CloudFuzzy: Předpověď počasí pomocí fuzzy logiky

Bc. Jan Sakač

Faculty of Informatics and Management

University of Hradec Kralove,

Hradec Kralove, Czech Republic

sakacja1@uhk.cz

*Abstract*—abstraktem se rozumí 10 až 15 řádků popisujících stručně obsah vašeho článku. Nejprve popište obecnou problematiku vašeho projektu, následně popište vámi řešený problém a pak čeho jste dosáhli a výsledky spolu s oblastí nasazení/použití.

Keywords-Předpověď počasí, Fuzzy logika, FIS, MATLAB

# Introduction/úvod

Předpovědi hrají důležité role v našich každodenních životech, a existuje jich celá řada od předpovědi akciového trhu, zemětřesení, dopravního proudu, až po předpovědi počasí. Co nejlepší a nejpřesnější předpověď může pomoct zvýšit zisky nebo zabránit škodám z nadcházejících katastrof, jako je ekonomická recese, společenské problémy, dopravní zácpy, nebo bouře a tajfuny [1].

Předpověď počasí je v současnosti zásadní a významná oblast v matematické sféře. Počasí každoročně ovlivňuje miliony lidí po celém světě a v důsledku globálního oteplování se toto číslo může ještě zvětšit. Každoročně zemře nebo je vyhnáno mnoho lidé v důsledků nepředvídatelného počasí. V dřívějších dobách byla předpověď počasí zaměřena na podporu obyvatelstva proti přírodním katastrofám. Předpověď počasí na celém světě je důležitá a zároveň náročná funkční odpovědnost schválená meteorologickými zařízeními. Předpovídáním počasí za pomoci podmínek příčina (Když) a následek (Pak), které vykazují nepřesnost a nejistotu, jsou ošetřeny rozumnými a účinnými algoritmy [2].

Pro předpověď počasí se využívají rozsáhlá data založená na pozorování, která trvající celá desetiletí. Předpovídání počasí je stochastická procedura, jejíž nadcházející událost je závislá na mnoha jiných faktorech, a to například od denní doby, ročního období, nadmořské výšky, větru až po vlhkost vzduchu. Nepředvídatelnost počasí a klimatických aspektů, zejména těch atmosférických, je hlavním důvodem nepřesných předpovědí počasí *Pokud by bylo možné zdokumentovat model nepředvídatelnosti a použít jej pro budoucí cestu, proveditelnost předpovědi denních srážek je velmi možná* [3-zdroj z 2].

How reliable are weather forecasts?
https://www.indiatoday.in/science/story/why-imd-can-t-predict-weather-like-us-europe-what-are-the-roadblocks-1976001-2022-07-15 


Koncept fuzzy logiky je obdobou vnímání emocí člověka a interpretačních procesů. Na rozdíl od klasické logiky klasické logiky, která je řízená z bodu do bodu, je řídící systém fuzzy logiky řízen typem rozsah do bodu nebo z rozsahu do rozsahu. Koncept fuzzy logiky byl představen matematikem Zadahem v roce 1965 [4 ze zdroje 2]. Fuzzy logika je určena k posílení metod uvažování, které jsou spíše odhadované než zcela přesné [2]. V posledních letech byly prezentovány některé předpovědní metody založené na fuzzy pravidlech, které budou představeny dále.

*Systémy založené na fuzzy pravidlech však trpí problémem řídkých bází fuzzy pravidel, ve kterých fuzzy pravidla neúplně pokrývají celý rozsah problému. Fuzzy pravidla v systémech založených na pravidlech jsou obvykle omezena na několik vstupních proměnných, protože kompletní báze fuzzy pravidel s K vstupními proměnnými a T fuzzy lingvistickými termíny v každé vstupní proměnné potřebuje TK fuzzy pravidla, kde složitost báze pravidel exponenciálně roste. s počtem vstupních proměnných. Aby se zvýšila účinnost systémů založených na fuzzy pravidlech s více proměnnými, je nutné redukovat větší báze fuzzy pravidel na menší báze fuzzy pravidel při zachování základních fuzzy pravidel v bázích pravidel. Redukce bází fuzzy pravidel však způsobí řídké báze fuzzy pravidel, které obsahují prázdné oblasti nepokryté fuzzy pravidly ve vesmíru diskurzu, zatímco konvenční metody fuzzy inference mohou zpracovávat kompletní báze fuzzy pravidel [1].*

*V tomto článku představujeme novou metodu pro předpovědi teploty založenou na fuzzy shlukování a interpolačních technikách fuzzy pravidel. Za prvé, navrhovaná metoda konstruuje fuzzy pravidla z trénovacích vzorků na základě fuzzy C-Means shlukovacího algoritmu [1], kde každé fuzzy pravidlo odpovídá shluku a lingvistické termíny objevující se ve fuzzy pravidlech jsou reprezentovány trojúhelníkovými fuzzy množinami. Poté provede fuzzy inferenci na základě interpolačního schématu více fuzzy pravidel [6], kde vypočítá váhu každého fuzzy pravidla vzhledem ke vstupnímu pozorování na základě defuzzifikovaných hodnot [9] trojúhelníkových fuzzy množin a použije váhu každé fuzzy pravidlo pro výpočet předpokládaného výstupu. Navrhovanou metodu také aplikujeme na řešení problému předpovědi teploty. Experimentální výsledek ukazuje, že navrhovaná metoda má vyšší průměrnou míru přesnosti předpovědi než metoda Chen a Hwang [7]. [1]*

# Problem Definition/ Definice problému

**OBSAH**

V této kapitole je třeba definovat problém a ukázat alespoň tři řešení (lépe 5) od někoho jiného (formou odstavce shrnujícího přístup dotyčného (3 až 5 řádků)). Kapitola by měla končit konstatováním, že žádný z přístupů neřeší definovaný problém tak, jak by bylo třeba (jak bychom potřebovali my) a proto je třeba najít nový způsob (ten náš), o kterém se bude pojednávat v další kapitole.

**ROZSAH**

Tato kapitola by měla mít rozsah cca 1 stranu.

**CITACE**

V této kapitole budou alespoň 3, lépe však 5 odkazů na literaturu, vztahující se k popisované problematice, aby bylo z textu patrné, že se jedná o aktuální téma.

# New Solution / nové řešení

**OBSAH**

V této kapitole je třeba přesně popsat nový způsob řešení a to včetně nutné teorie, která s tím souvisí.

**ROZSAH**

Rozsahem je minimálně 1 strana a max. 2 strany.

# Implementation / Implementace řešení

**OBSAH**

Tato kapitola by měla pojednávat o praktické implementaci nového řešení. Tedy jak dojít od teorie k implementaci a jak jsme to řešili my (vy).

**ROZSAH**

Rozsah je min. 1 strana, maximálně 2 strany.

# Testing of Developed application / testování vyvinuté aplikace - řešení

**OBSAH**

Zde musí být definice, jak bude testováno a co má být přesně výsledkem.

Vlastní testování a výsledky formou tabulek budou v podkapitole

Zhodnocení výsledků testování je nejlépe slovně (zhodnocení předchozích tabulek) a pak jedna tabulka s přehledem řešení od jiných autorů s tím novým řešením (mělo by se ukázat, že to nové řešení je nejlepší)

**ROZSAH**

Rozsah je 1strana.

# Conclusions / závěry

Tady už se vyjádřit jen k tomu, že se podařilo najít (definovat) nový přístup k řešení problému a že byl i prakticky ověřen na modelovém případě.

Dobré je také diskutovat využitelnost nového řešení jak v aktuální oblasti problému (nejlépe včetně finančních či časových úspor), tak i v dalších oblastech (alespoň nastínit).

Rozsah závěru je minimálně 10 řádků, maximálně 20 řádků.

##### References / Reference

1. Tady budou odkazy na použité zdroje, tedy citace na články v časopisech, v konferenčních příspěvcích či na knihy.
2. Použijte minimálně 6 zdrojů z databáze ISI WOK – adresa – <http://www.isiknowledge.com> (nutné být v síti UHK, nebo připojení přes VPN – server detekuje IP adresu vašeho PC a podle toho vám umožní přístup). Jak hledat v této databázi je v dokumentu o hledání zdrojů na ISI WOK. Preferovány jsou časopisy, na které je v ISI WOK odakz na plný text článku.

Moje -> přepsat

[1] Temperature Prediction Based on FuzzyClustering and Fuzzy Rules Interpolation Techniques

[2] <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2008.07.015>