



KIV/TI - Semestrální práce

Kateřina Kratochvílová - A13B0364P

dtwok8@students.zcu.cz

Jan Kohlíček - A13B0350P

kohl@students.zcu.cz

10. prosince 2016

Obsah

1	Zadání	1
2	Analýza úlohy	2
3	Implementace	4
3.1	Adresářová struktura	4
4	Uživatelská příručka	5
4.1	Spuštění aplikace	5
4.2	Ukázka	5
5	Závěr	8

Kapitola 1

Zadání

Navrhnete konečněautomatový model pro řízení kotle na ohřev vody podle zadání:

Po stisknutí tlačítka START obsluhou systém začne napouštět kotel a po dosažení určité minimální úrovně hladiny zapne topné spirály. Po dosažení maximální hladiny kotle přestane napouštět a dokončí ohřev. Po dosažení stanovené teploty dojde k vypnutí topných spirál. Předpokládáme kontinuální odběr teplé vody, kotel musí být schopen vodu dopouštět.

Definujte potřebné vstupní a výstupní signály, automat popište přechodovým grafem.

Model řídicího automatu realizujte softwarově na základě principů popsaných v materiálu. Všechny signály od čidel modelujte vstupy od klávesnice, řídicí signál a informaci o stavu vypisujte textově na obrazovku.

Kapitola 2

Analýza úlohy

Kotel bude přijímat impulsové signály od čidel hladinoměru a teploměru. Vždy bude moci přijmout jen **jeden signál**, na který může reagovat vysláním **neomezeným počtem signálů**. Čidla budou posílat signály v **časovém intervalu**, aby jsme měli jistotu, že se signál zareagovalo.

Nádrž je rozdělena na tři části o kterých informuje hladinové čidlo, posílá signály HL1 (málo vody na topení), HL2 (dost vody na topení) a HL3 (plná nádrž). Teplotní čidlo posílá signály TP1 (teplota klesla pod minimální úroveň) a TP2 (teplota je na maximu).

Za těchto podmínek lze použít konečný automat **Mealyho typu**.

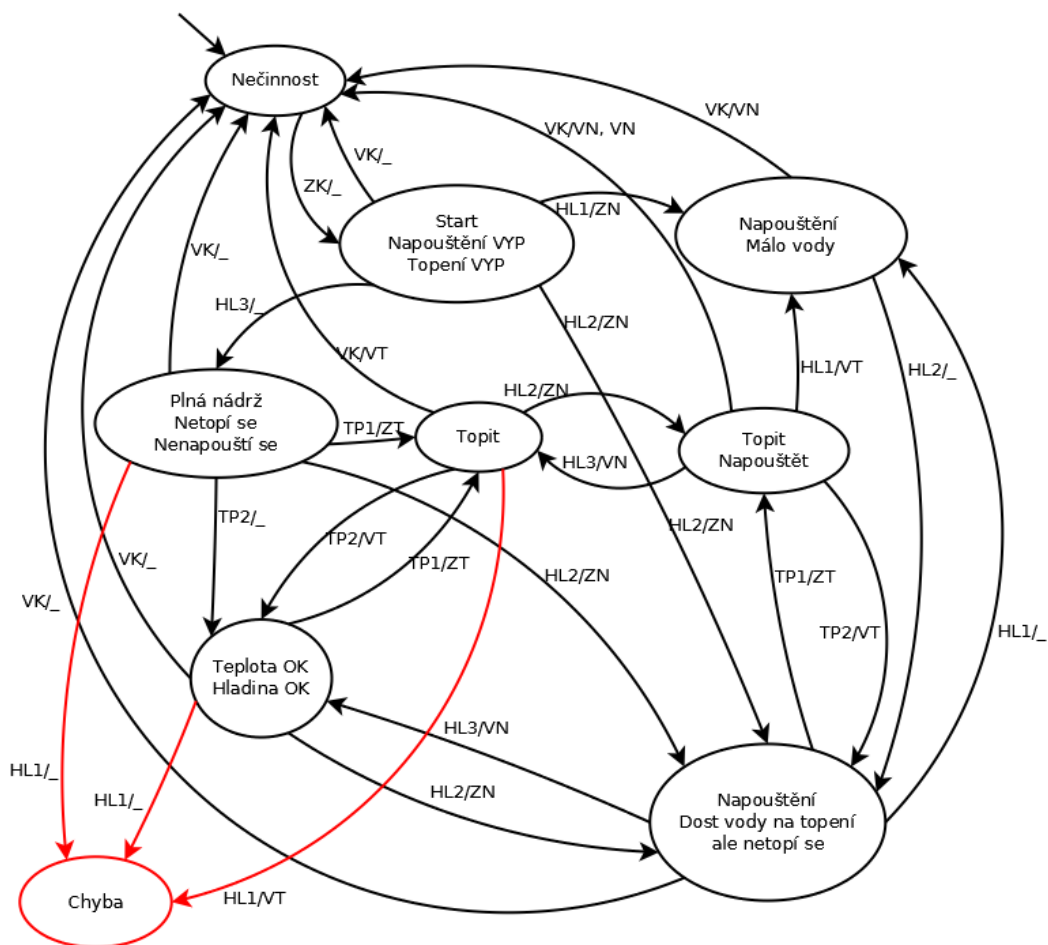
Stavy, kterými může kotel během celého cyklu projít: nečinnost, start, napouštění - málo vody, topení, napouštění - topení, napouštění - dost vody na topení ale netopí se, teplota OK hladina OK, Plná nádrž -netopí se nena-pouští se

Vstupní signály:

- HL1 - málo vody na topení
- HL2 - dost vody na topení
- HL3 - plná nádrž
- TP1 - teplota klesla pod minimální úroveň
- TP2 - teplota je na maximu

Výstupní signály:

- ZN - zapni napouštění
- VN - vypni napouštění
- ZT - zapni topení
- VT - vypni topení



Obrázek 2.1: Návrh konečného automatu

Kapitola 3

Implementace

Simulace kotle je řešená jako **konzolová aplikace**, napsaná ve skriptovacím jazyce **Python**. Tento jazyk byl zvolen pro jeho produktivnost z hlediska rychlosti psaní kódu.

3.1 Adresářová struktura

Aplikace má následující adresářovou strukturu:

boiler_controller: složka modulu

__main__.py: Spouští automat.

finite_automata.py: Třída obsahuje nekonečný cyklus ve kterém se spouští jednotlivé stavy, dále obsahuje šablonu pro stavy, která zajišťuje vstup od uživatele a výpis informací.

signals.py: Soubor obsahuje dvě enum množiny vstupních a výstupních signálů.

states.py: Třída se statickými metodami, co metoda to jeden stav. Metody mají jeden parametr vstupní signál a vrací dvě hodnoty následující stav a pole výstupních signálů.

docs: Dokumentace semestrální práce.

setup.py: Vytvoření balíčků (PyPI).

Kapitola 4

Uživatelská příručka

4.1 Spuštění aplikace

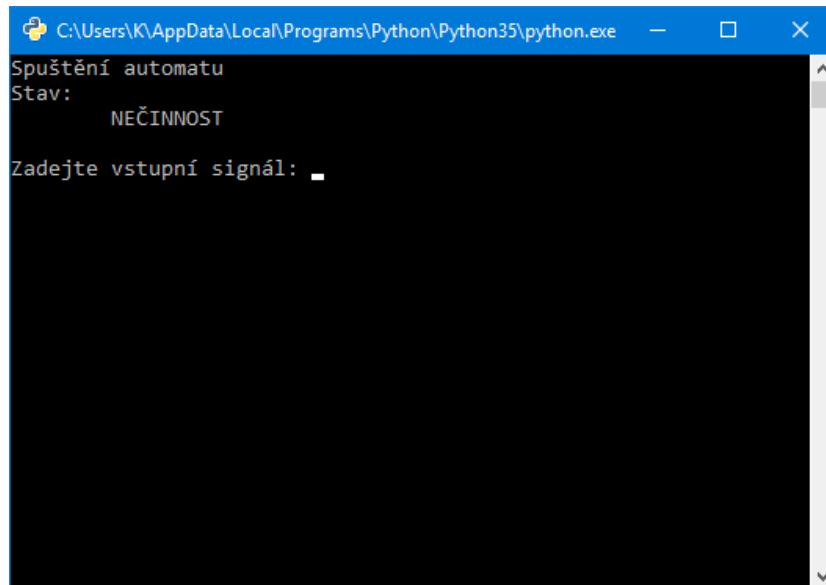
Pro spuštění je potřeba mít nainstalovaný Python, který lze stáhnout z <https://www.python.org/downloads/>

Aplikaci spustíte ve složce projektu příkazem `"python boiler_controller"` na linuxu `"python3 boiler_controller"`.

Volitelné parametry:

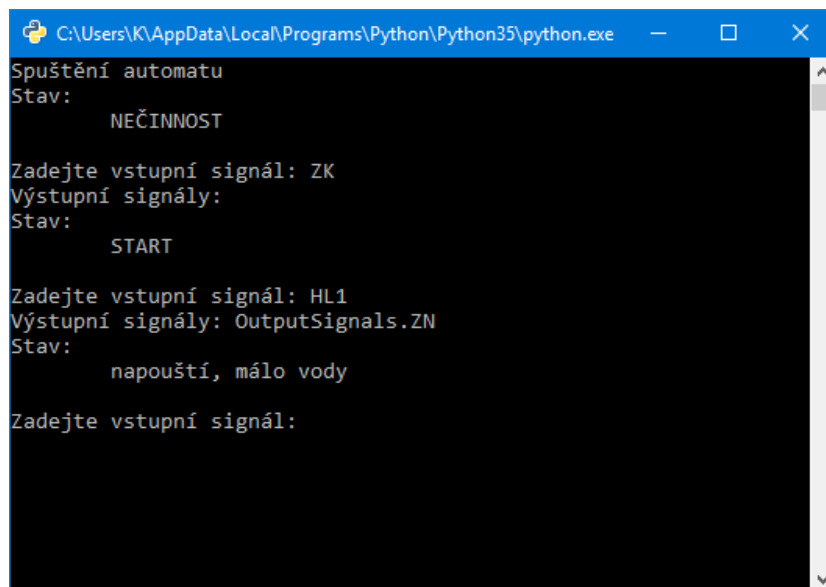
- `-h ...` vypíše nápovědu
- `-v ...` vypíše verzi

4.2 Ukázka



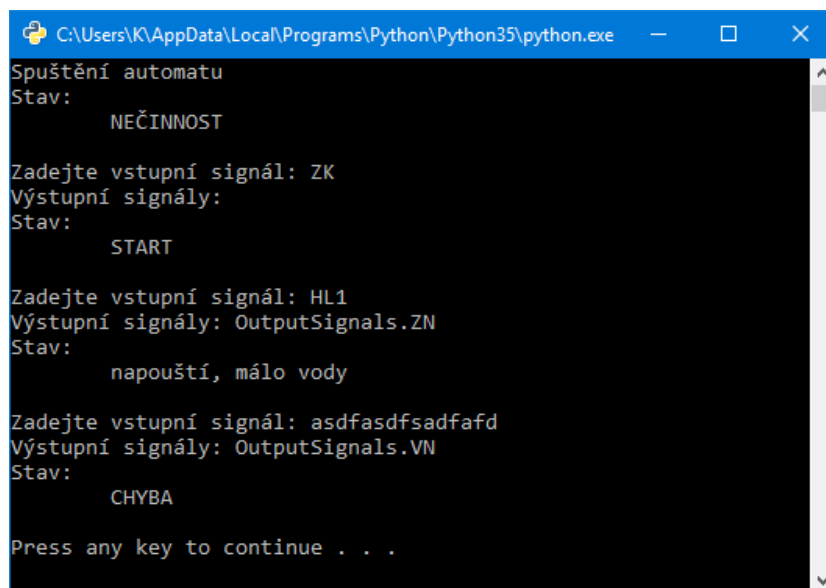
```
C:\Users\K\AppData\Local\Programs\Python\Python35\python.exe
Spuštění automatu
Stav:
    NEČINNOST
Zadejte vstupní signál: _
```

Obrázek 4.1: Start aplikace



```
C:\Users\K\AppData\Local\Programs\Python\Python35\python.exe
Spuštění automatu
Stav:
    NEČINNOST
Zadejte vstupní signál: ZK
Výstupní signály:
Stav:
    START
Zadejte vstupní signál: HL1
Výstupní signály: OutputSignals.ZN
Stav:
    napouští, málo vody
Zadejte vstupní signál:
```

Obrázek 4.2: Průběh aplikace



```
C:\Users\K\AppData\Local\Programs\Python\Python35\python.exe
Spuštění automatu
Stav:
    NEČINNOST

Zadejte vstupní signál: ZK
Výstupní signály:
Stav:
    START

Zadejte vstupní signál: HL1
Výstupní signály: OutputSignals.ZN
Stav:
    napouští, málo vody

Zadejte vstupní signál: asdfasdfsadf
Výstupní signály: OutputSignals.VN
Stav:
    CHYBA

Press any key to continue . . .
```

Obrázek 4.3: Stav CHYBA při neplatném vstupním signálu

Kapitola 5

Závěr

V semestrální práci jsme vytvořili návrh automatu a jeho následnou implementaci. Překvapilo nás, jak bylo obtížné a časově náročné navrhnout konečný automat, který by měl mít praktické použití. Tato zkušenost nám pomohla pochopit výhody a nevýhody konečných automatů.