

Research of systemd features for embedded systems

Sep 18th, 2015

Akihiko Takahashi

FUJITSU COMPUTER TECHNOLOGIES LIMITED

- Akihiko Takahashi
- 2013 Joined to FUJITSU COMPUTER TECHNOLOGIES LIMITED.
- Linux Supporter for embedded system.
- I often use a more Ubuntu than Windows in workplace.



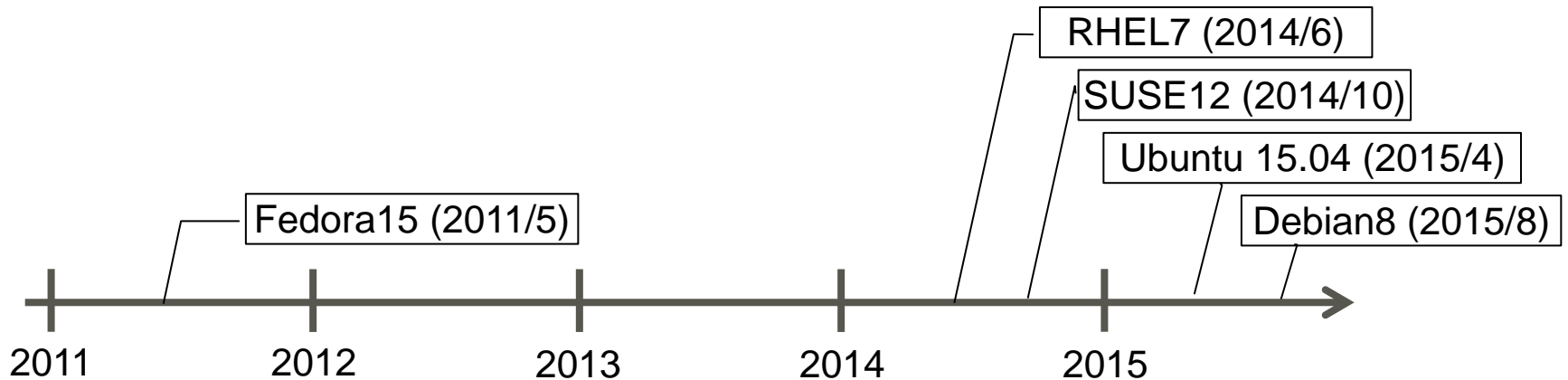
I'm climbing Linux

- Background introduction
- Comparison of watchdog daemon
- Comparison of log daemon

■ systemd

Systemd is new init daemon. It's one kind of init daemon.

Release date of major distribution adopted systemd by default.

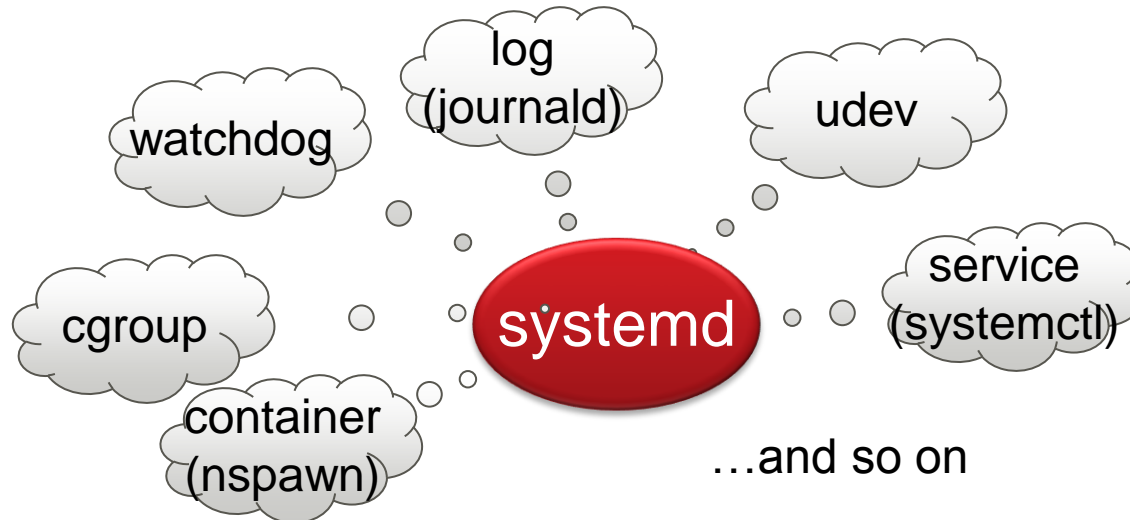


BSP linux of SoC vendors supports systemd.

- Intel Edison
- BeagleBone Black

■ systemd

Systemd is multifunction, in consequence conflict with other daemons.



Can systemd functions use to embedded systems?

Pick up

watchdog and journald.

Comparison of watchdog daemon

Comparison of watchdog daemon

■ systemd-watchdog vs watchdog(*) daemon

items		systemd-watchdog	watchdog daemon
hardware watchdog	nice configuring	nice=0 only	✓
user land checking	check daemon	✓	✓
system facility	temperature checking		✓
	load average checking		✓

■ Systemd-watchdog

■ Pros

- Don't need to prepare the other daemon.

■ Cons

- Can't set nice parameter.
- Don't use to execute the given binary in case of a problem.

* . . . watchdog <http://sourceforge.net/projects/watchdog/>

■ watchdog daemon

- システムが動作しているか確認したい。(nice=-20)
- 優先度の低いプロセスまでCPUリソースがわたっているか確認したい。(nice=19)
- 温度や、負荷を監視して、場合によってはリブートさせたい。

■ systemd-watchdog

- 優先度の高いプロセスのみでCPUリソースを占有していないか確認したい(nice=0)
- ユニット単位で監視したい。

Demonstration (1/3)

■ Environment

- board :BeagleBone Black Rev C
- CPU :AM3359AZCZ100 (Cortex-A8) 1.0 GHz
- Kernel :3.14.28-ltsi
- Userland :Yocto 1.7 based Fujitsu In-House Distro
- Boot type :SD card boot



■ modification kernel config

■ enable watchdog Timer

Symbol: WATCHDOG [=y]

Location:

-> Device Drivers

-> Watchdog Timer Support (WATCHDOG [=y])

■ enable watchdog driver

Symbol: OMAP_WATCHDOG [=y]

Location:

-> Device Drivers

(1) -> Watchdog Timer Support (WATCHDOG [=y])

■ modification /etc/systemd/systemd.conf

RuntimeWatchdogSec=30

ShutdownWatchdogSec=10min

Demonstration (3/3)

■ Content

After kernel loads hung driver, systemd starts watchdog.

hung driver

```
#include <linux/module.h>
#include <linux/init.h>
#include <linux/irqflags.h>

MODULE_LICENSE("GPL");

static int irq_hung_init(void)
{
    printk(KERN_ALERT "driver loaded\n");
    printk(KERN_ALERT "Test IRQ hung\n");

    local_irq_disable();
    while(1);

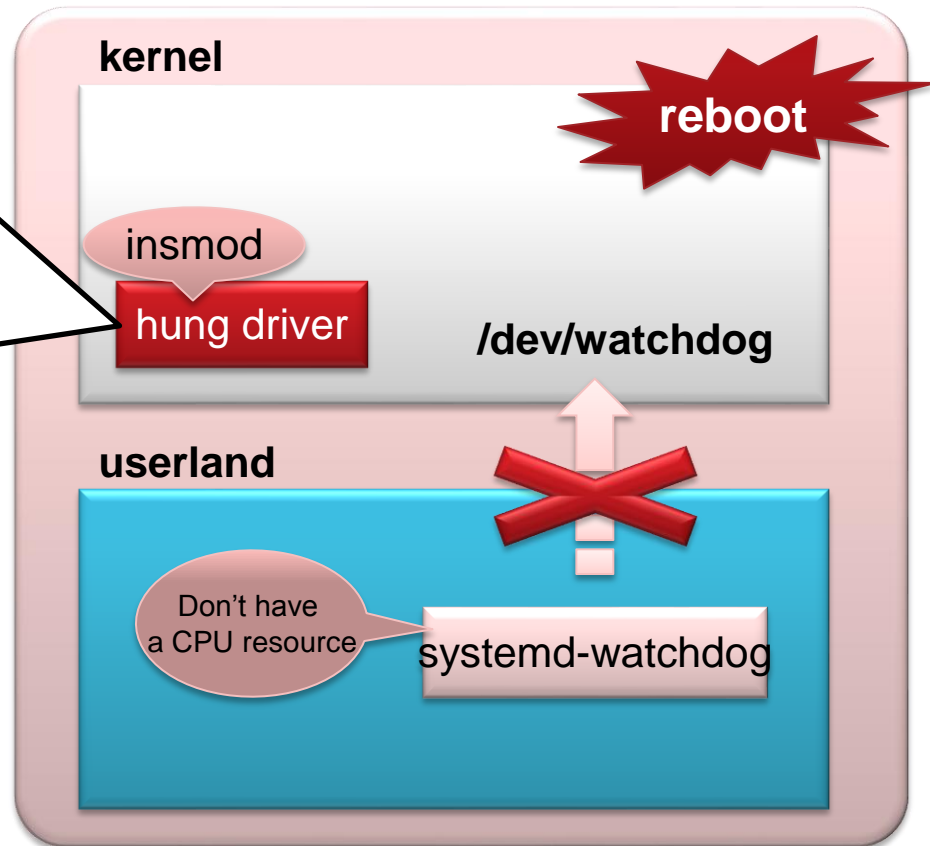
    return 0;
}

static void irq_hung_exit(void)
{
    printk(KERN_ALERT "driver unloaded\n");
}

module_init(irq_hung_init);
module_exit(irq_hung_exit);
```

It disables interrupts to the CPU.

Linux



Comparison of log daemon

■ log daemons

- syslogd
- **syslog-ng** ← **Pick up**
- rsyslog
- busybox
- **systemd-journald** ← **Pick up**

Comparison of log daemon (2/2)

■ systemd-journald vs syslog-ng(*)

item	systemd-journald	syslog-ng
Filtering process id	✓	
Filtering unit	✓	
Filtering priority	✓	
type of logfile	binary (read by journalctl only)	text
mail notice when find setting log patterns.		✓
send a log message to other machine.		✓
other machine browse a log file.	it need to contain systemd	don't need to select because log file is text file.

*...syslog-ng <https://syslog-ng.org/>

■ systemd-journald

- Use high functionality filtering function (process id, unit, priority).
- Check capacity of log file in real time.

■ syslog-ng

- Use mail notice or to send a log message to other machine.
- Read a log file of text file.

■ Supplementation

- Both systemd-journald and syslog-ng can use at the same time.
- Fedora hasn't default installed by rsyslog since Fedra20 release.

Demonstration command list (1/2)

- 起動時からのメッセージ出力(*1)

```
# journalctl -b
```

- 新しいメッセージを逐次出力(tail -f)

```
# journalctl -f
```

- 特定のプロセスに関連するメッセージを出力

```
# journalctl _PID=<<プロセスNo>>
```

- 特定のユニットに関連するメッセージを出力

```
# journalctl -u <<ユニット名>>
```

- 特定のデーモンに関連するメッセージを出力

```
# journalctl <<デーモンのファイルパス>>
```

(*1)・・・ubinuxインストーラで作成した際の初期設定は、シャットダウン時にログデータが破棄されるため不要です。
/var/log/journalディレクトリを作成し、再起動を行うとログは破棄されずに保存されます。

- カーネルのリングバッファを出力(dmesg)

```
# journalctl -k
```

- bootからの時間を表示

```
# journalctl -o short-monotonic
```

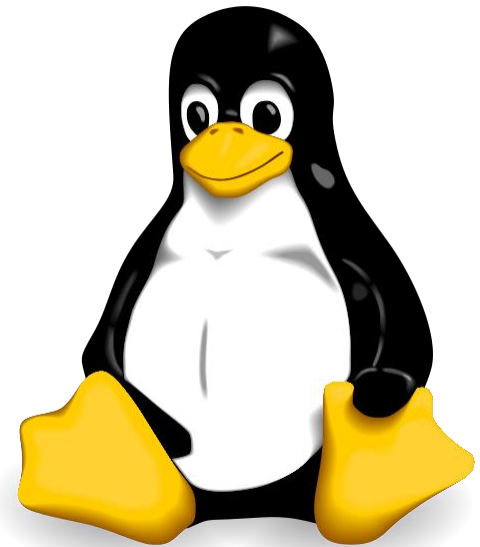
- json形式で出力

```
# journalctl -o json
```

- 優先度を指定して表示

```
# journalctl -p <<優先度番号>>
```

■ journalctl



■ systemd-watchdog

- systemd-watchdogはinitデーモンとしての各プロセスの監視の考え方が根底にあると思われる。
 - watchdog daemonと異なりユニットファイルごとに設定ができる
 - nice=0で標準的なプロセスにリソースが割当たるか確認する


■ systemd-journald

- systemd-journaldは、従来のログデーモンよりも解析しやすいように考えられている。
 - 従来よりも多いログ情報(PID、ユニット、優先度)
 - バイナリ形式による検索速度の高速化

■ 組み込みシステムでも採用できそう

Any Questions?

The names of products are the product names, trademarks or registered trademarks of the respective companies.
Trademark notices ((R),TM) are not necessarily displayed on system names and product names in this material.



FUJITSU

shaping tomorrow with you