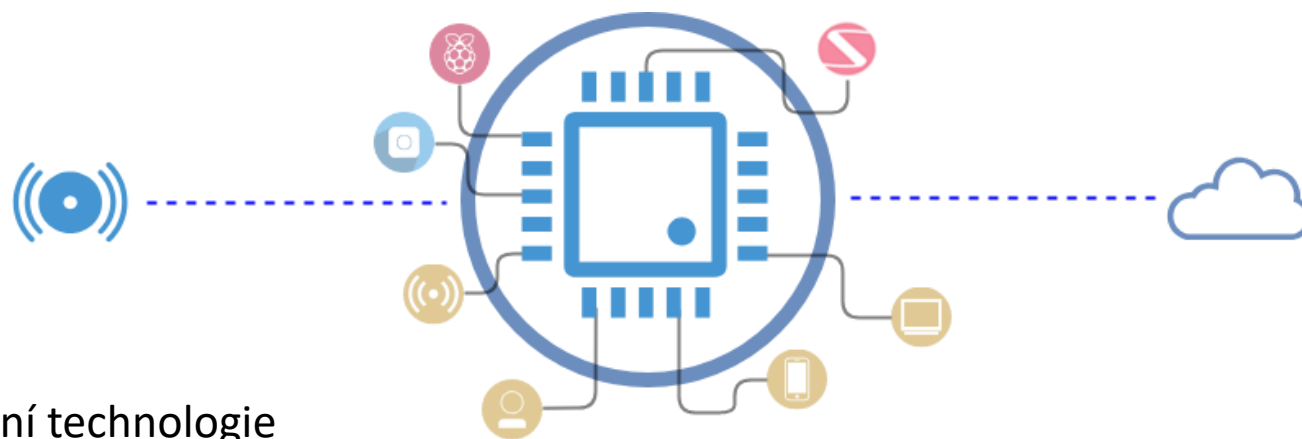


Inteligentní domácnost – domácí automatizace

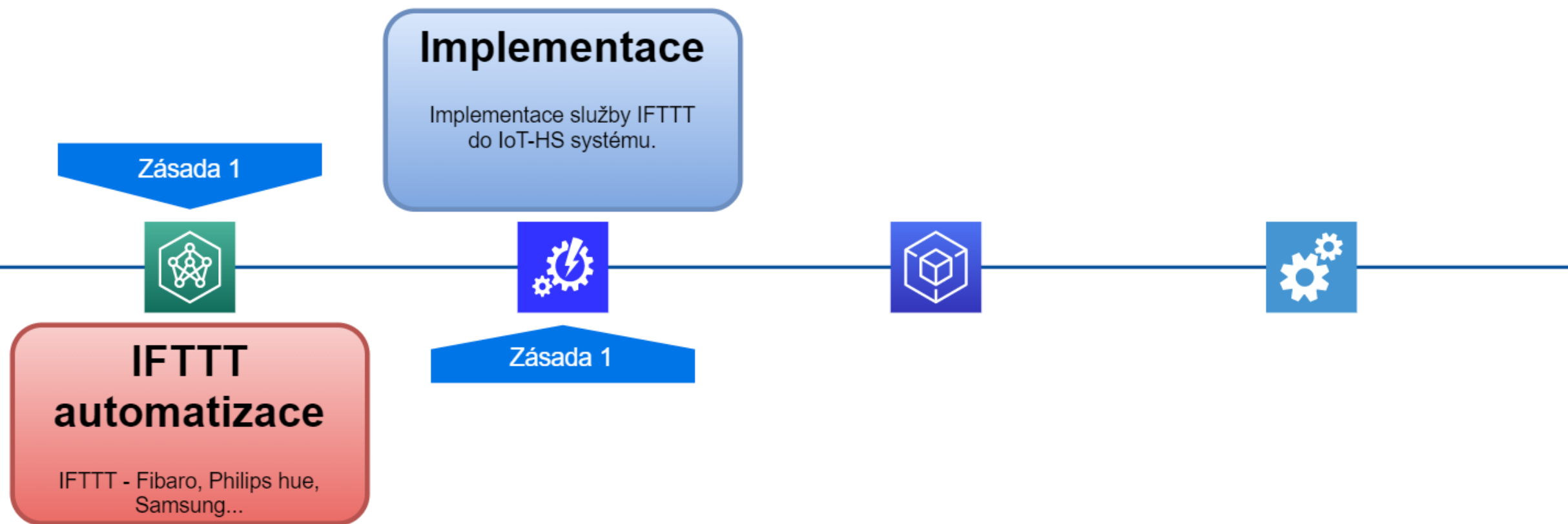
DIPLOMOVÁ PRÁCE



Studijní program: Informační technologie
Studijní obor: Informační technologie

Autor práce: Jaroslav Vondrák
Vedoucí práce: Ing. Tomáš Martinec, Ph.D.

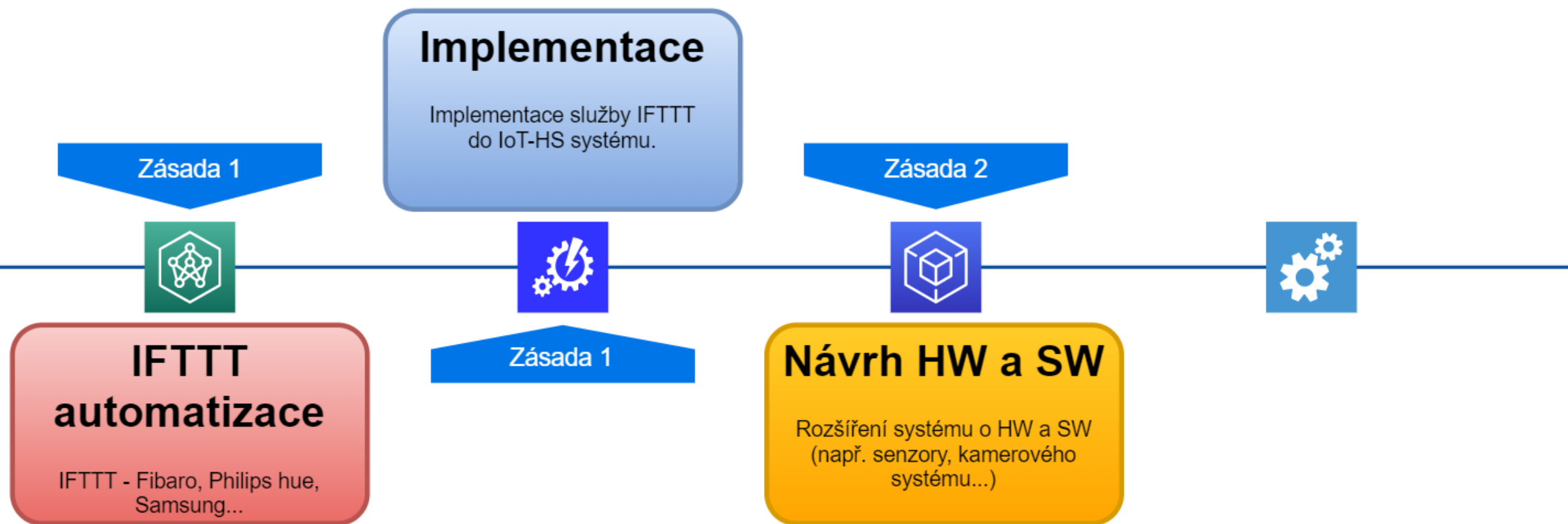
Zásady pro vypracování



- Seznamte se se systémy domácí automatizace typu IFTTT (If This Then That) a možností implementace takové funkčnosti do stávajícího vlastního systému inteligentní domácnosti.



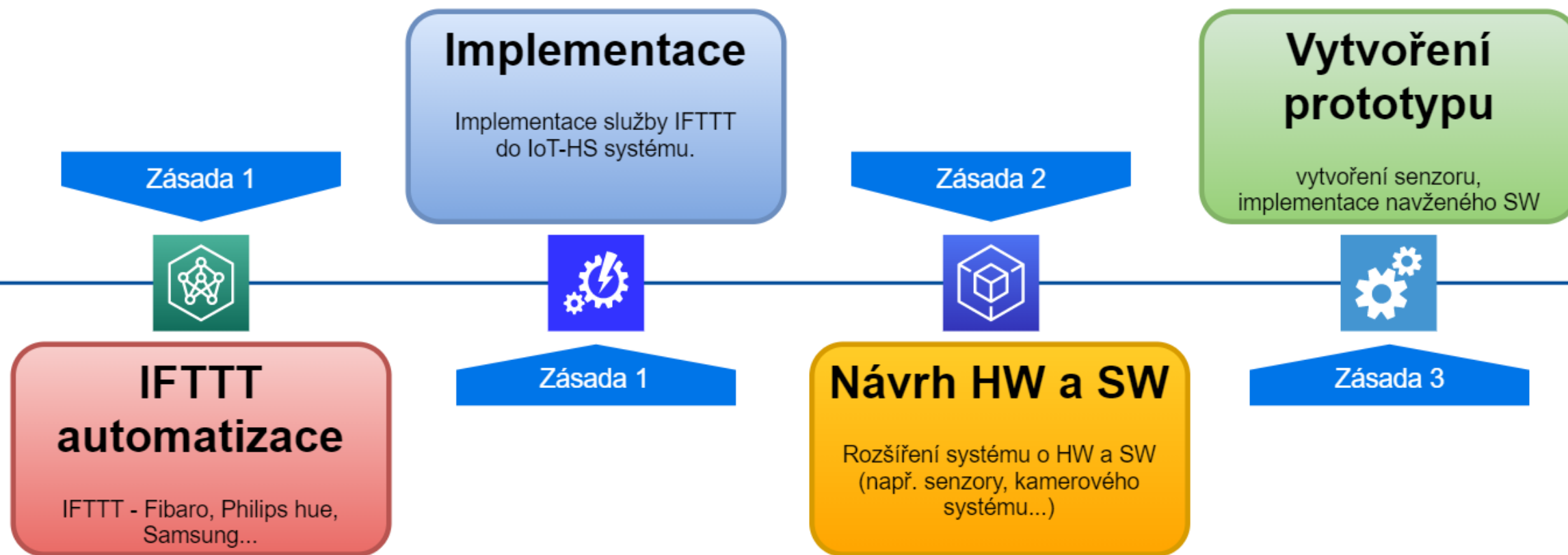
Zásady pro vypracování



- Navrhněte i další možnosti rozšíření tohoto vlastního systému inteligentní domácnosti o další HW prvky (senzory, řídicí moduly) a SW rozšíření (např. možnost integrace kamerového systému nebo možnost definice vlastních maker a profilů).



Zásady pro vypracování



- Vytvořte prototyp alespoň jednoho nového HW modulu a implementujte navržená SW navržená rozšíření.



Automatizace typu IFTTT



Automatizace typu IFTTT (If This Then That)

- Vytváření vlastních automatických akcí.
- Vytváření podmíněných příkazů
- Automatizace úloh
- Využití: E-mail, sociální sítě, IoT (Fibaro, Philips Hue, Samsung...)

The screenshot shows the IFTTT mobile app interface. At the top, there's a header with two icons: a red alarm bell and a white envelope. Below this, the title 'Fibaro Alarm' is displayed. The main section is divided into two parts: 'Triggers' and 'Actions'. Under 'Triggers', there are four radio button options: 'All armed', 'Alarm partially armed', 'All disarmed', and 'Not tripped more than' (with a slider set to 1 second). The 'Tripped' option is selected and highlighted in blue. Under 'Actions', there are two sections. The first section is 'Notifications' and contains two radio button options: 'Send push notification' (selected) and 'Note'. The 'Send push notification' option has a dropdown menu showing 'IoTSwift'. The second section is 'Send interactive push notification' and contains a radio button option, a 'Note' dropdown menu showing 'New note', an 'Action' dropdown menu showing 'run/cancel', and a 'Scene' dropdown menu showing 'Alarm kuchyn'. At the bottom, there is a 'Save' button.



Základní struktura IoT-HS



Serverová část (bridge)

Zásuvné moduly

Ovladače

zm1 zm2

ov1 ov2

Klientská část
(ovládací panel)

Zásuvné moduly

Ovladače

zm1

ov2

----- Komunikace mimo zařízení
——— Komunikace v rámci zařízení

- **Serverová část**

- Zásuvné moduly – dodatečné nastavení pro zařízení
- Ovladače – abstrakce/komunikace se zařízeními

- **Klientská část**

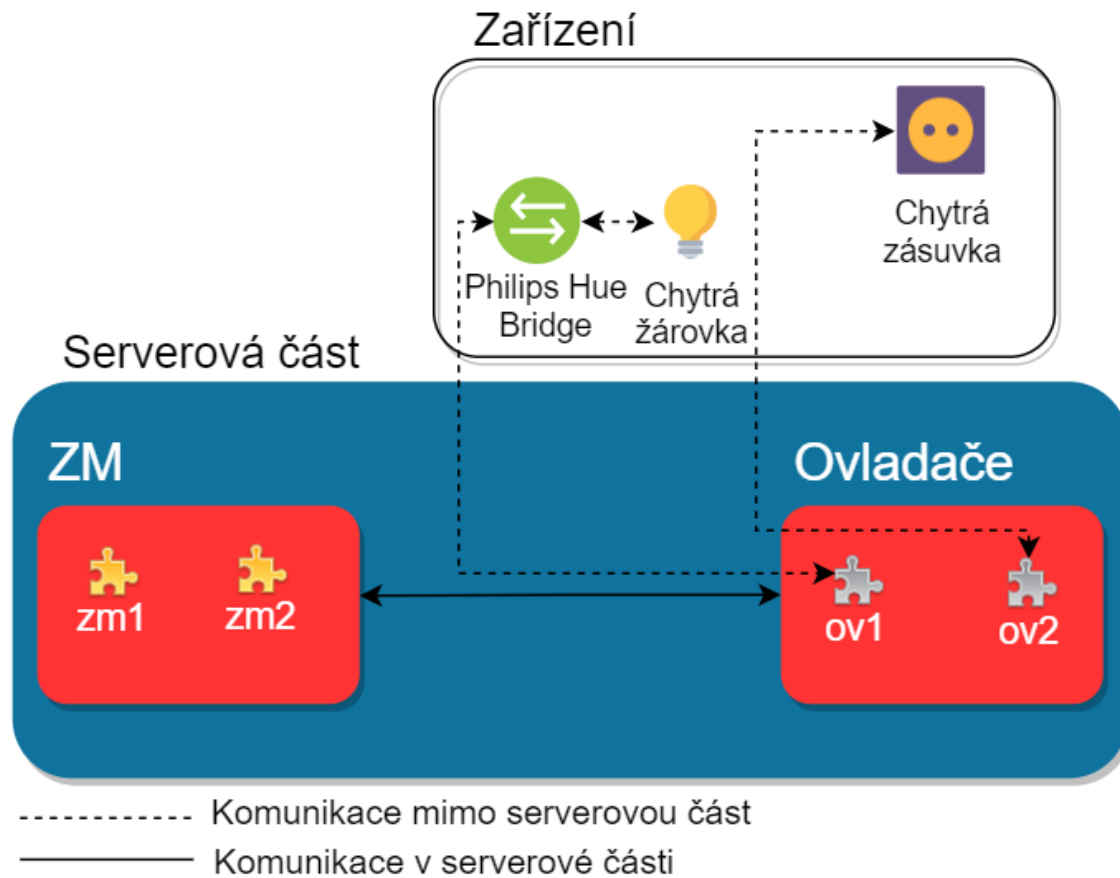
- Grafické uživatelské rozhraní
- Klientské části zásuvných modulů a ovladačů jsou volitelné



Implementace IFTTT do IoT-HS systému



Implementace IFTTT do IoT-HS systému



BRIDGE

+ zavádění ovladačů, správa událostí, TCP API (TAPI), IFTTT služba, správa automatizace, standardizace dat

KNIHOVNY

Spojení se serverem, správa připojení, předávání dat, registrace událostí, TAPI...

OVLADAČE

Abstrakce HW, standardizace dat, správa komunikace se zařízeními, ovládání/nastavení zařízení

ZÁSUVNÉ MODULY (ZM)

Doplňující nastavení pro zařízení

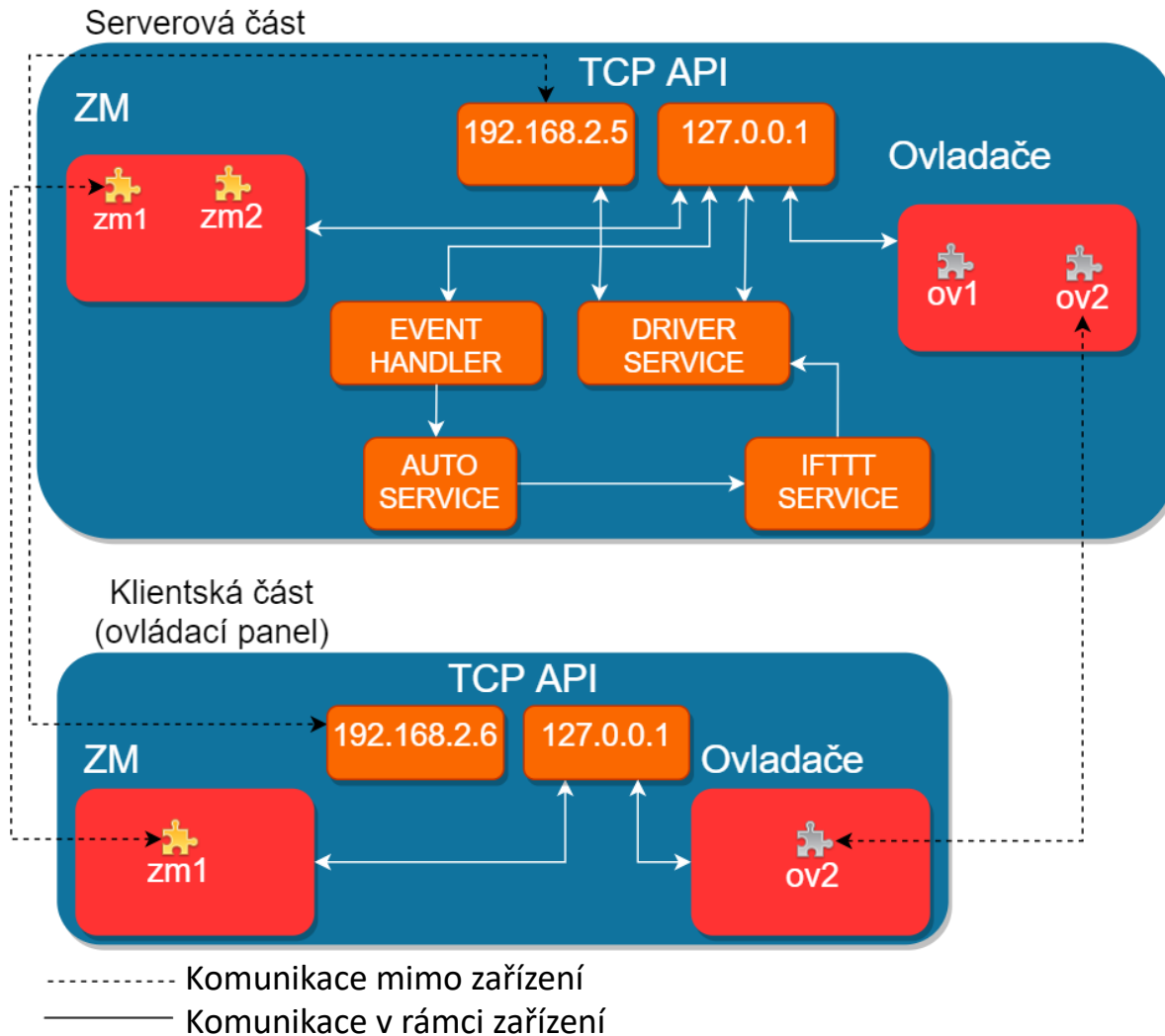
KLIENT

Ovládací panel – intuitivní GUI ovládání systému

- Abstrakce zařízení
- Komunikace pomocí JSON formátu



Implementace IFTTT do IoT-HS systému



BRIDGE

+ zavádění ovladačů, správa událostí, TCP API (TAPI), IFTTT služba, správa automatizace, standardizace dat

KNIHOVNY

Spojení se serverem, správa připojení, předávání dat, registrace událostí, TAPI...

OVLADAČE

Abstrakce HW, standardizace dat, správa komunikace se zařízeními, ovládání/nastavení zařízení



ZÁSUVNÉ MODULY (ZM)

Doplňující nastavení pro zařízení

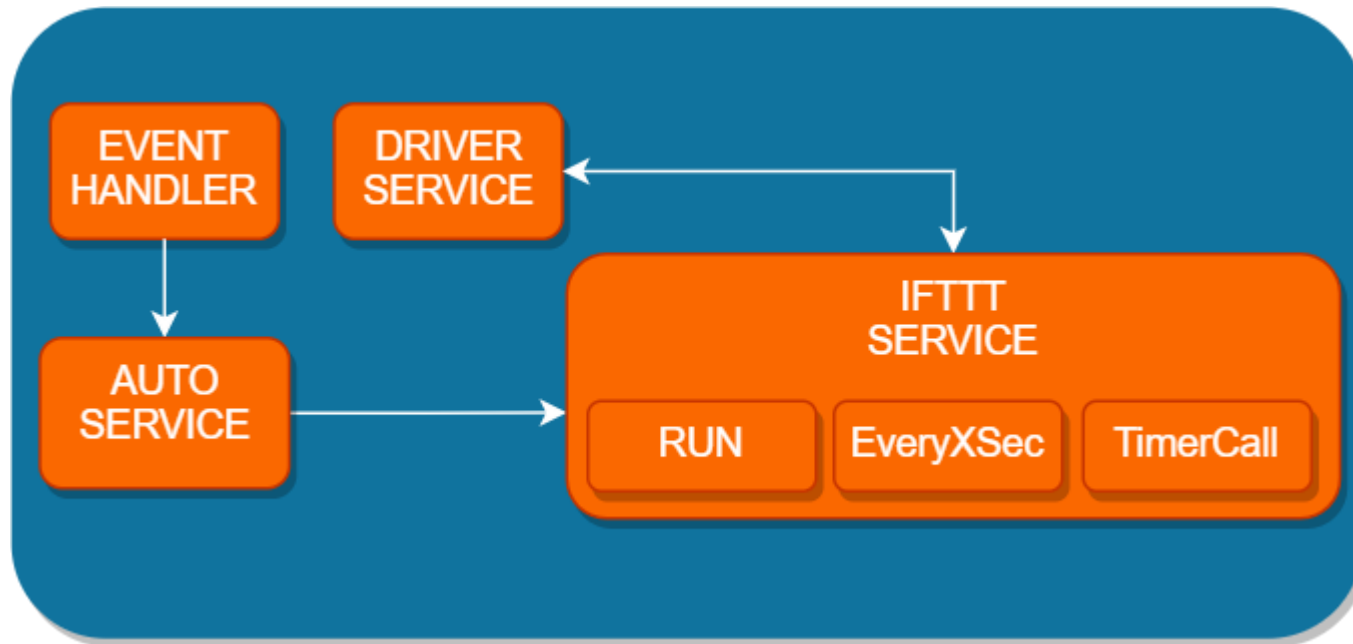


KLIENT

Ovládací panel – intuitivní GUI ovládání systému



Implementace IFTTT do IoT-HS systému



BRIDGE

+ zavádění ovladačů, správa událostí, TCP API (TAPI), IFTTT služba, správa automatizace, standardizace dat

KNIHOVNY

Spojení se serverem, správa připojení, předávání dat, registrace událostí, TAPI...

OVLADAČE

Abstrakce HW, standardizace dat, správa komunikace se zařízeními, ovládání/nastavení zařízení

ZÁSUVNÉ MODULY (ZM)

Doplňující nastavení pro zařízení

KLIENT

Ovládací panel – intuitivní GUI ovládání systému



Implementace IFTTT do IoT-HS systému



GUI – nastavení IFTTT



BRIDGE

+ zavádění ovladačů, správa událostí, TCP API (TAPI), IFTTT služba, správa automatizace, standardizace dat

KNIHOVNY

Spojení se serverem, správa připojení, předávání dat, registrace událostí, TAPI...

OVLADAČE

Abstrakce HW, standardizace dat, správa komunikace se zařízeními, ovládání/nastavení zařízení

ZÁSUVNÉ MODULY (ZM)

Doplňující nastavení pro zařízení


KLIENT

Ovládací panel – intuitivní GUI ovládání systému




Implementace IFTTT do IoT-HS systému




 16°C
Slunečno
Varnsdorf


12.06.2021 18:43:17 DriverLEDsIoT načten
12.06.2021 18:45:16 Server odpojen.
12.06.2021 18:45:32 připojení k serveru bylo obnoveno
12.06.2021 18:45:32 Spuštění ovladačů... Celkem: 3





SKUPINA - Pokoj - vypnout světlo po 5 sec

Vyberte funkci, kterou chcete upravit. Nebo vytvořte novou funkci.

Vypnout po 5 sec Hue světlo 1 








Aktivní od 00:00 do 23:59
Podmíněno zařízením: Pokoj světlo 1
Vybrané funkce: Nastavení, Zpoždění 5 s
Akce: Tato funkce je volána na základě události 

Zapnout LED pás u monitoru s Hue ceiling 1 

Aktivní od 00:00 do 23:59
Podmíněno zařízením: Pokoj světlo 1
Vybrané funkce: Nastavení, Zpoždění 0 s
Akce: Tato funkce je volána na základě události 

Vytvořit novou funkci

18:50:53
12.06.2021



Internet
of Things
Home System



Implementace IFTTT do IoT-HS systému



16°C
Slunečno
Varnsdorf

12.06.2021 18:43:17 DriverLEDsIoT načten
12.06.2021 18:45:16 Server odpojen.
12.06.2021 18:45:32 připojení k serveru bylo obnoveno
12.06.2021 18:45:32 Spuštění ovladačů... Celkem: 3

Nastavení automatické funkce

Skupina: Pokoj Vypnutí světla po 18:00

☒

Podmínka

Funkce je provedena pokud je splněna podmínka.
Pokud není zadána podmínka, funkce je provedena na základě zavolání jiné funkce.

Ovladač
DriverPhilipsHue

Zařízení
Pokoj světlo 1

Klíč
Zapnuto/Vypnuto

Podmínka
se rovná

Hodnota
Zapnuto

Aktuální hodnota:

☐ Pokročilé možnosti

☒

Nastavení zařízení

Vyberte zařízení u kterého chcete změnit hodnotu.

Ovladač
DriverLEDsIoT

Zařízení
LED1

Klíč
Zapnuto/Vypnuto

Nastavit na
Nastavit na

Hodnota
Zapnuto

do hodnoty: 255

18:51:16
12.06.2021

Internet
or Things
Home System



Implementace IFTTT do IoT-HS systému



- **LibraryPluginServerSide**
 - Spojení s API bridge
 - Správa komunikace
 - Předávání dat
 - Vytvoření API pro klientské části ZM nebo ovladače
- **LibraryPluginClientSide**
 - Spojení s API klienta (OP)
 - Spojení s API serverové části ZM nebo ovladače
- Možnost debug módu



Implementace IFTTT do IoT-HS systému



- **Jazykové balíčky**

- Specifikuje ovladač
- Klíče lze překládat do více jazyků, určit datový typ atd.

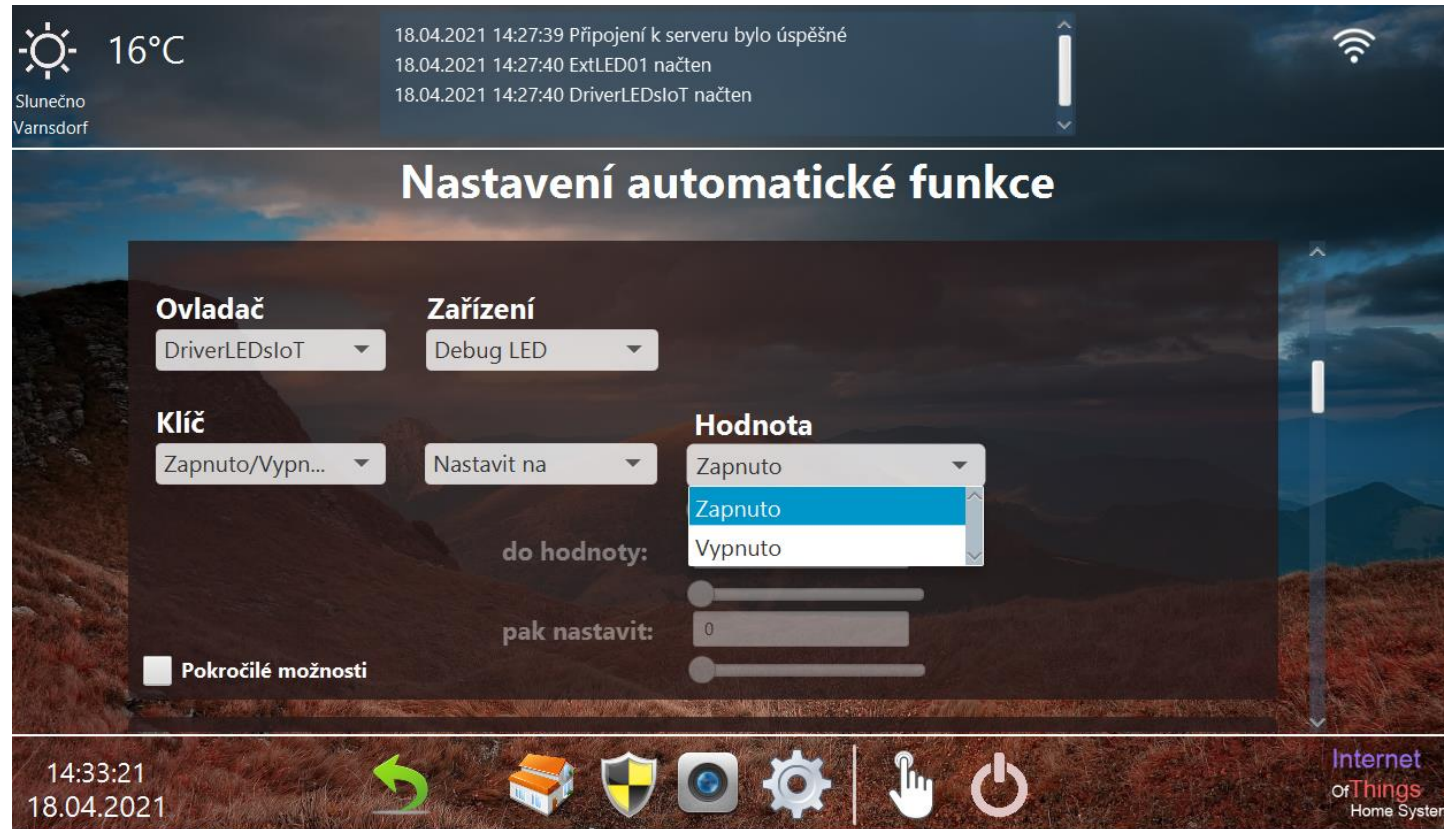
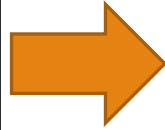
```
"state":{
  "title_cz": "Zapnuto/Vypnuto",
  "title_def": "ON/OFF",
  "input": "comboBox",
  "if": true,
  "set": true,
  "items_cz": {
    "Zapnuto": true,
    "Vypnuto": false
  },
  "items_def": {
    "Sensor ON": true,
    "Sensor OFF": false
  }
}
```



Implementace IFTTT do IoT-HS systému



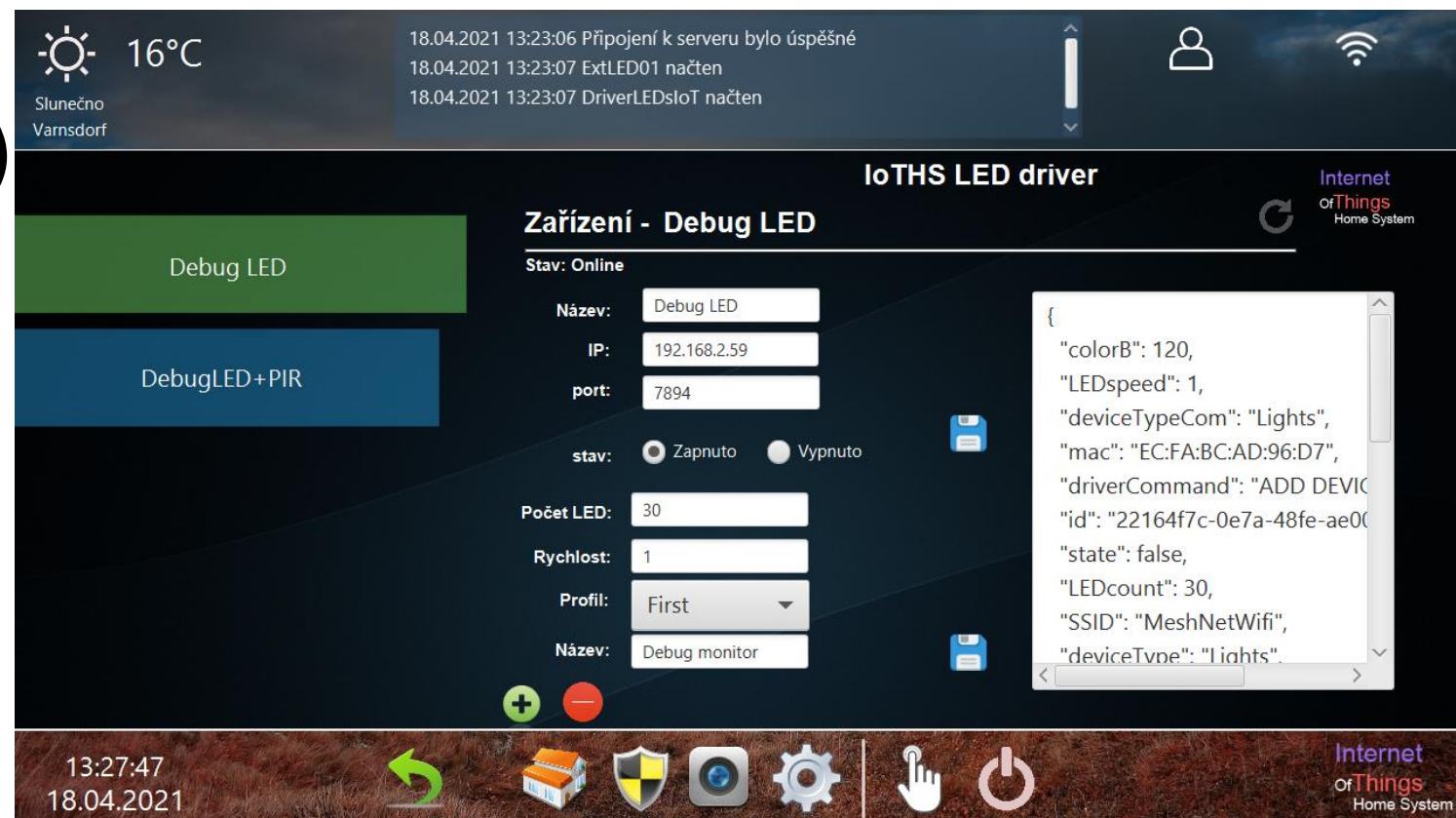
```
"state":{  
  "title_cz":"Zapnuto/Vypnuto",  
  "title_def":"ON/OFF",  
  "input":"comboBox",  
  "if": true,  
  "set": true,  
  "items_cz":{  
    "Zapnuto":true,  
    "Vypnuto":false  
  },  
  "items_def":{  
    "Sensor ON":true,  
    "Sensor OFF":false  
  }  
}
```



Návrh/realizace SW a HW



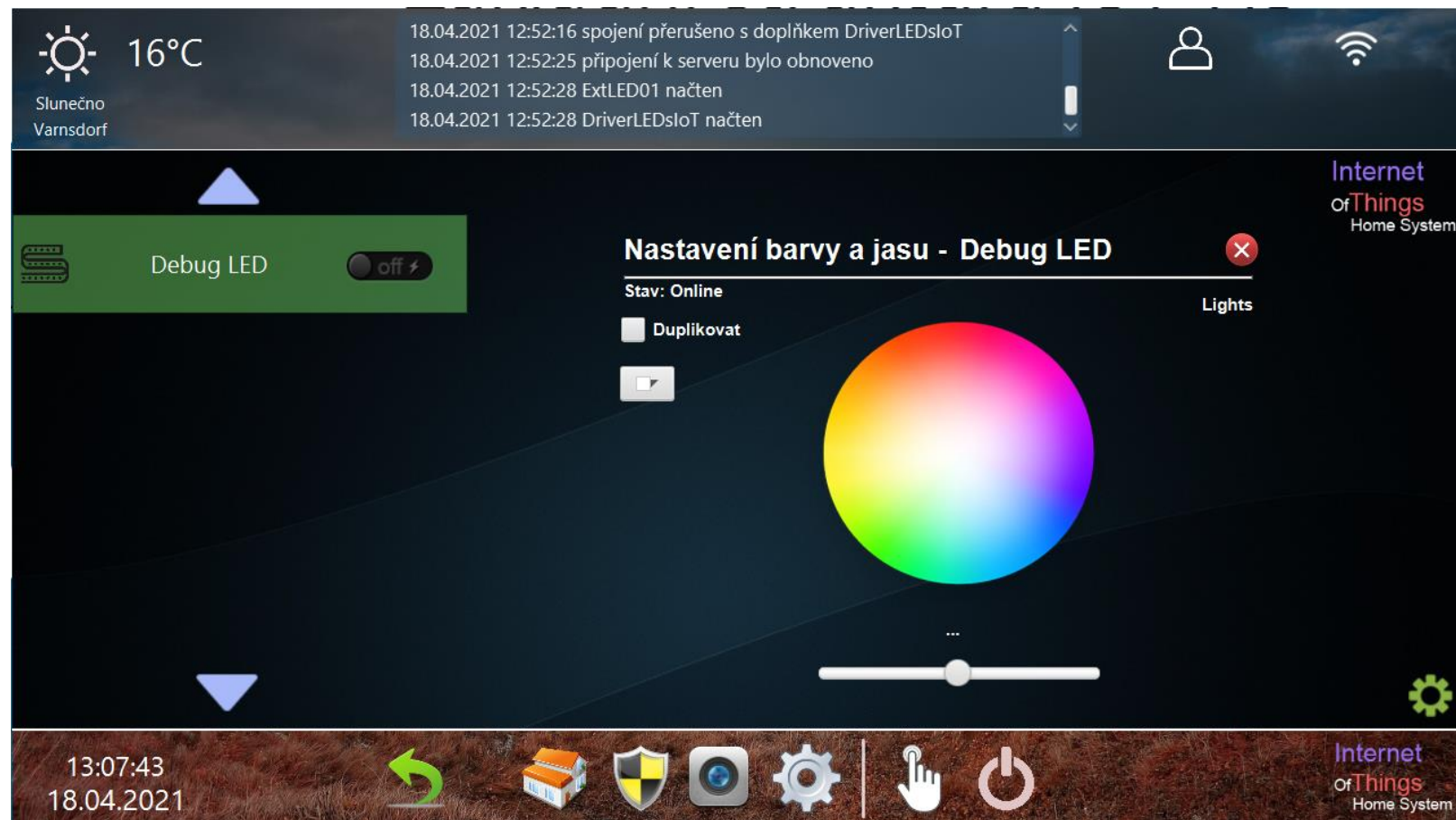
- **Návrh ovladačů (serverová část)**
 - Pohybové senzory IoT-HS
 - LED IoT-HS
 - Philips Hue
- **Návrh ovladačů (klientská část)**
 - Pohybové senzory IoT-HS
 - LED IoT-HS



Návrh/realizace SW a HW



- **Návrh ZM (serverová část)**
 - LED IoT-HS
- **Návrh ZM (klientská část)**
 - LED IoT-HS





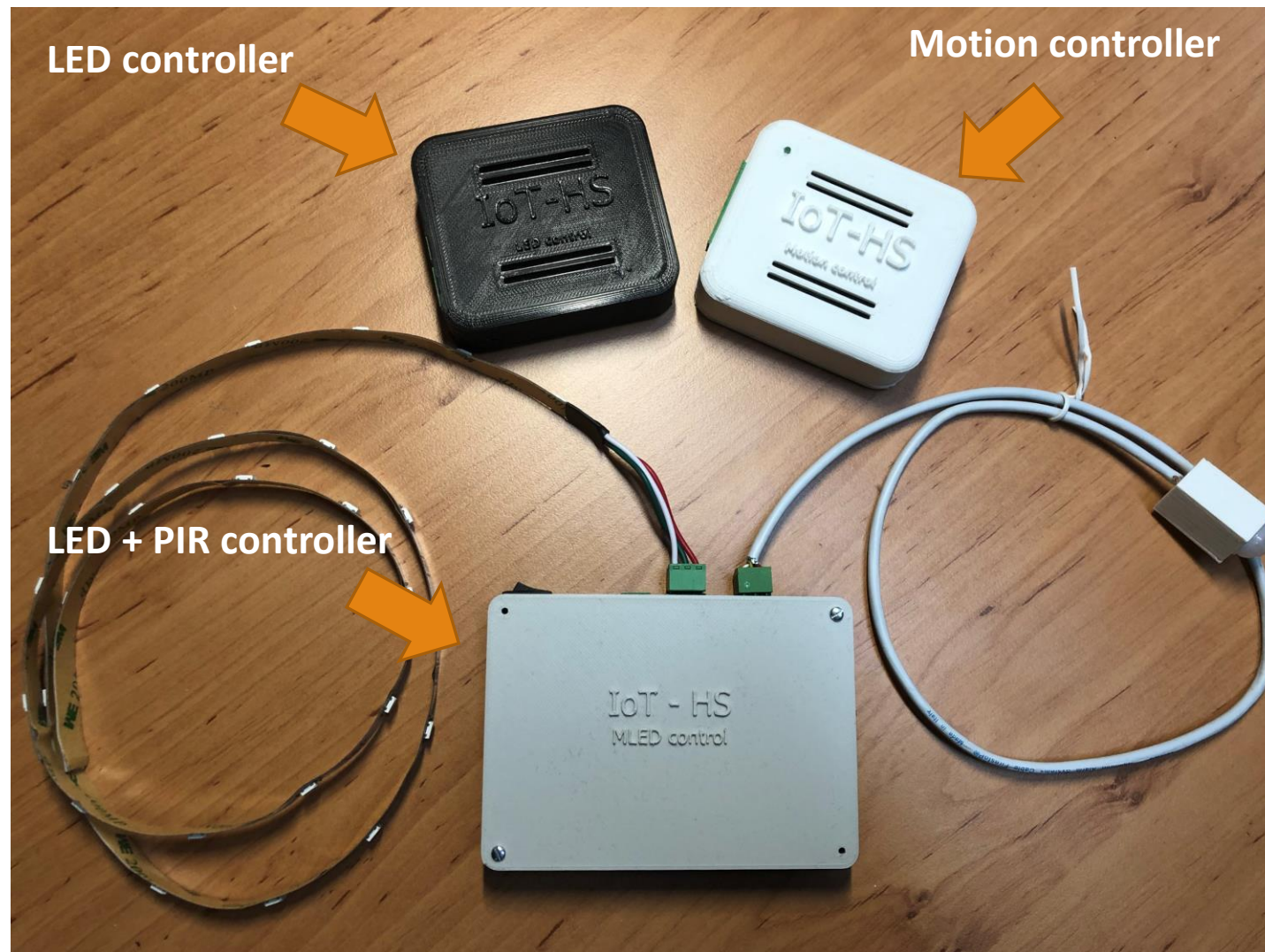
- **Další funkce systému**
 - Definice vlastních proměnných
 - Pokročilé odesílání e-mailů
 - QuickControl (rychlé ovládání zařízení pomocí gest na dotykovém displeji)
 - Automatické přepínání den/noc
 - ...





- **Realizace HW**

- Univerzální plošný spoj pro ESP8266/ESP32 (vyrobena firmou Gatema)
- Motion controller IoT-HS
- LED controller IoT-HS
- LED + PIR IoT-HS



Reálné použití LED + PIR IoT-HS



Reálné použití LED controller



Internet
of Things



Home System

Děkuji za pozornost



Vzdálené ovládání systému



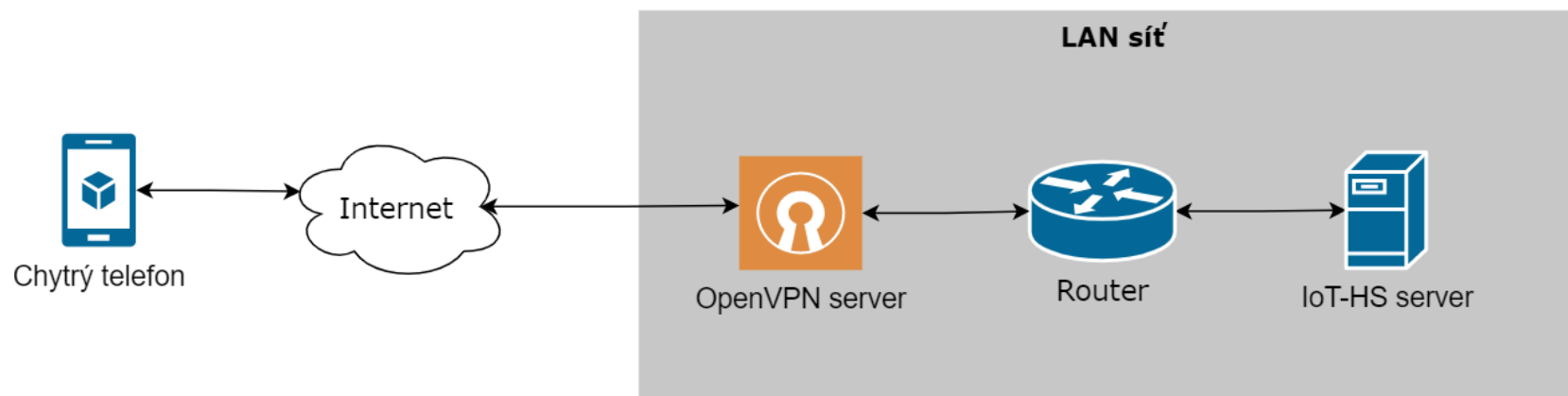
Pomocí VPN serveru (např. OpenVPN)

Nevýhody

- Složitější prvotní nastavení
- Vygenerování certifikátů pro jednotlivá zařízení

Výhody

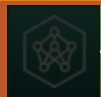
- OpenVPN je součástí MikroTik routerů
- Zabezpečená komunikace
- Absence komerčních vzdálených serverů/cloudů
- Kontrola nad daty



Výhody inteligentní domácnosti



- Ovládání celé domácnosti pomocí jednoho zařízení (např. telefonu, ovládacího panelu...)
- Lze vytvářet různé automatické funkce
- Snížení provozních nákladů
- Přehled stavu (např. zabezpečovacího zařízení, kotle, spotřeby)
- Vzdálená správa



Centralizovaný/Decentralizovaný systém



- Centralizovaný
 - Jeden hlavní server
 - Při výpadku serveru není možné komunikovat s ostatními zařízeními
 - Zařízení mohou komunikovat pomocí jiného standardu než Wi-Fi (např. Zigbee) -> menší zatížení LAN sítě.
- Decentralizovaný
 - Při výpadku serveru je možné stále ovládat ostatní zařízení
 - Velká zátěž na LAN síť (pokud zařízení budou komunikovat přes Wi-Fi)
 - Většinou samostatná zařízení připojená do cloudu

