



Autonomní systém pro řízení akvária

Bakalářská práce

Autor práce: JAKUB CHARVOT

Vedoucí práce: Ing. PAVEL TOMÍČEK

Oponent: Ing. VLADIMÍR LEVEK, Ph.D.

Brno, 11. 6. 2024

Cíle práce

Navrhnut zařízení pro automatické monitorování a řízení akvária:

- Průzkum trhu
- Stanovení požadavků
- Návrh zařízení
- Výroba
- Testování

Výhody

- Všeobecnost
- Spolehlivost

Nevýhody

- Vysoká cena
- Převážně velmi komplexní
- Náročné nastavení systému

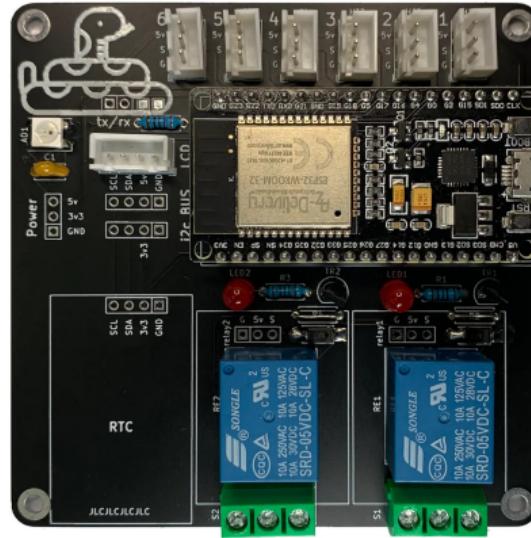


Výhody

- Návrh na míru
- Nízká cena

Nevýhody

- Návrh na míru
- Špatně rozšířitelné



Určení zařízení:

- Malé sladkovodní akvária bez specifických potřeb
- Ovládání základních akčních členů a senzorů

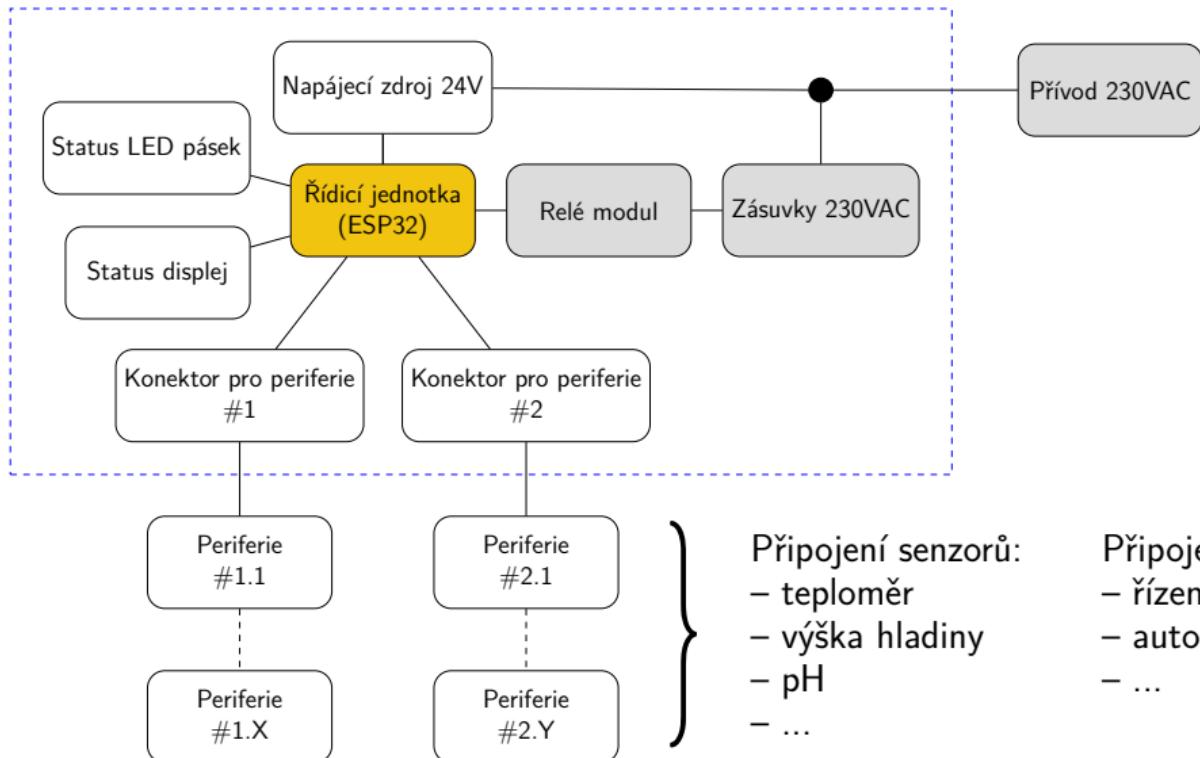
Klíčové parametry:

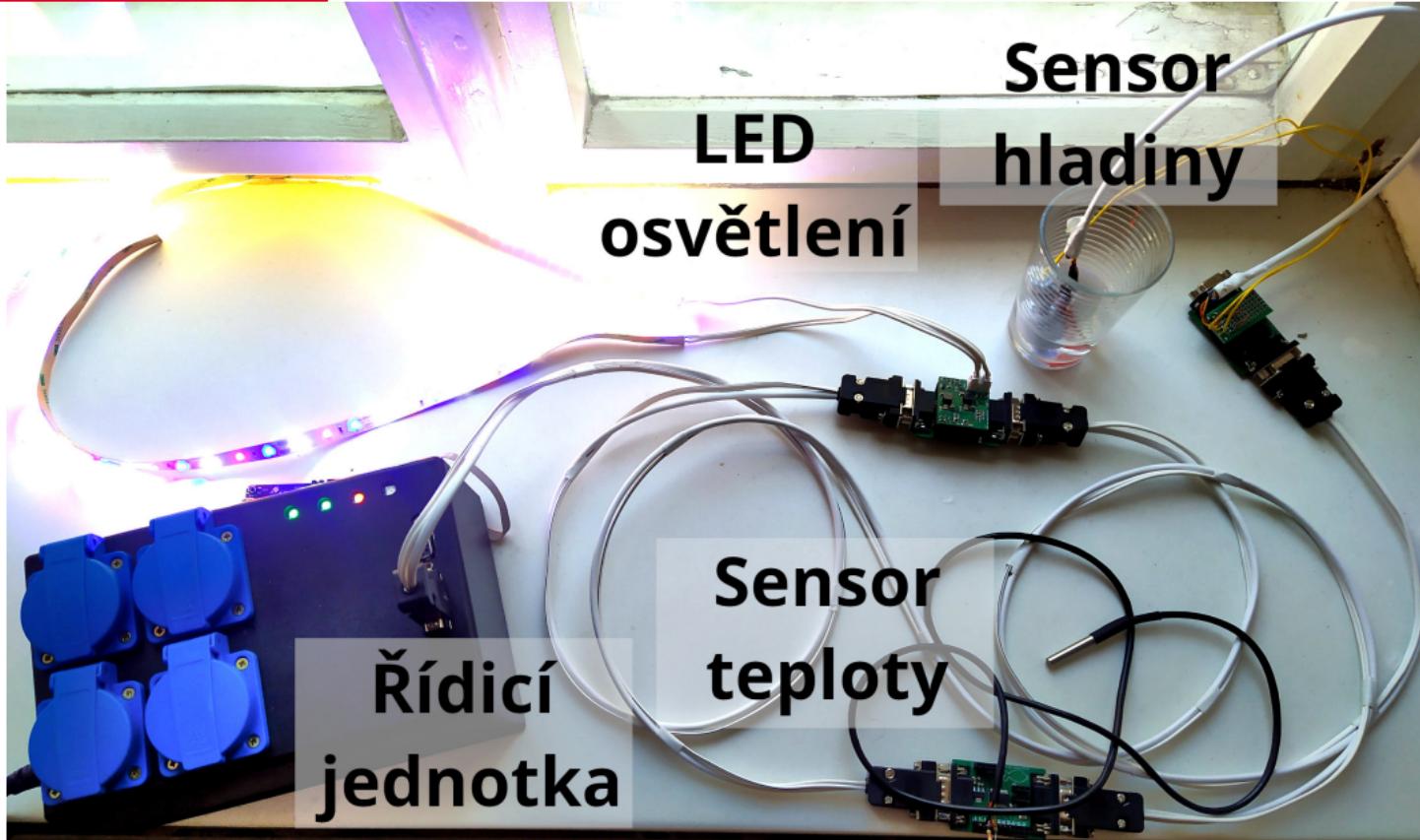
- Jednoduchost instalace a obsluhy
- Rozšířitenost systému
- Nízká cena



Blokové schéma – Systém

Šasi řídicí jednotky





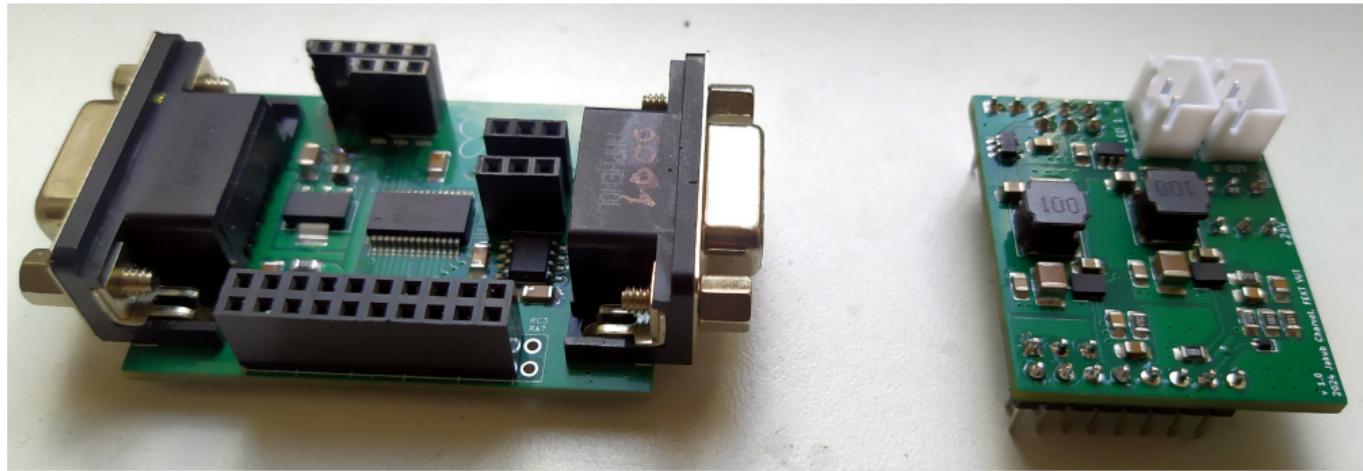
Návrh vlastního zařízení – Řídící jednotka



Periferie = samostatný blok připojený na sběrnici:

Univerzální modul:

- Vlastní MCU a regulátor napětí
- Komunikace po sběrnici
- Napájení pro náročnější součásti (např. osvětlení)



Tři typy zpráv:

- To Slave – požadavek řídicí jednotky
- To Master – odpověď periferie
- Broadcast – zpráva určená všem

Průbeh komunikace:

- Řídicí jednotka se pravidelně dotazuje periferií:
 - Stav
 - Data senzorů
 - Ovládání (akční členy)
- Periferie pouze odpovídají na dotazy

Webové rozhraní

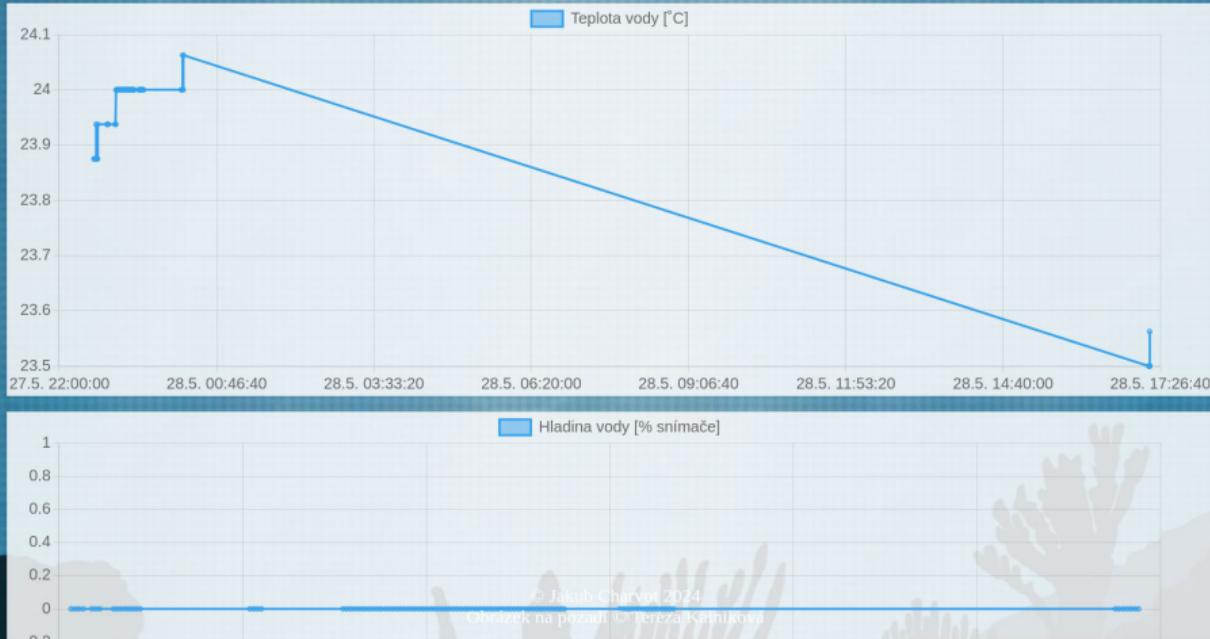
Jakub Charvat Odhlásit



© Jakub Charvat 2024
Obrázek na pozadí © Tereza Kalníková

Webové rozhraní

Jakub Charvot Odhlásit



The screenshot shows a web-based interface for managing an aquarium system. It features four main sections:

- Ovládání LED**: A section for controlling LED strips. It includes two sets of controls: "LED pásek 1" and "LED pásek 2". Each set has a slider for "Max. intenzita", a time range selector for "Začátek svícení" (e.g., 08:00), a radio button for "Délka přechodu", and a value input field for "Konec svícení" (e.g., 17:40). Both sets also have a value input field for "Délka přechodu". A "Uložit" (Save) button is at the bottom.
- Nastavitelné moduly**: A header for adjustable modules.
- Sensor teploty**: A section for temperature sensors. It shows "Sériové číslo: 103" and a "Nastavení alarmu" section with sliders for "Spodní limit" (0 °C) and "Horní limit" (25 °C), both with checkboxes labeled "Aktivní". A "Uložit" button is present.
- Sensor hladiny**: A section for water level sensors. It shows "Sériové číslo: 104" and a "Nastavení alarmu" section with sliders for "Spodní limit" (0 %) and "Horní limit" (100 %), both with checkboxes labeled "Aktivní". A "Uložit" button is present.

At the bottom center, there is a "Zpět" (Back) button, a copyright notice "© Jakub Charvat 2024", and a credit "Obrázek na pozadí © Tereza Kalníková". The background of the page features silhouettes of coral reef plants against a blue gradient.

Blízká budoucnost

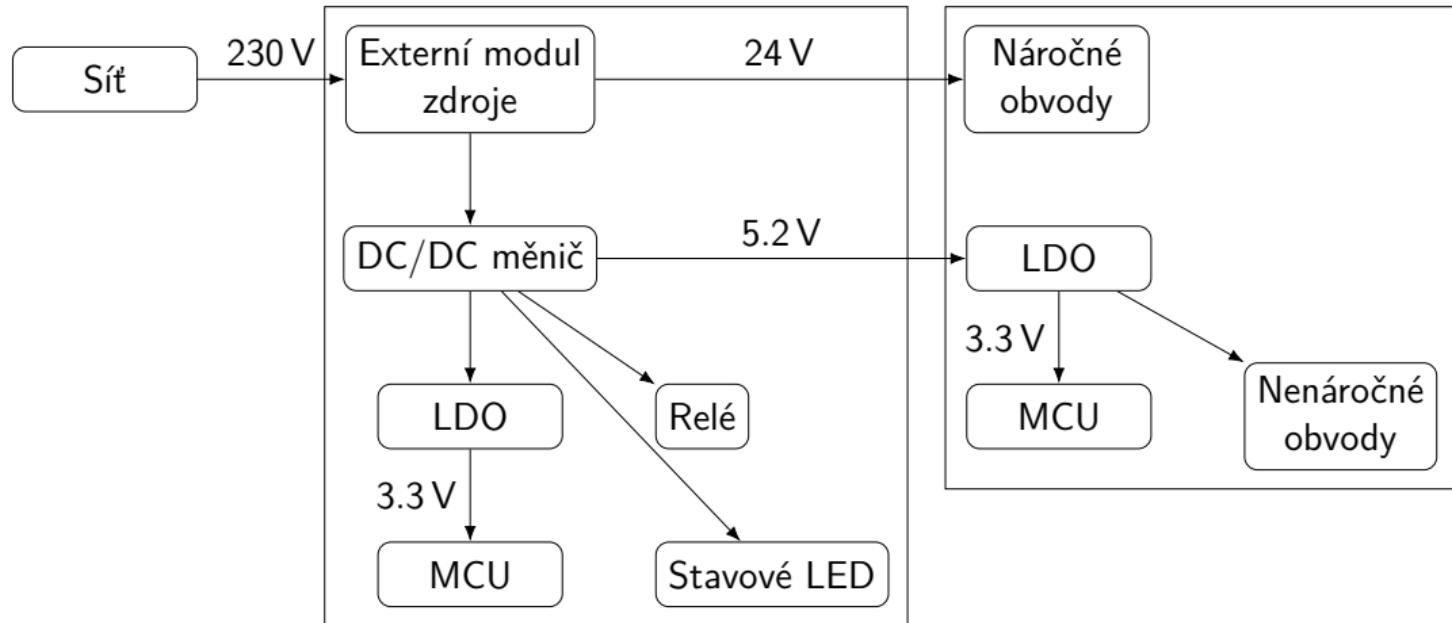
- Oprava nalezených chyb
- Praktická aplikace v akváriu
- Přidání grafického displeje
- Výroba dalších periferií

Vzdálená budoucnost

- Modifikace pro další oblasti domácí automatizace

Děkuji za pozornost!

Stanovte maximální provozní spotřebu všech periferií napájených LDO a stanovte jeho ztrátový výkon. Tyto údaje vám v bakalářské práci chybí.



Otázky oponenta

Řídicí jednotka:

- MCU: $I_{TXpeak} = 379 \text{ mA}$, $I_{TXavg} = 239 \text{ mA}$
- CAN řadič: $I_{IO,dom} = 500 \mu\text{A}$

$$I_{MAX} = 379 \text{ mA} + 500 \mu\text{A} = 379.5 \text{ mA} \quad (1)$$

$$P_{LDO} = (U_{IN} - U_{OUT}) \cdot I_{MAX} = (5.2 \text{ V} - 3.3 \text{ V}) \cdot 379.5 \text{ mA} = 721 \text{ mW} \quad (2)$$

Otázky oponenta

Periferie:

- MCU: $I_{Vdd\text{-}max} = 85 \text{ mA}$
- CAN řadič: $I_{IO,dom} = 500 \mu\text{A}$
- Teplotní čidlo: $I_{ds18b20} = 1.5 \text{ mA}$

$$I_{MAX} = 85 \text{ mA} + 500 \mu\text{A} + 1.5 \text{ mA} = 87 \text{ mA} \quad (3)$$

$$P_{LDO} = (U_{IN} - U_{OUT}) \cdot I_{MAX} = (5.2 \text{ V} - 3.3 \text{ V}) \cdot 87 \text{ mA} = 165 \text{ mW} \quad (4)$$

Zdroje obrázků

- <https://www.reef2reef.com/threads/lets-see-your-ghl.258905/#post-3069873>
- <https://brushknight.medium.com/terrarium-controller-idea-%EF%B8%8F-v1-4-b8ee96cfbd22>
- <https://www.pyramidions.com/blog/the-advantages-of-using-the-cloud-technology-for-app-development/>
- <https://www.flaticon.com/free-icons/money>
- <https://www.flaticon.com/free-icons/shock>

Požadavky periferií:

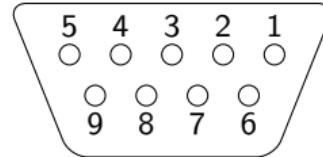
- Napájení vlastního MCU
- Datová komunikace
- Napájení výkonově náročnějších součástí (např. osvětlení)

Konektor D-sub:

1, 5, 6, 9: GND

2, 7: 24V

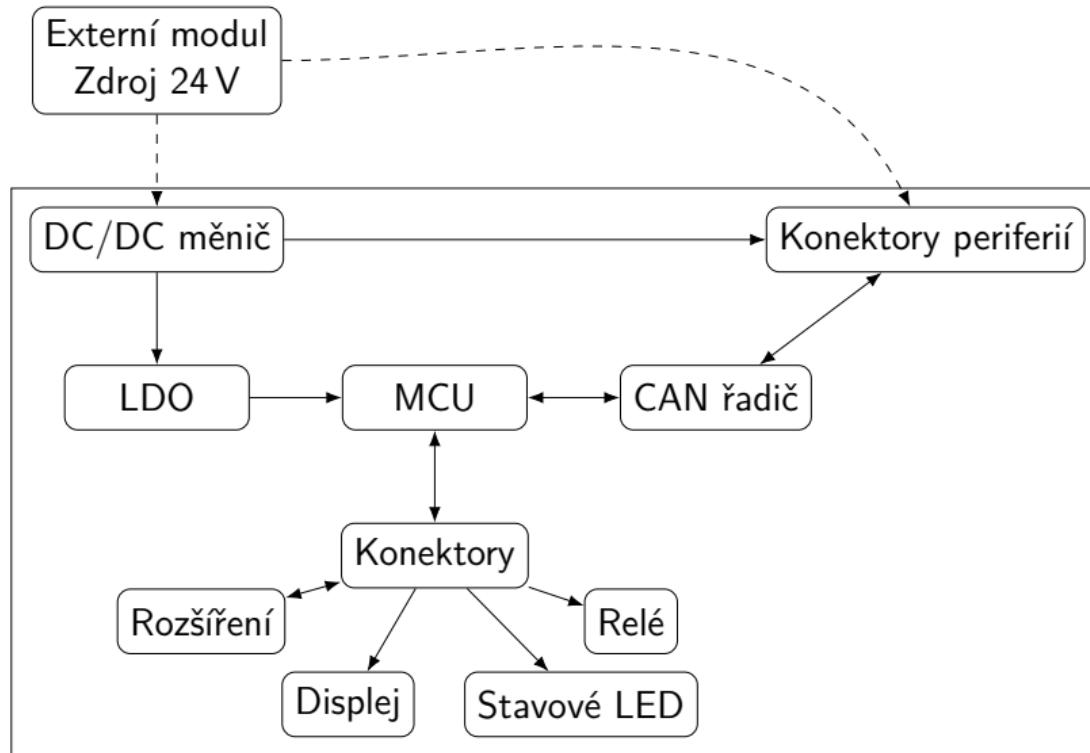
8: 5.2V



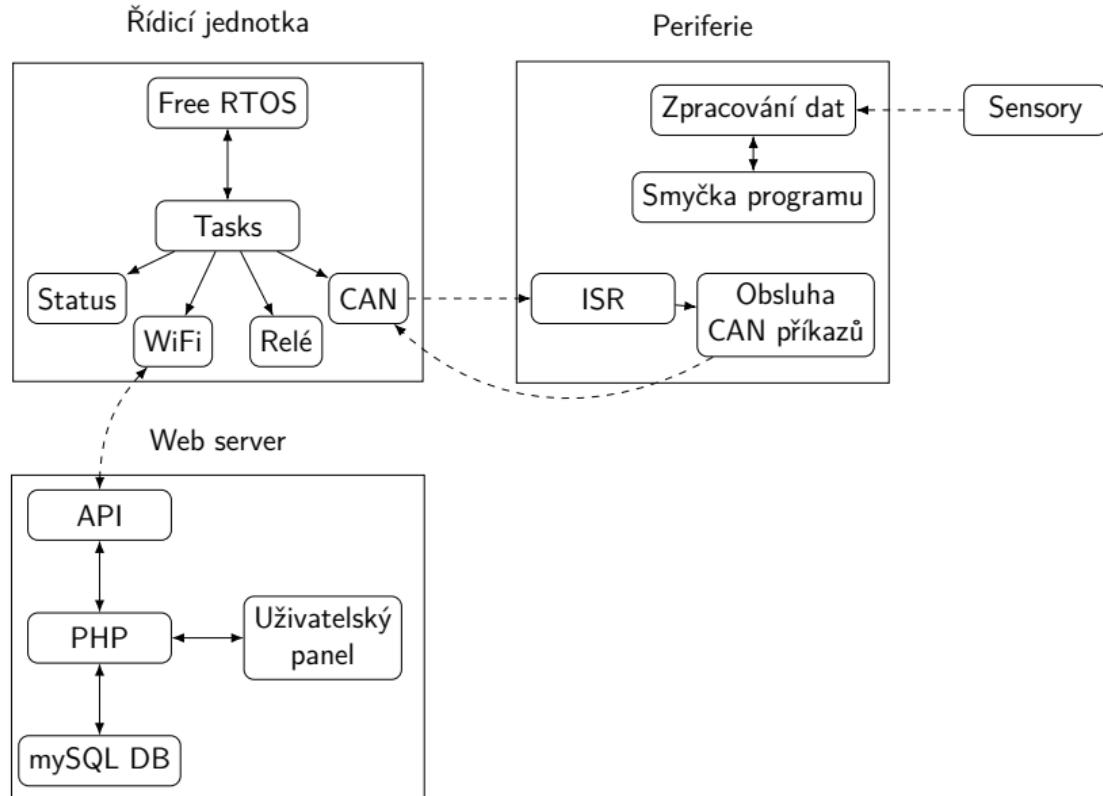
3: CAN High

4: CAN Low

Blokové schéma – Řídicí jednotka



Blokové schéma – Software



Stavové LED řídicí jednotky

| Stav zařízení | Stav WiFi | Alarm 1 | Alarm 2 |
|---------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | |
| Nedefinováno | Nedefinováno | Nedefinováno | Nedefinováno |
| | | | |
| Inicializace | Inicializace | Upozornění | Upozornění |
| | | | |
| Ok | Připojeno | Alarm | Alarm |
| | | | |
| Chyba | Online | OK | OK |
| | | | |
| | Chyba | | |
| | | | |

Vybavení akvária

Požadavky jsou určeny:

- Velikostí nádrže
- Výběrem osazenstva
- Slaná / sladká voda

Základní technika:

- Filtr vody
- Topné těleso
- Osvětlení
- Senzory

