OWASP
Open Web Application Security Project

Denial of Service auf Applikationsebene

OWASP-Stammtisch FFM 30.10.2014

Alexander Klink
PricewaterhouseCoopers AG WPG

Agenda

- Abgrenzung
- HashDoS
- XML Entity Expansion
- Dekomprimierung
- Regular Expressions
- Benutzer aussperren
- Gegenmaßnahmen

Abgrenzung

- Applikationsebene
- Kein (reiner) Netzwerk-DoS
- DDoS sollte nicht nötig sein
- Möglichst „clever“
- Wo enden Performance-Probleme

und wo beginnt DoS?

HashDoS

- Hashtables / Dictionaries
- h[‘key’] = value
- Worst case Einfügekomplexität: $O(n^2)$
- Crosby & Wallach (Usenix Sec 2003): Perl
- Klink & Wälde (2011): PHP, ASP.NET, Java, Python, Ruby, v8, … – ein POST-Request langte
- Mittlerweile oft Gegenmaßnahmen, wie randomisiertes Stringhashing / SIPHash, etc.

HashDoS (II)

- Aber: Hashtables, die andere/eigene Objekte als Schlüssel haben, sind ggf. weiterhin verwundbar (vgl. MS14-053)
- Bedenken: Kann ein Angreifer Hashtables füllen, gibt es Begrenzungen, etc.?
- Gerne auch bei Parsing (JSON, YAML, ggf. XML) verwendet.

XML Entity Expansion

- AKA „Billion Laughs“-Angriff

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE lolz [
 <!ENTITY lol "lol">
 <!ELEMENT lolz (#PCDATA)>
 <!ENTITY lol1 "&lol;&lol;&lol;&lol;&lol;&lol;&lol;&lol;&lol;&lol;">
 <!ENTITY lol2 "&lol1;&lol1;&lol1;&lol1;&lol1;&lol1;&lol1;&lol1;&lol1;&lol1;">
 <!ENTITY lol3 "&lol2;&lol2;&lol2;&lol2;&lol2;&lol2;&lol2;&lol2;&lol2;&lol2;">
 <!ENTITY lol4 "&lol3;&lol3;&lol3;&lol3;&lol3;&lol3;&lol3;&lol3;&lol3;&lol3;">
 <!ENTITY lol5 "&lol4;&lol4;&lol4;&lol4;&lol4;&lol4;&lol4;&lol4;&lol4;&lol4;">
 <!ENTITY lol6 "&lol5;&lol5;&lol5;&lol5;&lol5;&lol5;&lol5;&lol5;&lol5;&lol5;">
 <!ENTITY lol7 "&lol6;&lol6;&lol6;&lol6;&lol6;&lol6;&lol6;&lol6;&lol6;&lol6;">
 <!ENTITY lol8 "&lol7;&lol7;&lol7;&lol7;&lol7;&lol7;&lol7;&lol7;&lol7;&lol7;">
 <!ENTITY lol9 "&lol8;&lol8;&lol8;&lol8;&lol8;&lol8;&lol8;&lol8;&lol8;&lol8;">
]>
<lolz>&lol9;</lolz>
```

- Verbraucht ~3 GB RAM beim Parsen

XML Entity Expansion (II)

- Einfache und effektive Gegenmaßnahme:
- DTD-Parsing verhindern
- (verhindert auch eine Handvoll andere Security-Probleme)

Dekomprimierung

- Gerne mal transparent
- 256 GB Nullen lassen

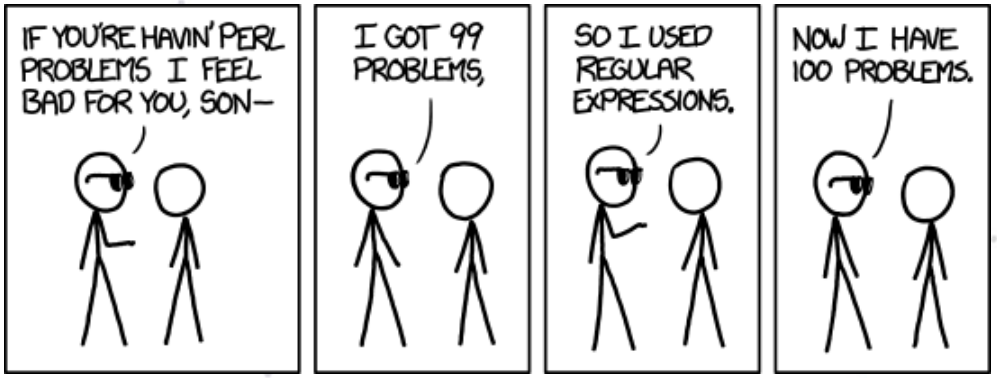
sich problemlos in wenige Hunderte KB komprimieren

- Limits einführen
- Libraries testen
- Unterstützt $format

Komprimierung?

Source: http://piecomic.tumblr.com/post/83129120686, used with permission

Regular Expressions



- Der Parser des kleinen Mannes
- Regex-Engine baut (üblicherweise) ein Nondeterministic Finite Automata
- Matching worst case ist exponentiell
- Z.B.: matche a@aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa gg.

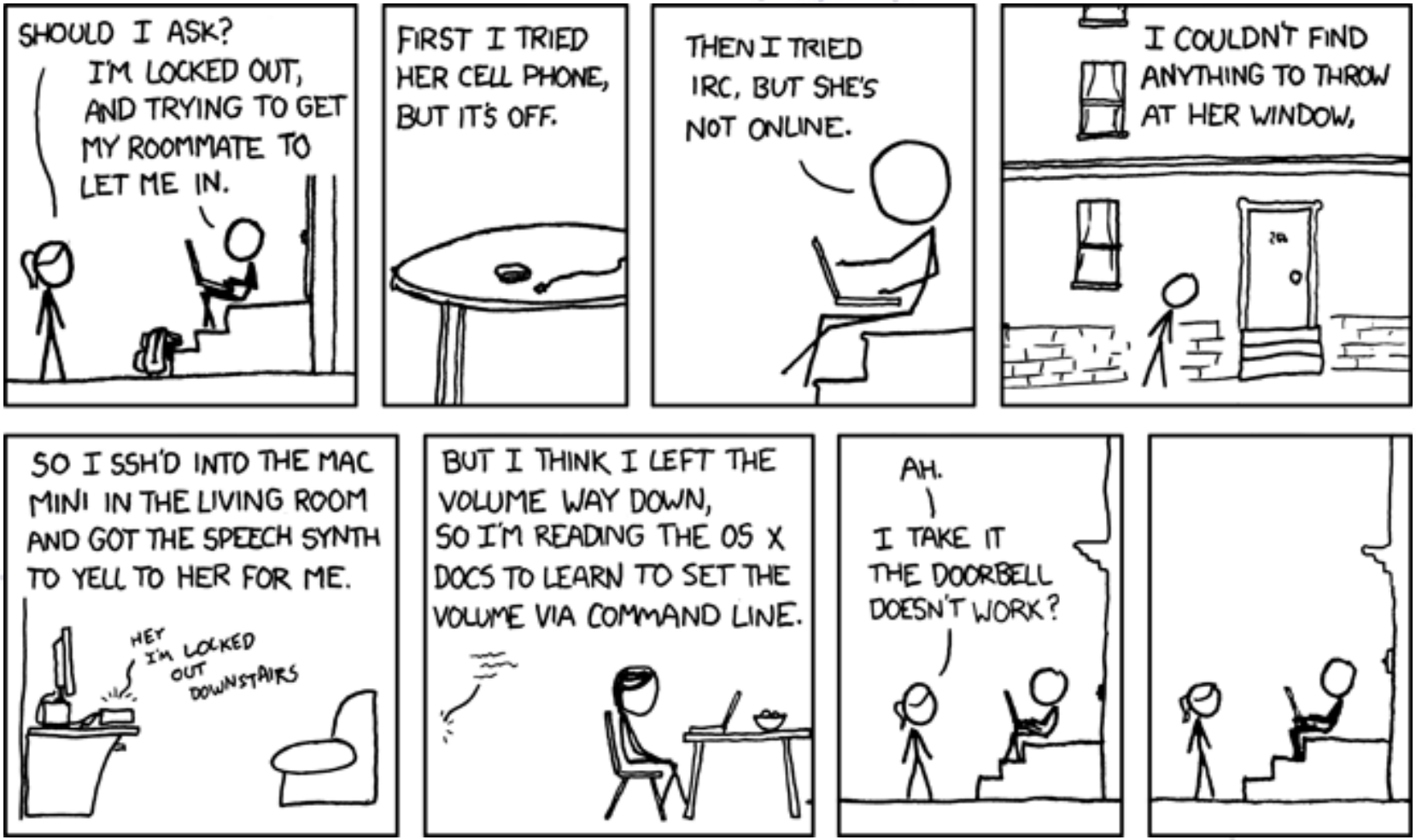
```
^([a-zA-Z0-9]+)([\._-]?[a-zA-Z0-9]+)*@([a-zA-Z0-9]+)([\._-]?[a-zA-Z0-9]+)*([\.]{1}[a-zA-Z0-9]{2,})+$
```


Source: http://xkcd.com/1171, Randall Munroe, CC-BY-NC 2.5

Regular Expressions

- Capturing-Groups überprüfen
- Relativ handarbeitslastig
- Libraries anschauen (Validierung von Emailadressen, etc.)
- „Richtige“ Parser verwenden

Benutzer aussperren



Source: http://xkcd.com/530, Randall Munroe, CC-BY-NC 2.5

Benutzer aussperren (II)

- n-mal falsches Passwort für anderen Benutzer angeben → Benutzer gesperrt
- Meist nur auf Zeit (hilft aber nur bedingt)
- Automatisierung mit bekannten/erratbaren Nutzernamen
- Interfaces für interne Authentifizierungs-systeme (AD) aus dem Internet erreichbar
- Entsperrvorgang oft manuell(!)

Gegenmaßnahmen

- Auch mal auf Worst-Case-Performance schauen
- Limitierung von Speicher/CPU-Zeit
- Angreifer dazu zwingen, auch CPU-Zeit aufzuwenden (Hashcash, etc.)
- Performanceprobleme ernstnehmen

Fragen? Feedback?

Alexander Klink
Senior Consultant
Risk Assurance Solutions
PricewaterhouseCoopers AG WPG

alexander.klink@de.pwc.com
0160-92392323