



Katedra informatiky a výpočetní techniky  
Semestrální práce z předmětu UZI

# **Znalostní systém na přípravu Kung-pao**

29. prosince 2023

**Autor:**

Bohera Vitaliy

A21B0082P

vitaliyb@students.zcu.cz

**Vyučující:**

Prof.Ing. Václav Matoušek, CSc.

matousek@kiv.zcu.cz

# Obsah

<b>1</b>	<b>Zadání</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Analýza úlohy</b>	<b>3</b>
2.1	Typ znalostního systému . . . . .	3
2.2	Reprezentace dat a znalosti . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Popis algoritmu řešení</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Programová dokumentace</b>	<b>7</b>
4.1	Báze dat . . . . .	7
4.2	Báze znalosti . . . . .	8
4.3	Komunikační modul . . . . .	8
4.4	Vysvětlovací modul . . . . .	8
4.5	Inferenční modul . . . . .	9
<b>5</b>	<b>Uživatelská dokumentace</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Závěr a zhodnocení</b>	<b>11</b>

# Kapitola 1

## Zadání

Dnes večer přijdu domů a budu mít chuť na Kung-pao. Znalostní systém mi potvrdí, zda je to možné (na základě stavu mé ledničky a spíže). Na rozdíl od mechanického porovnání seznamu obsahu ledničky s receptem, znalostní systém mi potvrdí, že je to možné i v případě, že bude chybět nějaká nepodstatná záležitost nebo pokud bude možné nahradit požadovanou surovinu něčím jiným, event. poradí, kde je možné chybějící surovinu obstarat (která prodejna v blízkosti má ještě otevřeno).

# Kapitola 2

## Analýza úlohy

Účelem této práce je navrhnout a implementovat znalostní systém, který na základě stavu ledničky a spíše uživatele určí, zda je možné připravit pokrm Kung-pao. Pro implementaci znalostního systému musíme zanalyzovat:

- typ znalostního systému
- způsob reprezentace dat a znalosti

### 2.1 Typ znalostního systému

Rozlišujeme dva základní typy znalostních systému –pravidlové a nepravidlové. Při rozhodování mezi pravidlovým a nepravidlovým znalostním systémem pro účely určení, zda je možné připravit Kung-pao s ohledem na obsah ledničky a spíše, je třeba zvážit specifika a požadavky úlohy.

Pravidlové systémy fungují na základě jasně definovaných pravidel. V kontextu vaření by to mohlo zahrnovat pravidla pro nahrazení surovin, hierarchii důležitosti ingrediencí nebo dokonce pravidla pro určení, které suroviny lze vynechat. Takový systém by byl velmi přesný a prediktabilní v situacích, kdy jsou pravidla jasná a dobře definovaná. Hlavním omezením ale je, že pravidlové systémy mohou být nepružné a mohou selhat v případě, že se objeví nečekané situace nebo suroviny, pro které neexistují předdefinovaná pravidla.

Nepravidlové systémy mohou lépe zvládnout nejasné, variabilní nebo neúplné informace. Mohou se adaptovat na nové situace a nabízet kreativnější řešení. Implementace takového systému může být složitější a vyžadovat velké množství dat pro trénink a optimalizaci. Výsledky mohou být méně předvídatelné a mohou vyžadovat další uživatelský vstup pro potvrzení nebo upřesnění návrhů.

V kontextu této úlohy by pravidlový znalostní systém mohl být vhodnější pro zajištění konzistentnosti a přesnosti, zejména pokud lze definovat jasná pravidla pro nahrazení surovin a jejich dostupnosti v obchodech.

## 2.2 Reprezentace dat a znalosti

Pro efektivní implementaci pravidlového znalostního systému určeného k zjišťování možnosti přípravy pokrmu Kung-pao, je zásadní vhodná reprezentace dat a znalostí.

Systém by měl obsahovat databázi všech potenciálních surovin, které mohou být použity v receptu Kung-pao, včetně jejich možných náhrad. Každá surovina v databázi by měla mít informace o její běžné dostupnosti v obchodech, což by pomohlo uživatelům rychle zjistit, kde může být surovina zakoupena v případě potřeby. Systém by měl být taky schopen si ukládat informace o uživateli, tj. jaké suroviny má v daný moment k dispozici nebo pokud danou surovinu nemá, zda ji může nahradit, popřípadě dokoupit v obchodě.

Systém by měl obsahovat sadu pravidel, která určují, jak mohou být různé suroviny nahrazeny bez výrazného ovlivnění charakteru jídla. Tato pravidla by měla být založena na gastronomických znalostech. V případě, že žádná náhrada není dostupná, systém by měl uživatele informovat o nutnosti nákupu chybějící suroviny. Systém by měl obsahovat algoritmy, které na základě uživatelského vstupu a pravidel pro nahrazení vyhodnotí možnost přípravy Kung-pao a poskytnou doporučení k nákupu chybějících surovin.

# Kapitola 3

## Popis algoritmu řešení

Implementované řešení znalostního systému je rozděleno do několika samostatných modulů:

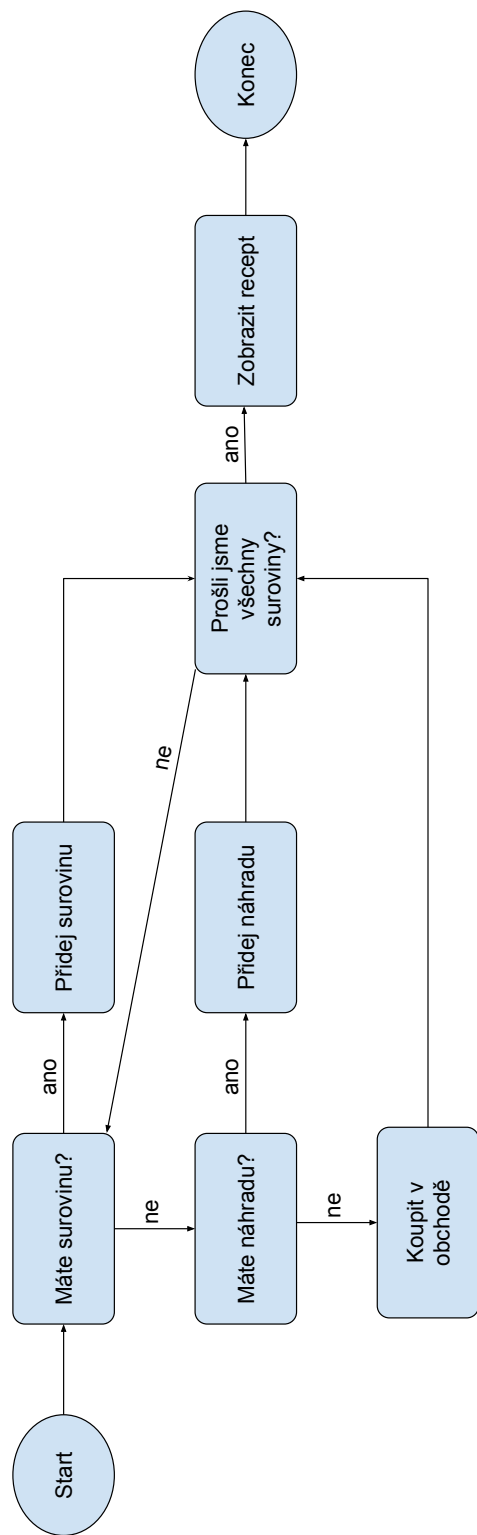
- báze dat
- báze znalosti
- inferenční modul
- vysvětlovací modul
- komunikační modul

Funkce jednotlivých modulů budou podrobněji popsány níže v kapitole číslo 4.

Samotný algoritmus pro zjištění a zpracování informací o stavu ledničky a spíže uživatele bude probíhat ve třech fázích.

V první fázi systém bude komunikovat s uživatelem a zjišťovat, zda má k dispozici jednotlivé suroviny potřebné k přípravě Kung-pao. Pokud nastane situace, kdy uživatel danou surovinu nemá, přecházíme do druhé fáze, kde systém, na základě svých znalostí, najde vhodnou náhradu za danou surovinu a dotáže se uživatele, zda ji nemá k dispozici. Pokud uživatel nemá surovinu ani její náhradu, nastává třetí fáze algoritmu, kde systém informuje uživatele, že je potřeba danou surovinu dokoupit. Systém zahájí zjišťování, ve kterém obchodě může uživatel danou surovinu zakoupit. Nakonec program vypíše návod na přípravu pokrmu Kung-pao.

Vývojový diagram znalostního systému je zobrazen na obrázku 3.1.

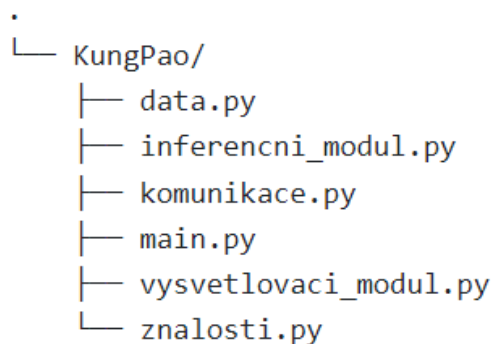


Obrázek 3.1: Vývojový diagram znalostního systému

# Kapitola 4

## Programová dokumentace

Pro implementaci znalostního systému byl použit programovací jazyk Python. Program je členěn do pěti samostatných modulu, kde každý má svoji jedinečnou funkci. Zjednodušená adresářová struktura programu je znázorněna na obrázku 4.1.



Obrázek 4.1: Adresářová struktura programu

### 4.1 Báze dat

Pro ukládání dat ve znalostním systému byly použité dvě hlavní datové struktury – seznamy a slovníky.

Báze dat obsahuje:

- seznam jednotlivých surovin potřebných pro přípravu Kung-pao
- seznam dostupných obchodů
- slovník náhrad, kde každé surovině je přiřazena její náhrada
- slovník, kde pro každý obchod jsou nadefinovány suroviny, které se dají v něm zakoupit



- několik pomocných slovníků pro skloňování jmen surovin, náhrad a obchodů

Jsou zde dva prázdné seznamy. Jeden slouží k průběžnému ukládání surovin, které má k dispozici uživatel, a druhý k ukládání náhrad. Dále báze dat obsahuje slovník, kam budeme ukládat nákupní seznamy surovin uživatele pro jednotlivé obchody.

## 4.2 Báze znalosti

Báze znalosti obsahuje funkce, které přímo pracují s daty.

Výpis hlavních funkcí:

- `obchod_pro_surovinu()` – funkce pro zjištění obchodu, ve kterém můžeme koupit nějakou surovinu
- `zjisti_nahradu()` – funkce pro zjištění náhrady za nějakou surovinu
- `pridej_surovinu()`, `pridej_nahradu()`, `pridej_surovinu_z_obchodu()` – funkce pro doplňování seznamu surovin, které má uživatel k dispozici, seznamu náhrad a přidání surovin do nákupních seznamů
- `get_surovinu_podle_nahrady()` – funkce zjistí ke které surovině patří daná náhrada

Dále modul obsahuje jednoduché funkce pro získání seznamů z bázi dat (např. `get_suroviny_uzivatele()`, `get_nahrady_uzivatele()`) anebo funkce pro zjištění správného pádu jména suroviny, náhrady nebo obchodu (např. `get_4pad_suroviny()`, `get_7pad_nahrady()` atd.).

## 4.3 Komunikační modul

Modul sloužící ke komunikaci s uživatelem. Obsahuje funkce pro výpis hlavičky znalostního systému (`uvod_do_systemu()`), chybové hlášky při špatném vstupu (`spatny_vstup()`) nebo výpis návodu na přípravu Kung-pao (`zobraz_recept()`).

Jsou zde přítomné funkce `zeptej_se_na_surovinu()`, `zeptej_se_na_nahradu()` a `zeptej_se_na_recept()` sloužící ke zjištění, zda uživatel má k dispozici surovinu nebo náhradu a zda chce zobrazit návod na přípravu Kung-pao.

## 4.4 Vysvětlovací modul

Vysvětlovací modul má za úkol informovat uživatele o průběžném stavu systému a poskytovat potřebné informace.

Obsahuje následující funkce:

- `vysvetli_pridani_suroviny()` – informuje uživatele o přidání suroviny do seznamu surovin, které má momentálně k dispozici

- `vysvetli_pridani_nahrady()` – informuje uživatele o přidání náhrady do seznamu náhrad, které má k dispozici
- `vysvetli_nahradu()` – funkce vysvětlí uživateli jakou náhradní surovinu může použít místo jiné suroviny
- `vysvetli_obchod()` – funkce vysvětlí uživateli ve kterém obchodě může koupit danou surovinu
- `vysvetli_obsah_uzivatele()` – vypsání zjištěných informací od uživatele (suroviny a náhrady, které má k dispozici, a nákupní seznamy surovin pro jednotlivé obchody)

## 4.5 Inferenční modul

Hlavní modul znalostního systému, který má za úkol spuštění celého systému pomocí funkce `start_system()` a jeho řízení:

1. Vypsání hlavičky znalostního systému a volání funkce `ptej_se_na_suroviny()`, která zařídí procházení seznamu surovin potřebných na přípravu Kung-pao a dotáže se uživatele, zda má k dispozici tyto suroviny.
2. Pokud uživatel má danou surovinu, přidá ji k seznamu surovin uživatele, jinak zavolá funkci `ptej_se_na_nahradu()`, která slouží ke zjištění, zda uživatel může danou surovinu nahradit jinou.
3. Pokud uživatel má k dispozici náhradu za surovinu, přidá ji k seznamu náhrad, jinak zavolá funkci `koupit_v_obchode()`, která zařídí nalezení suroviny v obchodě a následně informuje uživatele na skutečnost, že tuto surovinu potřebuje dokoupit a přidává ji k nákupnímu seznamu.
4. Po zpracování všech surovin ze seznamu, vypíše uživateli zjištěné informace o stavu jeho ledničky a spíše, tj. suroviny, které má k dispozici, náhrady za suroviny a nákupní seznamy pro jednotlivé obchody.
5. Na žádost uživatele zobrazí návod na přípravu Kung-pao.

Výše popsané kroky jsou implementace vývojového diagramu znalostního systému, který je zobrazen na obrázku 3.1.

Inferenční modul má také na starosti kontrolu vstupu od uživatele pomocí funkce `kontrola_vstupu()`, která reaguje vypsáním chybové hlášky a krátké nápovědy při nesprávném vstupu.


# Kapitola 5

## Uživatelská dokumentace

Program je multiplatformní a lze spustit na všech podporovaných platformách (Windows, Unix). Pro spuštění programu se předpokládá, že uživatel má nainstalováno verzi Pythonu 3.6 nebo novější. Pokud nemáte nainstalovaný Python, můžete si jej stáhnout a nainstalovat z oficiální webové stránky Python.org.

Po stažení a rozbalení programu, přejděte do adresáře KungPao, ve kterém spusťte příkazovou řádku.

Program se spustí příkazem:

```
python main.py 
```

Po spuštění programu následujte pokyny na obrazovce pro zadávání dat o obsahu vaší ledničky a spíže, a pro získání informací o přípravě pokrmu Kung-pao.

Pokud narazíte na chyby během spuštění programu, ujistěte se, že máte správně nainstalovanou verzi Pythonu. V případě problémů s navigací v adresářové struktuře se ujistěte, že používáte správné cesty k souborům.

## Kapitola 6

### Závěr a zhodnocení

Úkolem této práce bylo vytvořit znalostní systém, který na základě stavu ledničky a spíše uživatele určí, zda je možné připravit pokrm Kung-pao.

Implementované řešení v dostatečné míře splňuje zadání. Program je dostatečně dokumentován a členěn do jednotlivých modulů, což usnadňuje jeho další upravování a rozšíření.

Budoucí vylepšení znalostního systému může spočívat ve vývoji pokročilejšího grafického uživatelského rozhraní pro snadnější a přívětivější interakci. Dále je zde možnost rozšíření databáze o další recepty, aby systém mohl poskytovat návrhy na různé pokrmy, nejen na Kung-pao.