



FAKULTA ELEKTROTECHNIKY  
A KOMUNIKAČNÍCH ústav automatizace  
TECHNOLOGIÍ a měřicí techniky

# Vzdálené řízení a vizualizace demonstračního panelu KNX

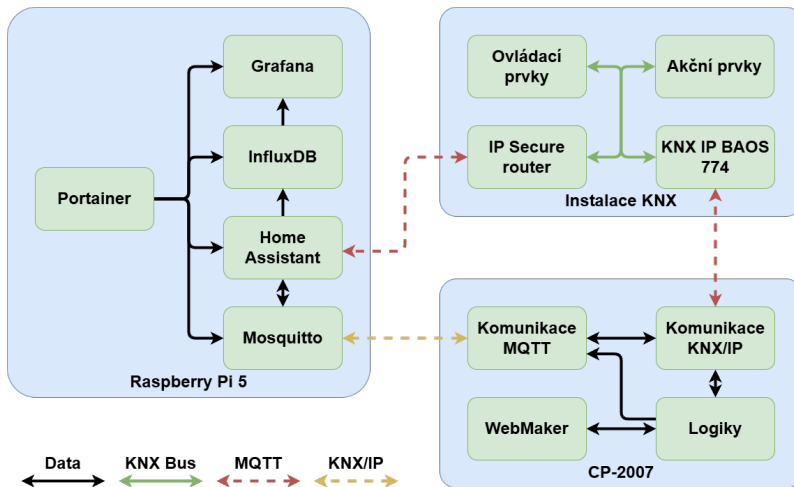
Bakalářská práce

*Autor práce:* LUBOŠ KELNAR  
*Vedoucí práce:* doc. Ing. PETR FIEDLER, Ph.D.  
*Oponent:* Ing. DANIEL JANÍK

Brno, 18. 6. 2025

- Cíle práce.
- Architektura.
- Tvorba instalace.
- Realizace ovládání a komunikace skrze PLC.
- Simulace teploty.
- WebMaker.
- Docker Compose.
- Vizualizace Home Assistant.
- Vizualizace Grafana.
- Výsledky.
- Závěr.

- Seznámení s technologií KNX.
  - Historie, možnosti použití, sběrníková instalace, zabezpečení a topologie.
- Vytvoření programu pomocí softwaru ETS.
  - Tvorba instalace, parametrizace a tvorba skupinových adres.
- Vizualizace skrze PLC - CP-2007.
  - Logiky, komunikace mezi PLC a panelem, komunikace mezi PLC a Raspberry Pi, vizualizace.
- Vizualizace za použití open-source řešení - Raspberry Pi 5.
  - Docker Compose, Portainer, Mosquitto, Home Assistant, InfluxDB a Grafana.



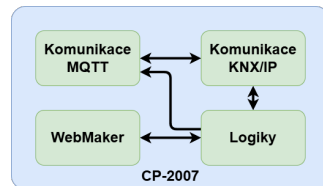
Obr. 1: Architektura

- Kroky tvorby:
  - Výběr topologie – volba přenosového média(TP, IP, RF, PL), páteřní linky a segmentace sítě.
  - Výběr prvku z katalogu.
  - Parametrizace.
  - Vytvoření skupinových adres.

	Zabez	Adresa	Místnost	Popis	Aplikační program	Adr	Prg	Par	Grp	Cfg	Výrobce	Objednací	Produkt
		1.1.0	Rozvaděč		091A CO IP Router Secure 004003	-	-	-	-	-	Siemens	SW/G1 146...	IP Router Secure N 146/03
		1.1.41	Rozvaděč		Switch 8f 10A/3.2b	✓	-	-	-	✓	ABB	2CDG 110 1...	SA/S8.10.2.1 Switch Actuator 8-fold, 10A, MDRC
		1.1.42	Rozvaděč		Blind/Roller Shutter 4f 230V M/L4	✓	-	-	-	✓	ABB	2CDG 110 1...	JRA/S4 230.2.1 Blind/RollerShutterAct,M,4f,23...
		1.1.43	Rozvaděč		Switch 8fold 10A (V1.2)	✓	-	-	-	✓	HDL	M/R8 1105...	M/R8.10.1
		1.1.44	Rozvaděč		RGBW 4fold Driver(V1.0)	✓	-	-	-	✓	HDL	M/DRGBW...	M/DRGBW4.1
		1.1.45	Obyvak		HVAC device, 6gang BE/1	✓	✓	✓	✓	✓	ABB	SBR/U6.0	SBR/U6.0 HVAC-Gerät, 6fach BE
		1.1.46	Koupelna		B.I.Q Multifunktion RTR + Display V2 161302	-	-	-	-	✓	Berker	7566359x	B.I.Q. Tastsensor 3fach mit RTR + Display
		1.1.47	Kuchyn		APEKED2TP	✓	✓	✓	✓	✓	Ekinex S.p.A.	EK-ED2-TP	Pushbutton FF Serie
		1.1.48	Demonstrativní panel		Sentido KNX app v3.1	✓	✓	✓	✓	✓	BASALTE	200-02	Sentido KNX v3.1
		1.1.49	Obyvak		Dsense	✓	✓	✓	✓	✓	Simon	8400100-0...	Sense 1/2/4/6
		1.1.50	Demonstrativní panel		Touch 6buttons panel(1.1)	✓	✓	✓	✓	✓	HDL	M/TBP6 13...	M/TBP6.1
		1.1.51	Kuchyn		QMX3.P37	✓	✓	✓	✓	✓	Siemens HVAC	QMX3.P37	QMX3.P37 Room Unit
		1.1.52	Vchod		DX_V6.x	✓	✓	✓	✓	✓	B.E.G.	93393	Indoor140L-KNX-DX-UP

Obr. 2: Přístroje v ETS

- Vytvoření logiky v PLC.
  - Funkční bloky určený k ovládání.
  - Funkční blok pro simulaci teploty.
  - Funkční bloky realizující pokoje.
- Komunikace mezi PLC a panelem - KNX/IP.
- Komunikace mezi PLC a Raspberry Pi - MQTT.



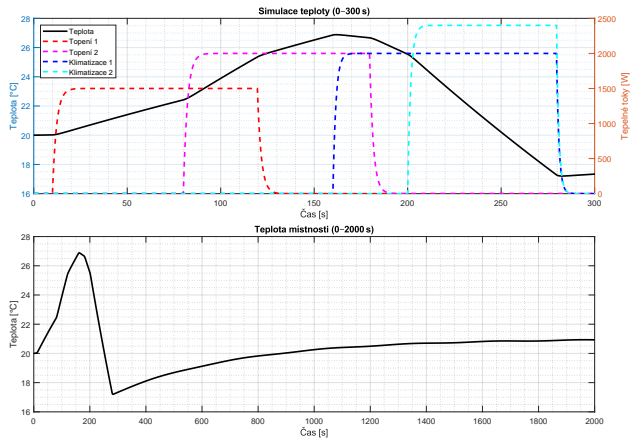
Obr. 3: PLC - CP-2007

- Funkce růstů v rekurzivním tvaru:

$$y = y_{Posl} + \frac{\ln(1 + k \cdot \Delta t)}{\ln(1 + k \cdot T_{Max})} \cdot (y_{Max} - y_{Posl}) \quad (1)$$

- Funkce poklesu v rekurzivním tvaru:

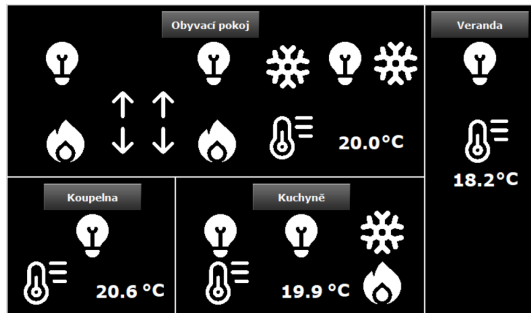
$$y = y_{Posl} \cdot e^{-k \cdot \Delta t} \quad (2)$$



Obr. 4: Příklad simulace teploty



- Tvorba webového rozhraní.
- Vytvoření přístupových údajů a přidělování práv.
- Propojení objektů s proměnnými.

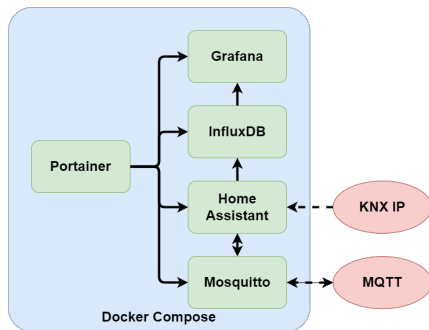


Obr. 5: WebMaker - Přehled



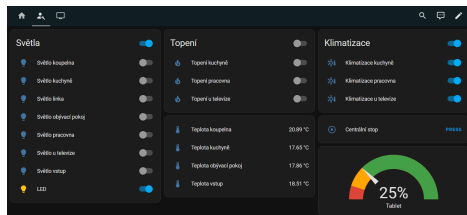
Obr. 6: WebMaker - Obývací pokoj

- Izolace aplikací a jejich závislostí.
- Snadné nasazení a škálování aplikací.
- Opakovatelné a konzistentní prostředí napříč vývojovými a produkčními servery.
- Jednoduchá správa více služeb v rámci jednoho projektu.
- Efektivní využití systémových prostředků.

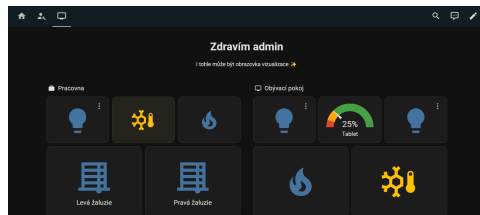


Obr. 7: Docker Compose - Stack

- Podpora široké škály zařízení a protokolů.
- Umožňuje vytvářet automatizace, scénáře a vizualizace.
- Komunita a ekosystém s množstvím integrací.
- Možnost přizpůsobení uživatelského rozhraní.
- Lze měřit a spravovat spotřebu energie (spotřebiče, síť, obnovitelné zdroje).



Obr. 8: Funkční vizualizace



Obr. 9: Vizualizace dle umístění

- Vizualizace a analýza dat.
- Podpora různých datových zdrojů (InfluxDB, Prometheus, MySQL).
- Umožňuje vytvářet interaktivní grafy a zobrazovače.
- Možnost sledování a upozornění na události v reálném čase.



Obr. 10: Grafana

- Funkční instalace KNX.
- Otestované komunikace mezi jednotlivými částmi.
- Ovládání instalace z více míst.
- Ukládání dat do databáze.
- Různé možnosti vizualizace.
- Nenastavitelné tlačítko Berker.
- Překročený počet zápisů na komunikační bráně IP Baos.



Obr. 11: Nastavený panel

- Práce obsahuje:
  - Základní informace o sběrnici KNX.
  - Tvorbu instalace v softwaru ETS.
  - Realizaci ovládání, komunikace a vizualizaci skrze PLC.
  - Jiný přístup k vizualizaci pomocí open-source řešení.
- Přidaná hodnota práce:
  - Popis komunikačního protokolu MQTT.
  - Zvětšení povědomí o možnostech použití open-source platforem.
  - Rozšíření informací obsažených v knihovnách PLC.

Děkuji za pozornost!

*Z jakého důvodu nebyl využit větší potenciál vizualizace v prostředí WebMaker (výhody, nevýhody, popis problémů v komunikaci)?*

- Výhody:
  - Průmyslové řešení.
  - Složitější a přesnější operace skrze PLC (regulátory).
  - Jednoduché ovládání.
- Nevýhody:
  - Jednoduché objekty.
  - Malé rozlišení.
  - Základní grafy.
  - Stáří řešení.
- Problémy v komunikaci:
  - Porucha vnitřní paměti KNX IP BAOS 774 - EEPROM.
  - Nedokáže z DNS dostat IP adresu.
  - Nedokáže ukládat nastavení objektů.



*Jaké jsou nevýhody, hlavně bezpečnostní, při využití open source platform pro vizualizaci a ovládání systému?*

- Nevýhody:
  - Závislost na komunitě.
  - Nedostatek oficiální podpory.
  - Možné problémy s kompatibilitou.
  - Vyšší nároky na znalosti uživatele.
- Bezpečnostní rizika:
  - Výpadky napájení.
  - Zabezpečení je závislé přímo na zdatnosti zhotovitele.
  - Možnost chyb v dalších aktualizacích.
  - Známé zranitelnosti v open-source software, které ještě nebyly opraveny.
  - Nešifrované komunikace některých protokolů.
  - Zadní vrátka v open-source software.