
Project Capo Documentation

Wydanie 1.0

CAPO Team

20 maj 2017

Spis treści

1	Panda	3
1.1	Wymagania	3
1.2	Przygotowanie do uruchomienia	4
1.3	Instalacja i konfiguracja systemu	5
1.4	Dodatkowe informacje	27
2	Amber	29
2.1	Instalacja i uruchomienie	29
2.2	Ustawienia	33
2.3	Typy urządzeń	33
2.4	Sterowniki	34
2.5	Klienci	36
2.6	Komunikacja	37

Niniejsza dokumentacja zawiera opis przygotowania robota do pracy w laboratorium.

Robot *Panda*, dostępny w laboratorium *Robolab*, posiada następujące komponenty:

- silniki *Polulu* obsługiwane przez sterowniki silników *Roboclaw*
- czujnik ruchu *Ninedof*
- skaner laserowy *Hokuyo* (opcjonalnie)
- dodatkowe elementy, np. servo silniki *Maestro* (opcjonalnie)
- komputer *Pandaboard*
- baterię, okablowanie, obudowę i napęd

Kolejne rozdziały opisują, jak zainstalować system operacyjny i przygotować robota do pracy w laboratorium.

Wymagania

Środowisko pracy

Informacja: Zakłada się, że wgranie systemu na kartę odbywa się z poziomu systemu Linux. Modyfikowanie karty możliwe jest *tylko* z wykorzystaniem systemu Linux. Modyfikowanie odbywać się może po zamontowaniu partycji systemowej, na której wykorzystywany jest system plików `ext4`.

Informacja: Na potrzeby instalacji systemu na karcie, przygotowana została maszyna wirtualna *RoboLab*.

Wykorzystywane technologie i narzędzia

Do wykonania poniższej instrukcji wymagana jest znajomość:

- obsługi podstawowych poleceń w powłoce systemu Linux, jakimi są polecenia `cd`, `ls`, `tar`, `gz`, etc.
- obsługi edytora tekstu, jak na przykład `vim` czy `nano`
- obsługi menadżera pakietów systemu Ubuntu `aptitude` lub `apt-get`
- obsługi aplikacji używanej do komunikacji z *PandaBoard* z wykorzystaniem portu komunikacji szeregowej
- obsługi zdalnej konsoli SSH i generowania kluczy SSH z wykorzystaniem *Putty* (windows) lub `ssh` (Linux)

W celu przeprowadzenia procesu instalacji systemu potrzebne są:

- karta SD o pojemności minimum 8 GB
- czytnik kart SD
- w przypadku posługiwania się maszyną wirtualną *Robolab* wymagany jest czytnik kart USB
- port szeregowy (instnieje możliwość instalacji bez użycia portu szeregowego)
- w przypadku posługiwania się maszyną wirtualną *Robolab* wymagany jest konwerter USB portu szeregowego
- płyta główna *PandaBoard* z zasilaczem prądu stałego o napięciu 5 V i natężeniu ok. 2.5 A
- router sieciowy z WiFi
- monitor z wejściem HDMI oraz klawiatura na USB lub kabel komunikacji szeregowej RS-232 DE-9 (opcjonalnie)
- stosowne przewody do komunikacji sieciowej

Ostrzeżenie: Zwróć uwagę na wersję *PandaBoard*, która jest opisana na etykiecie umieszczonej na spodzie płytki. Poniższa instrukcja opisuje instalację systemu na *PandaBoard* w wersji *ES Rev B2* oraz *ES Rev B3*.

Przygotowanie do uruchomienia

Wgranie obrazu systemu na kartę

- **Pobierz** obraz [Ubuntu Server 12.04 armhf+omap4](#) dla PandaBoard ze strony [Ubuntu](#).

Zobacz także:

Więcej informacji na temat wsparcia Ubuntu dla płyt opartych o OMAP dostępne jest na stronie [ARM/OMAP](#).

- **Sprawdź** sumy kontrolne *md5* z dostępnymi na [serwerze](#) obrazów.
- **Sprawdź** czy karta SD jest w trybie *do zapisu*.

Informacja: Przełącznik zapisu powinien być przesunięty do góry, gdzie u góry karty znajdują się styki.

- **Umieść** kartę w czytniku kart komputera.
- **Wywołaj** jedno z poniższych zestawów poleceń:

```
gunzip -c ubuntu-12.04-preinstalled-server-armhf+omap4.img.gz | sudo dd bs=1M of=/dev/  
↪<device name>  
sync
```

lub:


```
sudo sh -c 'zcat ubuntu-12.04-preinstalled-server-armhf+omap4.img.gz > /dev/<device_
↩name>'
sync
```

<device name powinno być zastąpione nazwą urządzenia blokowego.

- **Wyciągnij** kartę z czytnika kart komputera.
- **Umieść** kartę w czytniku kart *PandaBoard*.

Instalacja i konfiguracja systemu

Instalację systemu można przeprowadzić na dwa sposoby:

Oficjalna metoda

Pierwsze uruchomienie instalacyjne

- **Uruchom** aplikację do pracy z portem szeregowym, np. miniterm lub minicom.

Informacja: *PandaBoard* udostępnia port komunikacji szeregowej. Port pracuje z szybkością 115200bps.

- **Podłącz** *PandaBoard* do komputera posiadającego port komunikacji szeregowej.
- **Uruchom** płytkę *PandaBoard*.

Pierwsze ładowanie systemu spowoduje, że partycja z systemem rozszerzy się do wielkości karty. **Nie należy przerywać** uruchamiania systemu. **Należy czekać** do momentu, gdy jedna z diod na płytce będzie mrugała cyklicznie.

W trakcie pierwszego uruchamiania, w oknie aplikacji użytej do komunikacji z płytką, pojawiać się będą komunikaty o procesie instalacji.

```
(local) sudo miniterm.py -b 115200 -p /dev/ttyUSB3
--- Miniterm on /dev/ttyUSB3: 115200,8,N,1 ---
--- Quit: Ctrl+] | Menu: Ctrl+T | Help: Ctrl+T followed by Ctrl+H ---

U-Boot SPL 2011.12 (Apr 02 2012 - 18:13:04)
Texas Instruments OMAP4460 ES1.1
OMAP SD/MMC: 0
reading u-boot.img
reading u-boot.bin
mkimage signature not found - ih_magic = ea000014
Assuming u-boot.bin ..
reading u-boot.bin

U-Boot 2011.12 (Apr 02 2012 - 18:13:04)

CPU   : OMAP4460 ES1.1
Board: OMAP4 Panda
I2C:   ready
DRAM:  1 GiB
WARNING: Caches not enabled
MMC:   OMAP SD/MMC: 0
```

```

Using default environment

In:    serial
Out:    serial
Err:    serial
Net:    No ethernet found.
checking for preEnv.txt
reading preEnv.txt

** Unable to read "preEnv.txt" from mmc 0:1 **
Hit any key to stop autoboot:  0
reading uEnv.txt

** Unable to read "uEnv.txt" from mmc 0:1 **
reading boot.scr

350 bytes read
Loaded script from boot.scr
Running bootscript from mmc0 ...
## Executing script at 82000000
reading uImage

4434784 bytes read
reading uInitrd

4314202 bytes read
## Booting kernel from Legacy Image at 80000000 ...
  Image Name:   Ubuntu Kernel
  Image Type:   ARM Linux Kernel Image (uncompressed)
  Data Size:    4434720 Bytes = 4.2 MiB
  Load Address: 80008000
  Entry Point:  80008000
  Verifying Checksum ... OK
## Loading init Ramdisk from Legacy Image at 81600000 ...
  Image Name:   Ubuntu Initrd
  Image Type:   ARM Linux RAMDisk Image (gzip compressed)
  Data Size:    4314138 Bytes = 4.1 MiB
  Load Address: 00000000
  Entry Point:  00000000
  Verifying Checksum ... OK
  Loading Kernel Image ... OK
OK

Starting kernel ...

Uncompressing Linux... done, booting the kernel.
Resizing root partition ...

Disk /dev/mmcblk0: 3790 cylinders, 128 heads, 32 sectors/track
Old situation:
Units = sectors of 512 bytes, counting from 0

   Device Boot      Start         End      #sectors  Id System
/dev/mmcblk0p1    *           32       147455       147424    c  W95 FAT32 (LBA)
/dev/mmcblk0p2             147456       3104767       2957312   83  Linux
/dev/mmcblk0p3              0           -           0     0  Empty
/dev/mmcblk0p4              0           -           0     0  Empty
New situation:

```

```
Units = sectors of 512 bytes, counting from 0

    Device Boot      Start         End      #sectors  Id System
/dev/mmcblk0p1    *           32       147455       147424    c  W95 FAT32 (LBA)
/dev/mmcblk0p2             147456   15523839    15376384   83  Linux
/dev/mmcblk0p3              0         -           0    0  Empty
/dev/mmcblk0p4              0         -           0    0  Empty
Successfully wrote the new partition table

Re-reading the partition table ...

If you created or changed a DOS partition, /dev/foo7, say, then use dd(1)
to zero the first 512 bytes: dd if=/dev/zero of=/dev/foo7 bs=512 count=1
(See fdisk(8).)
Resizing root filesystem. Please wait, this will take a moment ...
Checking filesystem before resizing...
Resizing, please wait...
```

W trakcie pierwszego uruchomienia następuje rozszerzenie partycji systemowej do rozmiarów użytej karty.

```
Enabling serial console login
Setting up fstab
Setting up swap
Enabling oem-config
Writing flash-kernel configuration
Creating bootloader configuration
Rebooting into configuration session
[ 94.273376] Restarting system.
```

Drugie uruchomienie konfiguracyjne

Po pierwszym uruchomieniu, następuje drugie uruchomienie systemu z kreatorem konfiguracji.

```
U-Boot SPL 2011.12 (Apr 02 2012 - 18:13:04)
Texas Instruments OMAP4460 ES1.1
OMAP SD/MMC: 0
reading u-boot.img
reading u-boot.bin
mkimage signature not found - ih_magic = ea000014
Assuming u-boot.bin ..
reading u-boot.bin

U-Boot 2011.12 (Apr 02 2012 - 18:13:04)

CPU : OMAP4460 ES1.1
Board: OMAP4 Panda
I2C: ready
DRAM: 1 GiB
WARNING: Caches not enabled
MMC: OMAP SD/MMC: 0
Using default environment

In: serial
Out: serial
Err: serial
```

```
Net:  No ethernet found.
checking for preEnv.txt
reading preEnv.txt

** Unable to read "preEnv.txt" from mmc 0:1 **
Hit any key to stop autoboot:  0
reading uEnv.txt

** Unable to read "uEnv.txt" from mmc 0:1 **
reading boot.scr

373 bytes read
Loaded script from boot.scr
Running bootscript from mmc0 ...
## Executing script at 82000000
reading uImage

4434784 bytes read
reading uInitrd

4314202 bytes read
## Booting kernel from Legacy Image at 80000000 ...
  Image Name:   Ubuntu Kernel
  Image Type:   ARM Linux Kernel Image (uncompressed)
  Data Size:    4434720 Bytes = 4.2 MiB
  Load Address: 80008000
  Entry Point:  80008000
  Verifying Checksum ... OK
## Loading init Ramdisk from Legacy Image at 81600000 ...
  Image Name:   Ubuntu Initrd
  Image Type:   ARM Linux RAMDisk Image (gzip compressed)
  Data Size:    4314138 Bytes = 4.1 MiB
  Load Address: 00000000
  Entry Point:  00000000
  Verifying Checksum ... OK
  Loading Kernel Image ... OK
OK

Starting kernel ...

Uncompressing Linux... done, booting the kernel.
fsck from util-linux 2.20.1
/dev/mmcblk0p2: clean, 29269/961536 files, 1651666/7688192 blocks
* Starting system logging daemon [ OK ]
* Starting load fallback graphics devices [ OK ]
* Stopping load fallback graphics devices [ OK ]
...
```

Po załadowaniu systemu, pojawia się kreator konfiguracji systemu.

Pierwszym krokiem jest wybranie języka:

```
System Configuration
----- Select a language -----
| Choose the language to be used for the installation process. The      |
| selected language will also be the default language for the installed  |
| system.                                                                |
|
```

```

| Language:
|
|         Bulgarian -          ↑
|         Catalan - Català
|         Chinese (Simplified) - ()
|         Chinese (Traditional) - ()
|         Croatian - Hrvatski
|         Czech - Čeština
|         Danish - Dansk
|         Dutch - Nederlands
|         English - English          ↓
|
|         <Ok>                  <Cancel>
|
|-----

```

Kolejnym krokiem jest wybranie kraju:

```

System Configuration
----- Select your location -----
| The selected location will be used to set your time zone and also for
| example to help select the system locale. Normally this should be the
| country where you live.
|
| This is a shortlist of locations based on the language you selected.
| Choose "other" if your location is not listed.
|
| Country, territory or area:
|
|         Nigeria          ↑
|         Philippines
|         Singapore
|         South Africa
|         United Kingdom
|         United States          ↓
|
|         <Ok>                  <Cancel>
|
|-----

```

Wybierając other, kolejnym krokiem jest wybranie kontynentu:

```

System Configuration
----- Select your location -----
| The selected location will be used to set your time zone and also for
| example to help select the system locale. Normally this should be the
| country where you live.
|
| Select the continent or region to which your location belongs.
|
| Continent or region:
|
|         Asia          ↑
|         Atlantic Ocean
|         Caribbean
|         Central America
|
|
|

```

Europe	
Indian Ocean	
North America	↓
<Ok>	<Cancel>

Wybierając Europe, kolejnym krokiem jest ponowne wybranie kraju:

```

System Configuration
----- Select your location -----
| The selected location will be used to set your time zone and also for
| example to help select the system locale. Normally this should be the
| country where you live.
|
| Listed are locations for: Europe. Use the <Go Back> option to select a
| different continent or region if your location is not listed.
|
| Country, territory or area:
|
|          Poland                ↑
|          Portugal
|          Romania
|          Russian Federation
|          San Marino
|          Serbia                ↓
|
|          <Ok>                  <Cancel>
|
-----

```

Kolejnym krokiem jest wybranie ustawień lokalizacji:

```

System Configuration
----- Configure locales -----
| There is no locale defined for the combination of language and country
| you have selected. You can now select your preference from the locales
| available for the selected language. The locale that will be used is
| listed in the second column.
|
| Country to base default locale settings on:
|
|          Ireland - en_IE.UTF-8    ↑
|          New Zealand - en_NZ.UTF-8
|          Nigeria - en_NG
|          Philippines - en_PH.UTF-8
|          Singapore - en_SG.UTF-8
|          South Africa - en_ZA.UTF-8
|          United Kingdom - en_GB.UTF-8
|          United States - en_US.UTF-8 ↓
|
|          <Ok>                  <Cancel>
|
-----

```

Kolejnym krokiem jest wybranie strefy czasowej:

```
System Configuration
----- Where are you? -----
|
| Based on your country, your time zone is Europe/Warsaw.
|
| If this is not correct, you may select from a full list of time zones
| instead.
|
| Is this time zone correct?
|
|                                     <Yes>                                     <No>
|
|-----
```

Kolejnym krokiem jest ustawienie strefy czasowej zegara płytki:

```
System Configuration
----- Where are you? -----
|
| System clocks are generally set to Coordinated Universal Time (UTC). The
| operating system uses your time zone to convert system time into local
| time. This is recommended unless you also use another operating system
| that expects the clock to be set to local time.
|
| Is the system clock set to UTC?
|
|                                     <Yes>                                     <No>
|
|-----
```

Kolejnym krokiem jest ustawienie pełnej nazwy użytkownika:

```
System Configuration
----- Who are you? -----
|
| A user account will be created for you to use instead of the root
| account for non-administrative activities.
|
| Please enter the real name of this user. This information will be used
| for instance as default origin for emails sent by this user as well as
| any program which displays or uses the user's real name. Your full name
| is a reasonable choice.
|
| Full name for the new user:
|
| _____
|
|                                     <Ok>                                     <Cancel>
|
|-----
```

Kolejnym krokiem jest ustawienie nazwy użytkownika:

```
System Configuration
----- Who are you? -----
|
| Select a username for the new account. Your first name is a reasonable
| choice. The username should start with a lower-case letter, which can be
| followed by any combination of numbers and more lower-case letters.
|
```

```
|
| Username for your account:
|
| robolab_____
|
|                <Ok>                <Cancel>
|
|-----
```

Kolejnym krokiem jest ustawienie hasła dla nowego użytkownika:

```
System Configuration
----- Who are you? -----
| A good password will contain a mixture of letters, numbers and
| punctuation and should be changed at regular intervals.
|
| Choose a password for the new user:
|
| _____
|
|                <Ok>                <Cancel>
|
|-----
```

Następnym krokiem jego powtórzenie.

Kolejnym krokiem jest ustawienie domyślnego interfejsu sieciowego:

```
System Configuration
----- Network configuration -----
| Your system has multiple network interfaces. Choose the one to use as
| the primary network interface during the installation. If possible, the
| first connected network interface found has been selected.
|
| Primary network interface:
|
|          eth0: Ethernet
|          wlan0: Wireless ethernet (802.11x)
|
|                <Ok>                <Cancel>
|
|-----
```

Należy wybrać eth0. Po wyborze nastąpi testowanie łącza przewodowego. Nie jest wymagane, by ono się zakończyło sukcesem:

```
System Configuration
----- Network configuration -----
|
| Network autoconfiguration failed
|
| Your network is probably not using the DHCP protocol. Alternatively, the
| DHCP server may be slow or some network hardware is not working
| properly.
|
|                <Ok>
|
```


Jeśli nie zakończyło się ono sukcesem, to należy manualnie ustawić adres sieciowy:

```
System Configuration
----- Network configuration -----
| From here you can choose to retry DHCP network autoconfiguration (which
| may succeed if your DHCP server takes a long time to respond) or to
| configure the network manually. Some DHCP servers require a DHCP
| hostname to be sent by the client, so you can also choose to retry DHCP
| network autoconfiguration with a hostname that you provide.
|
| Network configuration method:
|
|         Retry network autoconfiguration
|         Retry network autoconfiguration with a DHCP hostname
|         Configure network manually
|
|         Do not configure the network at this time
|
|                                     <Ok>                <Cancel>
|
-----
```

```
System Configuration
----- Network configuration -----
| The IP address is unique to your computer and is either:
|
| * Four numbers separated by periods; or
|
| * Blocks of hexadecimal characters separated by colons (IPv6).
|
| You can also optionally specify a CIDR netmask.
|
| If you don't know what to use here, consult your network administrator.
|
| IP address:
|
| 192.168.1.50_____
|
|                                     <Ok>                <Cancel>
|
-----
```

```
System Configuration
----- Network configuration -----
| The netmask is used to determine which machines are local to your
| network. Consult your network administrator if you do not know the
| value. The netmask should be entered as four numbers separated by
| periods.
|
| Netmask:
|
| 255.255.255.0_____
|
|                                     <Ok>                <Cancel>
|
-----
```

```
| |
```

```
-----  
System Configuration  
----- Network configuration -----  
| The gateway is an IP address (four numbers separated by periods) that |  
| indicates the gateway router, also known as the default router. All |  
| traffic that goes outside your LAN (for instance, to the Internet) is |  
| sent through this router. In rare circumstances, you may have no |  
| router; in that case, you can leave this blank. If you don't know the |  
| proper answer to this question, consult your network administrator. |  
| |  
| Gateway: |  
| |  
| 192.168.1.1_____ |  
| |  
| <Ok> <Cancel> |  
| |  
| ----- |
```

[illegible]

Ostrzeżenie: Powyższa konfiguracja powoduje przypisanie adresu 192.168.1.50 w sieci 192.168.1.0/24 do interfejsu sieci przewodowej znajdującego się na płycie. Dodatkowo, ustawiona jest brama domyślna o adresie 192.168.1.1 oraz serwer nazw DNS 192.168.1.1. W twoim przypadku może być ona inna. Proszę, zwróć uwagę na adresację Twojej sieci.

Kolejnym krokiem jest ustawienie nazwy systemu oraz domeny:

```
| System Configuration |  
| ----- Network configuration ----- |  
| Please enter the hostname for this system. |  
| | |  
| The hostname is a single word that identifies your system to the |  
| network. If you don't know what your hostname should be, consult your |  
| network administrator. If you are setting up your own home network, you |  
| can make something up here. |  
| | |  
| Hostname: |  
| | |  
| _____ |
```

	<Ok>	<Cancel>

System Configuration

----- Network configuration -----

| The domain name is the part of your Internet address to the right of
 | your host name. It is often something that ends in .com, .net, .edu, or
 | .org. If you are setting up a home network, you can make something up,
 | but make sure you use the same domain name on all your computers.

| Domain name:

| _____

|

| <Ok> <Cancel>

|

Kolejnym krokiem jest wybranie podstawowych funkcji systemu:

System Configuration

----- Software selection -----

| You can choose to install one or more of the following predefined
 | collections of software.

| Choose software to install:

| ☐ Basic Ubuntu server
 | ☒ OpenSSH server
 | ☐ DNS server
 | ☐ LAMP server
 | ☐ Mail server
 | ☐ PostgreSQL database
 | ☐ Print server
 | ☐ Samba file server
 | ☐ Tomcat Java server
 | ☐ Virtual Machine host

|

| <Ok> <Cancel>

|

Należy wybrać OpenSSH server. Nastąpi instalacja serwera SSH, ustawienie dodatkowych parametrów oraz usunięcie zbędnych pakietów. Po zakończonym procesie, wyświetli się prośba o podanie nazwy użytkownika i hasło:

Ubuntu 12.04 LTS hostname ttyO2

hostname login: username

Password:

Welcome to Ubuntu 12.04 LTS (GNU/Linux 3.2.0-1412-omap4 armv7l)

* Documentation: <https://help.ubuntu.com/>

The programs included with the Ubuntu system are free software;

```
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
```

```
Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.
```

```
username@hostname:~$
```

Aktualizacja oprogramowania

Czyszczenie pozostałych pakietów

Po pierwszym uruchomieniu, należy wyczyścić pozostałe po instalacji pakiety poleceniem `sudo aptitude install`:

```
username@hostname:~$ sudo aptitude install
The following packages will be REMOVED:
  apt-clone{u} archdetect-deb{u} bc{u} bogl-bterm{u} btrfs-tools{u}
  dmraid{u} dpkg-repack{u} kpartx{u} kpartx-boot{u} libdebconfclient0{u}
  libdebian-installer4{u} libdmraid1.0.0.rc16{u} libicu48{u} os-prober{u}
  python-pyicu{u} rdate{u} realpath{u} reiserfsprogs{u}
0 packages upgraded, 0 newly installed, 18 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 0 B of archives. After unpacking 24.6 MB will be freed.
Do you want to continue? [Y/n/?] y

(Reading database ... 24784 files and directories currently installed.)
Removing apt-clone ...
Removing archdetect-deb ...
Removing bc ...
Removing bogl-bterm ...
Removing btrfs-tools ...
Removing dmraid ...
update-initramfs: deferring update (trigger activated)
Removing dpkg-repack ...
Removing kpartx-boot ...
update-initramfs: deferring update (trigger activated)
Removing kpartx ...
Removing libdebconfclient0 ...
Removing libdebian-installer4 ...
Removing libdmraid1.0.0.rc16 ...
Removing python-pyicu ...
Removing libicu48 ...
Removing os-prober ...
Removing rdate ...
Removing realpath ...
Removing reiserfsprogs ...
Processing triggers for man-db ...
Processing triggers for install-info ...
Processing triggers for initramfs-tools ...
update-initramfs: Generating /boot/initrd.img-3.2.0-1412-omap4
Using u-boot partition: /dev/mmcb1k0p1
Creating backups of boot files ... done.
Generating kernel u-boot image... done.
Generating Initramfs u-boot image... done.
Generating u-boot configuration from /boot/boot.script... done.
```

```
Processing triggers for libc-bin ...
ldconfig deferred processing now taking place
```

Instalacja sieci bezprzewodowej

Do obsługi sieci bezprzewodowej należy zainstalować pakiet wpasupplicant:

```
username@hostname:~$ sudo aptitude install wpasupplicant
The following NEW packages will be installed:
  libpcsclite1{a} wpasupplicant
0 packages upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 0 B/432 kB of archives. After unpacking 950 kB will be used.
Do you want to continue? [Y/n/?] y

Selecting previously unselected package libpcsclite1.
(Reading database ... 24571 files and directories currently installed.)
Unpacking libpcsclite1 (from ../libpcsclite1_1.7.4-2ubuntu2_armhf.deb) ...
Selecting previously unselected package wpasupplicant.
Unpacking wpasupplicant (from ../wpasupplicant_0.7.3-6ubuntu2_armhf.deb) ...
Processing triggers for man-db ...
Setting up libpcsclite1 (1.7.4-2ubuntu2) ...
Setting up wpasupplicant (0.7.3-6ubuntu2) ...
Processing triggers for libc-bin ...
ldconfig deferred processing now taking place
```

Po instalacji pakietu wpasupplicant, należy zmienić plik /etc/network/interfaces:

```
sudo nano /etc/network/interfaces

# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.50
    netmask 255.255.255.0

auto wlan0
iface wlan0 inet dhcp
    pre-up ifconfig wlan0 hw ether de:ad:be:ef:00:10
    wpa-ssid "SSID"
    wpa-psk "PSK"
```

Po zapisaniu zmian, wywołać polecenia `sudo ifconfig eth0 down` i `sudo ifup wlan0`. Następnie sprawdzić połączenie z siecią.

Informacja: W celu poprawnego działania sieci bezprzewodowej wymagane jest ustawienie adresu MAC kart bezprzewodowej.

Ostrzeżenie: Zwróć uwagę na fakt, że adresacja interfejsu sieci przewodowej została zmieniona, tak aby na dwóch interfejsach karty przewodowej i bezprzewodowej nie było takiej samej adresacji sieci.

Informacja: Powyższe ustawienia sieci bezprzewodowej dotyczą sieci bezprzewodowej *robolab* w laboratorium. Aktualne hasło do sieci *robolab* udostępnione jest w laboratorium, w ogłoszeniach znajdujących się w widocznym miejscu. Adresy przydzielane są w oparciu o adresy MAC urządzeń bezprzewodowych. W sieci laboratoryjnej prefiksem MAC jest `de:ad:be:ef:00:**`. Ostatnie dwa znaki heksadecymalne określają przypisywany adres IP, według następującego schematu:

```
de:ad:be:ef:00:00 - 192.168.2.200
de:ad:be:ef:00:01 - 192.168.2.201
...
de:ad:be:ef:00:09 - 192.168.2.209
de:ad:be:ef:00:10 - 192.168.2.210
```

Aktualizacja systemu

Ostrzeżenie: Możliwe jest wykonanie aktualizacji do *Ubuntu 14.04.1 LTS* przy pomocy polecenia `do-release-upgrade`. Ze względu na problemy w obsłudze sterowników dla urządzeń *Ninedof* oraz *Robclaw* jest to **niezalecane**. Można pominąć poniższe kroki do kroku **aktualizacji** pakietów.

Informacja: Proces aktualizacji przy pomocy `do-release-upgrade` może trwać kilka minut. Z wykorzystaniem `screen` możliwe jest odłączenie się od konsoli poprzez kombinację klawiszy `[Ctrl]+[a]` i `[d]`. Ponownie podłączenie następuje poprzez wywołanie polecenia `screen -r`.

Ostrzeżenie: Proszę monitorować stan aktualizacji. W trakcie aktualizacji pojawiać się będą pytania do akceptacji lub nie. Po zakończeniu procesu aktualizacji system zostanie uruchomiony ponownie, co wymaga potwierdzenia.

Zobacz także:

Miejscem, gdzie znajdują się pakiety używane na PandaBoard jest repozytorium <http://ports.ubuntu.com/pool/main/l/linux-ti-omap4/>.

Po wykonaniu aktualizacji przy pomocy `do-release-upgrade`, system nie wspiera poprawnie sieci bezprzewodowej. Należy **dodać** do repozytoriów *apt* repozytorium *omap*. Następnie wykonać **aktualizację** listy pakietów i **instalację** następujących pakietów:

```
aptitude install -y software-properties-common
add-apt-repository ppa:tiomap-dev/release
aptitude update
touch /boot/initrd.img-3.13.0-37-generic
aptitude install linux-headers-omap linux-image-omap linux-omap
```

Ostrzeżenie: Instalacja jądra systemu wymaga obecności plików w katalogu `/boot/`. W razie ich braku, wystarczy stworzyć brakujący plik przy pomocy polecenia `touch`.

- Wykonaj `reboot`.

Aktualizacja pakietów

Polecam **wyłączyć** opcję instalowania polecanych pakietów w *aptitude*:

- Uruchomić *aptitude*
- Skrót klawiszowy `[Ctrl]+[t]`
- Wybór menu `Options` → `Preferences`
- Odznaczyć `Install recommended packages automatically`
- Wyłączyć *aptitude* przy pomocy `[Ctrl]+[q]`
- Wykonaj aktualizację i instalację dodatkowych pakietów:

```
aptitude update
touch /boot/initrd.img-3.2.0-1455-omap4
aptitude full-upgrade
aptitude install -y
aptitude install -y wireless-crda wireless-regdb # dodatkowe pakiety do obsługi sieci
↪ bezprzewodowej
aptitude install -y htop psmisc mc unzip bash-completion cpufrequtils ntp # dodatkowe
↪ narzędzia
aptitude install -y byobu tmux
```

Ostrzeżenie: Instalacja jądra systemu wymaga obecności plików w katalogu `/boot/`. W razie ich braku, wystarczy stworzyć brakujący plik przy pomocy polecenia `touch`.

- Dodaj do pliku `/etc/rc.local` linijkę `iw reg set PL`.
- Wyłącz system przy pomocy polecenia `sudo poweroff`.

Aktualizacja bootloadera

Aby karta uruchamiała się na płytkach w wersji **B3**, należy pobrać ostatnią wersję bootloadera *u-boot* i manualnie go skompilować według poniższej instrukcji. Do wykonania tych poleceń wymagane jest zainstalowanie dodatkowego oprogramowania:

- `make`
- `g++`
- `gcc`
- `u-boot-tools`
- `g++-arm-linux-gnueabi`
- `gcc-arm-linux-gnueabi`
- `binutils-arm-linux-gnueabi`

Polecenie do wywołania: `apt-get install make g++ gcc u-boot-tools g++-arm-linux-gnueabi gcc-arm-linux-gnueabi binutils-arm-linux-gnueabi`. Dla niektórych systemów, wymagana jest zmiana wersji systemu. Dla systemu Debian, aktualna wersja `testing` posiada wymienione pakiety.

```
$ wget ftp://ftp.denx.de/pub/u-boot/u-boot-latest.tar.bz2
[..]
$ tar xf u-boot-latest.tar.bz2
$ cd u-boot-*
$ make ARCH=arm CROSS_COMPILE=arm-linux-gnueabi- omap4_panda_config
HOSTCC scripts/basic/fixdep
HOSTCC scripts/kconfig/conf.o
SHIPPED scripts/kconfig/zconf.tab.c
SHIPPED scripts/kconfig/zconf.lex.c
SHIPPED scripts/kconfig/zconf.hash.c
HOSTCC scripts/kconfig/zconf.tab.o
HOSTLD scripts/kconfig/conf
#
# configuration written to .config
#
$ make ARCH=arm CROSS_COMPILE=arm-linux-gnueabi-
[..]
$ cat <<EOF > boot.script
fatload mmc 0:1 0x80000000 uImage
setenv bootargs rw vram=32M fixrtc mem=1G@0x80000000 root=/dev/mmcblk0p2_
↪console=ttyO2,115200n8 rootwait
bootm 0x80000000
EOF
$ mkimage -A arm -T script -C none -n "Boot Image" -d boot.script boot.scr
Image Name: Boot Image
Created: Fri Nov 20 17:48:09 2015
Image Type: ARM Linux Script (uncompressed)
Data Size: 164 Bytes = 0.16 kB = 0.00 MB
Load Address: 00000000
Entry Point: 00000000
Contents:
Image 0: 156 Bytes = 0.15 kB = 0.00 MB
$ mkimage -A arm -T script -C none -n "Boot Image" -d boot.script boot.scr
```

Wynikiem wykonania tych operacji będą pliki, które należy umieścić na pierwszej partycji zamontowanej karty:

- `boot.scr`
- `boot.script`
- `MLO`
- `u-boot.bin`
- `u-boot.img`

Po podmianie tych plików, karta może być używana na obu typach płyt *PandaBoard B2* i *B3*.

Post-konfiguracja

- Dodaj do `/etc/modules` wpis:

```
...
i2c-dev
```


- **Zmień** `/etc/init.d/cpufrequtils`:

```
...
GOVERNOR="performance"
...
```

- **Zwróć** uwagę na obecność skryptu `/etc/init.d/ondemand`. Należy go wyłączyć poprzez `update-rc.d -f ondemand remove`.

Starsza metoda

Pierwsze uruchomienie instalacyjne

Pierwsze ładowanie systemu spowoduje, że partycja z systemem rozszerzy się do wielkości karty. **Nie należy przerywać** uruchamiania systemu. **Należy czekać** do momentu, gdy jedna z diod na płycie będzie mrugała cyklicznie.

Informacja: Jeśli posiadasz monitor z wejściem HDMI oraz klawiaturę lub port komunikacji szeregowej, dalszy proces instalacji możesz wykonać zgodnie z instrukcjami pojawiającymi się na ekranie (według oficjalnej metody). Jeśli nie posiadasz, możliwe jest dokończenie instalacji systemu według poniższej instrukcji.

- **Włącz** *PandaBoard*.
- **Czekaj** do momentu, gdy jedna z diod będzie mrugała cyklicznie.
- **Wyłącz** *PandaBoard*.
- **Wyciągnij** kartę z czytnika z *PandaBoard*.
- **Umieść** kartę w czytniku kart komputera.

Przygotowanie systemu do konfiguracji

- **Zamontuj** partycję systemową (drugą).
- **Zmień** plik odpowiedzialny za ustawienia sieci, znajdujący się na partycji systemowej, pod ścieżką `/etc/network/interfaces`.

```
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)
auto lo
iface lo inet loopback

auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.2.50
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.2.1
    dns-nameservers 8.8.8.8
```

Informacja: Powyższa konfiguracja powoduje przypisanie adresu `192.168.2.50` w sieci `192.168.2.0/24` do interfejsu sieci przewodowej znajdującego się na płycie. Dodatkowo, ustawiona jest brama domyślna o adresie `192.168.2.1` oraz serwer nazw DNS `8.8.8.8`.

Ostrzeżenie: **Uwaga!** Powyższa adresacja IPv4 stosowana jest w sieci w laboratorium. W twoim przypadku może być ona inna. Proszę, zwróć uwagę na adresację Twojej sieci.

Ostrzeżenie: Adresacja sieci 192.168.2.0/24 **docelowo** jest używana na interfejsie karty bezprzewodowej w laboratorium. Powyższa konfiguracja ulega zmianie w toku wykonywania tej instrukcji, w kroku *aktualizacji* ustawień sieciowych.

- **Zmień** plik znajdujący się na partycji systemowej, pod ścieżką `/etc/rc.local`.

```
#!/bin/sh -e
#
# rc.local
#
# This script is executed at the end of each multiuser runlevel.
# Make sure that the script will "exit 0" on success or any other
# value on error.
#
# In order to enable or disable this script just change the execution
# bits.
#
# By default this script does nothing.

apt-get install -y openssh-server

exit 0
```

Informacja: Powyższa konfiguracja spowoduje zainstalowanie serwera zdalnego dostępu SSH w trakcie uruchomienia systemu. Należy pamiętać, aby po pierwszym zalogowaniu usunąć linijkę `apt-get ...` z pliku `/etc/rc.local`.

- **Zmień** plik odpowiedzialne za hasła, usuwając znaki `x` lub `*` z pól odpowiedzialnych za hasło, w plikach znajdujących się na partycji systemowej `/etc/passwd` i `/etc/shadow`

```
#-/etc/passwd
root::0:0:root:/root:/bin/bash

#-/etc/shadow
root::15454:0:99999:7:::
```

Informacja: Powyższe zmiany spowodują usunięcie hasła dla konta `root`. Przy pierwszym logowaniu należy pamiętać o ustawieniu hasła dla administratora.

- **Dodaj** swój klucz publiczny SSH w `/root/.ssh/authorized_keys`

```
ssh-rsa AAA... user@hostname
```

Informacja: Twój klucz publiczny SSH znajduje się w pliku `~/.ssh/id_rsa.pub`. Jeśli pliku nie posiadasz, oznacza to, że nie posiadasz klucza SSH. W celu wygenerowania klucza prywatnego i publicznego SSH należy wywołać polecenie `ssh-keygen`.

- **Odmontuj** kartę z czytnika kart komputera.
- **Wyciągnij** kartę z czytnika kart komputera.
- **Połącz** płytke, kablem sieciowym, z urządzeniem sieciowym (np. przełącznikiem) znajdującym się w sieci, w której znajduje się Twój komputer.
- **Umieść** kartę w czytniku kart *PandaBoard*.
- **Uruchom** *PandaBoard*.

Drugie uruchomienie konfiguracyjne

- **Zaloguj** się do systemu poprzez SSH: `ssh root@192.168.2.50`.
- **Ustaw** hasło dla użytkownika `root` przy pomocy `passwd root`.
- **Usuń** linię `apt-get install -y openssh-server` z pliku `/etc/rc.local`.
- **Ustaw** nazwę systemu w plikach:

`/etc/hostname`

```
panda.robonet
```

`/etc/hosts`

```
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 panda panda.robonet
```

Ostrzeżenie: Należy **przerwać** konfigurację płytki z wykorzystaniem kreatora, który działa na konsoli (dostępnej przy instalacji z wykorzystaniem monitora i klawiatury lub portu komunikacji szeregowej).

- **Wywołaj** polecenie `fuser -k /var/cache/debconf/config.dat` do oporu.
- **Usuń** pakiet `oem-config` (z wykorzystaniem `aptitude -aptitude purge oem-config`) oraz katalog `/var/lib/oem-config`.
- **Zrestartuj** system przy pomocy polecenia `reboot`.

Aktualizacja oprogramowania

Aktualizacja systemu

- **Zainstaluj** `screen` poprzez `aptitude install screen`.
- **Uruchom** `screen` poprzez `screen`.

Ostrzeżenie: Możliwe jest wykonanie aktualizacji do *Ubuntu 14.04.1 LTS* przy pomocy polecenia `do-release-upgrade`. Ze względu na problemy w obsłudze sterowników dla urządzeń *Ninedof* oraz *Roboclaw* jest to **niezalecane**. Można pominąć poniższe kroki do kroku aktualizacji pakietów.

Informacja: Proces aktualizacji przy pomocy `do-release-upgrade` może trwać kilka minut. Z wykorzystaniem `screen` możliwe jest odłączenie się od konsoli poprzez kombinację klawiszy `[Ctrl]+[a]` i `[d]`. Ponownie podłączenie następuje poprzez wywołanie polecenia `screen -r`.

Ostrzeżenie: Proszę monitorować stan aktualizacji. W trakcie aktualizacji pojawiać się będą pytania do akceptacji lub nie. Po zakończeniu procesu aktualizacji system zostanie uruchomiony ponownie, co wymaga potwierdzenia.

Zobacz także:

Miejsce, gdzie znajdują się pakiety używane na PandaBoard jest repozytorium <http://ports.ubuntu.com/pool/main/l/linux-ti-omap4/>.

Po wykonaniu aktualizacji przy pomocy `do-release-upgrade`, system nie wspiera poprawnie sieci bezprzewodowej. Należy **dodać** do repozytoriów `apt` repozytorium `omap`. Następnie wykonać **aktualizację** listy pakietów i **instalację** następujących pakietów:

```
aptitude install -y software-properties-common
add-apt-repository ppa:tiomap-dev/release
aptitude update
touch /boot/initrd.img-3.13.0-37-generic
aptitude install linux-headers-omap linux-image-omap linux-omap
```

Ostrzeżenie: Instalacja jądra systemu wymaga obecności plików w katalogu `/boot/`. W razie ich braku, wystarczy stworzyć brakujący plik przy pomocy polecenia `touch`.

- Wykonaj `reboot`.

Aktualizacja pakietów

Polecam **wyłączyć** opcję instalowania polecanych pakietów w `aptitude`:

- Uruchomić `aptitude`
- Skrót klawiszowy `[Ctrl]+[t]`
- Wybór menu `Options` → `Preferences`
- Odznaczyć `Install recommended packages automatically`
- Wyłączyć `aptitude` przy pomocy `[Ctrl]+[q]`
- Wykonaj aktualizację i instalację dodatkowych pakietów:

```
aptitude update
touch /boot/initrd.img-3.2.0-1455-omap4
aptitude full-upgrade
aptitude install -y
aptitude install -y wpasupplicant wireless-crda wireless-regdb # do obsługi sieci_
↪ bezprzewodowej
aptitude install -y htop psmisc mc unzip bash-completion cpufrequtils ntp # dodatkowe_
↪ narzędzia
aptitude install -y byobu tmux
```

Ostrzeżenie: Instalacja jądra systemu wymaga obecności plików w katalogu `/boot/`. W razie ich braku, wystarczy stworzyć brakujący plik przy pomocy polecenia `touch`.

- **Dodaj** do pliku `/etc/rc.local` linijkę `iw reg set PL`.
- **Zmień** ustawienia sieci: do pliku `/etc/network/interfaces` dodaj ustawienia sieci bezprzewodowej:

```
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)
auto lo
iface lo inet loopback

auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.50
    netmask 255.255.255.0

auto wlan0
iface wlan0 inet dhcp
    pre-up ifconfig wlan0 hw ether de:ad:be:ef:00:10
    wpa-ssid "SSID"
    wpa-psk "PSK"
```

Informacja: W celu poprawnego działania sieci bezprzewodowej wymagane jest ustawienie adresu MAC kart bezprzewodowej.

Ostrzeżenie: Zwróć uwagę na fakt, że adresacja interfejsu sieci przewodowej została zmieniona, tak aby na dwóch interfejsach karty przewodowej i bezprzewodowej nie było takiej samej adresacji sieci.

Informacja: Powyższe ustawienia sieci bezprzewodowej dotyczą sieci bezprzewodowej *robolab* w laboratorium. Aktualne hasło do sieci *robolab* udostępnione jest w laboratorium, w ogłoszeniach znajdujących się w widocznym miejscu. Adresy przydzielane są w oparciu o adresy MAC urządzeń bezprzewodowych. W sieci laboratoryjnej prefiksem MAC jest `de:ad:be:ef:00:00:*`. Ostatnie dwa znaki heksadecymalne określają przypisywany adres IP, według następującego schematu:

```
de:ad:be:ef:00:00 - 192.168.2.200
de:ad:be:ef:00:01 - 192.168.2.201
...
de:ad:be:ef:00:09 - 192.168.2.209
de:ad:be:ef:00:10 - 192.168.2.210
```

- **Zrestartuj** system.
- **Połącz** się podając przydzielony przez router adres IP. *Polecam* sprawdzić przypisany adres IP poprzez interfejs administratora routera.

Aktualizacja bootloadera

Aby karta uruchamiała się na płytkach w wersji **B3**, należy pobrać ostatnią wersję bootloadera *u-boot* i manualnie go skompilować według poniższej instrukcji. Do wykonania tych poleceń wymagane jest zainstalowanie dodatkowego oprogramowania:

- make
- g++
- gcc
- u-boot-tools
- g++-arm-linux-gnueabi
- gcc-arm-linux-gnueabi
- binutils-arm-linux-gnueabi

Polecenie do wywołania: `apt-get install make g++ gcc u-boot-tools g++-arm-linux-gnueabi gcc-arm-linux-gnueabi binutils-arm-linux-gnueabi`.
Dla niektórych systemów, wymagana jest zmiana wersji systemu. Dla systemu Debian, aktualna wersja testing posiada wymienione pakiety.

```
$ wget ftp://ftp.denx.de/pub/u-boot/u-boot-latest.tar.bz2
[...]
```

```
$ tar xf u-boot-latest.tar.bz2
$ cd u-boot-*
$ make ARCH=arm CROSS_COMPILE=arm-linux-gnueabi- omap4_panda_config
HOSTCC scripts/basic/fixdep
HOSTCC scripts/kconfig/conf.o
SHIPPED scripts/kconfig/zconf.tab.c
SHIPPED scripts/kconfig/zconf.lex.c
SHIPPED scripts/kconfig/zconf.hash.c
HOSTCC scripts/kconfig/zconf.tab.o
HOSTLD scripts/kconfig/conf
#
# configuration written to .config
#
$ make ARCH=arm CROSS_COMPILE=arm-linux-gnueabi-
[...]
```

```
$ cat <<EOF > boot.script
fatload mmc 0:1 0x80000000 uImage
setenv bootargs rw vram=32M fixrtc mem=1G@0x80000000 root=/dev/mmcblk0p2_
↪console=ttyO2,115200n8 rootwait
bootm 0x80000000
EOF
```

```
$ mkimage -A arm -T script -C none -n "Boot Image" -d boot.script boot.scr
Image Name:   Boot Image
Created:      Fri Nov 20 17:48:09 2015
Image Type:   ARM Linux Script (uncompressed)
Data Size:    164 Bytes = 0.16 kB = 0.00 MB
Load Address: 00000000
Entry Point:  00000000
Contents:
  Image 0: 156 Bytes = 0.15 kB = 0.00 MB
```

```
$ mkimage -A arm -T script -C none -n "Boot Image" -d boot.script boot.scr
```

Wynikiem wykonania tych operacji będą pliki, które należy umieścić na pierwszej partycji zamontowanej karty:

- boot.scr
- boot.script
- MLO
- u-boot.bin

- `u-boot.img`

Po podmianie tych plików, karta może być używana na obu typach płyt *PandaBoard B2* i *B3*.

Post-konfiguracja

- **Dodaj** do `/etc/modules` wpis:

```
...  
i2c-dev
```

- **Zmień** `/etc/init.d/cpufrequtils`:

```
...  
GOVERNOR="performance"  
...
```

- **Zwróć** uwagę na obecność skryptu `/etc/init.d/ondemand`. Należy go wyłączyć poprzez `update-rc.d -f ondemand remove`.

Dodatkowe informacje

Więcej informacji na stronach:

- [Wiki/ARM/OMAP](#)
- [Wiki/ARM/Server/Install](#)
- [Gentoo/PandaBoard](#)

Instalacja Amber zaczyna się od `amber-erlang-mediator`. Jest to projekt mediatora, który to dostarcza mechanizmu komunikacji pomiędzy poszczególnymi sterownikami oraz klientami.

W standardowym modelu zakłada się, że:

- istnieje jeden mediator
- używanych jest kilka sterowników, z których każdy komunikuje się z innym urządzeniem, nie ma sterowników duplikujących działanie
- podłączonych jest jeden lub wielu klientów, którzy korzystają jednocześnie z dostępnych na robocie urządzeń

Instalacja i uruchomienie

Przeprowadzenie instalacji odbyć można na dowolnym systemie linux.

Informacja: Funkcjonalności, jakie są dostarczane przez poszczególne sterowniki dostępne są *tylko* na robotach w laboratorium.

Przygotowanie środowiska

Instalacja dodatkowego oprogramowania

Informacja: W *Ubuntu 12.04.5 LTS* należy dodać dodatkowe repozytoria pozwalające na zainstalowanie wspieranej przez Amber wersji Erlang. Należy dodać do pliku `/etc/apt/sources.list`:

```
deb http://packages.erlang-solutions.com/debian wheezy contrib
```

Po dodaniu wpisu należy wykonać `aptitude update`. Jeśli wystąpią problemy z pobieraniem listy pakietów z powodu braku klucza, należy dodać klucz przy pomocy polecenia:

```
apt-key adv --recv-keys --keyserver keyserver.ubuntu.com D208507CA14F4FCA
```

Do pracy z platformą *Amber* potrzebne są dodatkowe narzędzia. Należy zainstalować powyższe narzędzia z wykorzystaniem polecenia `aptitude install`:

```
aptitude install -y git make
aptitude install -y esl-erlang
aptitude install -y g++ libcxxtools-dev liblog4cxx10-dev libboost-dev libboost-
↳program-options-dev libboost-thread-dev libboost-system-dev
aptitude install -y protobuf-compiler libprotoc-dev
aptitude install -y python python-dev python-setuptools python-pip python-virtualenv
```

Modyfikacja plików konfiguracyjnych

- Dodać wpis do pliku `/etc/modules` (jeśli nie zostało wykonane):

```
...
i2c-dev
```

- Zmienić zawartość pliku `/etc/rc.local`:

```
#!/bin/sh -e
#
# rc.local
#
# This script is executed at the end of each multiuser runlevel.
# Make sure that the script will "exit 0" on success or any other
# value on error.
#
# In order to enable or disable this script just change the execution
# bits.
#
# By default this script does nothing.

cpufreq-set -g performance

# Enable GPIO_136 and use it as output
echo 0x03 > /sys/kernel/debug/omap_mux/mcspil_simo
echo 0x03 > /sys/kernel/debug/omap_mux/mcspil_cs0
echo 0x03 > /sys/kernel/debug/omap_mux/mcspil_cs2

# Export GPIO_136 to userspace
echo 136 > /sys/class/gpio/export
echo 137 > /sys/class/gpio/export
echo 139 > /sys/class/gpio/export

# Change pin direction to out
echo out > /sys/class/gpio/gpio136/direction
echo out > /sys/class/gpio/gpio137/direction
echo out > /sys/class/gpio/gpio139/direction

# Put it high
echo 1 > /sys/class/gpio/gpio136/value
```

```

echo 1 > /sys/class/gpio/gpio137/value
echo 1 > /sys/class/gpio/gpio139/value

# Permissions
chgrp dialout /sys/class/gpio/gpio136/*
chmod g+w /sys/class/gpio/gpio136/*

chgrp dialout /sys/class/gpio/gpio137/*
chmod g+w /sys/class/gpio/gpio137/*

chgrp dialout /sys/class/gpio/gpio139/*
chmod g+w /sys/class/gpio/gpio139/*

modprobe i2c-dev
chown root:dialout /dev/i2c*
chmod 660 /dev/i2c*

#su - panda -c "/home/panda/amber/amber-erlang-mediator/start_amber.sh"

exit 0

```

Utworzenie użytkownika

- Dodać użytkownika panda.
- Dodać użytkownika panda do grup dialout i sudo przy pomocy polecenia `adduser panda dialout; adduser panda sudo`.

Informacja: Plik odpowiedzialny za grupy użytkowników `/etc/group`:

- Zalogować się na użytkownika panda: `su - panda`.
- Dodać swój klucz publiczny SSH do pliku `/home/panda/.ssh/authorized_keys`

```
ssh-rsa AAA... user@hostname
```

Instalacja

Instalacje należy wykonywać jako użytkownik panda w katalogu domowym użytkownika panda: `/home/panda`. Należy pobrać i zainstalować *Amber* wraz z dodatkami według poniższego skryptu:

```

mkdir -p ${HOME}/amber
pushd ${HOME}/amber
  git clone https://github.com/project-capo/amber-cpp-drivers.git
  pushd ${HOME}/amber/amber-cpp-drivers
    make all
  popd
  git clone https://github.com/project-capo/amber-python-drivers.git
  pushd ${HOME}/amber/amber-python-drivers
    ${HOME}/amber/amber-python-drivers/bin/install.sh
  popd
  git clone https://github.com/project-capo/amber-erlang-mediator.git
  pushd ${HOME}/amber/amber-erlang-mediator
    make all

```

```
popd
popd
```

Aktualizację platformy *Amber* z dodatkami można wykonać za pomocą poniższego skryptu, jako użytkownik *panda*:

```
pushd ${HOME}/amber/amber-cpp-drivers
    make clean
    git pull
    make all
popd
pushd ${HOME}/amber/amber-python-drivers
    ${HOME}/amber/amber-python-drivers/bin/uninstall.sh
    git pull
    ${HOME}/amber/amber-python-drivers/bin/install.sh
popd
pushd ${HOME}/amber/amber-erlang-mediator
    make clean
    make allclean
    git pull
    make all
popd
```

Post-konfiguracja

- Odkomentować ostatnią linijkę w `/etc/rc.local`:

```
...

su - panda -c "/home/panda/amber/amber-erlang-mediator/start_amber.sh"

exit 0
```

- Skopiować przykładowy plik konfiguracyjny:

```
cp ${HOME}/amber/amber-erlang-mediator/apps/amber/priv/settings.config.example ${HOME}/
↪ /amber/amber-erlang-mediator/apps/amber/priv/settings.config
```

Uruchomienie

- Uruchomić `${HOME}/amber/amber-erlang-mediator/start_amber.sh`

Aby zakończyć pracę mediatora, należy wywołać polecenie `killall heart`. Logi aplikacji znajdują się w `${HOME}/amber/amber-erlang-mediator/log*`.

Informacja: Możliwe jest uruchomienie w trybie deweloperskim. Jest to standardowe uruchomienie mediatora, z włączonymi przeglądaniem logów oraz zamknięciem mediatora, po przerwaniu przeglądania logów `[Ctrl]+[c]`. Wywoływane jest przez polecenie `${HOME}/amber/amber-erlang-mediator/start_devel_amber.sh`.

Ustawienia

Mediator

Do uruchomienia mediatora, trzeba skonfigurować sterowniki, które będą uruchomiane wraz z mediatorem. **Przykładową konfigurację** należy zaadaptować do swoich warunków i zapisać jako `apps/amber/priv/settings.config`.

Informacja: Obecnie w pełni wspierane sterowniki są *Roboclaw*, *Ninedof*, *Hokuyo* oraz *Location*. Te należy odkommentować z pliku konfiguracyjnego mediatora znajdującego się w `apps/amber/priv/settings.config`.

Sterowniki

Sterownikami i ich konfiguracją zarządzają ich twórcy. Dostarczana jest wraz z sterownikami.

Klienci

Klientami i ich konfiguracją zarządzają ich twórcy. Dostarczana jest wraz z klientami.

Typy urządzeń

Obecnie obsługiwane są urządzenia:

- **Ninedof** - odczytywanie wartości z **czujników ruchu**: przyspieszeniomierza, żyroskopu, kompasu
- **Roboclaw** - sterowanie **silnikami** i odczytywanie aktualnej prędkości każdego silnika
- **DriveSupport** - sterowanie **silnikami** z wsparciem ze strony skanera laserowego oraz czujnika ruchu (zależne od **Hokuyo** i **Ninedof**)
- **DriveToPoint** - poruszanie się według określonej trasy z wykorzystaniem informacji o lokalizacji oraz otoczenia (zależne od **Roboclaw** lub **DriveSupport** oraz **Location**)
- **Hokuyo** - odczytywanie wartości **odległości** od otoczenia z skanera laserowego
- **Location** - dostarczanie informacji o **lokalizacji** robota z wykorzystaniem skanera laserowego i algorytmu lokalizującego
- **Maestro** - obsługa sterownika **servo** motorów (np. wykorzystywanych w ramieniu)

Ninedof

Głównymi akcjami, które można wykonać przy pomocy czujnika są:

- *jednorazowe odczytanie danych* z przyspieszeniomierza, żyroskopu, kompasu
- *ciągłe odczytywanie danych* z czujników

Możliwe jest określenie, które dane będą odczytywane z czujnika. Możliwe jest ustalenie tego przy pojedynczym odebraniu danych z czujnika, jak i w ciągłym trybie.

Roboclaw

Głównymi akcjami, które można wykonać na silnikach są:

- *ustawienie prędkości* każdego z czterech silników
- *odczytanie aktualnej prędkości* z enkoderów z silników

Jednostką podawanych prędkości jest mm/s .

DriveSupport

Identyczne operacje jak w przypadku **Roboclaw**. Klient pozostaje ten sam co w przypadku **Roboclaw**.

DriveToPoint

Operacje jakie są dostarczane z sterownikiem **DriveToPoint** są:

- ustawienie listy punktów do przebycia
- odczytanie listy punktów, jakie zostały osiągnięte
- odczytanie ostatnio osiągniętego punktu
- odczytanie listy punktów, jakie są do osiągnięcia
- odczytanie punktu, jaki ma zostać osiągnięty jako kolejny

Hokuyo

Głównymi akcjami, które można wykonać przy pomocy skanera laserowego są:

- *jednorazowe* odczytanie skanu otoczenia
- *ciągłe* odczytywanie skanów otoczenia

Skanem otoczenia jest zbiór danych, w których wartości kąta powiązane są wartościami odległości od otoczenia.

W przypadku odległości większej niż obsługiwana przez lasera (w przypadku Hokuyo: $>5\text{m}$), występuje wartość zero. Przyjąć należy, że zero nie jest odległości zerową. Budowa lasera i układów mierzących odległość nie dopuszcza odległości zerowej. Możliwa jest wartość bliska zerowej odległości.

Location

Główną akcją, jaką można wykonać przy pomocy tego sterownika jest uzyskanie informacji o lokalizacji robota na mapie pomieszczenia, w które robot się lokalizuje. Wymagane jest, by robot posiadał włączony skaner laserowy *Hokuyo*.

Sterowniki

Wspierane sterowniki

- [amber-cpp-drivers](#) jest to projekt sterowników, napisanych w C/C++, które pozwalają na komunikację z urządzeniami umieszczonymi na robocie. Wspierane są:

- **Ninedof** - odczytywanie informacji z sensora umieszczonego na robocie, dostarczającego informacji z przyspieszeniomierza, żyroskopu oraz magnetometru
- **Roboclaw** - sterowanie silnikami robota
- **Stargazer** - obsługa lokalizacji w oparciu o kamerę oraz markery
- **Location** - programowa obsługa lokalizacji z wykorzystaniem algorytmu cząstek i analizy trakeji
- **Maestro** - servo-mechanizmy wykorzystywane w ramieniu
- **amber-python-drivers** jest to projekt sterowników, napisanych w *python*, które pozwalają na komunikację z urządzeniami umieszczonymi na robocie. Wspierane są:
 - **Hokuyo** - odczytywanie informacji z sensora umieszczonego na robocie, dostarczającego informacji o odległościach innych przeszkód od robota
 - **DriveSupport** - obsługa sterowania silnikami ze wsparciem skanera laserowego oraz czujnika ruchu
 - **DriveToPoint** - obsługa poruszania się według listy punktów
 - **Roboclaw** - obsługa sterowania silnikami

Konfiguracja z mediatorem

Sterownik posiada przypisany typ urządzenia oraz numer urządzenia. Wartości te ustawiane są w konfiguracji Amber. Konfiguracja powinna być zapisana jako `apps/amber/priv/settings.config`.

Konfiguracja jednego z sterowników:

```
{supervised_driver,
 {driver,
  {nazwa_sterownika}
 },
 {numer_typu_sterownika, numer_sterownika},
 [
  {cdriver, "ścieżka/do/sterownika"},
  {config_file, "ścieżka/do/konfiguracji/sterownika"},
  {log_config_file, "ścieżka/do/konfiguracji/dziennika/sterownika"}
 ]
}.
```

Ścieżki konfiguracji nie są wymagane, ważne jest podanie ścieżki do pliku wykonywalnego, który uruchomi sterownik.

Cechy sterownika

Sterownik jest:

- aplikacją uruchamianą na robocie
- app. komunikującą się z urządzeniem podłączonym do robota
- app. komunikującą się z mediatorem przez potoki powłoki systemu linux

Sterownik odpowiada za:

- ustawienie parametrów urządzenia
- wsparcie obsługi współbieżnego dostępu do urządzenia przez wiele klientów
- obserwowanie obecności klientów

- wysyłanie wiadomości dla klientów, którzy zarejestrowali się jako nasłuchujący na dany typ wiadomości
- odbieranie komunikatów, ich obsługę i odsyłanie wiadomości, jeśli to konieczne

Działanie

Ostrzeżenie: Poniższe zalecenia wynikają z postaci wspólnej wszystkich wiadomości przesyłanych między klientami a sterownikami. Stosowanie `DriverMsg` nie jest konieczne. Możliwe jest ustanowienie własnej postaci wiadomości, przy czym obecna postać sterowników i klientów nie wspiera własnej postaci wiadomości.

Sterownik powinien realizować funkcjonalności takie jak:

- obsługę odbierania wiadomości typów:
 - **DATA** - dane do przetworzenia przez sterownik, odebrane od klienta
 - **PING** - zapytanie o działanie, realizowane przez mediator, obecnie nie używane, odpowiedzią na zapytanie jest odesłanie wiadomości typu **PONG**
 - **SUBSCRIBE** i **UNSUBSCRIBE** - do rejestracji klienta nasłuchującego
 - **CLIENT_DIED** - zgłoszenie klienta o zakończeniu pracy, w przypadku, gdy dany klient był zarejestrowany jako słuchacz, należy postąpić z nim podobnie, jak w przypadku **UNSUBSCRIBE**

Dodatkowo, co jest zalecane, sterownik powinien przy poprawnym zamykaniu się, wysłać do mediatora komunikat typu **DRIVER_DIED**.

Oprócz obsługi wiadomości, sterownik powinien realizować:

- inicjalizację pracy z urządzeniem
- ustawienie określonych parametrów pracy
- buforowanie danych z urządzenia
- współbieżny dostęp do urządzenia

Przykład

Przykładem sterownika, który realizuje powyższe funkcjonalności jest `DummyDriver`. Sterowniki korzystają z części wspólnej.

Klienci

Wspierani klienci

- `amber-java-clients` - jest to projekt dostarczający klientów, napisanych w *Java*, używanych przez korzystających z robota, w ich własnych aplikacjach, obsługiwane są:
 - **Ninedof**
 - **Roboclaw**
 - **Hokuyo**
 - **Location**

- **Maestro**
- **DriveToPoint**
- **amber-python-clients** jest to projekt dostarczający klientów, napisanych w *python*, używanych przez korzystających z robota, w ich własnych aplikacjach, obsługiwane są:
 - **Ninedof**
 - **Roboclaw**
 - **Hokuyo**
 - **Location**
 - **DriveToPoint**

Poniżej znajdziemy opis korzystania z klientów oraz możliwości ich dalszego rozszerzania.

Cechy klienta

Klient jest:

- biblioteką wykorzystywaną w aplikacji
- dostarczającą możliwości komunikacji z danymi sterownikami
- komunikującą się z mediatorem przez sieć

Klient odpowiada za:

- zestawienie połączenia z mediatorem, opartym na UDP
- wysyłanie wiadomości do mediatora z odpowiednimi wartościami typu i numeru urządzenia
- obsługę wiadomości przychodzących od mediatora

Przykład

Przykładem klienta, który realizuje powyższe funkcjonalności jest **DummyClient**. Klienci korzystają z części wspólnej.

Komunikacja

Uczestnicy

W komunikacji uczestniczą:

- jeden mediator
- jeden klient lub wielu klientów
- jeden sterownik lub wiele sterowników

Cechy mediatora:

- odpowiada za przekazywanie komunikatów pomiędzy określonymi klientami i sterownikami
- nie ingeruje w wiadomości, jakie są znane tylko sterownikom oraz klientom
- obsługuje i przetwarza nagłówki wiadomości, w których

- uzupełnia informacje o numerach klientów
- wykorzystuje informacje o typie i numerze sterownika

Protokół

Sterownik komunikuje się z mediatorem przy pomocy potoków. Są to potoki standardowego wyjścia i wejścia. Wymagane jest, by sterownik na standardowym wejściu oczekiwał na dane, a na standardowe wyjście umieszczał dane.

Klient komunikuje się z mediatorem przy pomocy datagramowego połączenia sieciowego UDP. Mediator nasłuchuje na dostępnych interfejsach systemu, na porcie 26233.

Protokół komunikacji z mediatorem jest następujący:

- 2 bajty długości nagłówka wiadomości
- nagłówek wiadomości o zadanej długości
- 2 bajty długości wiadomości
- wiadomość o zadanej długości

Wartość długości powinna być przesyłana w porządku big-endian, zgodna z sieciowymi warunkami przesyłania danych. Należy zwrócić uwagę na to, czyli wartości są signed czy unsigned. Ze względu na wykorzystywanie języka *Java*, przyjmuje się, że wartości bajtów są signed.

Nagłówek oraz wiadomość są binarnymi ciągami znaków. Należy zwrócić uwagę na sposób komunikacji z mediatorem poprzez potoki. W przypadku używania języka *python*, należy ustawić działanie interpretera na binarne obsługiwane wejścia i wyjścia. Możliwe jest to dzięki opcji `-u`.

Do serializacji i deserializacji wykorzystywane jest *Google Protobuf*. Wymagane jest, by co najmniej nagłówek był zgodny z przyjętym w mediatorze. Wiadomości przesyłane przez mediator nie są sprawdzane i może to być dowolny ciąg znaków. Zaleca się, by to było zgodne z *protobuf* i postacią wiadomości przyjętą w projekcie. Aktualna postać nagłówka i podstawowej wiadomości dostępna jest [project-capo/amber-common/drivermsg.proto](https://github.com/project-capo/amber-common/blob/master/drivermsg.proto).

Komunikaty

Wiadomości przesyłane między klientami a sterownikami składają się z:

- nagłówek `DriverHdr`
 - `deviceType` - typie urządzenia
 - `deviceId` - numerze urządzenia
 - `clientIDs` - numerach klientów, którzy wysłali dany komunikat do sterownika
- wiadomości `DriverMsg`
 - `type` - typie wiadomości
 - `synNum` - numerze zapytania, nadanym przez klienta
 - `ackNum` - numerze odpowiedzi, nadanym przez sterownik, odpowiadającym numerowi `synNum`
 - `listenerNum` - numerze określający listener
 - dodatkowych pól (`extensions`)

Obecna numeracja typów sterowników `DeviceType`:

- 0 - nieznany, nieużywany
- 1 - **NineDof** (czujnik ruchu)

- 2 - **Roboclaw** (silniki)
- 3 - **Stargazer** (położenie w oparciu o znaczniki)
- 4 - **Hokuyo** (laser)
- 5 - **Dummy** (testowy)
- 6 - **Location** (położenie w oparciu o skany z lasera i względne przemieszczenie)
- 7 - **Maestro** (servo)
- 8 - **DriveToPoint** (poruszanie się według zadanej listy punktów)
- 9 - **CollisionAvoidance** (nie używane)
- 10 - **PidFollowTrajectory** (poruszanie się według linii)

Obecne typy wiadomości `DriverMsg`:

- **DATA** - dane przesyłane i rozumiane przez sterownik i klienta
- **PING** - zapytanie mediatora o działanie sterownika czy klienta, obecnie nieużywane
- **PONG** - odpowiedź sterownika czy klienta, obecnie nie wymagana
- **CLIENT_DIED** - komunikat wysyłany przez klienta, przy poprawnym zamknięciu klienta
- **DRIVER_DIED** - komunikat wysyłany przez sterownik, przy poprawnym zamknięciu sterownika
- **SUBSCRIBE** - subskrypcja klienta nasłuchującego wiadomości
- **UNSUBSCRIBE** - zakończenie subskrypcji klienta