

Ovladač systému REXYGEN pro Raspberry Pi (modul RPiDrv)

Uživatelská příručka

REX Controls s.r.o.

Verze 3.0.3

3.11.2024

Plzeň

Obsah

1	Ovladač RPiDrv a systém REXYGEN	2
1.1	Úvod	2
1.2	Požadavky na systém	2
1.3	Instalace ovladače na vývojovém počítači	3
1.4	Instalace ovladače na cílovém počítači (Raspberry Pi)	3
2	Zařazení ovladače do projektu	4
2.1	Přidání ovladače RPiDrv do projektu	4
2.2	Připojení vstupů a výstupů do řídicího algoritmu	5
2.2.1	GPIO piny Raspberry Pi	5
2.2.2	Rozšiřující deska PiFace Digital	6
2.2.3	Rozšiřující deska Unipi v1.1	6
2.2.4	Pigeon PLC	7
2.2.5	Rozšiřující deska Intellisys PIO	7
3	Co dělat při problémech	18
	Literatura	19

Kapitola 1

Ovladač RPiDrv a systém REXYGEN

1.1 Úvod

V této příručce je popsáno používání ovladače RPiDrv pro zpřístupnění GPIO pinů minipočítače Raspberry Pi¹ [1] v řídicím systému REXYGEN. Jsou podpořeny vstupní i výstupní režimy pinů. Ovladač také podporuje rozšiřující desky Unipi v1.1 [2] a PiFace Digital 1/2 [3] stejně jako Pigeon PLC[4], založené na výpočetním modulu Raspberry Pi. Ovladač byl vyvinut firmou REX Controls.

1.2 Požadavky na systém

Ovladač RPiDrv lze provozovat na všech modelech Raspberry Pi, které mají síťový adaptér (LAN / WAN).

Aby bylo možno ovladač využívat, musí být na vývojovém (konfiguračním) počítači a na cílovém zařízení (počítači) nainstalováno následující programové vybavení:

Vývojový počítač

Operační systém jeden ze systémů: Windows 10/11, GNU/Linux

Vývojové nástroje verze REXYGEN pro daný operační systém

Cílové zařízení

Řídicí systém REXYGEN verze pro Raspberry Pi s Raspberry OS distribucí GNU/Linux²

Ovladač I/O verze pro Raspberry Pi

¹Raspberry Pi je registrovaná obchodní známka Raspberry Pi Foundation.

²Fungovat by měla i jakákoli jiná distribuce založená na distribuci Debian

1.3 Instalace ovladače na vývojovém počítači

Ovladač **RPiDrv** se instaluje jako balíček řídicího systému **REXYGEN**. Je obsažen v instalátoru vývojových nástrojů systému **REXYGEN**, pro jeho nainstalování je pouze nutné ho v instalačním programu systému **REXYGEN** zaškrtnout. Po typické instalaci se řídicí systém **REXYGEN** nainstaluje do cílového adresáře

`C:\Program Files\REX Controls\REX <verze>`.

Po úspěšné instalaci se do cílového adresáře zkopírují soubory:

`Bin\RPiDrv_H.dll` – Konfigurační část ovladače **RPiDrv**.

`Doc\PDF\CZECH\RPiDrv_CZ.pdf` – Tato uživatelská příručka.

1.4 Instalace ovladače na cílovém počítači (Raspberry Pi)

Pokud ještě nemáte nainstalovaný runtime modul **RexCore** řídicího systému **REXYGEN**, nainstalujte jej nejdříve podle příručky *Začínáme se systémem REXYGEN* [5]. Instalace obsahuje všechny nezbytné ovladače včetně **RPiDrv**.

Pokud chcete nainstalovat **RPiDrv** samostatně, můžete tak učinit z příkazové řádky Raspberry Pi pomocí příkazu

```
sudo apt-get install rex-rpidrvt
```

Kapitola 2

Zařazení ovladače do projektu

Zařazení ovladače do projektu spočívá v přidání ovladače do hlavního souboru projektu a v připojení vstupů a výstupů ovladače v řídicích algoritmech.

2.1 Přidání ovladače RPiDrv do projektu

Přidání ovladače RPiDrv do hlavního souboru projektu je znázorněno na obr. 2.1. Pro zařazení ovladače do projektu slouží blok typu IODRV připojený k výstupu Drivers hlavního bloku EXEC. Čtyři nejdůležitější parametry bloku IODRV jsou:

- **module** – název modulu připojeného k ovladači, v tomto případě RPiDrv – POZOR! Jméno rozlišuje velká a malá písmena!
- **classname** – třída ovladače – POZOR! Jméno rozlišuje velká a malá písmena!
 - RPiDrv – Raspberry Pi GPIO, rozšiřující deska PiFace Digital¹
 - UnpDrv – rozšiřující deska Unipi
 - PgnDrv – Pigeon PLC¹
 - PioDrv – Platforma Intellisys PIO¹
- **cfgname** – název konfiguračního souboru ovladače (tento ovladač žádný nevyužívá a tedy ponechte prázdné)
- **factor** – násobek parametru tick bloku EXEC definující periodu vykonávání úloh ovladačem.

Názvem tohoto bloku (viz obr. 2.1) začínají všechny vstupní a výstupní signály poskytované tímto ovladačem. Doporučené pojmenování bloku IODRV podle použité platformy je:

- **RPI** – Raspberry Pi GPIO, rozšiřující deska PiFace Digital

¹Zastaralé zařízení, není poskytována podpora. Doporučujeme místo toho využít Monarco HAT.

- UNP – rozšiřující deska Unipi v1.1
- PGN – Pigeon PLC

Právě popsané parametry bloku `IODRV` se konfigurují v programu REXYGEN Studio v dialogovém okně, které je rovněž ukázáno na obrázku [2.1](#).

2.2 Připojení vstupů a výstupů do řídicího algoritmu

Vstupy a výstupy z ovladačů se připojují do souborů s příponou `.mdl` jednotlivých úloh. V hlavním souboru projektu jsou soubory úloh uvedeny pouze odkazem v blocích typu `QTASK` nebo `TASK` připojovaných na výstupy `QTask`, `Level0`, ..., `Level3` exekutivy.

2.2.1 GPIO piny Raspberry Pi

Nutná konfigurace bloku `IODRV` pro Raspberry Pi GPIO:

- `Block name` – `RPI`
- `module` – `RPiDrv`
- `classname` – `RPiDrv`

Přístup ke vstupům a výstupům ovladače `RPiDrv` je znázorněn na obr. [2.2](#).

Jeden blok typu `From` sloužící pro připojení jednoho vstupu má parametr `Goto tag` nastaven na `RPI__GPIO21U`, druhý na `RPI__GPIO22U`. Číslo v parametru odpovídá číslu použitého GPIO pinu, písmeno `U` aktivuje pull-up rezistor. Blok typu `Goto` používaný pro připojení jednoho výstupu má hodnotu parametru `Goto tag` nastavenou na `RPI__GPIO23`, další výstup je realizován pomocí parametru `RPI__GPIO24`. Bloky mají vždy přímo na začátku svého jména prefix `RPI` následovaný dvěma znaky `_` (podtržítko).

Obdobně pro další piny bychom použili například parametry:

- `Goto, RPI__GPIO22` – digitální výstup 22
- `Goto, RPI__GPIO23H` – digitální výstup 23, který je okamžitě při inicializaci nastaven na logickou 1 (HIGH, ON)
- `Goto, RPI__PWM18` – PWM výstup na pinu 18
- `From, RPI__GPIO7U` – digitální vstup 7 s interním pull-up rezistorem
- `From, RPI__GPIO8D` – digitální vstup 8 s interním pull-down rezistorem
- `From, RPI__GPIO21` – digitální vstup 21 bez pull up/down rezistoru

Napojení na GPIO pin se tedy skládá ze jména driveru `RPI`, dvou podtržítek `__`, režimu pinu (`GPIO` nebo `PWM`), čísla pinu a volitelného symbolu – u vstupů pro interní pull-up (`U`) nebo pull-down (`D`) rezistor, u výstupů pro nastavení počátečního stavu (`H = on = 1` nebo `L = off = 0`). Číslování pinů na Raspberry Pi ukazuje obrázek 2.3.

Všechny vstupní a výstupní parametry ovladače jsou připraveny v ukázkovém projektu `0120-00_IO_Flags`.

Navštivte stránku http://elinux.org/RPi_Low-level_peripherals pro více informací o jednotlivých GPIO pinech.

2.2.2 Rozšiřující deska PiFace Digital

Nutná konfigurace bloku `IODRV` pro PiFace Digital:

- `Block name` – `RPI`
- `module` – `RPiDrv`
- `classname` – `RPiDrv`

V případě použití rozšiřující karty PiFace Digital je potřeba pouze drobně upravit pojmenování vstupních a výstupních vlajek, místo `GPIO` se ve jménech vstupních signálů objevuje `PFI` a u výstupů `PFO`, tak jak je ukázáno na obrázku 2.4. Na rozdíl od `GPIO` pinů Raspberry Pi má deska PiFace Digital na svých vstupech pouze pull-up rezistory, které mohou být aktivovány pomocí volitelného symbolu `U` ve jméně signálu. Číslování terminálů na rozšiřující desce PiFace Digital je znázorněno na obr. 2.5.

Všechny vstupní a výstupní parametry rozšiřující desky PiFace Digital jsou připraveny v ukázkovém projektu `0124-00_IO_Flags`.

Číslování svorek na přídatné kartě PiFace Digital ukazuje obrázek 2.5.

Ovladač také umožňuje získávat/nastavovat všech 8 vstupů či výstupů PiFace Digital najednou, což je z hlediska rychlosti vykonávání algoritmu výhodnější. V takovém případě se využijí bloky osminásobných vstupů a výstupů `INOCT` a `OUTOCT`, jejichž jména musí být `RPI__PFI` respektive `RPI__PFO`.

Použití více karet PiFace Digital najednou

V základním nastavení se předpokládá, že adresa karty PiFace Digital je nastavena na 0. Pokud tomu tak není, musí být adresa zanesena do vstupních/výstupních vlajek. Např. `RPI__PFO3C2` odkazuje na čtvrtý výstup karty PiFace Digital s adresou 2.

2.2.3 Rozšiřující deska Unipi v1.1

Nutná konfigurace bloku `IODRV` pro rozšiřující desku Unipi v1.1:

- `Block name` – `UNP`
- `module` – `RPiDrv`

- `classname` – `UnpDrv`

Přístup ke vstupům a výstupům přídavné desky Unipi v1.1 je znázorněn na obr. 2.6. Odkaz na konkrétní I/O pin se skládá z názvu ovladače UNP, dvou podtržítek `--` a názvu a čísla signálu. Číslování terminálů na rozšiřující desce Unipi je znázorněno na obr. 2.7.

Všechny vstupní a výstupní parametry rozšiřující desky Unipi jsou připraveny v ukázkovém projektu `0122-00_IO_Flags`.

2.2.4 Pigeon PLC

Nutná konfigurace bloku `IODRV` pro Pigeon PLC:

- `Block name` – `PGN`
- `module` – `RPiDrv`
- `classname` – `PgnDrv`

Přístup ke vstupům a výstupům Pigeon PLC je znázorněn na obr. 2.8. Odkaz na konkrétní I/O pin se skládá z názvu ovladače PGN, dvou podtržítek `--` a názvu a čísla signálu. Číslování terminálů na Pigeon PLC je znázorněno na obr. 2.9.

Všechny vstupní a výstupní parametry Pigeon PLC jsou připraveny v ukázkovém projektu `0123-00_IO_Flags`.

2.2.5 Rozšiřující deska Intellisys PIO

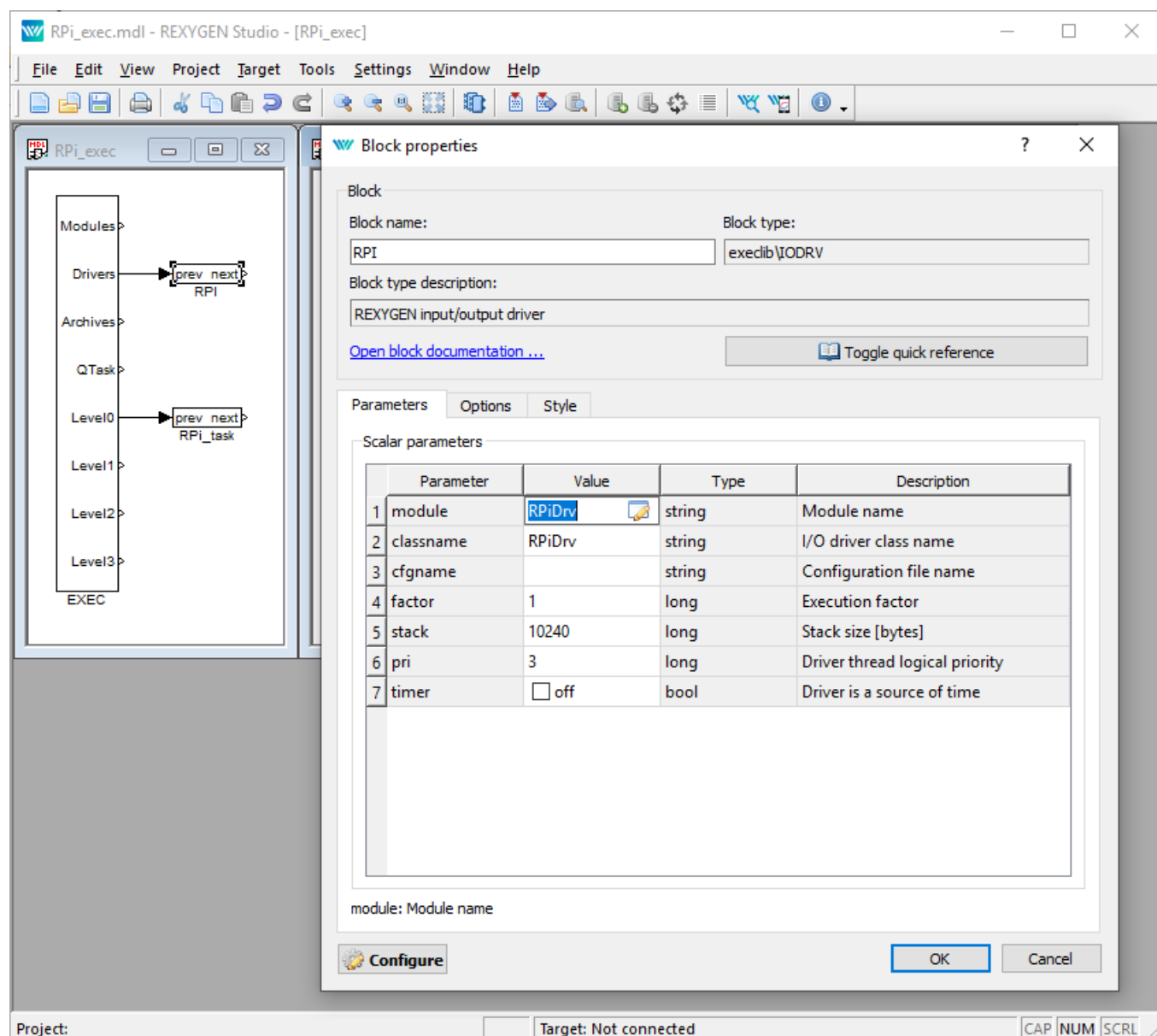
Nutná konfigurace bloku `IODRV` pro rozšiřující desku Intellisys PIO²:

- `Block name` – `PIO`
- `module` – `RPiDrv`
- `classname` – `PioDrv`

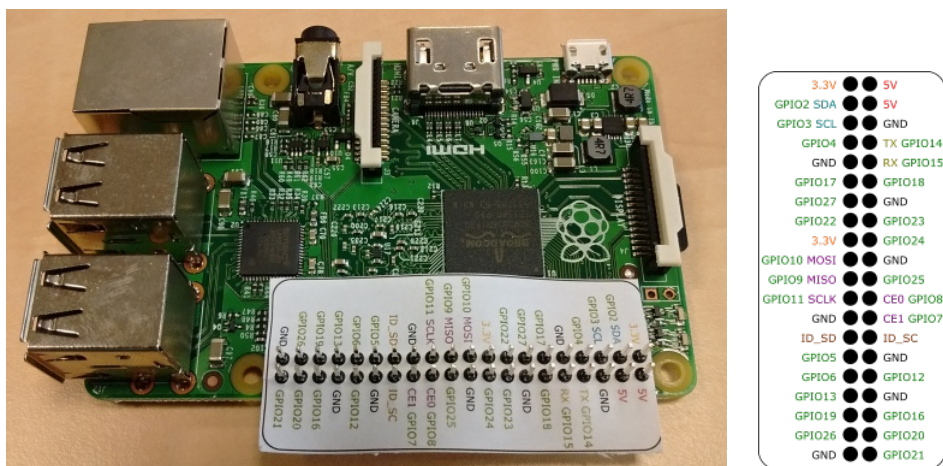
Přístup ke vstupům a výstupům rozšiřující desky Intellisys PIO je znázorněn na obr. 2.10. Odkaz na konkrétní I/O pin se skládá z názvu ovladače PIO, dvou podtržítek `--` a názvu a čísla signálu. Číslování terminálů na rozšiřující desce Intellisys PIO je znázorněno na obr. 2.11.

Všechny vstupní a výstupní parametry rozšiřující desky Intellisys PIO jsou připraveny v ukázkovém projektu `0125-00_IO_Flags`.

²Zastaralé zařízení, není poskytována podpora. Doporučujeme místo toho využít Monarco HAT.

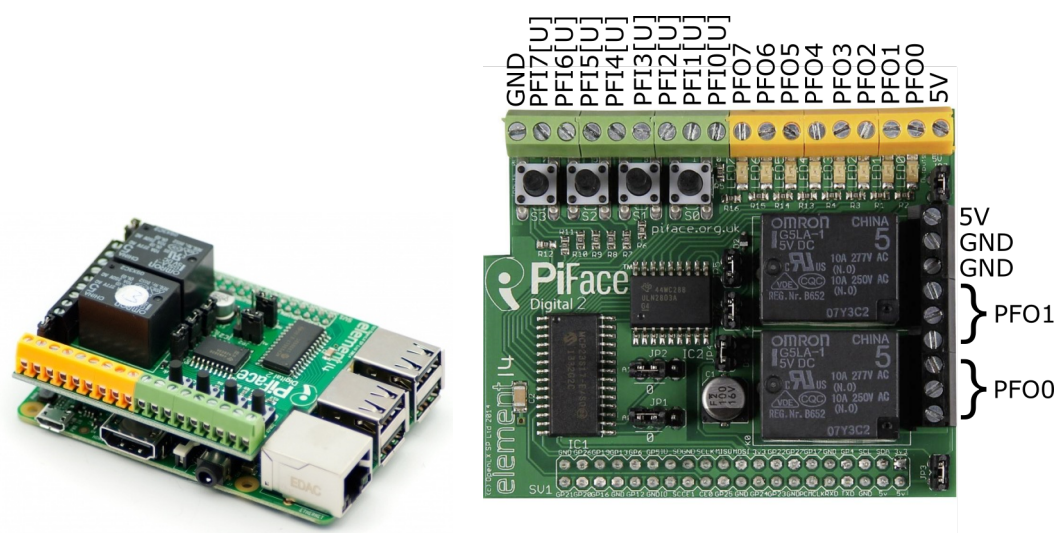


Obrázek 2.1: Příklad zařazení ovladače RPiDrv do hlavního souboru projektu

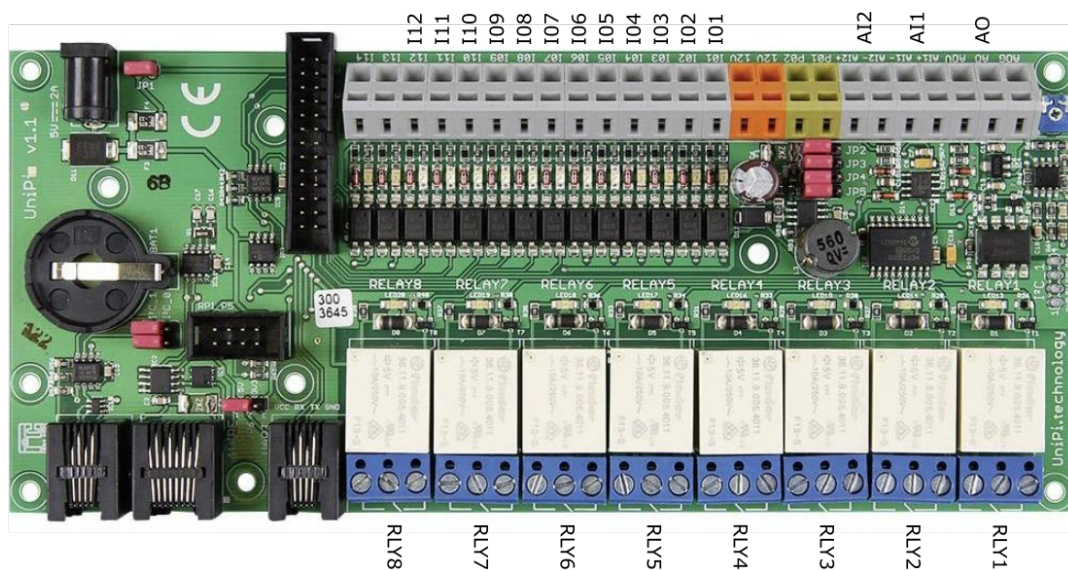


Obrázek 2.3: Číslování GPIO pinů na Raspberry Pi.

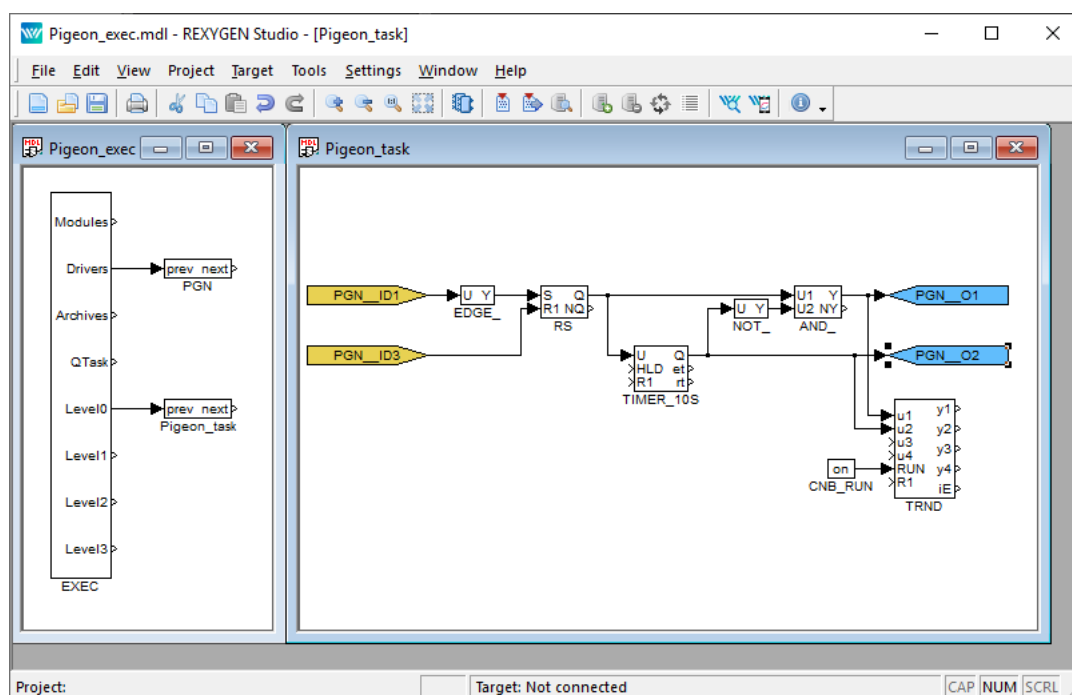




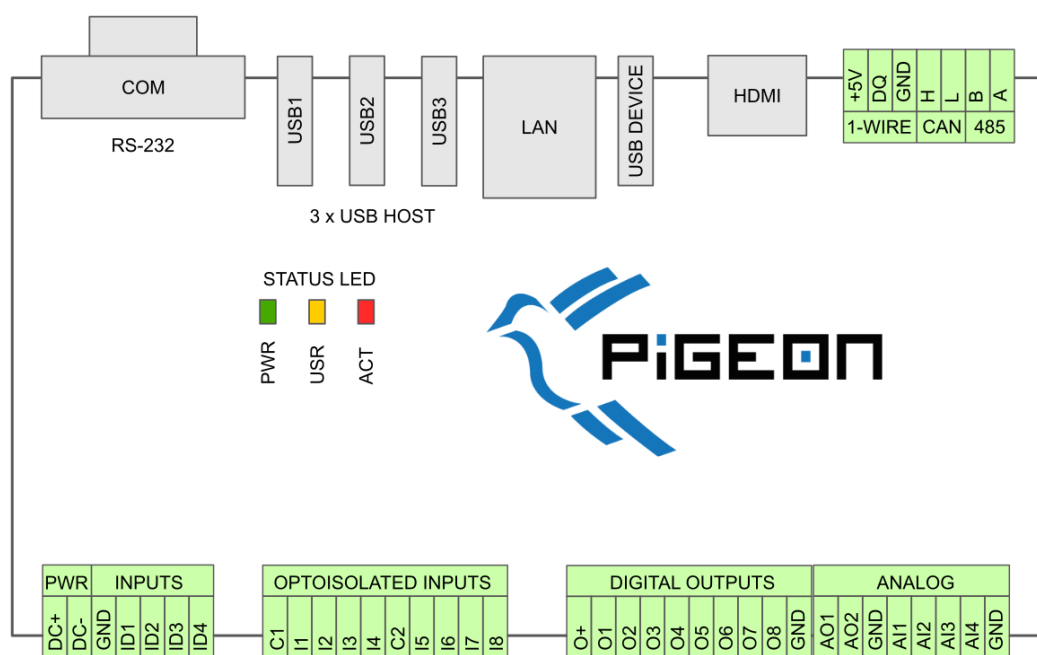
Obrázek 2.5: Číslování svorek přídatné karty PiFace Digital 2



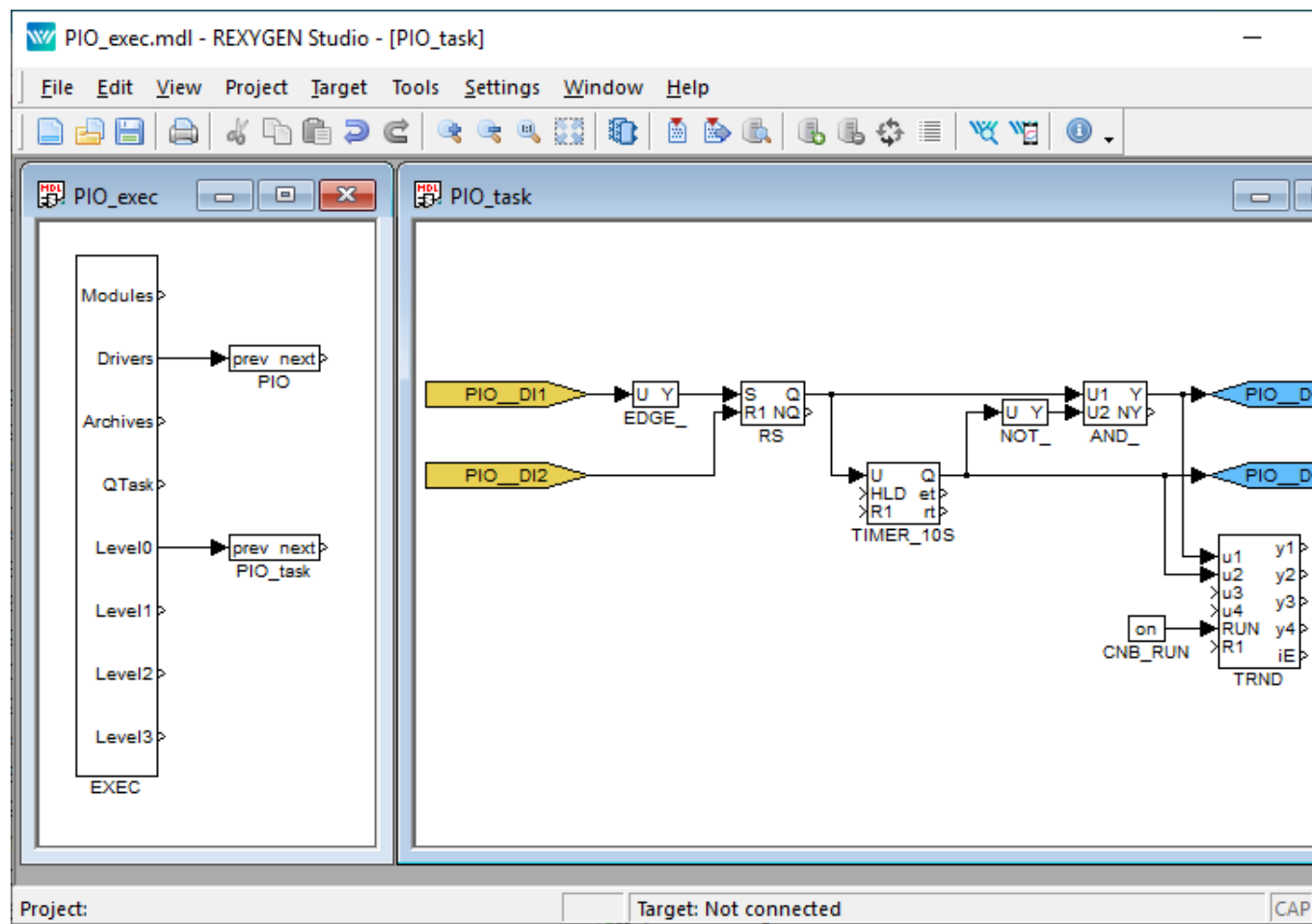
Obrázek 2.7: číslování terminálů přídatné karty Unipi v1.1



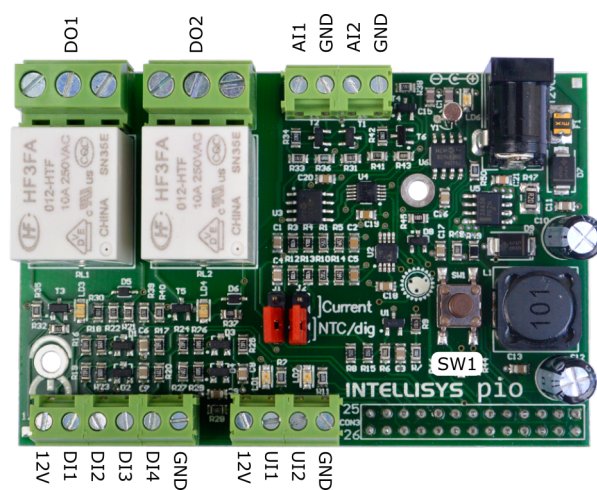
Obrázek 2.8: Vstupní a výstupní parametry při použití Pigeon PLC



Obrázek 2.9: číslování terminálů Pigeon PLC



Obrázek 2.10: Vstupní a výstupní parametry při použití Intellisys PIO



Obrázek 2.11: číslování terminálů rozšiřující desky Intelisys PIO

Kapitola 3

Co dělat při problémech

Ze všeho nejdříve je vhodné prozkoumat knihovnu příkladů, zejména sekci `0120_Raspberry_Pi`, která se týká použití `RPiDrv`.

V případě, že v diagnostických prostředcích systému REXYGEN jsou neočekávané nebo nesprávné hodnoty vstupů nebo výstupů, je vhodné nejdříve ověřit jejich funkci nezávisle na systému REXYGEN. Dále je nutné překontrolovat konfiguraci. Nejčastější chyby jsou:

Chyba v hardware – špatné zapojení

Chyba v přístupu k GPIO pinu – GPIO pin je používán jiným zařízením (SPI sběrnice, I2C sběrnice, sériová linka) nebo programem

V případě, že daný vstup či výstup funguje pomocí jiných softwarových nástrojů správně a při shodném zapojení v systému REXYGEN nefunguje, prosíme o zaslání informace o problému emailem na adresu podpora@rexcontrols.cz. Pro co nejrychlejší vyřešení problému by informace by měla obsahovat:

- Identifikační údaje Vaší instalace vyexportované pomocí programu REXYGEN Studio (Target → Licensing → Export).
- Stručný a výstižný popis problému.
- Co možná nejvíce zjednodušenou konfiguraci řídicího systému REXYGEN, ve které se problém vyskytuje (ve formátu souboru s příponou `.mdl`).

Literatura

- [1] The Raspberry Pi Foundation. Raspberry Pi. <http://www.raspberrypi.org>, 2013.
- [2] Unipi Technology s.r.o. Unipi technology. <http://www.unipi.technology>, 2024. [→](#).
- [3] University of Manchester. PiFace Digital Interface. <http://www.piface.org.uk>, 2013.
- [4] Kristech. Pigeon PLC. <http://www.pigeoncomputers.com>, 2018.
- [5] REX Controls s.r.o.. *Začínáme se systémem REXYGEN na platformě Raspberry Pi*, 2020. [→](#).