

# Podpora Raspberry PI

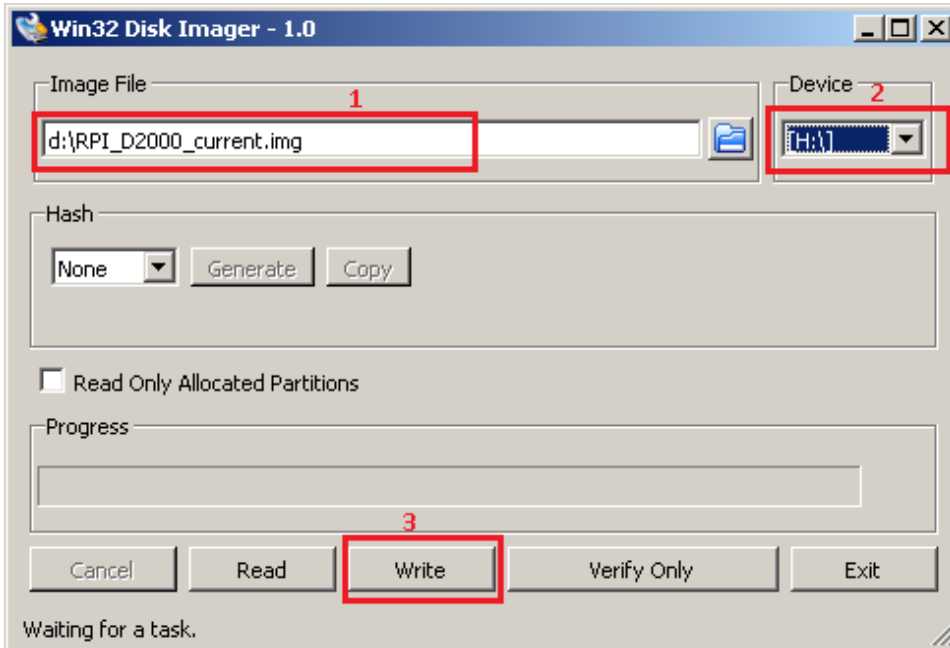
Od verzie D2000 v12 je k dispozícii inštalovaný program pre operaný systém Raspbian pre platformu Raspberry PI (model 2 a vyššie) a pre počítač postavený na [Raspberry Compute Module](#) (napr. priemyselný počítač Techbase [NPE X500 M3](#)).

Pre zjednodušenie je možné pre Raspberry PI stiahnuť priamo obraz celého systému s nainštalovanou D2000 z adresy <https://d2000.ipesoft.com/download/#raspberrypi> (950 MB, po rozbalení 3.5 GB). Image Raspberry PI neobsahuje grafickú nadstavbu, ale dá sa doinštalovať.

Pre získanie inštalácií D2000 pre platformu Raspberry PI, ako aj pre získanie obrazov pre priemyselný počítač Techbase [NPE X500 M3](#) kontaktujte prosím obchodné oddelenie Ipesoft-u.

Postup inštalácie a konfigurácie obrazu Raspberry PI:

- Stiahnite si obraz systému z adresy <https://d2000.ipesoft.com/download/#raspberrypi> a rozbaťte ho.
- Pripojte k počítaču kábel vonú micro SD kartu s veľkosťou aspoň 4 GB, na ktorú chcete obraz preniesť.
- Pomocou utility [Win32DiskImager](#) (v prostredí Windows) resp. príkazom `dd` (v prostredí Linux) nakopírujte obraz na micro SD kartu.



Obr.: po spustení [Win32DiskImager](#) stačí vybrať stiahnutý obraz (1), cieľovú micro SD kartu vloženú do počítača (2) a tlačidlom Write (3) zapísať obraz na micro SD kartu.

- Vložte micro SD kartu do Raspberry PI a pripojte napájanie. Raspberry PI nabootuje z SD karty.
- Prihláste sa ako prednastavený užívateľ `pi`, heslo `raspberrypi` (heslo odporúčame kvôli bezpečnosti zmeniť).
- spustíte príkazom:  
`sudo raspi-config`  
konfiguračný nástroj Raspberry. V menu si zvolíte položku "7 Advanced Options" a následne "A1 Expand Filesystem". Potvrďte "OK" a z hlavného menu vyberte "Finish" na ukončenie nástroja. Zvoľte, že chcete reštartovať. Pri reštarte sa súborový systém rozťahne, takže dokáže využiť všetko voľné miesto na micro SD karte.
- po reštarte a opätovnom prihlásení ako užívateľ `pi` zistíte IP adresu a masku siete príkazom:  
`ifconfig eth0`  
Príklad výpisu, v ktorom vidíte IP adresu 172.16.0.108 a masku siete 255.255.0.0:

```
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.16.0.108 netmask 255.255.0.0 broadcast 172.16.255.255
    inet6 fe80::d2bb:4bde:c49a:5f97 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether b8:27:eb:a7:f2:5e txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 5175309 bytes 748932223 (714.2 MiB)
    RX errors 0 dropped 92287 overruns 0 frame 0
    TX packets 1726640 bytes 739692537 (705.4 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Pozn: Pokiaľ na sieti nemáte DHCP server (prípadne pokiaľ chcete používať fixnú IP adresu), nastavte fixnú IP adresu a masku siete úpravou súboru `/etc/dhcpd.conf`.

- Aby ste zmenenú IP adresu a masku siete vložili do konfiguračného súboru `/opt/d2000/instance.properties`, editujte ho príkazom:  
`sudo nano /opt/d2000/instance.properties`

Zmeňte IP adresu v riadku

`IPAddr1 = 172.16.0.108`

a masku v riadku

`IPMask = 255.255.0.0`

Pokia ste nakonfigurovali aj WiFi rozhranie, môžete upravi aj riadok s `IpAddr2`.

Uložte súbor klávesovou skratkou Ctrl+O a ukoníte editor Ctrl+X.

- Štandardné Raspberry PI neobsahuje hodiny reálneho času (RTC obvody). Pokiaľ nemá Vaše Raspberry PI prístup k predkonfigurovanému NTP serveru (212.82.32.26 t.j. darkstar.sanet.de), musíte špecifikovať vlastný NTP server:  
`sudo nano /etc/systemd/timesyncd.conf`

Upravte v sekcii [Time] riadok s IP adresou NTP servera:

`NTP=212.82.32.26`

Uložte súbor klávesovou skratkou Ctrl+O a ukoníte editor Ctrl+X. Reštartnite NTP server príkazom

`sudo systemctl restart systemd-timesyncd`

O chvíľu by príkaz `date` mal vypísať aktuálny čas.

- Následne reštartujte Raspberry PI príkazom  
`sudo reboot`
- Inštalácia obsahuje D2000 s predkonfigurovanou aplikáciou *myapp*. Prihlásiť sa je možné vzdialene nástrojmi [D2000 HI](#), [D2000 CNF](#), [GrEdit](#), [Sysconsole](#) at. pomocou prednastaveného mena a hesla (*SystemD2000/SystemD2000*), ktoré takisto odporúčame zmeniť. Pri spúšaní nástrojov je nutné uviesť parameter `/S<ip_raspberry>` napr. `/S172.16.0.11`
- Po prihlásení sa do [D2000 HI](#) sa otvorí prednastavená schéma S.RPI\_main. Na schéme sú zobrazené stavy nakonfigurovaných meraných bodov:

Meraný bod	BCM pin	Popis konfigurácie a funkčnosti (pre rozmiestnenie BCM pinov vi <a href="https://pinout.xyz">https://pinout.xyz</a> )
M.RPI_22_DI_UP	22	Pin nakonfigurovaný ako digitálny vstup s pull-up rezistorom (nepripojený má hodnotu 1, po pripojení na zem hodnotu 0).
M. RPI_23_TRIGGER_UP	23	Pin nakonfigurovaný ako počítadlo zmien signálu s filtrom 100 ms s pull-up rezistorom. Bod meria počet nábežných a dobežných hrán signálu (0V3.3V a 3.3V 0V).
M. RPI_24_TRIGGER_UP _TOON	24	Pin nakonfigurovaný ako počítadlo nábežných hrán s filtrom 100 ms s pull-up rezistorom. Bod meria počet nábežných hrán signálu (0V3.3V).
M. RPI_25_TRIGGER_UP _TOOFF	25	Pin nakonfigurovaný ako počítadlo dobežných hrán s filtrom 100 ms s pull-up rezistorom. Bod meria počet dobežných hrán signálu (3.3V 0V).
M.RPI_26_DO	26	Pin nakonfigurovaný ako digitálny výstup (hodnoty True nastaví na výstupe 3.3 V, hodnota False nastaví na výstupe 0 V).
M.RPI_27_PWM	27	Pin nakonfigurovaný ako pulzne-impulzný výstup, ktorého šírka je konfigurovaná zápisom hodnoty (hodnoty 0-255 zodpovedajú 0-100%)
M.RPI_REVISION	-	Vráti hodnotu revízie hardvéru (íslo z riadku "Revision" zo súboru <code>/proc/cpuinfo</code> ).

Výstupy M.RPI\_26\_DO a M.RPI\_27\_PWM je možné ovládať (po pripojení napr. LED diód na príslušné piny je vidieť ich blikanie (pin 26) resp. zmenu jasnosti LED diód (pin 27).

Výstup M.RPI\_26\_DO je v automatickom ovládaní, mení sa každých 5 sekúnd podľa počítaného bodu.

Prechod do medzi manuálnym a automatickým ovládaním je možný cez riadiaci dialóg, ktorý sa otvorí po kliknutí na horné tlačidlo z dvoch identických označených "GPIO port 26".

Prepínanie hodnoty 0/1 je možné aj pohodlne cez dolné tlačidlo.

Výstup M.RPI\_27\_PWM je možné ovládať priamo zadávaním hodnoty, prípadne klikaním na jednu zo šípok hore/dole.

Na schéme je zobrazený aj graf s časovými priebehmi jednotlivých meraných bodov, ktoré sú vyvíjané z [D2000 Archívu](#).

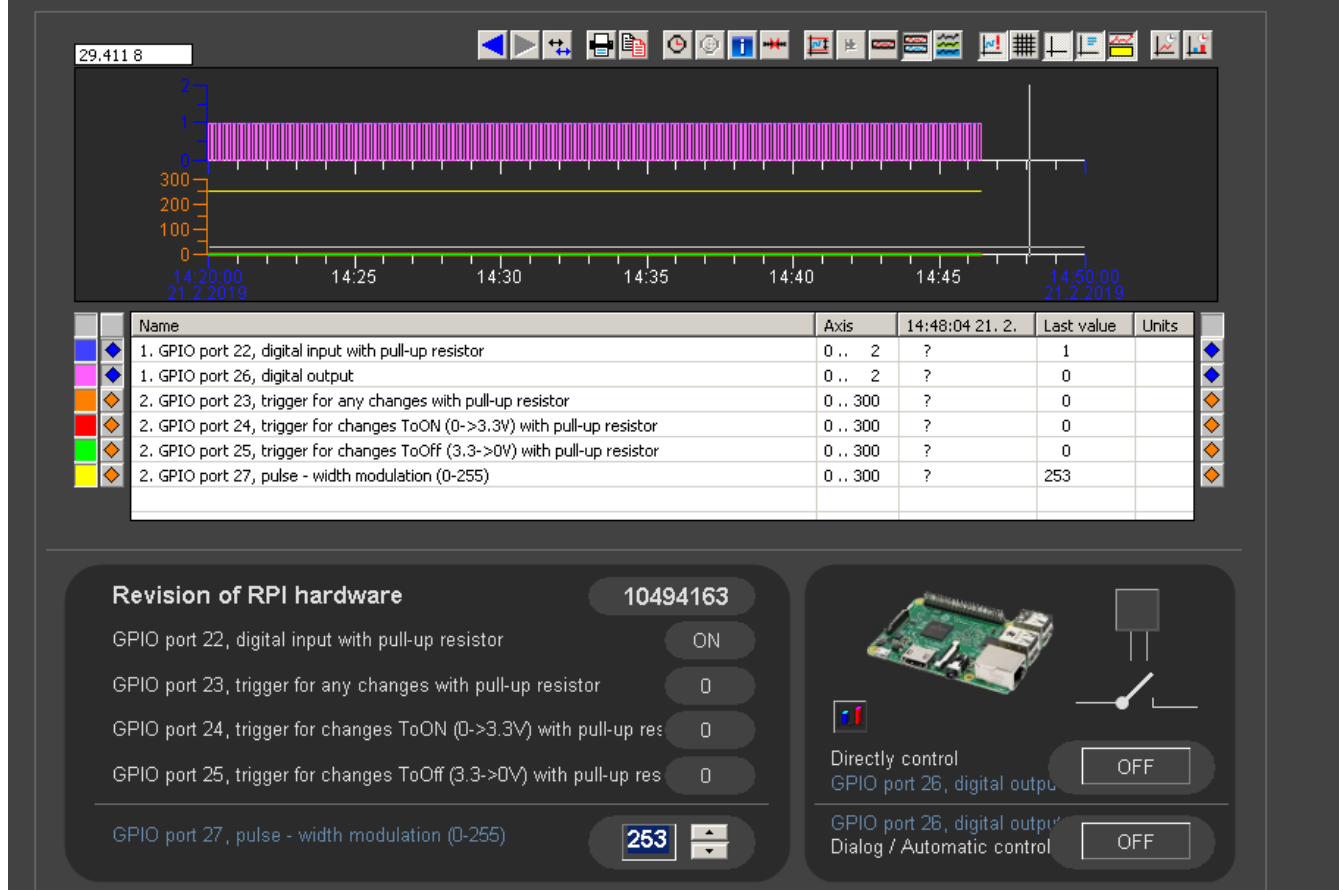
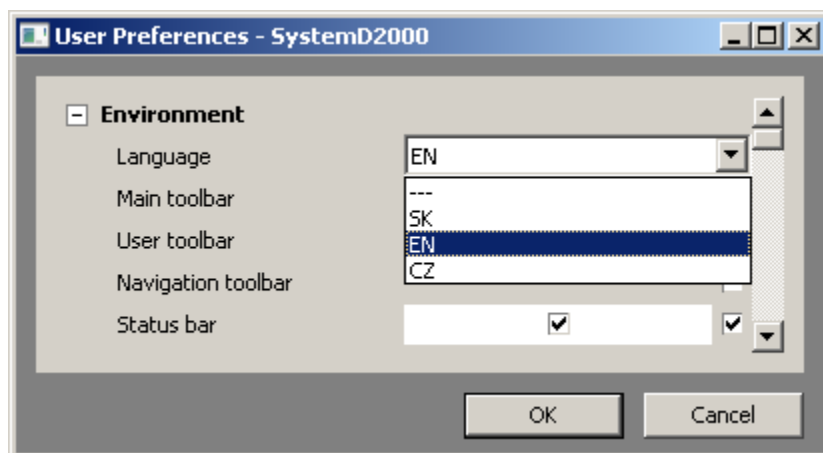
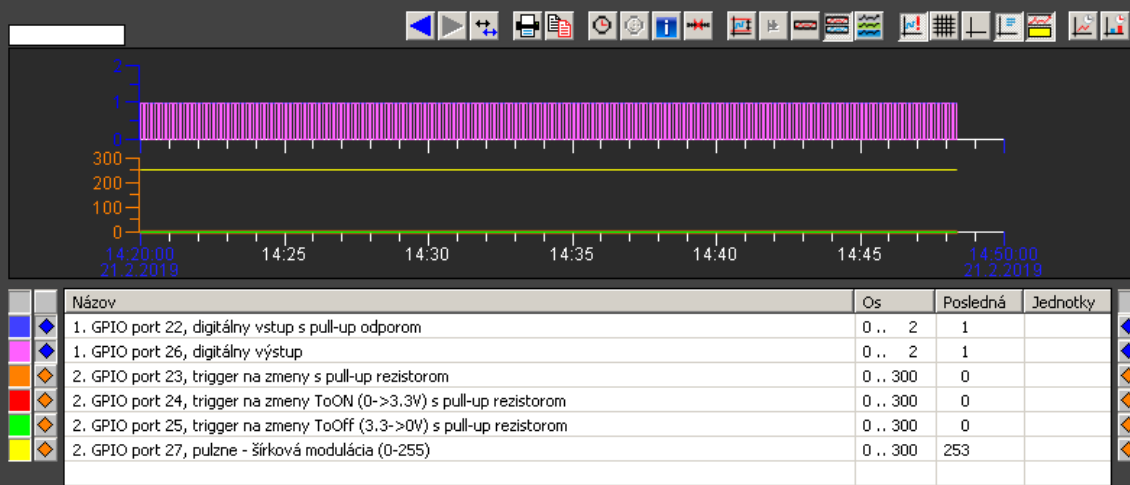


Schéma je štandardne zobrazená v anglickom jazyku, v menu *System User preferences* je možné zmeniť jazyk pomocou položky *Language* z EN na SK alebo CZ.



Následne sa rozhranie aj obsah schémy zobrazí vo vybranom jazyku:



## Revízia hardvéru RPI

10494163

GPIO port 22, digitálny vstup s pull-up odporom

ON

GPIO port 23, trigger na zmeny s pull-up rezistorom

0

GPIO port 24, trigger na zmeny ToON (0-&gt;3.3V) s pull-up rezistorom

0

GPIO port 25, trigger na zmeny ToOff (3.3-&gt;0V) s pull-up rezistorom

0

GPIO port 27, pulzne - šírková modulácia (0-255)

253



Inštalácia D2000 neobsahuje softvérový licenčný kľúč, takže funguje v režime **DEMO** (reštart aplikácie každú hodinu). asovo neobmedzenú dobu prevádzky v DEMO režime je možné dosiahnu povolením odosielania **diagnostických informácií** do IPESOFtu. Povolenie sa vykonáva úpravou položiek konfiguračného súboru `/opt/d2000/instance.properties`

## povolenie odosielania diagnostických informácií

```
InstanceConfig.DiagCollect.Enabled = 1
```

## pre priamy prístup na web

```
InstanceConfig.Proxy.ProxyType = 0
```

## pre prístup cez proxy server

```
InstanceConfig.Proxy.ProxyType = 2
```

```
vyplte <proxy_address> a <proxy_port>
```

```
InstanceConfig.Proxy.ProxyAddress = <proxy_address>
```

```
InstanceConfig.Proxy.ProxyPort = <proxy_port>
```

## ak proxy nevyžaduje autentifikáciu

```
InstanceConfig.Proxy.ProxyAuth = 0
```

ak proxy vyžaduje autentifikáciu

```
InstanceConfig.Proxy.ProxyAuth = 1
```

vyplte <user\_name> a <user\_password>

```
InstanceConfig.Proxy.ProxyUser = <user_name>
```


```
InstanceConfig.Proxy.ProxyPassword = <user_password>
```

Pri záujme o vygenerovanie licenčného kúla prosím spustíte `/opt/d2000/bin/hwinfo`. Vznikne súbor s názvom `info_<computername>_yyyy-mm-dd.hwi` (napr. `info_raspberrypi_2018-09-13.hwi`), na základe ktorého Vám môže byť vygenerovaná licencia. Následne licenciu (súbor **LicenceRun.code**) nakopírujte do adresára `/opt/d2000` a reštartujte D2000.

alšie poznámky:

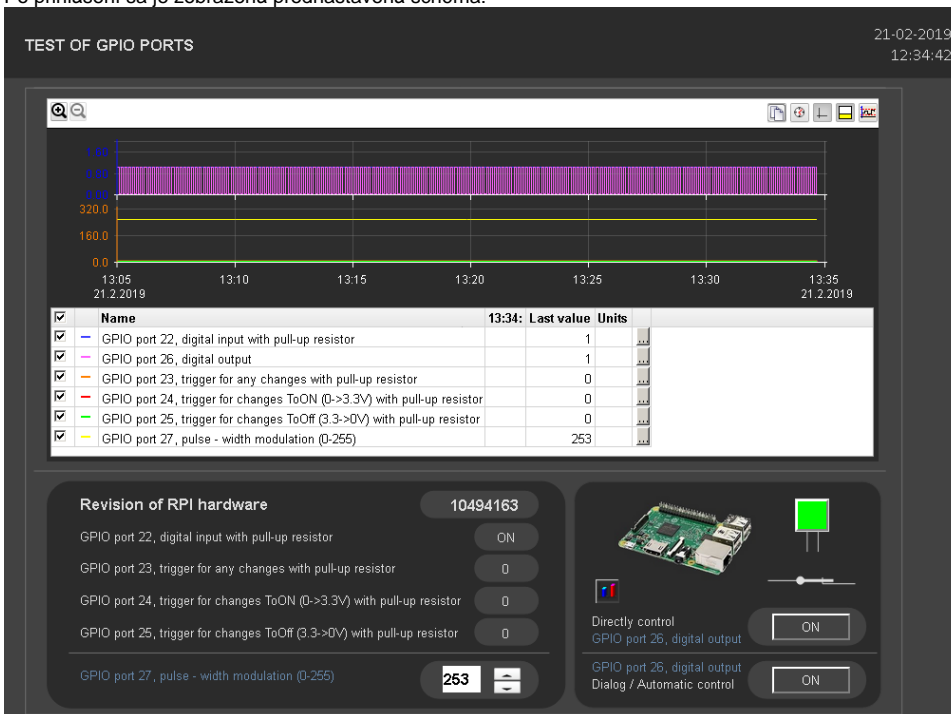
- Aplikácia *myapp* obsahuje aj proces `sqlite.ARC`, ktorý má vypnutý autoštart. Tento archívny proces má experimentálne nakonfigurovanú databázu SQLite3. Štandardný SELF.ARC pracuje s PostgreSQL databázou. Pokiaľ by D2000 aplikácia bola spustená ako [XML aplikácia](#), ktorá štartuje z XML súborov (v súčasnosti iba v read-only móde a bez monitorovacej databázy) a archív by používal SQLite3 databázu, bolo by možné prevádzkovať statickú embedded D2000 aplikáciu aj bez PostgreSQL servera.
- Všetky procesy so zapnutým autoštartom majú štartovací parameter `/E-CONO.FILE.LOG`, ktorý vypína logovanie do súboru (kvôli šetreniu SD karty). V prípade potreby ho možno odstrániť, prípadne nastaviť aj kernelu v súbore `/etc/systemd/system/d2000-myapp.service`.
- Aplikácia *myapp* je nakonfigurovaná so spustenou Javou (používa sa embedovaná `openjdk-11-jre`). Úpravou riadku  
`Kernel.UseJava = 1`  
na  
`Kernel.UseJava = 0`  
v súbore `/opt/d2000/app/myapp/application.properties` a následným reštartom je možné vypnúť používanie Javy a zmenšiť tak pamäťovú nárovnosť kernela (114 MB → 96 MB podľa výstupu príkazu "`ps aux --sort -rss`")

- Aplikácia *myapp* obsahuje aj tenkého klienta na bežiacom web serveri. Ku aplikácii sa dá pripojiť cez web prehliadač na adrese [http://<ip\\_adresa\\_rasperry>](http://<ip_adresa_rasperry>). Je nutné zadať štandardné meno a heslo a kliknúť na tlačidlo Login:

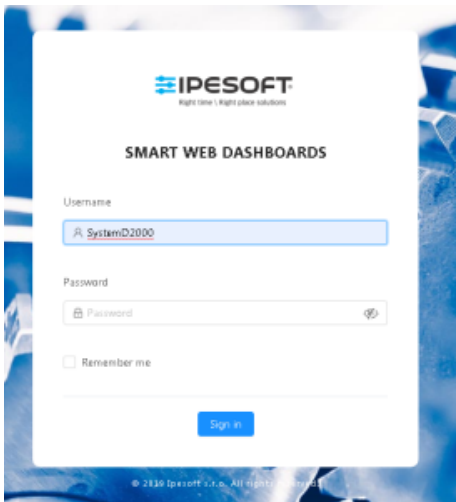


The login screen has an orange background with the IPESoft logo at the top. It contains two input fields: 'Name' with the text 'SystemD2000' and 'Password' with ten black dots. A 'Login' button is at the bottom.

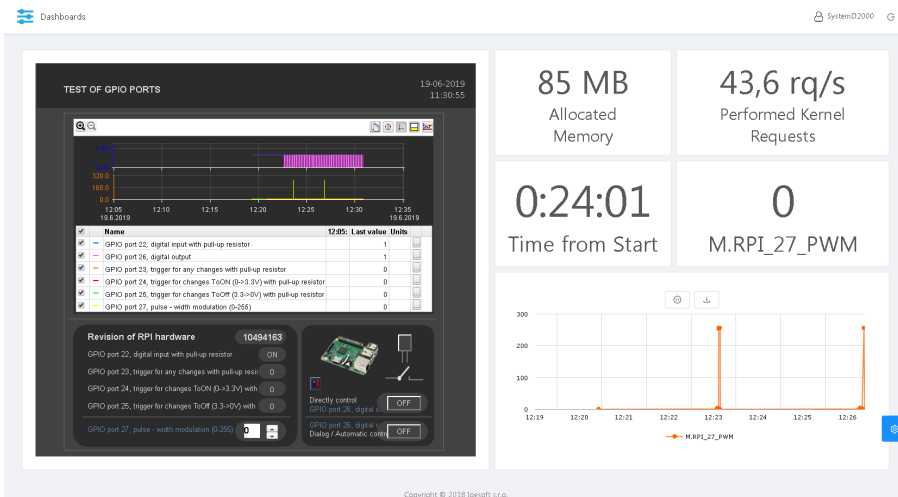
Po prihlásení sa je zobrazovaná prednastavená schéma:



- Aplikácia *myapp* obsahuje aj *SmartWeb* dashboard na bežiacom web serveri. Ku aplikácii sa dá pripojiť cez web prehliadač na adrese [http://<ip\\_adresa\\_rasperry>/dashboards](http://<ip_adresa_rasperry>/dashboards). Je nutné zadať štandardné meno a heslo a kliknúť na tlačidlo *Sign in*:



Po prihlásení je zobrazený dashboard, ktorý je možné užívateľsky upravovať po kliknutí na modrú ikonu v pravej dolnej asti.



- Aplikácia *myapp* obsahuje aj OPC UA server - proces *SELF.OUS*, ktorý má vypnutý autoštart. Po naštartovaní naita konfiguraný súbor `/opt/d2000/app/myapp/config/proc/self.oua/opcuaserver.conf`

Na zabezpečení komunikáciu použije súbor `/opt/d2000/app/myapp/config/proc/self.oua/pki/private/private.pem` a certifikát `/opt/d2000/app/myapp/config/proc/self.oua/pki/own/cert.der`

Pokiaľ sa bude k nemu (na port 4840) pripájať OPC UA klient za použitia kryptovania, tak klient bude odmietnutý a jeho certifikát bude uložený do adresára `/opt/d2000/app/myapp/config/proc/self.oua/pki/rejected`.

Po presunutí do adresára `/opt/d2000/app/myapp/config/proc/self.oua/pki/trusted` bude klient akceptovaný (reštart OPC UA servera nie je nutný).

Autentifikácia klienta je možná buď anonymná alebo užívateľom *sample* s heslom *sample1* (vi definíciu identifikátora *sample\_user* a jeho použitie v konfiguranom súbore *opcuaserver.conf*).

V konfigurácii aplikácie *myapp* je kvôli OPC UA serveru vytvorený užívateľ *OPCUA\_User\_SELF* (bez možnosti prihlásenia sa). OPC UA servera má rovnaké práva na prístup k objektom aplikácie ako užívateľ *OPCUA\_User\_SELF* (v súčasnosti skupina objektov *Home\_OPCUA\_User\_SELF* definuje iba read-only prístup k systémovým premenným).

- Image Raspberry Pi neobsahuje grafickú nadstavbu (kvôli vekosti). Pokiaľ ju vyžadujete, je možné ju doinštalovať podľa [návodu](#). Inštalácia Raspberry Pi Desktop vyžaduje:

```
sudo apt-get install --no-install-recommends xserver-xorg
sudo apt-get install --no-install-recommends xinit
sudo apt-get install raspberrypi-ui-mods
sudo apt-get install --no-install-recommends raspberrypi-ui-mods lxterminal gvfs
```

následne je možné ešte inštalovať Google Chrome:

```
sudo apt-get install chromium-browser
```



## Blog

O D2000 na Raspberry PI si môžete preíta aj blogy:

- [D2000 \(mieri na\) IoT](#)
- [Komunikácia - GPIO protokol](#)
- [Moxa NPort alebo priemyselné Raspberry? Zvete si ..](#)