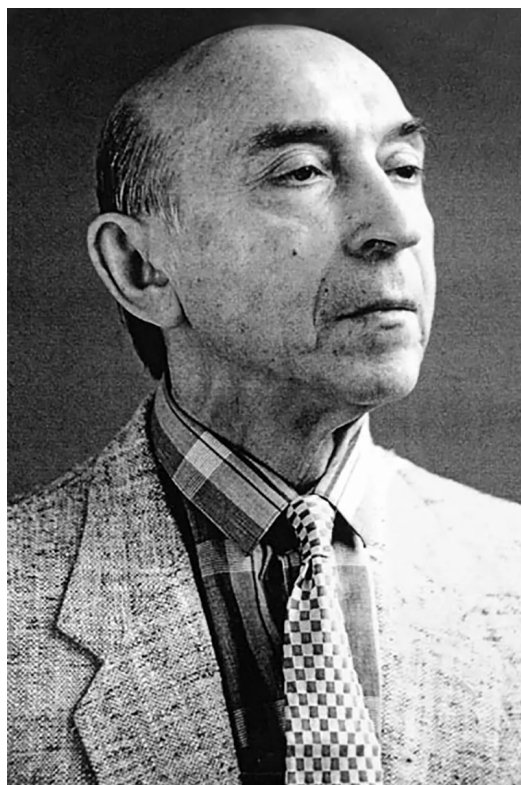


# Lotfi Aliasker Zadeh a jeho Fuzzy logika



Západočeská Univerzita V Plzni  
Semestrální práce - HKUI

Nela Tomsová  
28. prosince 2022

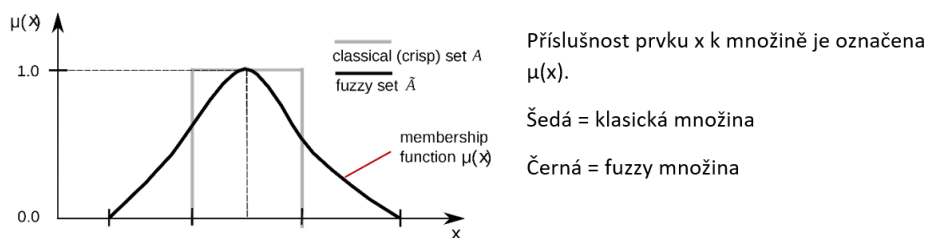
# 1 Život

- L. A. Zadeh byl matematik, počítačový vědec, elektrotechnik, výzkumník umělé inteligence a zakládajícím členem Euroasijské akademie, narozený 4. února 1921 v Baku v Ázerbájdžánu.
- Jeho otec Rahim Aleskerzade byl novinář íránsko-ázerbájdžánského původu, matka Fanya Korenman pediatričkou židovského původu z Ukrajiny.
- V roce 1931 se rodina přestěhovala do Teheránu, kde osm let chodil do místní střední školy. V roce 1942 dokončil Teheránskou univerzitu jako jeden ze tří absolventů oboru elektrotechnika.
- Během invaze Spojených států amerických, Sovětského svazu a Velké Británie do Íránu pomáhal Zadeh svému otci, který obchodoval s americkými vojáky.
- Roku 1943 Zadeh se rozhodl emigrovat do Spojených států, kam se dostával složitou cestou přes Káhiru. Do USA se dostal v polovině roku 1944 a nastoupil na Massachusettský technologický institut, kde byl jako postgraduální student. V USA si změnil prostřední jméno na Asker.
- Na Massachusettském technologickém institutu získal v roce 1946 magisterský titul v elektrotechnice. Následně odešel na Kolumbijskou univerzitu, která jej přijala jako doktoranda. Titul z elektrotechniky zde získal roku 1949, následující rok se stal asistentem.
- Na Kolumbijské univerzitě vyučoval deset let, až byl v roce 1957 povýšen na řádného profesora. V roce 1959 začal pracovat jako profesor počítačových věd na Kalifornské univerzitě v Berkeley.
- Roku 1965 zde vydal práci na téma fuzzy množin (článek [Zadeh, L.A.: Fuzzy sets. Inf. & Control, 8, 1965, s. 338-353]), ve které detailněji studuje matematiku fuzzy teorie množin a tím zahájil rozvoj modifikované teorie množin, tzv. fuzzy množin. V roce 1973 navrhl teorii fuzzy logiky.
- Zadeh byl ženatý s Fay Zadeh, kterou poznal na univerzitě v Íránu a měli spolu dvě děti.

- Zemřel ve svém domě v Berkeley, Kalifornie, 6. září 2017, ve věku 96 let.
- Je pohřben v první uličce cti v Baku, městě, ve kterém se narodil. Jeho pohřbu se zúčastnili "vysoce respektovaní lidé", včetně prezidenta Ázerbájdžánu.
- Za svůj život získal plno ocenění, např.: IEEE James H. Mulligan, Jr. Education Medal (1973), Eringenova medaile (1976), Hammingova medaile (1992), Honorary doctorate of the University of Oviedo (1995), Čestná medaile IEEE (1995) a další.

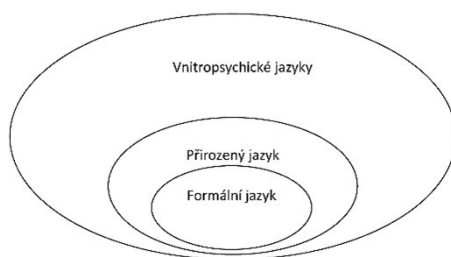
## 2 Fuzzy logika

- Fuzzy logika (česky též mlhavá logika) je podobor matematické logiky odvozený od teorie fuzzy množin, v němž se logické výroky ohodnocují mírou pravdivosti.

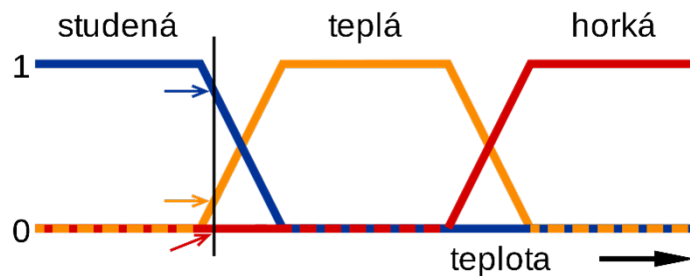


- Liší se tak od klasické výrokové logiky, která používá pouze dvě logické hodnoty - pravdu a nepravdu (1 a 0). Fuzzy logika může operovat se všemi hodnotami z intervalu  $[0; 1]$ , kterých je nekonečně mnoho. Fuzzy logika náleží mezi vícehodnotové logiky.
- Fuzzy logika může být pro řadu reálných rozhodovacích úloh vhodnější než klasická logika, protože usnadňuje návrh složitých řídicích systémů.
- Skládá se ze souvisejících konceptů fuzzy množiny, fuzzy logiky, fuzzy algoritmů, fuzzy sémantiky, fuzzy jazyků, fuzzy řízení, fuzzy systémů, fuzzy pravděpodobnosti, fuzzy událostí a fuzzy informace.
- Název vychází z anglického slova fuzzy – nejasný, mlhavý, neostrý (potažmo neurčitý). Případně rovněž nepřesný, zmatený (konfúzní).

- Co se týká vícehodnotové logiky, tak byla "objevena" Mr. J. Lukadiewiczem v roce 1920, ale fuzzy logika a teorie množin jako taková byla představena Mr. Lotfi Zadehem v roce 1965.
- Zadehova idea byla, cituji „Základní rozdíl mezi percepcí (vnímáním) a měřením je ten, že obecně vzato měření je ostré, zatímco percepce je fuzzy. V podstatě je to důvod, proč při zacházení s percepcí je nutné použít logický systém, který je spíš fuzzy než ostrý.“
- Zadeh usiluje o překročení nepřekročitelné propasti mezi exaktním světem (matematika, formální logiky, programovací jazyky ....) s vyloučenou (zakázanou) vnitřní vágností interpretace všech použitých jazykových konstruktů, postavenou na inherentní vnitřní (vnitropsychické) vágnosti veškeré získávané a zpracovávané informace.



- Aplikace fuzzy logiky na měření teploty umožňuje používat pojmy jako „studená voda“, „teplá voda“, „horká voda“, které nemají striktní hranice.



### 3 Speciální funkce fuzzy logiky - stupeň příslušnosti

- Ve fuzzy logice přiřazujeme příslušnost k množinám v rozmezí od 0 do 1, včetně obou hraničních hodnot. Fuzzy logika tak umožňuje matematicky vyjádřit pojmy jako „trochu“, „dost“ nebo „hodně“ apod. Přesněji, umožňuje vyjádřit částečnou příslušnost k množině.
- Fuzzy logika používá stupeň příslušnosti (nebo také míru pravdivosti jakožto matematický model vágnosti), který je často zaměňován za pravděpodobnost (jakožto matematický model neznalosti).
- Fuzzy logika, jako každý formální systém, přísně vyžaduje exaktní interpretaci všech použitých jazykových konstrukcí systému, tedy nulovou vnitřní vágnost, jinak tedy nulový sémantický diferenciál této interpretace.
- Příkladem může být 30 ml vody ve stomililitrové sklenici spolu se dvěma fuzzy množinami: Plná a Prázdna. Naše částečně naplněná sklenice pak přísluší z 0,7 k Prázdna a z 0,3 k Plná.

### 4 Aplikace (použití) fuzzy logiky

Řízení (robotika, spotřební elektronika), získávání informací, rozpoznávání obrazů (strojové vidění, zpracování obrázků), pračky s přizpůsobením teploty vody, Sony fuzzy TV s přizpůsobením barvy, kontrastu, osvětlení, Výtahy (Misubishi), apod.

### 5 Plusy fuzzy logiky

1. Zjednodušený a redukováný vývojový cyklus produktu s Fuzzy logikou.
2. Jednoduchost implementace.
3. Může poskytnout uživatelsky přívětivé a účinné vytváření programů.
4. Možnost manipulace s pojmy, se kterými člověk běžně pracuje a vyjadřuje se pomocí nich.
5. Fuzzy systémy jsou stabilní, snadno nastavitelné a lze snadno ověřit jejich správnost.

## 6 Zdroje

[https://www.kiv.zcu.cz/studies/predmety/uzi/Folie\\_ZS/Fuzzy\\_systemy.pdf](https://www.kiv.zcu.cz/studies/predmety/uzi/Folie_ZS/Fuzzy_systemy.pdf)  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Fuzzy\\_logika](https://cs.wikipedia.org/wiki/Fuzzy_logika)  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Lotfi\\_Zadeh](https://cs.wikipedia.org/wiki/Lotfi_Zadeh)  
[https://lide.uhk.cz/fim/ucitel/fshusam2/lekarnicky/zt\\_old/fuzzylogika.html](https://lide.uhk.cz/fim/ucitel/fshusam2/lekarnicky/zt_old/fuzzylogika.html)  
[https://wikijii.com/wiki/Lotfi\\_A.\\_Zadeh](https://wikijii.com/wiki/Lotfi_A._Zadeh)