Theoretische und praktische Risiken der Verwendung von URL-Verkürzungsdiensten

Alexander Neumann
alexander.neumann@redteam-pentesting.de
RedTeam Pentesting GmbH
http://www.redteam-pentesting.de

19. DFN Workshop „Sicherheit in vernetzten Systemen“
21./22. Februar 2012, Hamburg

Über mich

- ★ Alexander Neumann
- ★ Vortrag und Ergebnisse basieren auf meiner Diplomarbeit
- ★ Seit 2009 Penetrationstester bei RedTeam Pentesting

RedTeam Pentesting - Daten und Fakten

- ★ Gegründet 2004
- ★ Spezialisierung ausschließlich auf Penetrationstests
- ★ Firmensitz in Aachen, weltweite Durchführung von Penetrationstests
- ★ Forschung im IT-Sicherheitsbereich

Lange URLs und ihre Probleme

Warum URL-Verkürzungsdienste?

- ★ Lange URLs brechen ungünstig um
- ★ Twitter beschränkt Nachrichten auf 140 Zeichen
- ★ Foren filtern URL-Ziele (z.B. keine ebay-URLs)
- ★ URLs Abtippen ist fehleranfällig
- ★ Lange URLs können verschleiert werden
- ★ Zugriffsstatistiken (ohne Zugriff auf die Zielseite)

→ URL-Verkürzungsdienste

Beispiel: `http://bit.ly/BlE9j`

Motivation

Warum lohnt eine Untersuchung?

- ★ Benutzer verwenden URL-Verkürzungsdienste (Twitter)
- ★ Manchmal sogar unbeabsichtigt (z.B. Twitter-Clients)
- ★ Seit Mitte 2011 verkürzt Twitter alle URLs zwangsweise
- ★ Risiken von Verkürzungsdiensten sind wenig untersucht
- ★ Und: Benutzer sind sich der Risiken nicht bewusst

Also:

- ★ Welche Risiken bergen Verkürzungsdienste?
- ★ Sind diese praxisrelevant?

Geschäftsmodelle

Welches Geschäftsmodell haben URL-Verkürzungsdienste?

Üblich:

- „Freemium“, kostenlose Basis- und kostenpflichtige Premiumfunktionen
- Werbung

Malware

Fiktives Geschäftsmodell eines arglistigen Dienstes:

- ★ Bei jeder Anfrage wird neu entscheiden
- ★ Bei verwundbarem Browser: Umleitung auf Malware
- ★ Ansonsten: Normale Umleitung auf lange URL
- ★ Poweruser haben aktuelle Software und merken nichts
- ★ Anbieten von Zugriffen verwundbarer Benutzer

Gibt es einen solchen Verkürzungsdienst?

Überwachung

URL-Verkürzungsdiensten können Benutzer überwachen:

- ★ Verkürzungsdienst muss immer kontaktiert werden
- ★ Liefert Statistiken für Ersteller der URL
  Beispiel: `http://bit.ly/BlE9j+`
- ★ Kann Cookie mit langer Laufzeit hinterlegen
- ★ Anschließend Profile von Benutzern erstellen
- ★ Verkürzungsdienst ist für Benutzer transparent
- ★ Bei populären Diensten höhere Genauigkeit des Profils

Welche Cookies und Laufzeiten verwenden populäre Dienste?

Geheime URLs

Zugriff auf (vertrauliche) Dokumente anhand einer geheimen URL:

- ★ Beispiele: Google Documents, Scribd, Flickr, ...
- ★ Durch Verkürzung:
  - ★ Kurze URLs sind enumerierbar
    → URL kann gefunden werden
  - ★ Verkürzungsdienst kennt geheime URL
    → Missbrauch?

Offene Fragen:

- ★ Verkürzen Benutzer geheime URLs?
- ★ Sind Administratoren von Diensten vertrauenswürdig?

Verfügbarkeit & Latenz

Welche Auswirkung hat die Nutzung von Verkürzungsdiensten?

- ★ Einschränkungen beim Verkürzungsdienst betrifft alle Aufrufe
- ★ Beispiele: Erreichbarkeit, Latenz, Reaktionszeit, ...
- ★ Wird der Dienst eingestellt, sind **alle** kurzen URLs defekt
- ★ Gehackter Dienst → Umleitung auf Spam/Malware
- ★ Kein Backup → URLs permanent verloren

Untersuchung: Wie lange wird der Aufruf einer URL verzögert?

Untersuchung - Vorbereitungen

Analyse von zweimal 24h etwa 10% aller Twitter-Nachrichten (2010: 7,5 und 2011: 8,6 Millionen Nachrichten)

Die populärsten Dienste in diesen Nachrichten sind:

1. `bit.ly` (auch `j.mp`)
2. `t.co`
3. `tinyurl.com`
4. `goo.gl`
5. `ow.ly`
6. `dlvr.it`
7. `is.gd`
8. `migre.me`
9. `dld.bz`
10. `lnk.ms`

Malware und arglistige Verkürzungsdienste

Entscheiden Verkürzungsdienste anhand des Browsers, welche Ziel-URL ausgeliefert wird?

Vorgehen:

- ★ Anfragen von 319 URLs von 187 Verkürzungsdiensten
- ★ Jeweils mit 83 unterschiedlichen Browserversionen
- ★ Auswerten von Location- und Set-Cookie-Header

Ergebnis: Kein arglistiger Dienst gefunden.

Aber: Hinweise auf unterschiedliche Behandlung

Überwachung

Cookies aus dem vorherigen Experiment, berechne „Eindeutigkeit“:

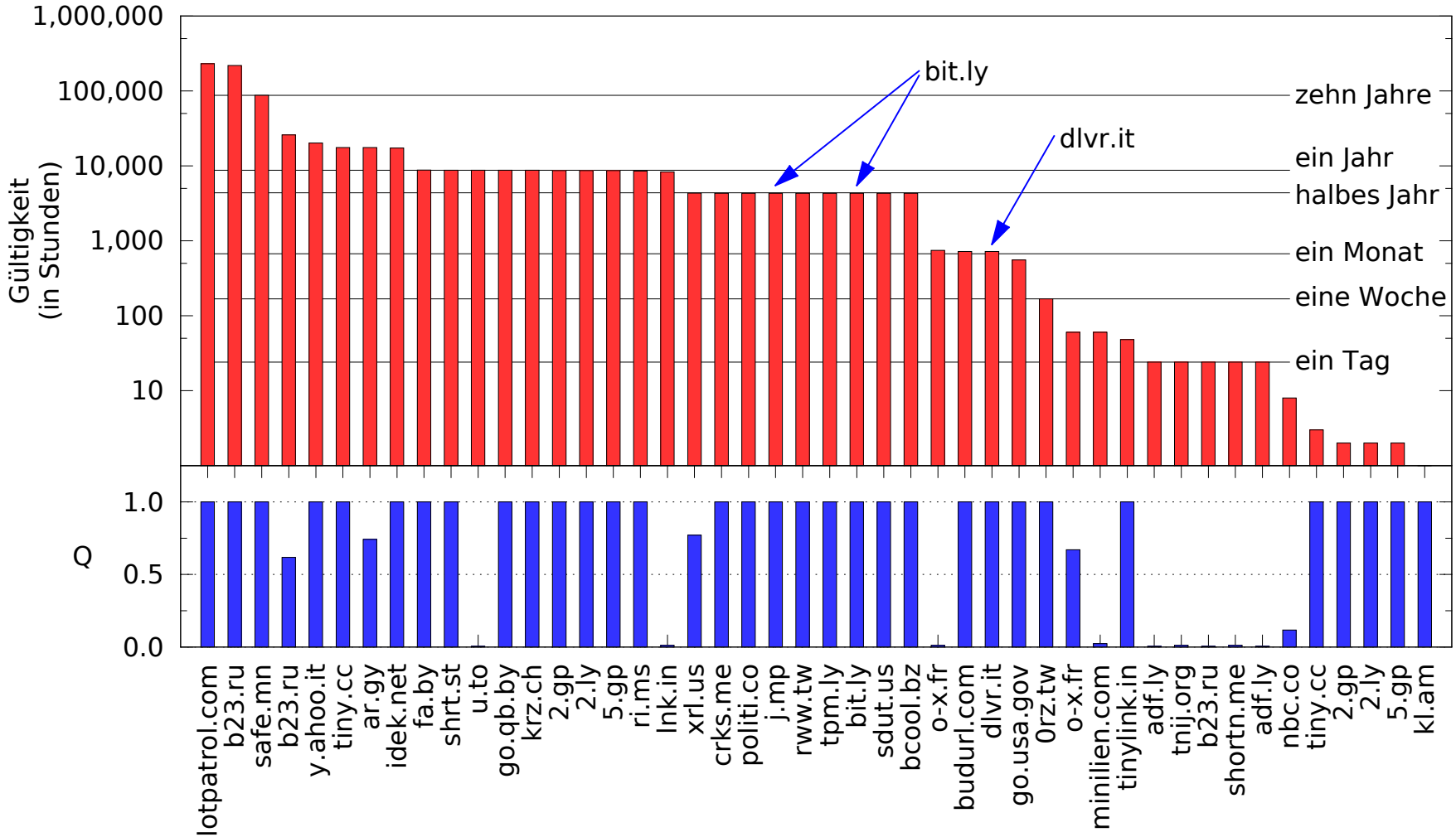
$$Q := \frac{\text{Anzahl eindeutiger Werte}}{\text{Anzahl Cookies}}$$

Dann gilt:

- ★ $Q \approx 0 \Rightarrow$ Cookie vermutlich nicht anfrage-/benutzerspezifisch
- ★ $Q \approx 1 \Rightarrow$ Cookie ist anfrage-/benutzerspezifisch
  $\Rightarrow$ Benutzertracking bei weiteren Anfragen möglich

Weiterhin: Analyse der Gültigkeitsdauer persistenter Cookies

Ergebnis


1,000,000
100,000
10,000
1,000
100
10
Gültigkeit (in Stunden)
bit.ly
dlvr.it
zehn Jahre
ein Jahr
halbes Jahr
ein Monat
eine Woche
ein Tag
1.0
0.5
0.0
Q
lotpatrol.com
b23.ru
safe.mn
b23.ru
y.ahoo.it
tiny.cc
ar.gy
idek.net
fa.by
shrt.st
u.to
go.qb.by
krz.ch
2.gp
2.ly
5.gp
ri.ms
lnk.in
xrl.us
crks.me
politi.co
j.mp
rww.tw
tpm.ly
bit.ly
sdut.us
bcool.bz
o-x.fr
budurl.com
dlvr.it
go.usa.gov
0rz.tw
o-x.fr
minilien.com
tinylink.in
adf.ly
tnij.org
b23.ru
shortn.me
adf.ly
nbc.co
tiny.cc
2.gp
2.ly
5.gp
kl.am

Geheime URLs #1

Gelangen verkürzte URLs über Verkürzungsdienste an Dritte?

Experiment:

- Aufsetzen eines Honeypot-Webservers
- Generieren und Verkürzen von eindeutigen URLs (255 Dienste)
- Jeweils verdächtige und harmlose URLs, Beispiele:
  - `http://fd0.me/secret/a0df29ac/bb42ce8b`
  - `http://www.fd0.me/blog/archive/2011/01/14/index.php?article=69e325eb#a5a6c61c`

Nach zwei Wochen: Logdatei analysieren

Geheime URLs #1 - Ergebnisse

Honeypot-Webseiten wurden angefragt von:

- ★ Google: 15 URLs
- ★ Yahoo: 13 URLs
- ★ Baidu: 2 URLs
- ★ 13 URLs wurden vom Verkürzungsdienst-Admin angeklickt (Bei 9 Anfragen war im Referer die Admin-URL enthalten)

⇒ Niemals geheime URLs verkürzen!

Geheime URLs #2

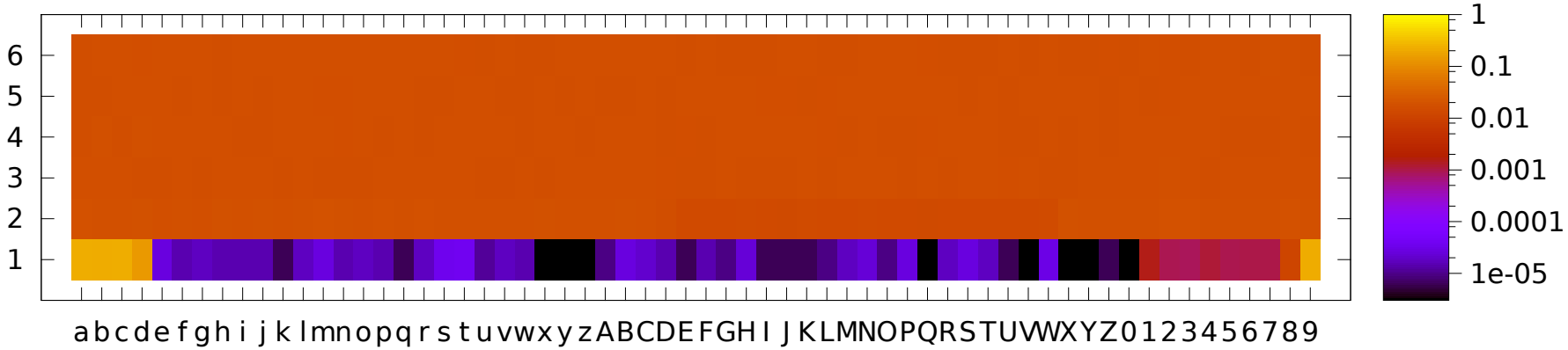
Fragen:

- ★ Verkürzen Benutzer geheime URLs?
- ★ Lassen sich durch Enumerieren geheime URLs finden?
- ★ Verhindern Verkürzungsdienste dies?

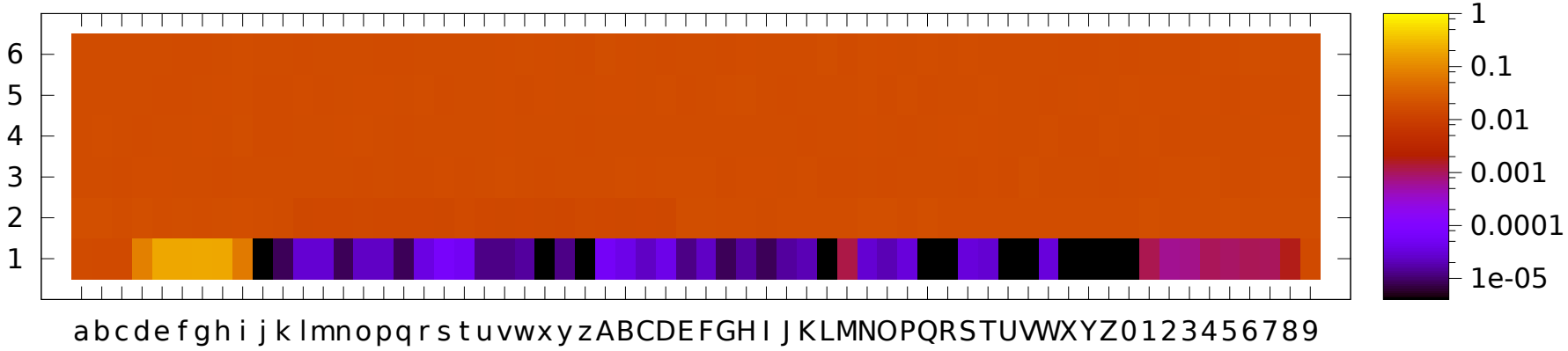
Vorgehen:

- ★ Analysiere Struktur der Top-10 Dienste aus bei Twitter gefundenen URLs
- ★ Enumeriere jeweils etwa 240.000 URLs pro Dienst
- ★ Frage lange URL sowie zugehörige `robots.txt` an
- ★ (Manuelle) Suche nach geheimen URLs

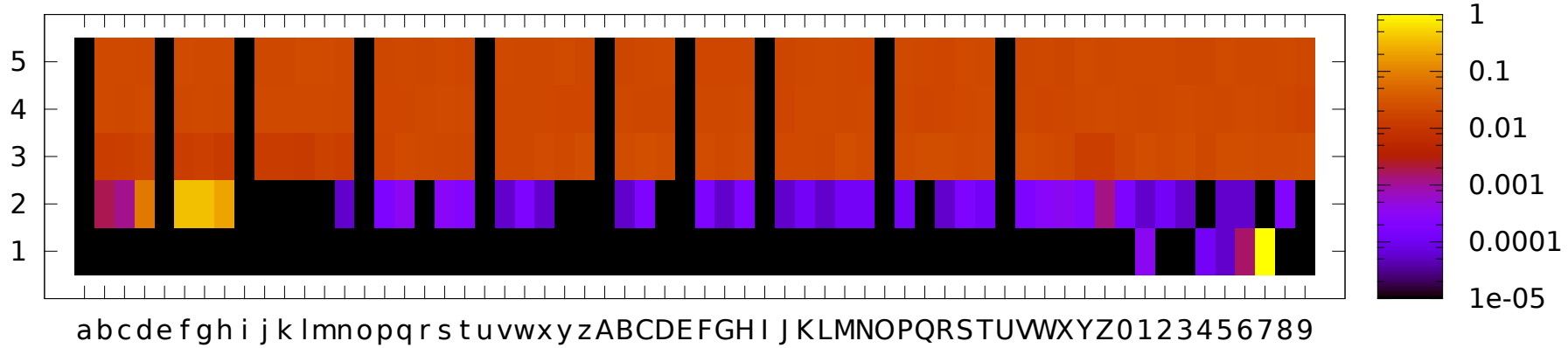
Zeichenhäufigkeit in 350.000 `bit.ly`-URLs (2010):



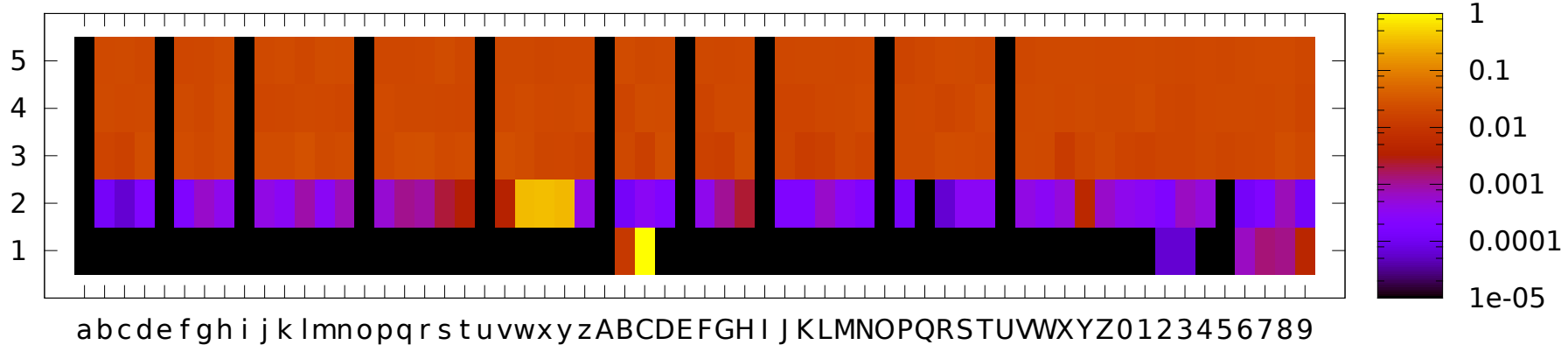
Zeichenhäufigkeit in 260.000 `bit.ly`-URLs (2011):



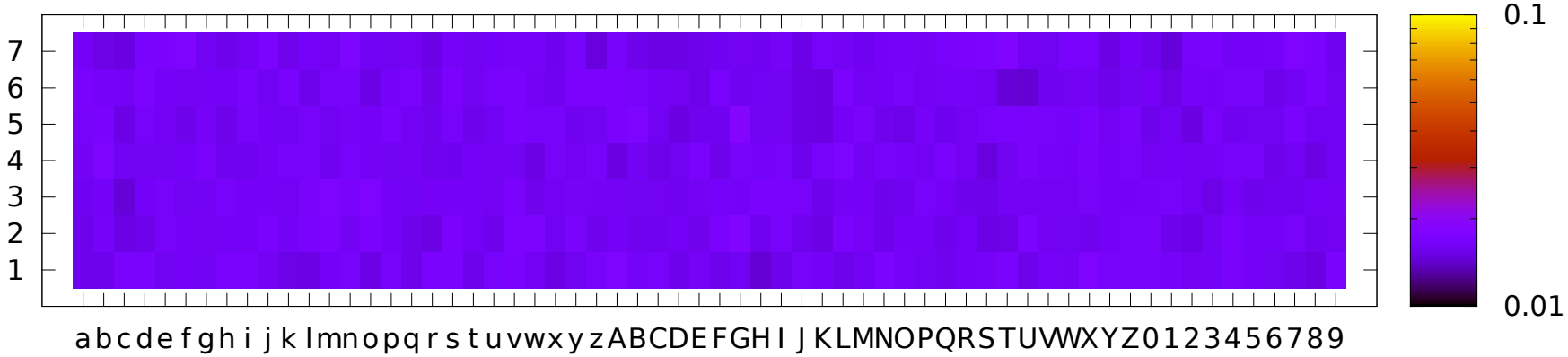
Zeichenhäufigkeit in 18.300 `dlvr.it`-URLs (2010):



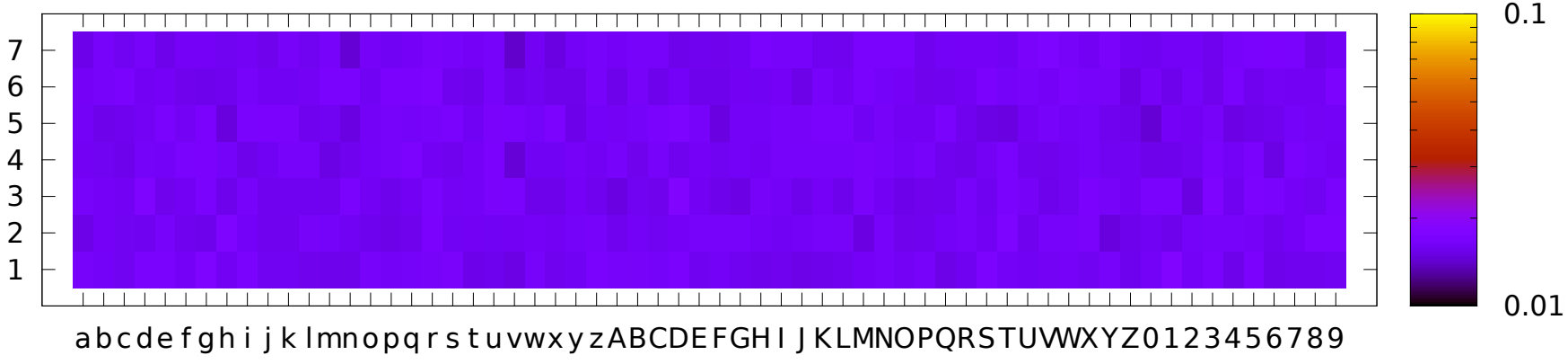
Zeichenhäufigkeit in 16.900 `dlvr.it`-URLs (2011):



Zeichenhäufigkeit in 40.400 t.co-URLs (2010):



Zeichenhäufigkeit in 42.400 t.co-URLs (2011):



Ergebnisse

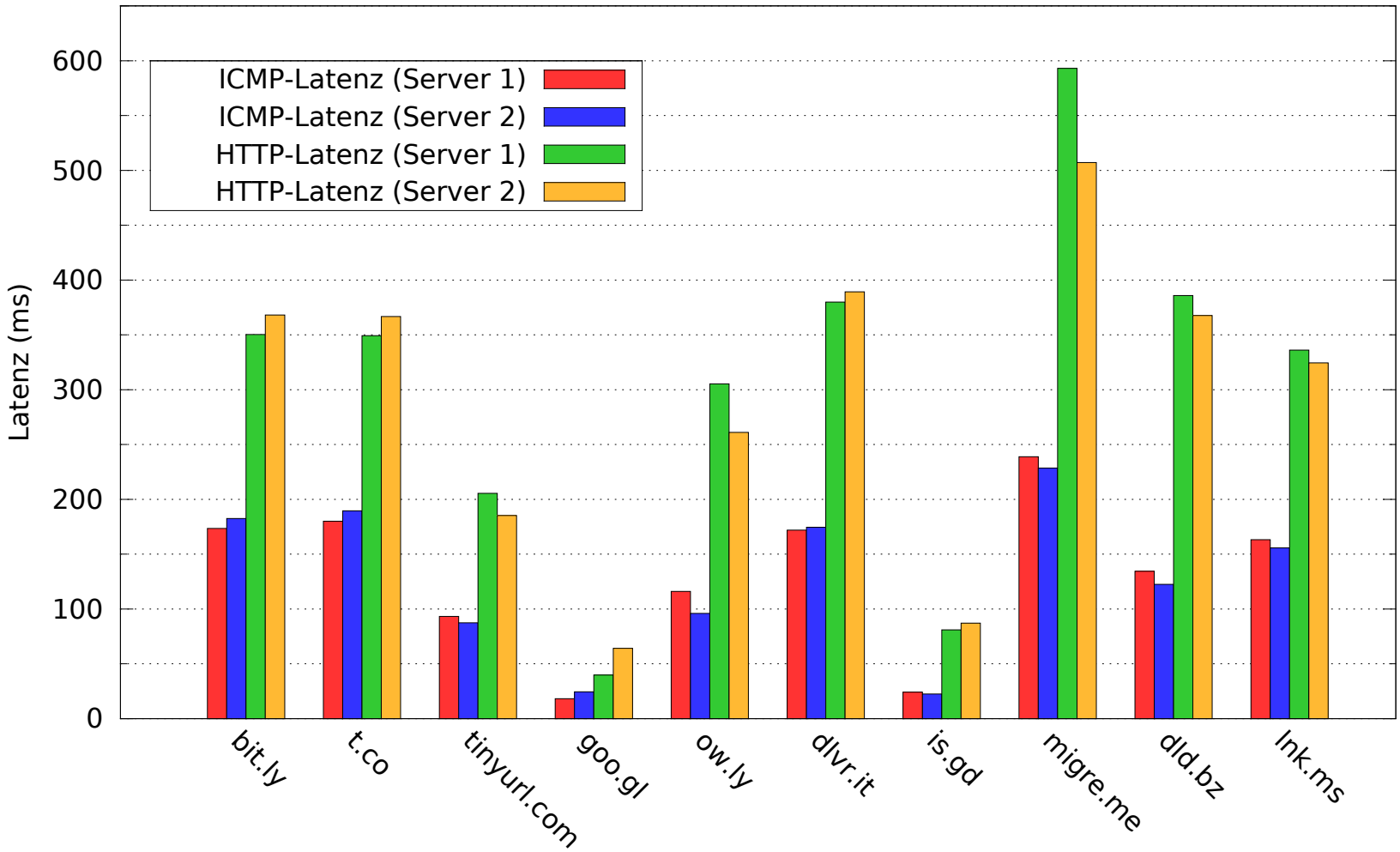
Gefundene lange URLs:

- ★ Anteil von für Suchmaschinen verbotenen URLs bis 6,2 %
- ★ Insgesamt 153 administrative Webseiten (Pfad `/admin/`)
- ★ 71 öffentlich zugängliche Dokumente bei Google Documents:
  - ★ Archive eindeutig privater Fotos
  - ★ Lebensläufe
  - ★ Liste der Einnahmen und Ausgaben einer Firma
  - ★ Telefonliste einer Kindergartengruppe

Weiterhin: Nur `goo.gl` ergreift Maßnahmen gegen Enumerieren

⇒ Niemals geheime URLs verkürzen!

Latenzmessung über zwei Wochen



Verfügbarkeit

Fazit

- ★ Verkürzungsdienste bergen Risiken
- ★ Diese sind praxisrelevant
- ★ Niemals geheime URLs verkürzen
- ★ URL-Verkürzungsdienste sollten nicht in statischen Dokumenten (Paper, Bücher) verwendet werden
- ★ Verkürzungsdienste können Benutzer überwachen
- ★ Verkürzte URLs sind nicht zufällig
- ★ Dienste unterscheiden sich deutlich in Zuverlässigkeit, Geheimhaltung, Statistikfunktionen, Überwachungsmöglichkeiten

Fragen?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!