Logging mit Syslog

Martin Schütte

Gliederung

Sinn von Logfiles

- Fehlersuche
- Systemauslastung
- Protokollierung/Zurechenbarkeit von Aktivitäten
- Warnung vor laufenden Angriffen
- Untersuchung nach Angriffen

Was und wieviel loggen?

Mindestens loggen?

- Änderungen an Konfiguration oder Diensten
- Privilegien-Wechsel (login, su, sudo, ...)
- Zugriff auf vertrauliche Daten

Was sonst alles?

- lieber mehr als weniger
- Beschränkung durch Plattenplatz, Bandbreite, Analysemöglichkeit

Wie lange speichern?

Systemlogs unbegrenzt aufbewahren.

aber:

Viele Logeinträge sind auch personenbezogene Daten (E-Mail, FTP-Transfers, Weblogs, Shell-Logins, . . .)

Möglichkeiten:

- garnicht erst erfassen
- analysieren, aber nicht speichern
- nach *n* Tagen löschen, nicht archivieren

Beschränkungen von Syslog/Logfiles

- Logging meist optional, immer nur *best effort*
- Nachrichten können verloren gehen
- Reihenfolge der Nachrichten unsicher
- Lokale Dateien generell manipulierbar

Für hohe Sicherheitsanforderungen: Audit-Systeme

- z. B. Protokollieren jedes System-Calls
- erst Protokoll schreiben, dann Aktion ausführen
- i. d. R. nur lokal möglich

BSD Syslog

- ursprünglich von Eric Allman für sendmail geschrieben
- de facto Standard für Log-Files unter Unix
- Systemweit einheitlicher Log-Mechanismus
- Metadaten über Teilsystem und Dringlichkeit
- Loggen in Datei, auf Konsole oder per UDP/IP ins Netz

Metadata: Facility & Priority

Facility:

0. kernel messages
1. user-level messages
2. mail system
3. system daemons
4. security/authorization messages
5. messages generated internally by syslogd
6. line printer subsystem
7. network news subsystem
8. UUCP subsystem
9. clock daemon
10. security/authorization messages
11. FTP daemon
12. NTP subsystem
13. log audit
14. log alert
15. cron daemon
16. local use 0 (local0)
17. local use 1 (local1)
18. local use 2 (local2)
19. local use 3 (local3)
20. local use 4 (local4)
21. local use 5 (local5)
22. local use 6 (local6)
23. local use 7 (local7)

Priority:

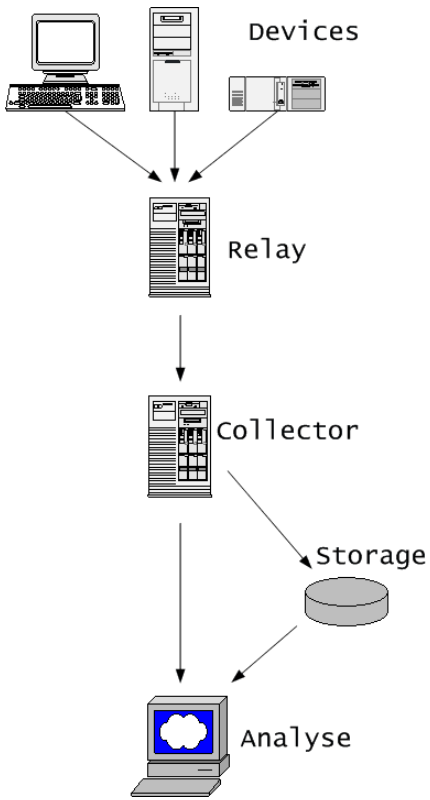
0. Emergency: system is unusable
1. Alert: action must be taken immediately
2. Critical: critical conditions
3. Error: error conditions
4. Warning: warning conditions
5. Notice: normal but significant condition
6. Informational: informational messages
7. Debug: debug-level messages

Aufbau einer Syslog-Zeile

```
<38>Mar 17 21:57:57 frodo sshd[701]: Connection from 211.74.5.81 port 5991
<52>Mar 17 13:54:30 192.168.0.42 printer: paper out
```

- Facility & Priority
- Header
  - Timestamp
  - Hostname
- Message
  - Tag
  - Content

Rollenverteilung und Datenfluss



Syslog-Rollen:

- *Devices/Sender* erzeugen Meldungen
- *Relays* empfangen und leiten weiter
- *Collectors* sammeln Meldungen

Außerdem:

- *Storage* zur Archivierung
- *Analyzer* zum Auswerten der Meldungen

Nachrichten senden

- In Programmen:

```
#include <syslog.h>
openlog("my_tool", LOG_PID, 0);
setlogmask(LOG_UPTO(LOG_INFO));
syslog(LOG_LPR|LOG_ALERT, "printer on fire");
closelog();
```

- Von der Shell:

```
/usr/bin/logger -t my_tool -i -p lpr.alert \
                              "printer on fire"
```

- oder per Pipe (z. B. in httpd.conf):

```
ErrorLog "|/usr/bin/logger -p local3.info -t apache"
```

syslogd

- meist der vorkonfigurierte Syslog-Daemon
- Optionen und Parameter systemabhängig
- Kommuniziert über lokale Sockets und mit UDP im Netz
- Filtert Nachrichten anhand der Facility & Priority

syslog.conf (1)

Jede Regel hat das Format: `Selektor <Tab> Aktion`

Selektoren:

- facility.level
- facility1,facility2.level
- facility1.level1;facility2.level2
- *.level
- *.level;badfacility.none

Aktionen:

- `filename` in Datei schrieben
- `-filename` gepuffert in Datei schrieben
- `@host` an Host weiterleiten
- `user1,user2,...` Usern aufs Terminal schreiben
- `*` allen Usern aufs Terminal schreiben

syslog.conf (2)

Systemabhängige Erweiterungen:

- level-Selektion mit =, =>, =<, !
- Auswahl nach Rechner (+host) oder Programm (!tag)
- Meldungen an Programm oder Pipe übergeben (|command oder |/some/fifo)

Beispiel:

```
*.info                  @192.168.5.23

security,auth.*         /var/log/security
mail.!=debug            /var/log/maillog

*.=debug                /var/log/debug
*.!=debug;mail.none     /var/log/messages
```

syslog-ng

- Alternativer syslogd von Balázs Scheidler
- mehr Quellen, Filter, Ziele
- Makros, Format-Templates
- verschiedene Datumsformate, Zeitzonen, Sende-/Empfangszeiten, Millisekunden in Zeitstempel
- basiert auf Logpfaden:

```
log { source(s1); source(s2);
      filter(f1); filter(f2);
      destination(d1); destination(d2);
      flags(flag1); };
```

syslog-ng.conf (1)
Quellen und Ziele

Sources:

- `internal();` syslog-ng selbst
- `file("/dev/kmsg");` Kernel-Nachrichten (kein `tail -f`)
- `pipe("/var/tmp/mypipe");` benannte Pipes
- `unix-dgram("/var/run/log"); unix-stream();` Sockets
- `tcp(ip(192.168.1.2) port(1234)); udp();` Netzwerk

Destinations:

- `file("/var/log/$HOST/$YEAR$MONTH/messages");` In Textdatei
- `pipe("/var/tmp/mypipe");` benannte Pipes
- `unix-dgram("/var/tmp/socket");` Sockets
- `tcp("192.168.2.3" port(514));` Netzwerk
- `usertty(root)` Nachricht an User-Konsole senden
- `program("/bin/logsurfer");` Nachrichten an ein Programm senden

syslog-ng.conf (2)
Filter und Flags

Filters:

- `facility(mail);`
- `priority(crit..emerg);`
- `host(frodo);` Regex für Hostnamen
- `netmask(192.168.4.0/255.255.255.0);` IP eines Clients
- `program(postfix/.*);` Regex für Tag
- `match(mail);` Regex für Content
- `filter(mein_filter);` Auswerten eines anderen Filters

Flags:

- `final` Nachricht nicht weiterverarbeiten
- `fallback` Nur Nachrichten annehmen, die in keinem andern Pfad matchen
- `catchall` Nachrichten aus allen Quellen verarbeiten
- `flow-control` Blockieren falls die Destination nicht liest

syslog-ng.conf (3)
Beispiel

```
source src { unix-dgram("/var/run/log"); internal(); };

destination maillog  { file("/var/log/maillog"); };
destination loghost  { udp("192.168.5.23" port(514)); };

filter f_mail      { facility(mail); };
filter f_info      { level(info..emerg); };

log { source(src); filter(f_info); destination(loghost); };

log { source(src); filter(f_mail); destination(maillog); };
```

syslog-ng.conf (4)

Templates: eigene Ausgabeformate

```
template t_iso     { template("$R_ISODATE $HOST $MSG\n");
                     template_escape(no); };
destination d_iso { file("/var/log/$YEAR/$MONTH/messages"
                     template(t_iso) frac_digits(3)) ;};
```

Ergebnis:

```
2007-02-25T18:27:24.637+01:00 frodo syslog-ng[52472]: \
  syslog-ng starting up; version='2.0.0'
```

BSD Syslog über UDP

Nachteile:

- Paketverlust
- Absenderidentität unsicher

aus `man syslogd`:
The ability to log messages received in UDP packets is equivalent to an unauthenticated remote disk-filling service. . .

Vorteile (?):

- einfach und effizient
- „Stealth Logging“ möglich

BSD Syslog über TCP

Nachteile:

- verschiedene Implementierungen – nicht alle kompatibel
- weniger effizient

Vorteile:

- zuverlässige Verbindung
- lässt sich tunneln und absichern

BSD Syslog über SSL/TLS

- Daemon benutzen, der über TCP oder Pipe sendet
- TCP-Verbindung über SSH oder SSL/TLS tunneln
- Programme: z. B. ssh, snetcat, stunnel

Ergebnis:

- nur authentifizierte Quellen
- verschlüsselte Übertragung

stunnel.conf (komplett)

```
# globale Optionen:
chroot = /var/tmp/stunnel
pid = /stunnel.pid
setuid = stunnel
setgid = stunnel

# SSL-Zertifikate und -Schlüssel:
cert = /usr/local/etc/my.crt
key = /usr/local/etc/my.key
CAfile = /usr/local/etc/CA.crt
verify = 2

# ein Service:
[syslog-ssl]
client = yes
accept = 127.0.0.1:1514
connect = 192.168.5.23:514
```

Logfiles rotieren

Problem:

- Logs sollen lange aufbewahrt werden, aber
- Logdateien sollen nicht unbeschränkt wachsen

Notlösung:

```
#!/bin/sh
cd /var/log
mv logfile logfile.1
cat /dev/null > logfile
kill -HUP ‘cat /var/run/syslogd.pid‘
bzip2 logfile.1
```

Programme: unter BSD newsyslog, unter Linux logrotate

Beispielkonfiguration

newsyslog.conf:

```
# logfilename    [owner:group] mode count size  when  flags [/pid_file] [sig_num]
/var/log/messages               600    50  2048 $W5D0     J0
/var/log/apache/*.log  www:www 644     2     * $M1D0     GB /var/run/httpd.pid 30
```

/etc/logrotate.conf oder /etc/logrotate.d/syslog:

```
/var/log/messages {
    create 600 root root
    rotate 50
    size 2M
    weekly
    compress
    postrotate
        /etc/init.d/syslog reload
    endscript
}
```

Besser: Rotation vermeiden

- mit syslog-ng: wöchentlich neue Datei schreiben

```
destination archiv {
            file("/var/log/$YEAR/$MONTH/$WEEK/file"); };
```

- mit cronolog:

```
| cronolog /var/log/%Y/%m/%W/file
```

- per cronjob dann alte Logs komprimieren oder löschen...

IETF syslog-sec Working Group

- RFC 3164: The BSD Syslog Protocol (informational)
- RFC 3195: Reliable Delivery for Syslog
- aktuelle Drafts:
  - The Syslog Protocol
  - UDP transport mapping for Syslog
  - TLS transport mapping for Syslog
  - Signed Syslog Messages
  - Syslog Management Information Base
- weitere Vorschläge:
  - DTLS transport mapping for Syslog
  - SSH transport mapping for Syslog

RFC 3195: Reliable Delivery for Syslog

- BEEP als Transportprotokoll
- XML-Datensätze
- RAW-Mode ähnlich wie BSD Syslog
- COOKED-Mode:

```
C: Content-Type: application/beep+xml
C:
C: <entry facility='24' severity='5'
C:   timestamp='Oct 27 13:24:12'
C:   deviceFQDN='screen.lowry.records.example.com'
C:   deviceIP='10.0.0.47'
C:   pathID='173'
C:   tag='dvd'>
C:     Job paused - Boss watching.
C: </entry>
C: END


S: Content-Type: application/beep+xml
S:
S: <ok/>
S: END
```

Draft: The Syslog Protocol

- weiterhin Textzeilen
- unabhängig vom Transport-Protokoll
- vollständiger Zeitstempel
- Message IDs
- strukturierte Felder in UTF-8 (eindeutig benannt und automatisch auszuwerten)

Aufbau einer Syslog-Zeile

nach syslog-protocol

```
<165>1 2003-10-11T22:14:15.003Z machine.example.com evntslog - ID47
[ exampleSDID@0 iut="3" eventID="1011" eventSource="Application" ]
BOMAn application event log entry ...
```

- Header
  - Facility & Priority
  - Version
  - Timestamp
  - Hostname
  - Application Name
  - Process ID
  - Message ID
- Structured Data (UTF-8)
- free-form Message

Analyse von Logfiles

99,9 % der Logs sind unwichtig

```
Jul  9 09:37:58 localhost SystemStarter: Willkommen!
Jul  9 09:37:58 localhost lookupd[122]: lookupd (version 324.2.1) starting - Fri Jul 9 09:37:58 2004
Jul  9 09:37:58 localhost ConsoleMessage: Starting Apple Multicast DNS Responder
Jul  9 09:37:58 localhost ConsoleMessage: Starting kernel event agent
Jul  9 09:37:58 localhost ConsoleMessage: Starting timed execution services
Jul  9 09:37:58 localhost ConsoleMessage: Starting SecurityServer
Jul  9 09:38:01 localhost SystemStarter: ?Apple Multicast DNS Responder? wird gestartet
Jul  9 09:38:02 localhost SystemStarter: ?Kernel Event Agent? wird gestartet
Jul  9 09:38:02 localhost SystemStarter: ?Timed Execution Services? werden gestartet
Jul  9 09:38:04 localhost kernel: ApplePMUUserClient::setProperties WakeOnACchange 0
Jul  9 09:38:06 localhost ConsoleMessage: Initializing network
Jul  9 09:38:06 localhost mDNSResponder[155]: mDNSResponder-58.8 (Apr 24 2004 20:38:40) starting
Jul  9 09:38:06 localhost SystemStarter: Starting SecurityServer
Jul  9 09:38:06 localhost SystemStarter: Netzwerkdienste werden initialisiert
Jul  9 09:38:06 localhost ConsoleMessage: Checking disks
Jul  9 09:38:06 localhost SystemStarter: Volumes werden ?berpr?ft
Jul  9 09:38:08 localhost kernel: ATY,Bee_A: vram [9c000000:02000000]
Jul  9 09:38:08 localhost kernel: ATY,Bee_B: vram [98000000:02000000]
Jul  9 09:38:08 localhost syslogd: /dev/console: Input/output error
Jul  9 09:38:08 localhost init: kernel security level changed from 0 to 1
Jul  9 09:38:09 localhost DirectoryService[186]: Launched version 1.8 (v256.6)
Jul  9 09:38:09 localhost loginwindow[182]: Sent launch request message to DirectoryService mach_init port
Jul  9 09:38:16 localhost SystemStarter: Warten auf ?Netzwerkdienste werden initialisiert?
Jul  9 09:38:22 localhost last message repeated 2 times
Jul  9 09:38:23 localhost configd[87]: executing /System/Library/SystemConfiguration/Kicker.bundle/Contents/Resources/set-hostname
Jul  9 09:38:24 localhost set-hostname[195]: setting hostname to ivich.local
Jul  9 09:38:25 localhost SystemStarter: Warten auf ?Netzwerkdienste werden initialisiert?
Jul  9 09:38:28 localhost ConsoleMessage: Loading Shared IP extension
Jul  9 09:38:28 localhost SystemStarter: Shared-IP-Erweiterung wird geladen
Jul  9 09:38:28 localhost /usr/libexec/crashreporterd: get_exception_ports() failed: (ipc/send) invalid destination port
Jul  9 09:38:28 localhost ConsoleMessage: Starting Apple File Service
Jul  9 09:38:28 localhost ConsoleMessage: Starting printing services
Jul  9 09:38:29 localhost SystemStarter: ?Apple File Services? werden gestartet
Jul  9 09:38:29 localhost SystemStarter: Die Druckerdienste werden gestartet
Jul  9 09:38:30 localhost ConsoleMessage: Loading IP Firewall extension
Jul  9 09:38:30 localhost SystemStarter: IP-Firewall-Erweiterung wird geladen
Jul  9 09:38:32 localhost kernel: IP packet filtering initialized, divert enabled, rule-based forwarding enabled, default to accept, logging disabl
Jul  9 09:38:32 localhost kernel: IPv6 packet filtering initialized, default to accept, logging disabled
Jul  9 09:38:32 localhost kernel: IP firewall loaded
Jul  9 09:38:32 localhost ConsoleMessage: Starting internet services
Jul  9 09:38:32 localhost SystemStarter: ?Internet Services? werden gestartet
Jul  9 09:38:32 localhost xinetd[257]: xinetd Version 2.3.11 started with libwrap options compiled in.
Jul  9 09:38:32 localhost xinetd[257]: Started working: 3 available services
Jul  9 09:38:33 localhost SystemStarter: Systemstart beendet.
Jul  9 09:38:44 localhost diskarbitrationd[88]: disk1s2  hfs  ED021A74-9EEF-3AA5-9B54-5B703F7D0D71 ute [not mounted]
Jul  9 09:38:45 localhost diskarbitrationd[88]: disk1s2  hfs  ED021A74-9EEF-3AA5-9B54-5B703F7D0D71 ute /Users/ute
```

grep

- `grep "wichtige Meldung" logdatei | less`
- ```
  grep -v "unwichtige Meldung1" logdatei | \
  grep -v "unwichtige Meldung2" | \
  grep -v "unwichtige Meldung3" | less
  ```
- ineffizient
- nur interaktiv, nicht automatisch
- kein Auslösen von Aktionen
  ```

grep und andere Shell-Tools

```
cat logfile \
 | egrep '^.{15} .+ sshd\[.+\]: Invalid user .+ from .+$' \
 | sed -e 's/^.\{16\}//' -e 's/ sshd\[.*\]: / sshd: /' \
   -e 's/user .* from/user XY from/' \
 | sort | uniq -c | sort -nr >> report
```

Ergebnis:

```
Summary: lines.login_failed_user
---------------------------------
 451 neo sshd: Invalid user XY from 210.75.23.122
 451 mail sshd: Invalid user XY from 210.75.23.122
 209 neo sshd: Invalid user XY from 60.191.41.89
  12 neo sshd: Invalid user XY from 125.152.17.236
  12 mail sshd: Invalid user XY from 125.152.17.236
```

Grundprinzip: Artificial Ignorance

Ziel:

- Automatisches Filtern der uninteressanten Log-Daten
- „ungewöhnliche“ Meldungen schnell sehen

Vorgehensweise:

1. vorhandene Logdaten auswerten
2. häufigste normale Meldungen mit Regex ausfiltern
3. das was übrigbleibt regelmäßig ansehen
4. Filter nachjustieren

logcheck

- Klassifiziert alle Zeilen mit Regex in Kategorien:
  - hacking
  - violations
  - ignore
  - alles übrige
- schickt Report per E-Mail
- merkt sich letzte Position in der Logdatei – dadurch beliebig oft aufrufbar

Falls möglich: Spezialprogramme

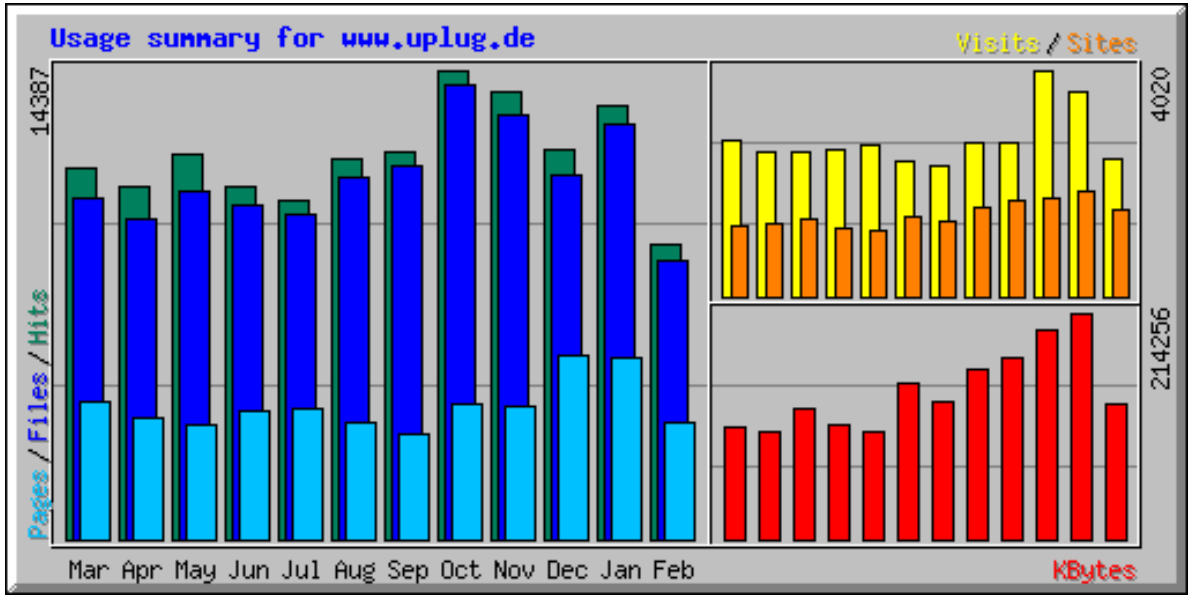
```
Postfix log summaries for Jan 14

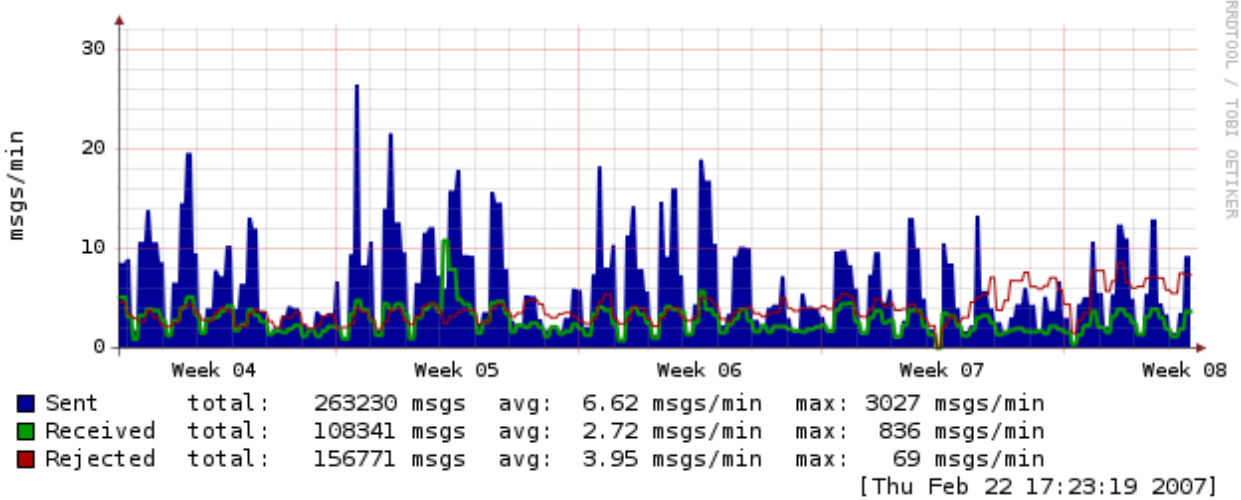
Grand Totals
------------
messages

   3328   received
   6981   delivered
      1   forwarded
     67   deferred  (854  deferrals)
     98   bounced
   4828   rejected (40%)
      0   reject warnings
      0   held
     24   discarded (0%)

  53388k  bytes received
 107479k  bytes delivered
...
```

Ereignisse zählen





„Echtzeit“-Analyse

Vorteile:

- Abfolge und Abhängigkeiten der Nachrichten überwachen
- zustandsbasierte Auswertung (z. B. Sessions verfolgen)
- automatische Reaktionen ausführen (z. B. Benachrichtigungen oder Gegenmaßnahmen)

Programme:

- swatch
- logsurfer
- Simple Event Correlator

Swatch

- prüft zeilenweise nach Regex und führt Aktionen aus

swatch.conf Beispiel:

```
ignore /ntpd.*: kernel time sync enabled/

watchfor /\'su root\' failed/
    bell
    exec echo $0 | mail -s\"security alert\" root\@example.com
```

logsurfer

- prüft zeilenweise nach Regex und führt Aktionen aus
- dynamisches Erzeugen/Löschen von Regeln
- Sammeln mehrerer Zeilen in Kontexte
- komplizierte Konfigurationsdatei (Quoting-Ebenen)

Jede Regel hat die Form:

```
match-regex not-match-regex
    stop-regex not-stop-regex timeout [continue] action
```

logsurfer.conf Beispiel:

```
'on (/.*): file system full$' - - - 0 pipe "report.sh alarm"
'.*'                          - - - 0 pipe "/bin/cat"
```

Simple Event Correlator

- kann Ereignisse zählen und Zeitspannen beachten
- dynamisches Erzeugen/Löschen von Regeln
- Erzeugen beliebiger eigener Ereignisse
- Benutzen beliebiger Kontext-Namen
- Ausführen beliebiger Perl-Funktionen

Simple Event Correlator

Aktionen:

- `Single` – Sofort Aktion ausführen
- `SingleWithScript` – Skript ausführen, dann ggf. Aktion
- `SingleWithSuppress` – Sofort Aktion ausführen, Ereignis für t Sekunden ignorieren
- `Pair` – Sofort Aktion ausführen, Ereignis ignorieren bis zweites Ereignis eintritt, dann zweite Aktion ausführen
- `PairWithWindow` – wie `Pair` aber mit Timeout und zugehöriger Aktion
- `SingleWithThreshold` – Ereignisse in Zeitfenster zählen, falls n Ereignisse in t Sekunden, dann Aktion ausführen
- `SingleWith2Thresholds` – wie `SingleWithThreshold`, mit zweitem Zeitfenster und zugehöriger Aktion
- `Suppress` – Zeile ignorieren
- `Calendar` – zu festgelegter Zeit Aktion ausführen (wie Cron)

Simple Event Correlator

sec.conf Beispiel:

```
type=Pair

ptype=RegExp
pattern=NODE (\S+) IF (\S+) DOWN
desc=Interface $2 is down at node $1
action=shellcmd notify.sh "%s"

ptype2=SubStr
pattern2=node $1 interface $2 up
desc2=Interface $2 is up at node $1
action2=shellcmd notify.sh "%s"

window=86400
```

Welche Aktionen ausführen?

- meist Benachrichtigung:
  SNMP-Trap, E-Mail, Jabber, SMS
- darf keinen neuen Fehler erzeugen
- bei Übergabe an Shell-Befehle immer quoten;
  denn Log-Meldungen sind Benutzereingaben:

  ```
  sshd[164]: ... illegal user ‘rm -rf *‘
  ```

- Bei Gegenmaßnahmen: Umgebung, Aktionen und Auswirkungen müssen bekannt sein

Fazit/Empfehlungen

- nur wenige Logdateien pflegen (nicht jede Facility extra)
- viel automatisieren, viel filtern, nur wenig selbst lesen
- Bekanntes filtern, Neues untersuchen
- Informationskanäle bündeln
- Syslog-Analyse mit `periodic daily` zumailen lassen
- nicht unnötig komplex planen

Links

Informationen

- LogAnalysis.org
- IETF Syslog Working Group Status Page
- Syslog-ng FAQ und Loghost HOWTO
- Artificial Ignorance: How-To Guide

Programme

- syslog-ng
- stunnel
- SEC - simple event correlator
- Logcheck
- Swatch
- Logsurfer