



# KIV/TI - Semestrální práce

Kateřina Kratochvílová - A13B0364P

[dtwok8@students.zcu.cz](mailto:dtwok8@students.zcu.cz)

Jan Kohlíček - A13B0350P

[kohl@students.zcu.cz](mailto:kohl@students.zcu.cz)

7. prosince 2016

# Obsah

|          |                                |          |
|----------|--------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Zadání</b>                  | <b>1</b> |
| <b>2</b> | <b>Analýza úlohy</b>           | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>Implementace</b>            | <b>4</b> |
| 3.1      | Adresářová struktura . . . . . | 4        |
| <b>4</b> | <b>Uživatelská příručka</b>    | <b>5</b> |
| 4.1      | Spuštění aplikace . . . . .    | 5        |
| 4.2      | Ukázka . . . . .               | 5        |
| <b>5</b> | <b>Závěr</b>                   | <b>8</b> |

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

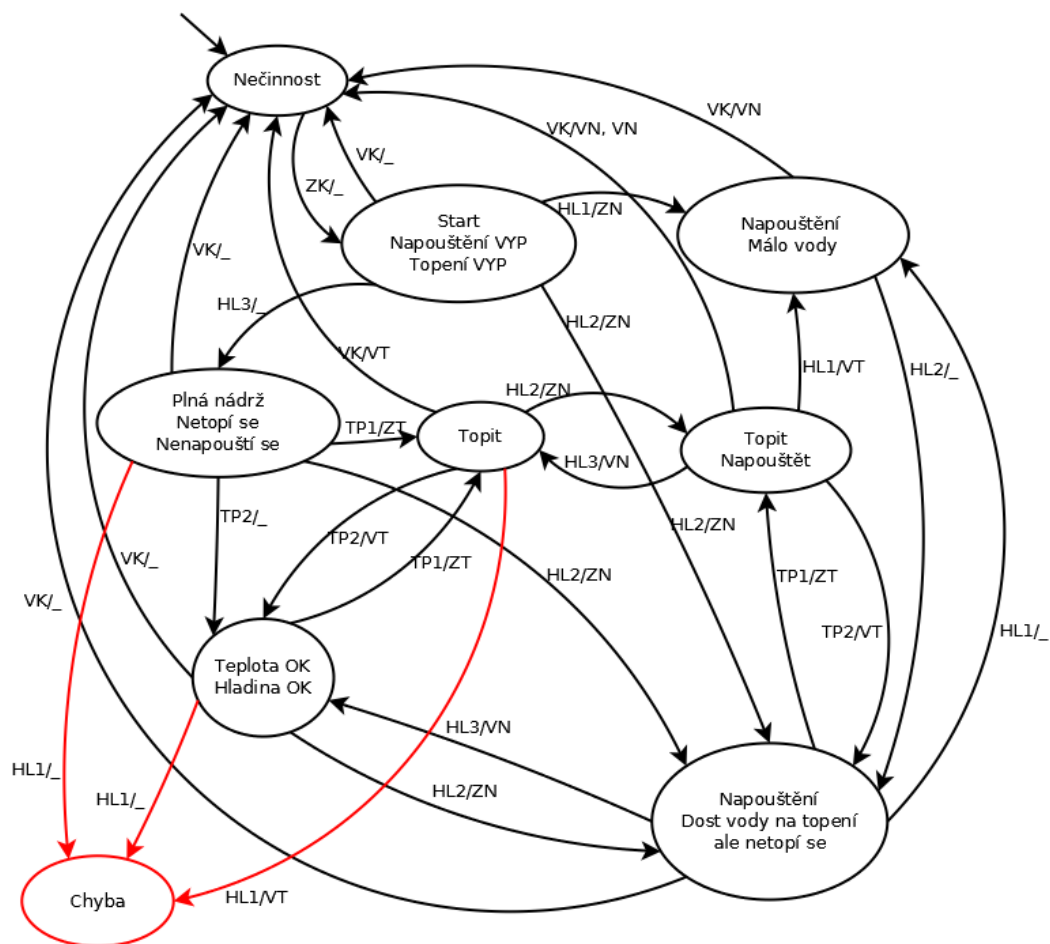
Stavy, kterými může kotel během celého cyklu projít: nečinnost, start, napouštění - málo vody, topení, napouštění - topení, napouštění - dost vody na topení ale netopí se, teplota OK hladina OK, Plná nádrž -netopí se nenapouští se

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 balíčku (PyPI).

# Kapitola 4

## Uživatelská příručka

### 4.1 Spuštění aplikace

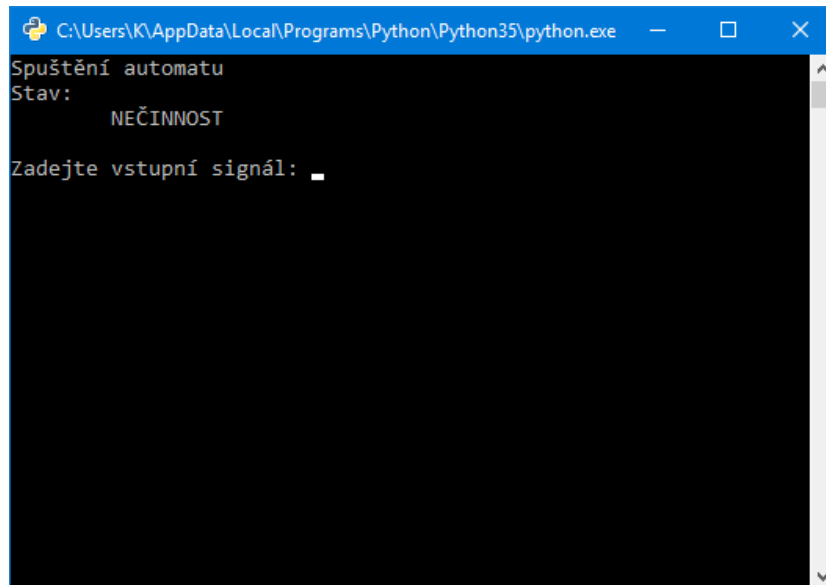
Pro spuštění je potřeba mít nainstalovaný Python, který lze stáhnout z <https://www.python.org/downloads/>

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

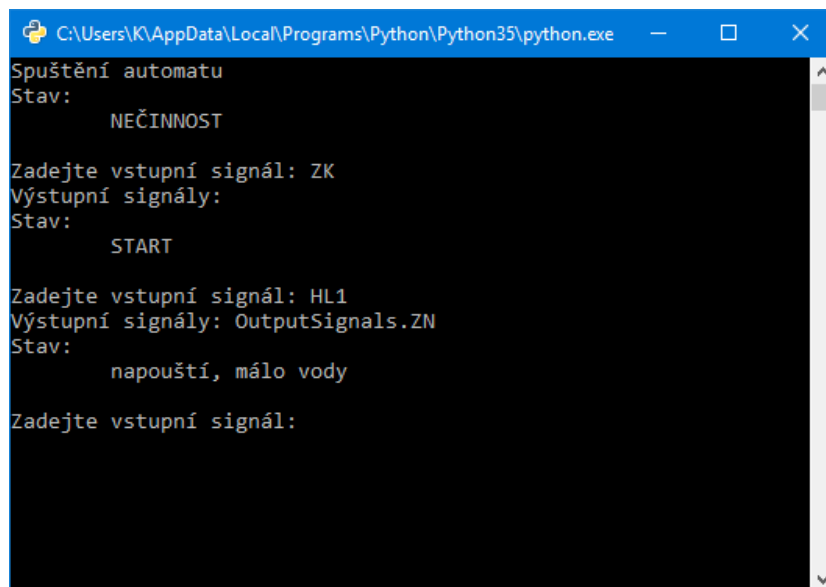
Volitelné parametry:

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

### 4.2 Ukázka

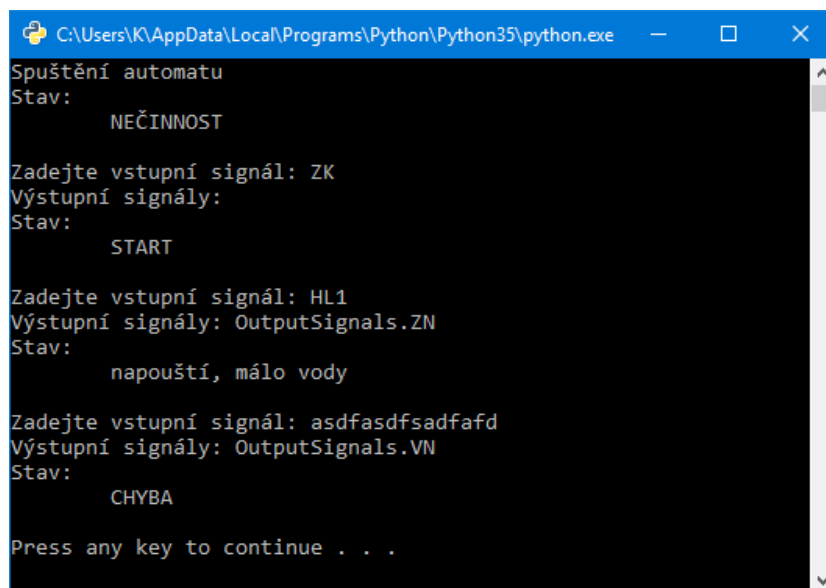


Obrázek 4.1: Start aplikace



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.