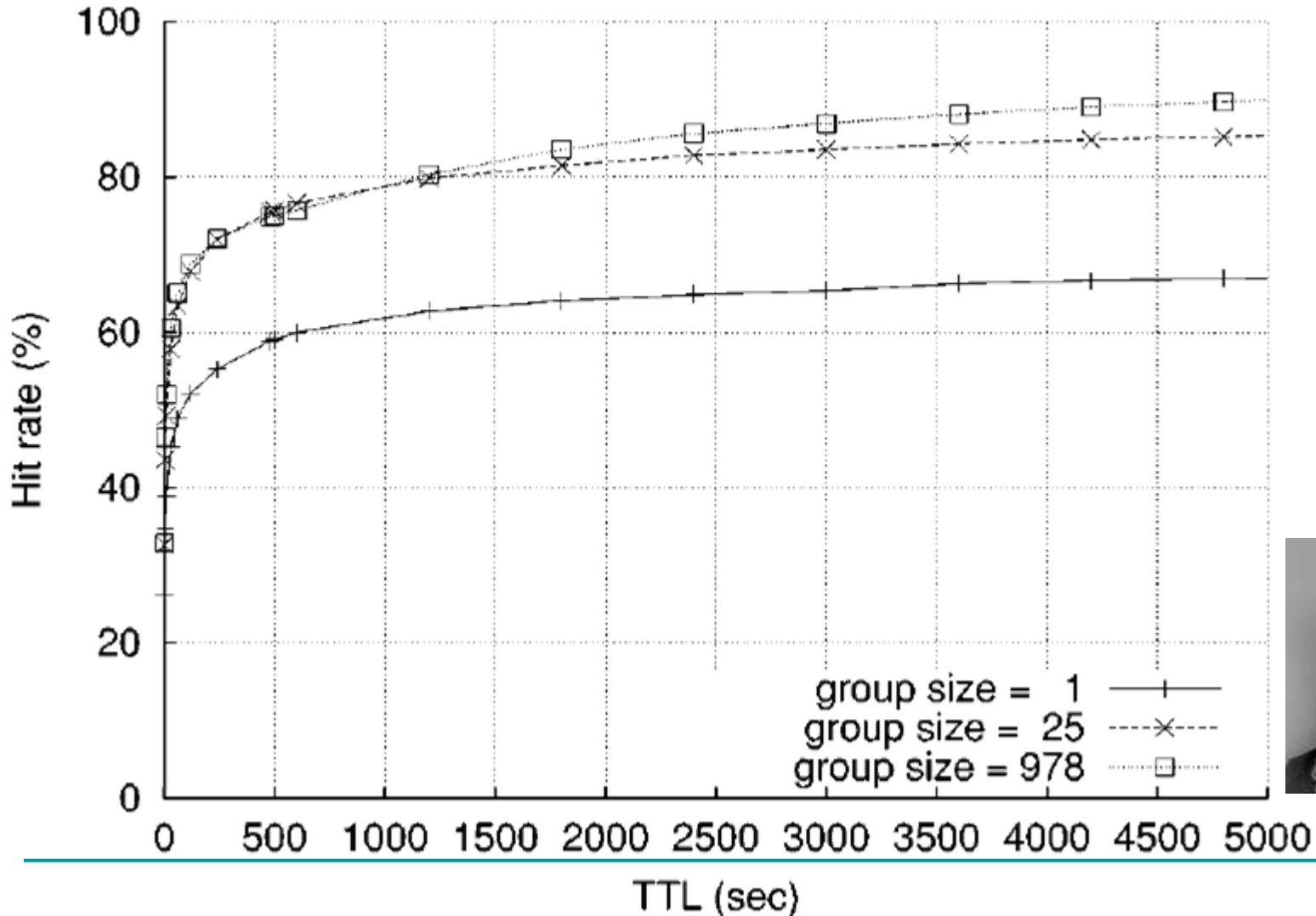
# Messengergebnisse – Latenz (Wills & Shang)



# Messergebnisse – TTL und Caching (Jung et al.)



# Messergebnisse – TTL und Caching (Jung et al.)



# Messergebnisse – TTL und Caching (Wills und Shang)

Log	Entries	Authoritative TTL			15 min Minimum TTL		
		Miss	Hit-Fresh	Hit-Stale	Miss	Hit-Fresh	Hit-Stale
ac99	523414	0.027	0.946	0.027	0.027	0.957	0.016
bo00	770598	0.048	0.870	0.082	0.048	0.902	0.050
uc00	827962	0.036	0.906	0.058	0.036	0.929	0.035

## Cache-Trefferraten ohne Clientcaches

Log	Entries	Authoritative TTL			Minimum TTL		
		Miss	Hit-Fresh	Hit-Stale	Miss	Hit-Fresh	Hit-Stale
ac99	126146	0.112	0.784	0.104	0.112	0.822	0.066
bo00	332239	0.111	0.708	0.181	0.111	0.773	0.116
uc00	279651	0.107	0.731	0.163	0.107	0.790	0.104

## Cache-Trefferraten mit 15-sekündigen Clientcaches

