

Teorie zelená barva / zvýraznění je správná odpověď

OK = mělo by být správně, ✓ = je dle vyhodnoceného moodle testu správně, 🤖 je dle Gemini správně

Označte platná tvrzení o logistické funkci $f(x)$ ✓

- A. Hodnota logické funkce se pro x jdoucí k $-\infty$ blíží k -1
- B. Logická funkce je rostoucí, spojitá a má v každém bodě derivaci
- C. Pro derivaci logické funkce platí $f(x)' = f(x) (1 - f(x))$
- D. Pro derivaci logické funkce platí $f(x)' = (1 + f(x)) (1 - f(x))$
- E. Pro hodnotu $x = 0$ nabývá logistická funkce hodnotu 0.5

Označte pravdivá tvrzení, která o synchronním výpočtu

Hopfieldovy neuronové sítě platí ✓

- A. Výpočet musí po konečném počtu kroků skončit
- B. Výpočet probíhá tak dlouho dokud nejsou výstupy všech neuronů sítě nulové
- C. V každém kroku výpočtu může změnit svůj stav pouze jeden neuron
- D. V každém kroku výpočtu platí: je-li postsynaptický potenciál záporný potom v následujícím kroku bude výstup neuronu -1
- E. V každém kroku výpočtu platí: je-li postsynaptický potenciál nulový, potom neuron v tomto kroku svůj stav nezmění

Předpokládejte, že A je fuzzy množina zadaná funkcí příslušnosti
 $\mu_A(x) = \text{triangle}(x; a, b, c)$

Označte správná tvrzení: ☒

- A. $\text{Support}(A) = \{b\}$
- B. Pro všechna x z intervalu (b, c) je $\mu_A(x) = 1$
- C. Pro $x < a$ platí $\mu_A(x) = 0$
- D. A je normální
- E. $\text{Core}(A) = \{a, b, c\}$

Z následujících tvrzení o Kohonenově síti (Kohonenově mapě)
označte ta, která jsou správná ☒

- A. Kohonenova síť se používá pro shlukovou analýzu
- B. Po natrénování Kohonenova síť zachovává topologii vstupního prostoru
- C. Při trénování sítě je na vstup vložen prvek trénovací množiny a následně jsou upraveny váhy pouze u vítězného selfish neuronu
- D. Kohonenova síť má tři vrstvy neuronů: vstupní vrstvu, skrytou vrstvu a výstupní vrstvu selfish neuronů
- E. Výstupní vrstva sítě je organizována do dvourozměrné nebo třírozměrné mřížky

Předpokládejte, že $y(t)$ označuje výstup Hopfieldova neuronu v
čase t a $y(t+1)$ výstup v čase $t+1$

Podobně $h(t)$ označuje postsynaptický potenciál Hopfieldova neuronu v čase t a $h(t+1)$ postsynaptický potenciál v čase $t+1$

Neuron provede výpočet. Která z následujících tvrzení jsou správná? Označte je. 

- A. Je-li $y(t) = -1$ a $h(t) = 0.5$, potom platí $y(t + 1) = -1$
- B. Je-li $y(t) = 1$ a $h(t) = 0$, potom platí $y(t + 1) = 0$
- C. Je-li $y(t) = 1$ a $h(t) = 0$, potom platí $y(t + 1) = 1$
- D. Je-li $y(t) = -1$ a $h(t) = 0$, potom platí $y(t + 1) = -1$
- E. Je-li $y(t) = -1$ a $h(t) = -3$, potom platí $y(t + 1) = -1$

Označte ta tvrzení o genetickém algoritmu, která jsou správná 

- A. Genetický algoritmus končí, když ve stávající populaci nelze najít dva jedince, které by bylo možné zkřížit
- B. Počet jedinců následující generace se může lišit od počtu jedinců předcházející generace
- C. Při vytváření následující generace se nejdříve aplikuje operátor křížení, potom operátor mutace a nakonec operátor selekce
- D. Při vytváření následující generace se nejdříve aplikuje operátor křížení, potom operátor selekce a nakonec operátor mutace
- E. Při vytváření následující generace se nejdříve aplikuje operátor selekce, potom operátor křížení a nakonec operátor mutace

Z následujících tvrzení o běhu algoritmu Optimalizace hejnem částic (Particle Swarm Optimization, zkráceně PSO) označte ta tvrzení, která jsou správná ☒

- A. Na začátku během algoritmu je velikost rychlosti jednotlivých částic nastavena podle hodnoty jejich fitness funkce
- B. Algoritmus končí jakmile se rychlosti částic přestane měnit
- C. V čase t závisí změna rychlosti částice na poloze místa, ve kterém tato částice dosáhla dosud nejvyšší hodnotu fitness funkce
- D. Všechny částice se pohybují v parametrickém prostoru stejným směrem
- E. V čase t závisí změna rychlosti částice na poloze místa, ve kterém hejno dosáhlo dosud nejvyšší hodnotu fitness funkce

Označte správná tvrzení o přeučení vícevrstvé neuronové sítě během trénování ☒

- A. K přeučení jsou náchylné především sítě s jednou skrytou vrstvou s malým počtem neuronů
- B. Přeučení sítě se dá částečně zamezit zavedením penalizačního členu do ztrátové funkce
- C. Přeučení sítě se dá částečně omezit zvýšením počtu neuronů ve skrytých vrstvách
- D. Trénování sítě se zastaví, když se validační chyba začne zvětšovat
- E. Trénování sítě se zastaví, když validační chyba se rovná testovací chybě

Označte správná tvrzení o energii a relaxaci Hopfieldovy sítě 

- A. **Energii sítě lze stanovit z konfigurace sítě a stavového vektoru sítě**
- B. Energie sítě při asynchronní relaxaci stále klesá nebo zůstává stejná
- C. **Energie sítě při asynchronní relaxaci stále klesá**
- D. **Asynchronní relaxace sítě musí skončit po konečném počtu kroků**
- E. Pokud je na výstupu všech neuronů sítě hodnota -1, je energie sítě minimální

Označte správná tvrzení o použití Hopfieldovy sítě

Hopfieldova síť se používá: 

- A. pro shlukovou analýzu
- B. **pro řešení optimalizačních úloh**
- C. pro řešení regresních úloh
- D. **pro vytvoření asociační paměti**
- E. pro řešení klasifikačních úloh

Z následujících tvrzení o operátoru selekce označte ta, která jsou správná 

- A. Pokud operátor selekce používá strategii výběru podle pořadí (rank selection strategy), vyberte dvojici genomů s největší fitness funkcí
- B. Turnajová strategie výběru spočívá v tom, že ze dvou náhodně vybraných genomů je následně vybrán vítěz, tj. ten genom, který má větší hodnotu fitness funkce
- C. Genomy s nulovou hodnotou fitness funkce operátor selekce při výběru automaticky ignoruje

- D. Pokud operátor selekce používá strategii ruletového kola, potom má genom s největší hodnotou fitness funkce největší pravděpodobnost, že bude vybrán
- E. Při vytváření následující generace operátor selekce nikdy nevybere stejný genom vícekrát

Označte ta tvrzení o křížení genomů, která jsou správná



- A. Potomek, který vznikne křížením je vložen do následující populace pouze tehdy, pokud má větší hodnotu fitness funkce než jeho rodiče
- B. Operátor křížení ze dvou jedinců stávající populace vytvoří jednoho potomka následující populace
- C. Při křížení binárních genomů je maska binární vektor
- D. Pokud má některý z křížených jedinců fitness funkci rovnou nule, nelze křížení provést
- E. Při křížení reálných genomů je křížení zadáno dvěma binárními maskami

Z následujících tvrzení z oblasti fuzzy systémů označte ta tvrzení, která jsou správná



- A. Při defuzzikaci se fuzzy množina A nahrazuje reálným číslem, které se rovná hodnotě souřadnice těžiště fuzzy množiny A
- B. Při fuzzifikaci reálného vstupu x do Mamdaniho systému se x nahradí singletonem A s následující funkcí příslušnosti: $\mu_A(x) = 1$ pro $x = a$ a $\mu_A(x) = 0$ pro $x \neq a$

- C. IF-THEN pravidla Mamdaniho systému lze použít také pro Sugenuv systém (tj. mají stejnou strukturu)
- D. Sugenuv systém má fuzzy výstup a reálný výstup
- E. Dedukční mechanismus Mamdaniho systému používá k odvozování závěrů pravidla predikátového počtu

IF-THEN pravidlo IF x is A THEN y is B je reprezentováno fuzzy relací $R =$

0.8 0.9 1

0.4 0.8 0.8

0.2 0.7 0.5

0.1 0.4 0.6

Stanovte závěr B' který lze odvodit z IF-THEN pravidla a z předpokladu x is A' , kde

$A' = [0.2 \ 0.5 \ 0.4 \ 0.6]$

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. závěr nelze stanovit
- B. $[0.1 \ 0.2 \ 0.2]$
- C. $[0.4 \ 0.5 \ 0.6]$
- D. $[0.8 \ 0.9 \ 0.8]$
- E. $[0.6 \ 0.8 \ 1]$

Označte ta tvrzení o kompetiční síti, která jsou správná. 

- A. Způsob učení kompetiční sítě se nazývá učení s učitelem (supervised learning)
- B. V jednom učebním kroku se upraví váhy u jednoho libovolně vybraného selfish neuronu
- C. Má-li kompetiční síť m selfish neuronů, rozdělí vstupní data do $2m$ shluků
- D. Po natrénování kompetiční sítě, síť rozdělí vstupní data do shluků tak, že jejich celkový rozptyl je podstatně menší než by byl celkový rozptyl shluků získaný náhodným rozdělením vstupních dat do stejného počtu shluků
- E. V jednom učebním kroku se upraví váhy všech sobeckých (selfish) neuronů

Označte tvrzení, která pro trénování vícevrstvé neuronové sítě platí



- A. Síť se učí na prvcích trénovacího i validačního souboru a po skončení fáze učení se na validačním souboru otestuje generalizační schopnost sítě
- B. Validační soubor se použije až po natrénování sítě na trénovacím souboru ke konečnému otestování chování sítě
- C. Přeučení sítě znamená že generalizační schopnost sítě je malá
- D. Chyba sítě na validačním souboru je obvykle větší než na trénovacím souboru
- E. Anotovaná data, která jsou k dispozici pro učení sítě se obvykle rozdělí na trénovací a validační soubor. To umožní testovat v průběhu učení schopnost generalizace trénované sítě

Z následujících tvrzení o algoritmu Particle Swarm Optimization (Optimalizací hejnem částic, zkráceně PSO) označte ta tvrzení, která jsou správná ☒

- A. PSO se používá pro optimalizaci úloh
- B. PSO pracuje s několika hejny částic, které se pohybují v parametrickém prostoru
- C. Každá částice (particle) je bodem v parametrickém prostoru úlohy a reprezentuje jedno její možné řešení
- D. Vedoucím hejna je vždy částice s největší fitness funkcí
- E. Částice hejna se pohybují stejnou rychlostí jako vedoucí jejich hejna

Označte platná tvrzení o T-normách a S- normách, které se používají v teorii fuzzy množin ☒

- A. Průnik fuzzy množin je definován pomocí S-normy
- B. Nejčastěji používanou T-normou je operace min (minimum)
- C. Sjednocení fuzzy množin je definováno pomocí T-normy
- D. Nejčastěji používanou S-normou je operace max (maximum)
- E. Ve funkci T-normy se také někdy používá aritmetický součin

Označte ta tvrzení o strategii ruletového kola, která jsou správná



- A. Při použití strategie ruletového kola je pravděpodobnější výběru jedince přímo úměrná hodnotě jeho fitness funkce
- B. Při použití strategie ruletového kola se vždy vybere jedinec s maximální hodnotou fitness funkce
- C. Strategii ruletového kola používá operátor křížení
- D. Strategii ruletového kola používá operátor mutace
- E. Při použití strategie ruletového kola se vždy vybere jedinec s minimální hodnotou fitness funkce

Z následujících tvrzení o fuzzy množinách a fuzzy relacích označte ta, která jsou správná ☒

- A. Max-min kompozice binárních relací R a S je opět binární relace
- B. Binární relaci lze vytvořit ze dvou množin pomocí operace spojení (join operation)
- C. Doplněk $\neg A$ množiny A je definován takto: $\mu_{\neg A}(x) = 1 - \mu_A(x)$
- D. S norma max a T-norma aritmetický součin jsou duální
- E. e. Pokud jsou S-norma a T-norma duální, platí pro operace sjednocení a průniku De Morganovy zákony

Označte ta tvrzení, která o vícevrstvé neuronové síti platí ☒

- A. Trénovací algoritmus sítě byl navržen ad hoc na základě provedených experimentů
- B. Síť lze použít pro řešení regresních problémů
- C. Trénovací algoritmus byl získán aplikací metody gradientního sestupu na ztrátovou funkci.

- D. Trénovací algoritmus sítě se nazývá perceptronový algoritmus
- E. Síť lze použít pro řešení optimalizačních problémů

Předpokládejte, že vrstvená neuronová síť klasifikuje 4 dimenzionální vektory do 3 navzájem se nevylučujících kategorií. Kategorie jsou zakódovány standardně používaným kódem 1 z n.

Označte správná tvrzení, které se této situace týkají. 

- A. Výstupní vrstva má 3 výstupní neurony
- B. Má-li výstupní vektor zakódovány kategorie, do kterých patří kódem 011, potom patří pouze do 3. kategorie
- C. Výstupní vrstva má neurony se softmax výstupní funkcí
- D. Použitá chybová funkce je cross-entropy
- E. Síť má 8 receptorů

Z následujících tvrzení o modelování aproximativního uvažování označte ta, která jsou správná  -3,33/10

- A. Výsledek aplikace pravidla zobecněný modus ponens B' lze získat také tak, že nejdříve stanovíme kompatibilitu předpokladu a antecedentu pravidla c a potom stanovíme funkci příslušnosti výsledku B' takto:

$$\mu_{B'}(y) = \min(c, \mu_B(y))$$
- B. Fuzzy množina s funkcí příslušnosti trapezoid() se používá pro modelování tvrzení typu IF x is A THEN y is B

- C. Pokud zobecněný modus ponens odvozuje závěr B' z tvrzení A' a $A \rightarrow B$, potom lze B' stanovit jako join (s operátorem min) předpokladu A' a $A \rightarrow B$
- D. Fuzzy množiny s funkcí příslušnosti triangle() se používají pro modelování jednoduchých tvrzení typu x is A
- E. Pravidlo zobecněný modus ponens odvozuje z tvrzení A' a $A \rightarrow B$ závěr B'

Z následujících tvrzení o funkci příslušnosti (membership function) fuzzy množiny označte ta, která jsou správná 

- A. Fuzzy množiny jsou definovány pomocí funkce příslušnosti
- B. Funkce příslušnosti $\mu_A(x)$ stanoví pro každý prvek x universa X , do jaké míry patří do množiny A
- C. Ostrá množina je fuzzy množina, jejíž funkce příslušnosti se rovná 0 nebo 1
- D. Pokud platí, že $u(x)$ je menší nebo rovno než $\mu_B(x)$, potom množina B je podmnožinou množiny A
- E. Na nekonečném univerzu se funkce příslušnosti fuzzy množin na nich definovaných zadávají pomocí matic

Lineární neuron má váhový vektor $w = (-0.3, -3, 3)$. Jakou booleovskou funkci realizuje?

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $\neg x_1 x_2$.
- B. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $x_1 x_2$.

- C. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $\neg x_1 \neg x_2$.
- D. Tento neuron nevyjadřuje žádnou booleovskou funkci, aby mohl vyjadřovat booleovskou funkci, musela by být použita jiná aktivační funkce.
- E. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $x_1 \neg x_2$.

Označte, která z následujících tvrzení o Booleovských funkcích platí



- A. Funkce NOR je lineárně separabilní
- B. Funkce ekvivalence (EQV) je lineárně separabilní
- C. Existuje 64 různých dvouargumentových Booleovských funkcí
- D. Funkce NAND není lineárně separabilní
- E. Funkce non ekvivalence (XOR) není lineárně separabilní

Označte, která z následujících tvrzení jsou správná



- A. Jedním neuronem lze realizovat libovolný minterm
- B. Minterm je libovolná disjunkce Booleovských proměnných nebo jejich negací
- C. Pokud učíme neuron perceptronovým algoritmem klasifikovat dvě lineárně separabilní množiny, proces trénování skončí vždy po konečném počtu kroků a výsledný neuron bude množiny klasifikovat s nulovou chybou
- D. Booleovské funkce s více než dvěma argumenty nelze jedním neuronem realizovat
- E. Pokud učíme neuron perceptronovým algoritmem klasifikovat dvě separabilní množiny, proces trénování skončí vždy po konečném počtu kroků

**Z následujících tvrzení z oblasti teorie fuzzy systémů
označte ta, která jsou správná** 

- A. Fuzzifikace reálné vstupní hodnoty x Mamdaniho fuzzy systému spočívá v nahrazení výstupní hodnoty x fuzzy množinou, jejíž těžišťová souřadnice je na číselné ose nejbližší číslu x
- B. Protože výstupem Mamdaniho systému je fuzzy množina, nelze pro řízení strojů použít řídicí systém s Mamdaniho architekturou
- C. Neurofuzzy systém vznikl úpravou Sugenoova systému. Úprava byla realizována tak, aby bylo možné neurofuzzy systém optimalizovat neuronovými metodami adaptace
- D. Sugenuv systém má reálné výstupy a fuzzy výstup
- E. Dedukční mechanismus fuzzy systémů je založen na aproximativním uvažování

**Označte správná tvrzení o neuronu, který se používá v
Hopfieldových sítích** 

- A. Výstupní hodnoty neuronu mohou být pouze 1 a -1
- B. Výstupní funkce neuronu je $\text{sign}(x)$
- C. Výstupní hodnoty neuronu mohou být pouze 0 a 1
- D. Výstupní funkce neuronu je logistická funkce
- E. Je-li postsynaptický potenciál neuronu 0, bude v příštím časovém okamžiku na výstupu neuron 0

Z následujících tvrzení o architektuře Hopfieldovy sítě označte ta tvrzení, která jsou správná 

- A. Konfigurační matice sítě je symetrický a na diagonále má jedničky
- B. Výstup každého neuronu je propojen se všemi ostatními neurony
- C. Síť má rekurentní architekturu
- D. Konfigurační matice sítě je symetrická a na diagonál má nuly
- E. Žádný neuron nemůže mít propojen svůj výstup se svým vstupem

Označte, která tvrzení týkající se genetického algoritmu jsou pravdivá 

- A. Pravděpodobnost, že daný jedinec bude vybrán operátorem selekce, závisí na hodnotě jeho fitness funkce
- B. Fitness funkce kvantifikuje úspěšnost jedince řešit danou úlohu
- C. Pravděpodobnost aplikace operátoru mutace závisí na velikosti fitness funkce
- D. Na dva genomy je aplikován operátor křížení (crossover operátor) pouze tehdy, když hodnota fitness funkce obou genomů je větší než superparametr μ .
- E. Fitness funkce kvantifikuje vhodnost dvojice genomů pro jejich vzájemné zkřížení (crossover)

Označte ta tvrzení týkající se genetického algoritmu, která jsou pravdivá (B bylo za 5/10)

- A. Pokud se v populaci objeví genom se zápornou hodnotou fitness funkce, je z populace vyřazen
- B. Pro libovolně vybraný genom z populace genomů lze stanovit hodnotu jeho fitness funkce 🤖
- C. Po zkřížení dvou rodičovských genomů vzniknou dva nové dětské genomy s fitness funkcí, která se rovná průměrné hodnotě fitness funkce rodičovských genomů
- D. Genom je reálný nebo binární vektor 🤖
- E. Hodnota fitness funkce všech genomů v populaci musí být větší nebo rovna 0

Označte tvrzení, která pro asynchronní výpočet Hopfieldovy sítě platí ✓

- A. Výpočet musí skončit po konečném počtu kroků
- B. V průběhu výpočtu energie sítě klesá nebo zůstává stejná
- C. V průběhu výpočtu energie sítě klesá
- D. V daném kroku mění svůj stav všechny neurony, které jsou v konfliktu
- E. V daném kroku mění svůj stav pouze jeden neuron

Označte správná tvrzení o energii a relaxaci Hopfieldovy sítě ✓

- A. Energii sítě lze stanovit z konfigurace sítě a stavového vektoru sítě

- B. Energie sítě při asynchronní relaxaci stále klesá nebo zůstává stejná
- C. Energie sítě při asynchronní relaxaci stále klesá 🤖
- D. Asynchronní relaxace sítě musí skončit po konečném počtu kroků 🤖
- E. Pokud je na výstupu všech neuronů sítě hodnota -1, je energie sítě minimální

V aproximativním uvažování používáme pro odvozování důsledků pravidlo GMP (General Modus Ponens).

Předpokládejte, že platí předpoklad A' a IF-THEN pravidlo IF A THEN B.

Z následujících tvrzení označte ta, která v tomto případě platí. ✓

- A. Protože předpoklad A' a antecedent IF-THEN pravidla A nejsou stejný, nelze GMP použít
- B. V aplikacích vytváříme IF-THEN pravidla tak, aby jak v antecedentu, tak i v konsekventu byly normální fuzzy množiny
- C. Lze odvodit důsledek B'. Pro odvozený důsledek B' platí, že B je jeho podmnožinou
- D. Lze odvodit důsledek B'. Pro odvozený důsledek B' platí, že je podmnožinou B
- E. Lze odvodit důsledek B'. Pokud $A' = A$, potom pro odvozený důsledek platí $B' = B$

Označte správná tvrzení o Booleovských funkcích a o jejich realizaci vrstvenou neuronovou sítí 

- A. Booleovskou funkci lze převést do DNF pouze když je lineárně separabilní
- B. DNF je disjunkce mintermů
- C. Jakýkoliv minterm lze realizovat jedním neuronem
- D. Pro realizaci některých Booleovských funkcí jsou třeba vrstvené sítě s alespoň 2 skrytými vrstvami
- E. DNF je disjunkce maxtermů

Označte ta tvrzení o kompetiční síti, která jsou správná

- A. Při relaxaci sítě je na vstup sítě vložen vstupní vektor a ve výstupní vrstvě sítě je excitován právě jeden neuron a to ten, jehož postsynaptický potenciál je největší
- B. Kompetiční síť se používá pro shlukovou analýzu
- C. Neurony ve výstupní vrstvě se nazývají sobecké (selfish) neurony
- D. Kompetiční síť má vstupní vrstvu, výstupní vrstvu a jednu nebo více skrytých vrstev
- E. Způsob trénování kompetiční sítě se nazývá učení bez učitele

Z následujících tvrzení o perceptronovém algoritmu označte ta tvrzení, která jsou pravdivá

- A. Perceptronový algoritmus skončí po konečném počtu kroků pokud jsou kategorie, které se neuron
- B. Perceptronový algoritmus lze použít i pro trénování vícevrstvé neuronové sítě

- C. Perceptronový algoritmus lze použít pro trénování neuronového klasifikátoru
- D. Perceptronový algoritmus lze použít pro nastavení vah neuronu v regresní úloze
- E. Perceptronový algoritmus skončí po konečném počtu kroků pokud jsou kategorie, které se neuron lineárně separabilní

Označte, která z následujících tvrzení o operátorech genetického algoritmu jsou pravdivá ☒

- A. Hodnota masky křížení závisí na genomech, které se budou křížit
- B. Operátor selekce vybírá z populace genomů ty genomy, na které bude následně aplikován operátor křížení
- C. Masky křížení jsou reálné vektory
- D. Operátor mutace provádí malé změny masky křížení
- E. Výsledek zkřížení dvou genomů je dán nastavením masky křížení

Příklady

Po naučení neuronové sítě jsme získali následující matici záměn. Vypočítejte metriky chyba E, přesnost acc a falešný alarm f_a hodnotící kvalitu klasifikace a výsledky zaokrouhlete na 2 desetinná místa.

	$X \rightarrow X+$	$X \rightarrow X-$
$X \text{ náleží } X+$	100	15
$X \text{ náleží } X-$	25	40

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $E=0.32$, $\text{acc} = 0.68$, $f_a = 0.37$
- B. $E=0.27$, $\text{acc} = 0.73$, $f_a = 0.57$
- C. $E=0.25$, $\text{acc} = 0.75$, $f_a = 0.42$
- D. $E=0.32$, $\text{acc} = 0.68$, $f_a = 0.59$
- E. $E=0.17$, $\text{acc} = 0.83$, $f_a = 0.73$
- F. $E=0.41$, $\text{acc} = 0.59$, $f_a = 0.75$
- G. $E=0.15$, $\text{acc} = 0.85$, $f_a = 0.24$
- H. $E=0.22$, $\text{acc} = 0.78$, $f_a = 0.38$

Po naučení neuronové sítě jsme získali následující matici záměn. Vypočítejte metriky preciznost p , citlivost s a F-skóre hodnotící kvalitu klasifikace a výsledky zaokrouhlete na 2 desetinná místa.

	$X \rightarrow X+$	$X \rightarrow X-$
$x \in X+$	120	15
$x \in X-$	40	30

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $p=0.75$, $s= 0.69$, $F = 0.72$
- B. $p=0.69$, $s=0.75$, $F=0.72$
- C. $s=0.87$, $p=0.8$, $F= 0.83$
- D. $p=0.75$, $s= 89$, $F = 0.81$

E. $p=0.89, s=0.75, F=0.81$ (odpověď je špatně zapsaná v moodle, a být $s=0.75$)

F. $p=0.8, s=0.75, F=0.79$

G. $p=0.87, s=0.8, F=0.83$

H. $p=0.75, s=0.8, F=0.81$

Nastavte váhy Hopfieldovy sítě tak, aby realizovala asociativní paměť, ve které je uložen vektor

$y = (-1, 1, 1, -1)$

Vyberte jednu z možností: 

A. $W_{12}=-1, W_{13}=-1, W_{14}=1, W_{23}=1, W_{24}=-1, W_{34}=-1$

B. $W_{12}=-1, W_{13}=1, W_{14}=1, W_{23}=1, W_{24}=1, W_{34}=-1$

C. $W_{12}=1, W_{13}=-1, W_{14}=-1, W_{23}=-1, W_{24}=-1, W_{34}=1$

D. $W_{12}=-1, W_{13}=-1, W_{14}=1, W_{23}=1, W_{24}=1, W_{34}=-1$

E. $W_{12}=-1, W_{13}=1, W_{14}=-1, W_{23}=-1, W_{24}=1, W_{34}=-1$

Nastavte váhy Hopfieldovy sítě tak, aby realizovala asociativní paměť, ve které je uložen vektor

$y = (1, -1, 1, -1)$  ok

Vyberte jednu z nabízených možností:

A. $W_{12}=-1, W_{13}=1, W_{14}=1, W_{23}=1, W_{24}=1, W_{34}=-1$

- B. $W_{12} = -1, W_{13} = -1, W_{14} = 1, W_{23} = 1, W_{24} = 1, W_{34} = -1$
- C. $W_{12} = 1, W_{13} = -1, W_{14} = -1, W_{23} = -1, W_{24} = -1, W_{34} = 1$
- D. $W_{12} = -1, W_{13} = 1, W_{14} = -1, W_{23} = -1, W_{24} = 1, W_{34} = -1$
- E. $W_{12} = -1, W_{13} = -1, W_{14} = 1, W_{23} = 1, W_{24} = -1, W_{34} = -1$

Nastavte váhy Hopfieldovy sítě tak, aby realizovala asociativní paměť, ve které je uložen vektor

$y = (1, 1, -1, -1)$.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $W_{12} = -1, W_{13} = 1, W_{14} = 1, W_{23} = 1, W_{24} = 1, W_{34} = -1$
- B. $W_{12} = -1, W_{13} = -1, W_{14} = 1, W_{23} = 1, W_{24} = 1, W_{34} = -1$
- C. $W_{12} = 1, W_{13} = -1, W_{14} = -1, W_{23} = -1, W_{24} = -1, W_{34} = 1$
- D. $W_{12} = -1, W_{13} = 1, W_{14} = -1, W_{23} = -1, W_{24} = 1, W_{34} = -1$
- E. $W_{12} = -1, W_{13} = -1, W_{14} = 1, W_{23} = 1, W_{24} = -1, W_{34} = -1$

Nastavte vahy Hopfieldovy site tak, aby realizovala asociativní paměť, ve které jsou uloženy vektory

$$y_1 = (1, -1, 1, -1)$$

$$y_2 = (1, 1, -1, -1)$$

Vyberte jednu z nabízených možností: 

A. $W_{12} = -2, W_{13} = 0, W_{14} = 2, W_{23} = 0, W_{24} = 0, W_{34} = 2$

B. $W_{12} = 0, W_{13} = 0, W_{14} = -2, W_{23} = -2, W_{24} = 0, W_{34} = 0$

C. $W_{12} = 0, W_{13} = 2, W_{14} = -2, W_{23} = -2, W_{24} = 0, W_{34} = 0$

D. $W_{12} = -2, W_{13} = 0, W_{14} = 0, W_{23} = 2, W_{24} = -2, W_{34} = 0$

E. $W_{12} = 0, W_{13} = -2, W_{14} = 0, W_{23} = 0, W_{24} = -2, W_{34} = 0$

Lingvistická proměnná Množství_materiálu(.) je vázána na univerzum $\langle 0;1 \rangle$. Množina termínů je definována takto:

$$\text{malý} = \text{jumpdown}(x; 0.2, 0.4) / x$$

$$\text{střední} = \text{trapezoid}(x; 0.2, 0.4, 0.6, 0.8) / x$$

$$\text{velký} = \text{jumpup}(x; 0.6, 0.8) / x$$

Zjistěte, jaký je vztah mezi termíny A a B, pokud:

$$A = \text{střední}$$

$$B = (\neg \text{malý} + \text{velký})$$

Vyberte jednu z nabízených možností: 

A. $A \subset B$

B. $A = B$

C. $B \subset A$

D. mezi množinami A a B není rovnost a ani jedna z nich není podmnožinou té druhé

Lingvistická proměnná Množství_materiálu(.) je vázána na univerzum $\langle 0;1 \rangle$. Množina termínů je definována takto:

malý = *jumpdown* (x; 0.2, 0.4) /x

střední = *trapezoid* (x; 0.2, 0.4, 0.6, 0.8) /x

velký = *jumpup* (x; 0.6, 0.8) /x

Zjistěte, jaký je vztah mezi termíny A a B, pokud:

$A = \neg \text{malý}$

$B = (\text{střední} \vee \text{velký})$

Vyberte jednu z nabízených možností:

A. $A = B$

B. mezi množinami A a B není rovnost a ani jedna z nich není podmnožinou té druhé

C. $B \subset A$

D. $A \subset B$

Lingvistická proměnná Množství_materiálu(.) je vázána na univerzum $\langle 0;1 \rangle$. Množina termínů je definována takto:

malý = *jumpdown* (x; 0.2, 0.4) /x

střední = *trapezoid* (x; 0.2, 0.4, 0.6, 0.8) /x

$\text{velký} = \text{jumpup}(x; 0.6, 0.8) / x$

Zjistěte, jaký je vztah mezi termíny A a B, pokud:

$A = \neg \text{střední}$

$B = (\text{malý} \vee \neg \text{velký})$

Vyberte jednu z nabízených možností: 

A. $B \subset A$

B. mezi množinami A a B není rovnost a ani jedna z nich není podmnožinou té druhé

C. $A = B$

D. $A \subset B$

Lingvistická proměnná $\text{Množství_materiálu}(\cdot)$ je vázána na univerzum $\langle 0; 1 \rangle$. Množina termínů je definována takto:

$\text{malý} = \text{jumpdown}(x; 0.2, 0.4) / x$

$\text{střední} = \text{trapezoid}(x; 0.2, 0.4, 0.6, 0.8) / x$

$\text{velký} = \text{jumpup}(x; 0.6, 0.8) / x$

Zjistěte, jaký je vztah mezi termíny A a B, pokud:

$A = \neg \text{velký}$

$B = (\text{malý} \vee \text{střední})$

Vyberte jednu z nabízených možností: 

A. $A = B$

B. mezi množinami A a B není rovnost a ani jedna z nich není podmnožinou té druhé

C. $B \subset A$

D. $A \subset B$

Vrstvená neuronová síť s topologií 1,2,1 má řešit regresní problém. Síť je trénována na trénovacím souboru $\{(x, d), d = \text{signma}(x)\}$. Síť má logistické neurony ve skryté vrstvě a výstupní lineární neuron. Počáteční konfigurace sítě je:

$$w = (W10, W11, W20, W21, W0, W1, W2) = (-0.1, 0.1, 0.2, -0.2, 1, -4, 6)$$

V prvním kroku byl z trénovacího souboru vybrán prvek (1, 1.8). Stanovte výstupní chybu delta.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

A. $\text{delta} = 0.2$

B. $\text{delta} = -0.2$

C. $\text{delta} = -0.1$

D. $\text{delta} = 0$

E. $\text{delta} = 0.1$

Na universu X jsou dány fuzzy množiny $A = [0.7 \ 0.1 \ 1 \ 0.4]$, $B = [0.5 \ 0.2 \ 0.9]$, $A' = [0.8 \ 0.5 \ 0.2 \ 0.5]$

Pravidlo IF x is A THEN y is B reprezentuje relaci $A \multimap B$.

Vytvořte relaci $A \multimap B$ spojením pomocí operátoru min a odvoďte závěr pro $B' = A' \circ A \multimap B$, kde $\circ$ je max-min kompozice.

Vyberte jednu z nabízených možností:

a. BcB' , $B=[0.7 \ 0.5 \ 0.9]$

b. $B'=[0.4 \ 0.5 \ 0.4 \ 0.9]cB$

c. $B'=[0.5 \ 0.2 \ 0.7]cB$

d. $B'=[0.5 \ 0.2 \ 0.5]cB$

e. $B'=[0.5 \ 0.2 \ 0.9]=B$

Relace R je definována na universu $X \times Y$ a relace S na universu $Y \times Z$ takto

$$R = [0.1 \ 0.5 \ 0.9 \ 0.2; 1 \ 0.4 \ 0.7 \ 0.8; 0.2 \ 0.3 \ 0.6 \ 0.4; 0.8 \ 0.5 \ 1 \ 0.2]$$

$$S = [0.3 \ 0.1 \ 0.2; 0.7 \ 0.8 \ 0.5; 0.9 \ 0.3 \ 0.5; 0.4 \ 0.2 \ 0.7]$$

(kde; značí nový řádek)

Stanovte max-min kompozici relací R a S .

Vyberte jednu z nabízených možností: 

A. $[0.7 \ 0.3 \ 0.5; 0.4 \ 0.7 \ 0.4; 0.6 \ 0.3 \ 0.5; 0.7 \ 0.5 \ 0.5]$

B. $[0.9 \ 0.5 \ 0.5; 0.4 \ 0.7 \ 0.4; 0.6 \ 0.3 \ 0.3; 0.9 \ 0.5 \ 0.5]$

C. $[0.9 \ 0.5 \ 0.5; 0.7 \ 0.4 \ 0.7; 0.6 \ 0.3 \ 0.5; 0.9 \ 0.3 \ 0.5]$

D. $[0.9 \ 0.3 \ 0.5; 0.4 \ 0.7 \ 0.4; 0.6 \ 0.5 \ 0.3; 0.9 \ 0.3 \ 0.5]$

E. $[0.9 \ 0.5 \ 0.5; 0.7 \ 0.4 \ 0.7; 0.6 \ 0.3 \ 0.5; 0.9 \ 0.5 \ 0.5]$

Lingvistická proměnná x je vázána na universum $X = \langle 0, 1 \rangle$.
Pro proměnnou x navrhňte termíny very low, low, middle, high, very high. Zapište průběh funkcí příslušnosti jednotlivých termínů.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $\text{very_low} = \int \text{jumpup}(x, -1, 3)/x$ $\text{low} = \int \text{triangle}(x, 1, 3, 5)/x$
 $\text{middle} = \int \text{triangle}(x, 3, 5, 7)/x$, $\text{high} = \int \text{triangle}(x, 5, 7, 9)/x$
 $\text{very_high} = \int \text{humpdown}(x, 7, 9)/x$
- B. $\text{very_low} = \int \text{jumpdown}(x, 0.1, 0.3)/x$, $\text{low} =$
 $\int \text{triangle}(x, 0.1, 0.3, 0.5)/x$, $\text{middle} =$
 $\int \text{triangle}(x, 0.3, 0.5, 0.7)/x$ $\text{high} =$
 $\int \text{triangle}(x, 0.5, 0.7, 0.9)/x$, $\text{very_high} =$
 $\int \text{jumpup}(x, 0.7, 0.9)/x$
- C. $\text{very_low} = \int \text{triangle}(x, 1, 3, 5)/x$, $\text{low} =$
 $\int \text{jumpdown}(x, 3, 5)/x$, $\text{middle} = \int \text{trapezoid}(x, 3, 4, 5, 7)/x$
 $\text{high} = \int \text{triangle}(x, 5, 7, 9)/x$, $\text{very_high} = \int \text{jumpup}(x, 7, 9)/x$
- D. $\text{very_low} = \int \text{jumpdown}(x, 1, 3)/x$ $\text{low} =$
 $\int \text{triangle}(x, 1, 3, 5)/x$ $\text{middle} = \int \text{triangle}(x, 3, 5, 7)/x$, $\text{high} =$
 $\int \text{triangle}(x, 5, 7, 9)/x$, $\text{very_high} = \int \text{humpup}(x, 7, 9)/x$
- E. $\text{very_low} = \int \text{jumpup}(x, 0.1, 0.3)/x$, $\text{low} =$
 $\int \text{triangle}(x, 0.1, 0.3, 0.5)/x$, $\text{middle} =$
 $\int \text{triangle}(x, 0.3, 0.5, 0.7)/x$, $\text{high} =$
 $\int \text{triangle}(x, 0.5, 0.7, 0.9)/x$, $\text{very_high} = \int \text{jumpup}(x, 0.7, 0.9)/x$

Jaká bude hodnota váhového vektoru w po jednom kroku učení $w_1 = ?$, pokud

$$w_0 = (0, 0, 0, 0)$$

$$B = ((0, 1, 1), 0)$$

kde kód kategorie $d = 1$ značí, že $x \in X_+$ a kód kategorie $d = 0$ značí, že $x \in X_-$?

Neuronu předkládáme bod B a k tréninku používáme perceptronový algoritmus při rychlosti učení $\epsilon = 0.5$.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

A. $w_1 = (0, 0, 0.5, 0.5)$

B. $w_1 = (-0.5, 0, -0.5, -0.5)$

C. $w_1 = (0.5, 0.5, 0, 0.5)$

D. $w_1 = (0, 0.5, 0, 0.5)$

E. $w_1 = (0, 0, 0, 0)$

F. $w_1 = (0.5, 0.5, 0.5, 0)$

G. $w_1 = (0.5, 0.5, 0.5, 0.5)$

Jaká bude hodnota váhového vektoru w po jednom kroku učení $w_1 = ?$, pokud

$$w_0 = (0, 0, 0, 0)$$

$$A = ((1, 1, 0), 1)$$

kde kód kategorie $d = 1$ značí, že $x \in X_+$ a kód kategorie $d = 0$ značí, že $x \in X_-$?

Neuronu předkládáme bod B a k tréninku používáme Δ -rule algoritmus při rychlosti učení $\epsilon = 0.5$.

Vyberte jednu z nabízených možností:

- A. $w_1 = (0, 0, 0.5, 0.5)$
- B. $w_1 = (-0.5, 0, -0.5, -0.5)$
- C. $w_1 = (0.5, 0.5, 0, 0.5)$
- D. $w_1 = (0, 0.5, 0, 0.5)$
- E. $w_1 = (0, 0, 0, 0)$
- F. $w_1 = (0.5, 0.5, 0.5, 0)$ this may be right
- G. $w_1 = (0.5, 0.5, 0.5, 0.5)$

Jaká bude hodnota váhového vektoru w po jednom kroku učení $w_1=?$, pokud

$$w_0 = (0, 0, 0, 0)$$

$$A = ((0, 1, 1), 0)$$

kde kód kategorie $d=1$ značí, že $x \in X_+$ a kód kategorie $d=0$ značí, že $x \in X_-$?

Neuronu předkládáme bod B a k tréninku používáme Δ -rule algoritmus při rychlosti učení $\epsilon=0.5$.

Vyberte jednu z nabízených možností:

- A. $w_1 = (0, 0, 0.5, 0.5)$
- B. $w_1 = (-0.5, 0, -0.5, -0.5)$
- C. $w_1 = (0.5, 0.5, 0, 0.5)$
- D. $w_1 = (0, 0.5, 0, 0.5)$
- E. $w_1 = (0, 0, 0, 0)$ this is right
- F. $w_1 = (0.5, 0.5, 0.5, 0)$
- G. $w_1 = (0.5, 0.5, 0.5, 0.5)$

Předpokládejme PSO algoritmus běžící na 3-dimenzionálním prostoru. V čase t je i -tá částice na pozici $x_{it} = (1, -1, 2)$ s rychlostí $v_{it} = (1, -2, 3)$. Prozatím nejlepší pozice částice je $(-1, 1, 2)$ a nejlepší pozice roje je $(-2, 1, -1)$. Pro změnu pozice i -té částice byly náhodně vygenerovány následující parametry: $r_1 = (0.25, 0.5, 0.25)$, $r_2 = (0.5, 0.25, 0.5)$, $C_1 = C_2 = 1$.

Vypočítejte novou pozici i -té částice.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $x_{it+1} = (3, 1, 2.5)$
- B. $x_{it+1} = (0, -1.5, 3.5)$
- C. $x_{it+1} = (0, 1.5, -3)$
- D. $x_{it+1} = (-1, 1.5, 3)$
- E. $x_{it+1} = (1, -2, 1)$

Je dána síť s architekturou 2-3-1 s logistickými neurony ve skryté vrstvě a lineárním neuronem na výstupní vrstvě. Na její vstup je přiveden trénovací pár $((-2, 3), 3)$. Vypočítejte vstup této sítě. Výstupy logistických neuronů zaokrouhlete na 2 desetinná místa.

Konfigurace sítě je následující:

$w_{10}=0.5, w_{11}=0.3, w_{12}=0.4, w_{20}=-1, w_{21}=-0.2, w_{22}=0.3, w_{30}=-1.5, w_{31}=-1, w_{32}=1, W_0=0, W_1=3, W_2=2, W_3=-1$

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $Y = -0.08$
- B. $Y = 2.5$
- C. $Y = -2.42$
- D. $Y = 0.08$
- E. $Y = 0$
- F. $Y = -3$
- G. $Y = 2.42$**

Je dána síť s architekturou 2-3-1 s logistickými neurony ve skryté vrstvě a lineárním neuronem na výstupní vrstvě. Na její vstup je přiveden trénovací pár $((-2, 3), 2.5)$. Vypočtěte výstup této sítě. Výstupy logistických neuronů zaokrouhlete na 2 desetinná místa.

Konfigurace sítě je následující:

$w_{10}=0.5, w_{11}=0.3, w_{12}=0.4, w_{20}=-1, w_{21}=-0.2, w_{22}=0.3, w_{30}=-1.5, w_{31}=-1, w_{32}=1, W_0=0, W_1=3, W_2=2, W_3=-1$

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $Y = 2.5$
- B. $Y = 0.08$

- C. $Y = -0.08$
- D. $Y = -2.42$
- E. $Y = 0$
- F. $Y = 2.15$
- G. $Y = 2.42$

Který z těchto neuronů s aktivační funkcí $\sigma(h)$ realizuje Booleovskou funkci $\neg X1 \neg X2 \neg X3$?

Vyberte jednu z nabízených možností:

- A. $W_0 = -0.5, w_1 = 1, W_2 = -1, W_3 = -1$
- B. Žádný. Tato booleovská funkce nelze realizovat jedním neuronem. This one
- C. $W_0 = -0.5, w_1 = -1, W_2 = -1, W_3 = 1$
- D. $W_0 = -2.5, w_1 = 1, W_2 = 1, W_3 = 1$
- E. $W_0 = -1.5, W_1 = 1, W_2 = -1, W_3 = -1$
- F. $W_0 = -1.5, w_1 = -1, w_2 = 1, W_3 = 1$

Který z těchto neuronů s aktivační funkcí $\sigma(h)$ realizuje Booleovskou funkci $x1 \supset x2$ (tj. implikaci)? Vyberte jednu z nabízených možností: ok

- A. $w_0 = 0.5, w_1 = -1, w_2 = 1$
- B. Žádný. Implikace nelze realizovat jedním neuronem.
- C. $w_0 = -0.5, w_1 = -1, w_2 = 1$
- D. $w_0 = 0, w_1 = 1, w_2 = -1$
- E. $w_0 = -1.5, w_1 = 1, w_2 = 1$

F. $w_0 = -0.5, w_1 = 1, w_2 = -1$

Který z těchto neuronů s aktivační funkcí $\sigma(h)$ realizuje Booleovskou funkci $x_1 = x_2$ (tj. ekvivalenci)? Vyberte jednu z nabízených možností: ☒

A. $w_0 = 0.5, w_1 = -1, w_2 = 1$

B. Žádný. Ekvivalence nelze realizovat jedním neuronem.

C. $w_0 = -0.5, w_1 = -1, w_2 = 1$

D. $w_0 = 0, w_1 = 1, w_2 = -1$

E. $w_0 = -1.5, w_1 = 1, w_2 = 1$

F. $w_0 = -0.5, w_1 = 1, w_2 = -1$

Je dána kompetiční síť s konfigurační maticí

$W =$

2	-0.5	1	3
-2	-1	0.5	2
-0.5	1	2	-3

Na vstup je přiveden vektor $x = (-2, 2, -3, 1)$. Do jakého shluku bude zařazen a jaká je nejmenší eukleidovská vzdálenost? Výsledek zaokrouhlete na 2 desetinná místa

Vyberte jednu z nabízených možností: ☒ (dle verze testu z 15.4.2024)

A. Vektor x bude zařazen do shluku C3. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 24.25.

- B. Vektor x bude zařazen do shluku C7. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 25.25.
- C. Vektor x bude zařazen do shluku C3. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 20.25.
- D. Vektor x bude zařazen do shluku C7. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 26.25.
- E. Vektor x bude zařazen do shluku C2. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 22.25.**
- F. Vektor x bude zařazen do shluku C2. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 16.25.

Je dána kompetiční síť s konfigurační maticí

$W =$

2	-0.5	1	3
-2	-1	0.5	2
-0.5	1	2	-3

**Na vstup je přiveden vektor $x = (2, -2, -3, 1)$. Do jakého shluku bude zařazen a jaká je nejmenší eukleidovská vzdálenost? Výsledek zaokrouhlete na 2 desetinná místa
Vyberte jednu z nabízených možností:**

- A. Vektor x bude zařazen do shluku C1. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 26.25.
- B. Vektor x bude zařazen do shluku C3. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 24.25.
- C. Vektor x bude zařazen do shluku C2. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 25.25.
- D. Vektor x bude zařazen do shluku C3. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 20.25.

- E. Vektor x bude zařazen do shluku C2. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 16.25. 
- F. Vektor x bude zařazen do shluku C1. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 22.25.

Je dána kompetiční síť s konfigurační maticí

$w =$

2	-0,5	1	3
-2	-1	0.5	2
-0.5	1	2	-3

Na vstup je přiveden vektor $x = (-2, 2, 3, 1)$. Do jakého shluku bude zařazen a jaká je nejmenší eukleidovská vzdálenost? Výsledek zaokrouhlete na 2 desetinná místa

Vyberte jednu z nabízených možností:

- A. Vektor x bude zařazen do shluku C3. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 24.25. 
- B. Vektor x bude zařazen do shluku C3. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 20.25. 
- C. Vektor x bude zařazen do shluku C1. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 22.25.
- D. Vektor x bude zařazen do shluku C2. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 25.25.
- E. Vektor x bude zařazen do shluku C2. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 16.25.

- F. Vektor x bude zařazen do shluku C1. Nejmenší eukleidovská vzdálenost je odmocnina z 26.25.

Neuron s aktivační funkcí $\sigma(h)$ má váhový vektor $w = (-1.5, 3, 3)$. Jakou booleovskou funkci realizuje?

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $\neg x_1 x_2$.
- B. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $x_1 \text{ or } x_2$.**
- C. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $\neg x_1 \neg x_2$.
- D. Tento neuron nevyjadřuje žádnou booleovskou funkci, aby mohl vyjadřovat booleovskou funkci, musela by být použita jiná aktivační funkce.
- E. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $x_1 x_2$.

Neuron s aktivační funkcí $\sigma(h)$ má váhový vektor $w = (-0.5, 2, -2)$. Jakou booleovskou funkci realizuje? Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $\neg x_1 x_2$
- B. Tento neuron nevyjadřuje žádnou booleovskou funkci, aby mohl vyjadřovat booleovskou funkci, musela by být použita jiná aktivační funkce.
- C. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $x_1 x_2$
- D. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $x_1 \neg x_2$**
- E. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $\neg x_1 \neg x_2$

Populaci v genetickém algoritmu tvoří 6 jedinců s následujícími hodnotami fitness funkce

$$f(x_1)=2, f(x_2)=12, f(x_3)=1, f(x_4)=5, f(x_5)=3, f(x_6)=5$$

Stanovte pravděpodobnosti $P(x_1)$ a $P(x_3)$, se kterou budou jedinci x_1 , resp. x_3 vybráni v procesu selekce, pokud strategie použitá při selekci je ruletové kolo (roulette wheel).

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $P(x_1)= 1/14, P(x_3)= 1/28$
- B. $P(x_1)= 1/7, P(x_3) = 1/14$
- C. $P(x_1)= 1/28, P(x_3) = 1/14$
- D. $P(x_1)= 1/28, P(x_3) = 1/56$
- E. $P(x_1)= 1/14, P(x_3) = 1/7$

Lingvistická proměnná je vázána na univerzum X , kde $x = \langle -15, 40 \rangle$. Navrhněte lineární transformaci, která převede proměnnou x do intervalu $\langle 0,1 \rangle$.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $(x+55)/55$
- B. $(x+15)/40$
- C. $(x-40)/15$
- D. $(x-15)/55$
- E. $(x+15)/55$

Lingvistická proměnná je vázána na univerzum X , kde $x \in \langle -10, 10 \rangle$. Navrhňte lineární transformaci, která převede proměnnou x do intervalu $\langle 0, 1 \rangle$.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $(x+10)/10$
- B. $(x+10)/20$
- C. $(x+20)/10$
- D. $(x-20)/10$
- E. $(x-10)/-10$

Který z těchto neuronů realizuje miniterm $M = \neg x_1 x_2 \neg x_3 x_4$?

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $W_0 = -3.5, W_1 = 1, W_2 = 1, W_3 = 1, W_4 = 1$
- B. $W_0 = -1.5, W_1 = -1, W_2 = 1, W_3 = -1, W_4 = 1$
- C. $W_0 = -2.5, W_1 = 1, W_2 = -1, W_3 = 1, W_4 = 1$
- D. $W_0 = -0.5, W_1 = -1, W_2 = 1, W_3 = -1, W_4 = -1$
- E. $W_0 = -1.5, W_1 = 1, W_2 = -1, W_3 = 1, W_4 = -1$

Lingvistická proměnná je vázána na univerzum X , kde $x \in \langle -60, 70 \rangle$. Navrhňte lineární transformaci, která převede proměnnou x do intervalu $\langle 0, 1 \rangle$. Vyberte jednu z nabízených možností:

- A. $(x+70)/130$
- B. $(x+60)/130$ (dle screenshotu)
- C. $(x+130)/10$
- D. $(x-60)/130$ 🤖
- E. $(x-70)/130$

Lingvistická proměnná je vázána na univerzum X , kde $x = \langle -100, 100 \rangle$. Navrhňte lineární transformaci, která převede proměnnou x do intervalu $\langle 0, 1 \rangle$.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $(x+200)/100$
- B. $(x-200)/200$
- C. $(x-200)/100$
- D. $(x-100)/200$
- E. $(x+100)/200$

Jaká Booleovská funkce $f(x)$ je realizována neuronem $y = \sigma(zw)$, $z = (1, x)$, $w = (1, -2, 3)$?

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. implikací $\rightarrow X1 \Rightarrow X2$
- B. implikací $X2 \Rightarrow \neg X1$
- C. implikací $X1 \Rightarrow X2$
- D. implikací $X2 \Rightarrow X1$
- E. ekvivalenci

Populaci v genetickém algoritmu tvoří 7 jedinců s následujícími hodnotami fitness funkce

$$f(x)=(4, 2, 1, 7, 6, 3, 5)$$

Stanovte pravděpodobnosti $P(x_7)$, se kterou bude jedinec x_7 , vybrán v procesu selekce, pokud strategie použitá při selekci je ruletové kolo. Výsledek zaokrouhlete na 2 desetiny

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. 0.07
- B. 0.21
- C. 0.24
- D. 0.19
- E. 0.18**
- F. 0.1
- G. 0.25
- H. 0.11
- I. 0.14
- J. 0.04
- K. 0.05
- L. 0.29
- M. 0.33

Stejně zadání jen pro jiné X:

$X_4 = 0.25$

$X_3 = 0.04$ 

Populaci v genetickém algoritmu tvoří 7 jedinců s následujícími hodnotami fitness funkce

$$f(x)=(4, 2, 1, 7, 6, 3, 5)$$

Stanovte pravděpodobnosti $P(x_5)$, se kterou bude jedinec x_5 , vybrán v procesu selekce, pokud strategie použitá při selekci je ruletové kolo. Výsledek zaokrouhlete na 2 desetinná místa. Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. 0.04
- B. 0.18
- C. 0.33
- D. 0.11
- E. 0.1
- F. 0.05
- G. 0.07
- H. 0.21
- I. 0.14
- J. 0.19
- K. 0.25
- L. 0.24
- M. 0.29

Populaci v genetickém algoritmu tvoří 7 jedinců s následujícími hodnotami fitness funkce

$$f(x)=(4, 2, 1, 7, 6, 3, 5)$$

Stanovte pravděpodobnosti $P(x_1)$, se kterou bude jedinec x_1 , vybrán v procesu selekce, pokud strategie použitá při selekci je ruletové kolo. Výsledek zaokrouhlete na 2 desetinná místa.

Vyberte jednu z nabízených možností:

- A. 0.04
- B. 0.18
- C. 0.33
- D. 0.11
- E. 0.1
- F. 0.05
- G. 0.07
- H. 0.21
- I. 0.14 
- J. 0.19
- K. 0.25
- L. 0.24
- M. 0.29

Populaci v genetickém algoritmu tvoří 7 jedinců s následujícími hodnotami fitness funkce

$$f(x) = (4, 2, 1, 7, 6, 3, 5)$$

Stanovte pravděpodobnosti $P(x_4)$, se kterou bude jedinec x_4 , vybrán v procesu selekce, pokud strategie použitá při selekci je ruletové kolo. Výsledek zaokrouhlete na 2

desetinná místa. Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. 0.04
- B. 0.18
- C. 0.33
- D. 0.11
- E. 0.1
- F. 0.05
- G. 0.07
- H. 0.21
- I. 0.14
- J. 0.19
- K. 0.25**
- L. 0.24
- M. 0.29

Populaci v genetickém algoritmu tvoří 7 jedinců s následujícími hodnotami fitness funkce

$$f(x)=(4, 2, 1, 7, 6, 3, 5)$$

Stanovte pravděpodobnosti $P(x_3)$, se kterou bude jedinec x_3 , vybrán v procesu selekce, pokud strategie použitá při selekci je ruletové kolo. Výsledek zaokrouhlete na 2 desetinná místa. Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. 0.04**
- B. 0.18
- C. 0.33
- D. 0.11
- E. 0.1
- F. 0.05
- G. 0.07
- H. 0.21
- I. 0.14

- J. 0.19
- K. 0.25
- L. 0.24
- M. 0.29

Populaci v genetickém algoritmu tvoří 7 jedinců s následujícími hodnotami fitness funkce

$$f(x) = (4, 2, 1, 7, 6, 3, 5)$$

Stanovte pravděpodobnosti $P(x_6)$, se kterou bude jedinec x_6 , vybrán v procesu selekce, pokud strategie použitá při selekci je ruletové kolo. Výsledek zaokrouhlete na 2 desetinná místa. Vyberte jednu z nabízených možností: 

- N. 0.04
- O. 0.18
- P. 0.33
- Q. 0.11**
- R. 0.1
- S. 0.05
- T. 0.07
- U. 0.21
- V. 0.14
- W. 0.19
- X. 0.25
- Y. 0.24
- Z. 0.29

Populaci v genetickém algoritmu tvoří 5 jedinců s následujícími hodnotami fitness funkce

$$f(x_1)=10, f(x_2)=15, f(x_3)=100, f(x_4)=55, f(x_5)=30$$

Stanovte pravděpodobnosti $P(x_2)$ a $P(x_5)$, se kterou budou jedinci x_2 , resp. x_5 vybráni v procesu selekce, pokud strategie použitá při selekci je **ruletové kolo (roulette wheel)**

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $P(x_2) = 1/28, P(x_5) = 1/14$
- B. $P(x_2) = 1/8, P(x_5) = 1/4$
- C. $P(x_2) = 1/5, P(x_5) = 1/5$
- D. $P(x_2) = 1/12, P(x_5) = 1/6$
- E. $P(x_2) = 1/14, P(x_5) = 1/7$

Populaci v genetickém algoritmu tvoří 6 jedinců s následujícími hodnotami fitness funkce

$$f(x_1)=2, f(x_2)=12, f(x_3)=1, f(x_4)=5, f(x_5)=3, f(x_6)=5$$

Stanovte pravděpodobnosti $P(x_1)$ a $P(x_3)$, se kterou budou jedinci x_1 , resp. x_3 vybráni v procesu selekce, pokud strategie použitá při selekci je výběr podle **pořadí (rank selection)**.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $P(x) = 2/14, P(x_3) = 1/14$
- B. $P(x_1) = 2/7, P(x_3) = 1/7$

C. $P(x_1) = 2/28, P(x_3) = 1/28$

D. $P(x_1) = 2/21, P(x_3) = 1/21$

E. $P(x_1) = 2/6, P(x_3) = 1/6$

Kohonenova síť je organizována do mřížky 8 x 8. Stanovte okolí neuronu N1(21).

Vyberte jednu z nabízených možností: 

A. $N1(21) = \{5, 12, 21, 13, 14\}$

B. $N1(21) = \{19, 20, 21, 22, 23\}$

C. $N1(21) = \{13, 20, 21, 22, 29\}$

D. $N1(21) = \{13, 21, 22, 29\}$

E. $N1(21) = \{28, 29, 21, 30, 37\}$

F. $N1(21) = \{21\}$

Která z následujících neuronových sítí realizuje dvouargumentovou Booleovskou funkci ekvivalence?

Vyberte jednu z nabízených možností:

A. $W_{10} = -0.5, W_{11} = -1, W_{12} = 1, W_{20} = -0.5, W_{21} = 1,$
 $W_{12} = -1, W_{10} = -0.5, W_{11} = 1, W_{12} = 1$

B. $W_{10} = -1.5, W_{11} = 1, W_{12} = 1, W_{20} = -0.5, W_{21} = 1,$
 $W_{12} = -1, W_{10} = -0.5, W_{11} = 1, W_{12} = 1$

C. $W_{10} = 0.5, W_{11} = -1, W_{12} = -1, W_{20} = -1.5, W_{21} = 1,$
 $W_{12} = 1, W_{10} = -0.5, W_{11} = 1, W_{12} = 1$

D. $W_{10} = -1.5, W_{11} = -1, W_{12} = 1, W_{20} = -0.5, W_{21} = 1,$
 $W_{12} = -1, W_{10} = -0.5, W_{11} = -1, W_{12} = -1$

- E. $W_{10}=-0.5$, $W_{11}= 1$, $W_{12}= 1$, $W_{20} -1.5$, $w_{21} 1$,
 $W_{12}=-1$, $W_{10} -0.5$, $W_{11}-1$, $W_{12} = -1$

Vypočítejte výstup average poolingové vrstvy, pokud okno má velikost (3 x 3) a krok - 2. Na vstup je přivedena matice 7 x 7

2	0.5	1	0.2	0.7	1	0.5
3	0.1	0.1	2	2	0.5	1
3	0.2	0.9	1	1	0.2	0.3
0.5	0.4	0.7	1	0.4	0.1	0.1
0.9	0.1	0.4	0.5	0.5	0.2	0.2
1	0.5	0.3	3	0.3	0.4	0.9
1	0.7	2	2	0.5	0.4	0.3

Vyberte jednu z nabízených možností: 

A. možnost

1.3 1 0.8

0.45 0.5 0.4

0.75 1.3 0.4

B. možnost

1.20 0.99 0.80

0.79 0.71 0.33

0.77 1.06 0.41

C. možnost

1.49 0.97 1.2

0.89 0.71 0.43

0.75 1.3 0.4

D. možnost

1.42 0.97 1.1

0.89 0.68 0.43

0.73 1.2 0.57

E. možnost

1 2 2

3 1 1

2 3 0.9

Jaká bude hodnota váhového vektoru w po dvou krocích učení $w_2=?$, pokud

$w_0=(0,0,0,0)$

$A=((1,1,0),1)$

$B=((0,1,1),0)$

kde kód kategorie $d = 1$ značí, že $x \in X_+$ a kód kategorie $d = 0$ značí, že $x \in X_-$? Neuronu předkládáme nejprve bod B, a pak bod A a k tréninku používáme Δ -rule algoritmus při rychlosti učení $\epsilon=0.5$.

Vyberte jednu z nabízených možností:

A. $w_2 (0.5, -0.5, 0.5, 0)$

B. $w_2 (0.5, 0.5, 0.5, 0)$

C. $w_2 = (0, 0.5, 0, 0.5)$

D. $w_2 = (0.5, -0.5, 0, 0.5)$

E. $w_2 = (0, 0, -0.5, -0.5)$

F. $w_2 = (0, 0.5, 0, -0.5)$

Jaká bude hodnota váhového vektoru w po dvou krocích učení $w_2=?$, pokud

$$w_0=(0,0,0,0)$$

$$A=((1,1,0),1)$$

$$B=((0,1,1),0)$$

kde kód kategorie $d = 1$ značí, že $x \in X_+$ a kód kategorie $d = 0$ značí, že $x \in X_-$? Neuronu předkládáme nejprve **bod A**, a pak **bod B** a k tréninku používáme perceptronový algoritmus při rychlosti učení $\epsilon=0.5$.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

A. $w_2=(0,0,0,0)$

B. $w_2 = (0.5, -0.5, 0.5, 0)$

C. $w_2 = (0,-0.5, 0, 0.5)$

D. $w_2 = (0.5, -0.5, 0, 0.5)$

E. $w_2 = (0,0.5,0,-0.5)$ f

F. $w_2 = (0.5, 0.5, 0.5, 0)$

G. $w_2 = (-0.5, 0, -0.5, -0.5)$

Jaká bude hodnota váhového vektoru w po dvou krocích učení $w_2=?$, pokud

$$w_0=(0,0,0,0)$$

$$A=((1,1,0),1)$$

$$B=((0,1,1),0)$$

kde kód kategorie $d = 1$ značí, že $x \in X_+$ a kód kategorie $d = 0$ značí, že $x \in X_-$? Neuronu předkládáme nejprve **bod B**, a

pak **bod A** a k tréninku používáme perceptronový algoritmus při rychlosti učení $\epsilon=0.5$.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $w_2=(0,0,0,0)$
- B. $w_2 = (0.5, -0.5, 0.5, 0)$
- C. $w_2 = (0,-0.5, 0, 0.5)$
- D. $w_2 = (0.5, -0.5, 0, 0.5)$
- E. $w_2 = (0,0.5,0,-0.5)$
- F. $w_2 = (0.5, 0.5, 0.5, 0)$
- G. $w_2 = (0, 0.5, 0, -0.5)$

Předpokládejme PSO algoritmus běžící na 3-dimenzionálním prostoru. V čase t je i -tá částice na pozici $x_{1t} = (-1, 1, 0.5)$ s rychlostí $v_{1t} = (0.5, -0.5, 0.5)$. Prozatím nejlepší pozice částice je $(0.5, -0.2, 0.2)$ a nejlepší pozice roje je $(0.4, -0.1, 0.3)$. Pro změnu pozice i -té částice byly náhodně vygenerovány následující parametry: $r_1 = (0.1, 0.2, 0.5)$, $r_2 = (0.2, 0.3, 0.5)$, $C_1 C_2 = 0.5$.

Vypočítejte novou pozici i -té částice.

Vyberte jednu z nabízených možností:

- A. $x_{it+1} = (0.435, -1.235, -0.065)$
- B. $x_{it+1} = (0.715, -0.785, 0.375)$
- C. $X_{it+1} = (0.355, -0.235, 0.235)$
- D. $x_{it+1} = (-0.285, 0.215, 0.875)$
- E. $x_{it+1} = (-0.075, -0.235, 0.545)$

Vrstvená síť má topologii 1, 2, 3. Váhy mezi skrytou a výstupní vrstvou jsou dány maticí

$W = [3 \ -1 \ 1; \ -2 \ 2 \ -3; \ 4 \ 3 \ 2]$ (kde; značí nový řádek)

V n-tém učebním kroku jsou chyby na výstupu sítě $\Delta_1=2$, $\Delta_2=1$, $\Delta_3=-1$ Propagujte výstupní chyby do skryté vrstvy. Vyberte jednu z nabízených možností:

- A. $\delta_1 = -2, \delta_2 = -3$
- B. $\delta_1 = -1, \delta_2 = -3$
- C. $\delta_1 = -2, \delta_2 = -2$
- D. $\delta_1 = -3, \delta_2 = -3$**
- E. $\delta_1 = -3, \delta_2 = -2$

Jedinec A má genom $a = (10011001)$ a jedinec B má genom $b = (01010101)$. Při křížení genomů je použita maska $m = (11110000)$. Stanovte genomy c,d potomků C,D, kteří vzniknou křížením A a B.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $c = (10010101), d = (01011011)$
- B. $c = (01101010), d = (10100111)$
- C. $c = (01011001), d = (10100110)$
- D. $c = (01101010), d = (10100110)$
- E. $c = (10010101), d = (01011001)$**

Jedinec A má genom $a = (11011010)$ a jedinec B má genom $b = (01010011)$. Při křížení genomů je použita maska $m =$

(11110000). Stanovte genomy c,d potomků C,D, kteří vzniknou křížením A a B.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $c = (10011010)$, $d = (01010011)$
- B. $c = (01010011)$, $d = (10011010)$
- C. $c = (01011001)$, $d = (00111001)$
- D. $c = (00101100)$, $d = (10100101)$
- E. $c = (11010011)$, $d = (01011010)$

Jedinec A má genom $a = (10100011)$ a jedinec B má genom $b = (11010010)$. Při křížení genomů je použita maska $m = (11111000)$. Stanovte genomy c,d potomků C,D, kteří vzniknou křížením A a B.

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $c = (10100010)$, $d = (11010011)$
- B. $c = (01101010)$, $d = (10100111)$
- C. $c = (01011001)$, $d = (10100110)$
- D. $c = (01101010)$, $d = (10100110)$
- E. $c = (10010101)$, $d = (01011001)$

Z následujících tvrzení o $\text{support}(A)$ (podpora fuzzy množiny A) a $\text{core}(A)$ (jádro fuzzy množiny A) označte ta tvrzení, která jsou správná 

- A. Funkce příslušnosti $\mu_A(x) = \text{triangle}(x; a, b, c)$, kde $a \neq b \neq c$, definuje množinu, pro kterou platí $\text{core}(A) \cap \text{support}(A) = \{b\}$
- B. Funkce příslušnosti $\mu_A(x) = \text{triangle}(x; a, b, c)$, kde a, b, c definuje množinu, pro kterou platí $\text{core}(A) = \text{support}(A)$
- C. Support fuzzy množiny A je množina těch prvků x univerza X, pro které platí $\mu_A(x) = 1$
- D. Platí, že $\text{support}(A)$ je podmnožinou $\text{core}(A)$
- E. Pokud $\text{core}(A)$ není prázdná množina, je množina A normální

Fuzzy množiny A a B jsou zadány na univerzu < 0 , funkcemi příslušnosti

$$\mu_A(x) = \text{triangle}(x; 2, 3, 4)$$

$$\mu_B(x) = \text{triangle}(x; 3, 4, 5)$$

Stanovte $\text{support}(A \cap B)$ a $\text{core}(A \cap B)$

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $\text{core} = \{3;4\}$, $\text{support} = <2,5>$
- B. $\text{core} = \emptyset$, $\text{support} = <2,5>$
- C. $\text{core} = \emptyset$, $\text{support} = <3,4>$
- D. $\text{core} = \emptyset$, $\text{support} = (3,4)$
- E. $\text{core} = \{3;4\}$, $\text{support} = (2,5)$

Neuron s aktivační funkcí $\sigma(h)$ má váhový vektor $w = (-0.3, -3, 3)$. Jakou booleovskou funkci realizuje?

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $x_1 \neg x_2$.
- B. Tento neuron nevyjadřuje žádnou booleovskou funkci, aby mohl vyjadřovat booleovskou funkci, musela by být použita jiná aktivační funkce.
- C. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $\neg x_1 \neg x_2$.
- D. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $\neg x_1 x_2$.**
- E. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $x_1 x_2$.

Neuron s aktivační funkcí $\sigma(h)$ má váhový vektor $w = (0.1, -2, -2)$. Jakou booleovskou funkci realizuje?

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- F. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $x_1 \neg x_2$.
- G. Tento neuron nevyjadřuje žádnou booleovskou funkci, aby mohl vyjadřovat booleovskou funkci, musela by být použita jiná aktivační funkce.
- H. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $\neg x_1 \neg x_2$.**
- I. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $\neg x_1 x_2$.
- J. Tento neuron vyjadřuje booleovskou funkci $x_1 x_2$.

Fuzzy množiny A, B, C jsou zadány na universu $X = \{X_1, X_2, X_3, X_4\}$ vektory

$A = (0.3, 0.6, 0.7, 0.2)$

$B = (0.9, 0.8, 0, 0.1)$

$C = (0.4, 0.5, 1, 0)$

Pokud množinové operátory jsou zvoleny standardně,
stanovte charakteristickou funkci množiny $D = \neg(A \cup (B \cap C))$.

Vyberte jednu z nabízených možností 

- A. $(0.1, 0.2, 0, 0.8)$
- B. $(0.3, 0.8, 1, 0.2)$
- C. $(0.9, 0.8, 1, 0.2)$
- D. $(0.4, 0.6, 0.7, 0.2)$
- E. $(0.6, 0.4, 0.3, 0.8)$

Realizujte následující booleovskou funkci pomocí neuronové
sítě v CNF (konjunkce max-termů D_i)

x_1	x_2	$f(x_1, x_2)$	$\neg f(x_1, x_2)$
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	1

Vyberte jednu z nabízených možností 

- A. $w_{10} = -1.5$ $w_{11} = -1$ $w_{12} = 1$, $w_{20} = 0.5$ i $w_{21} = 1$
 $w_{22} = -1$ i $w_0 = 1$ $w_2 = 1$

- B. $w_{10} = 0.5, w_{11} = -1, w_{12} = 1, w_{20} = -1.5, w_{21} = -1, w_{22} = -1, W_0 = -1.5, W_1 = 1, W_2 = 1$ (možná s opraveným výsledkem kde bude $w_{20} = 1.5$)
- C. $w_{10} = 0.5, w_{11} = -1, w_{12} = -1, w_{20} = 0.5, w_{21} = -1, w_{22} = 1, w_0 = 0.5, w_1 = 1, w_{22} = 1$
- D. $w_{10} = 0.5, w_{11} = -1, w_{12} = 1, w_{25} = -1.5, w_{21} = -1, w_{33} = -1, w_{33} = -1, w_{33} = 0 * 0.5, w_{33} = 1$
- E. $w_{10} = 0.5, w_{11} = -1, w_{12} = -1, w_{25} = -0.5, w_{21} = -1, w_{22} = 1, W_{33} = -1.5, W_{33} = 1, W_{33} = 1$
- F. $w_{10} = 0.5, w_{11} = -1, w_{12} = -1, w_{20} = 0.5, w_{21} = -1, w_{22} = -1, w_0 = -1.5, W_1 = 1, w_2 = 1$

Realizujte následující booleovskou funkci pomocí neuronové sítě v **DNF** (disjunkce mini-termů M_1).

x_1	x_2	$f(x_1, x_2)$	$\neg f(x_1, x_2)$
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	1

Vyberte jednu z nabízených možností: [OK](#)

- A. $W_{10} = -0.5, W_{11} = -1, W_{12} = -1, W_{20} = 0.5, W_{21} = 1, W_{22} = 1, W_0 = -1.5, W_1 = 1, W_2 = 1$
- B. $W_{10} = -1.5, W_{11} = -1, W_{12} = 1, W_{20} = 0.5, W_{21} = 1, W_{22} = 1, W_0 = -0.5, W_1 = 1, W_2 = 1$
- C. $W_{10} = 0.5, W_{11} = -1, W_{12} = -1, W_{20} = -0.5, W_{21} = -1, W_{22} = 1, W_0 = -0.5, W_1 = 1, W_2 = 1$**
- D. $W_{10} = 0.5, W_{11} = -1, W_{12} = 1, W_{20} = -1.5, W_{21} = 1, W_{22} = -1, W_0 = -1.5, W_1 = 1, W_2 = 1$
- E. $W_{10} = 0.5, W_{11} = -1, W_{12} = -1, W_{20} = -0.5, W_{21} = 1, W_{22} = 1, W_0 = -1.5, W_1 = 1, W_2 = 1$
- F. $W_{10} = 0.5, W_{11} = -1, W_{12} = 1, W_{20} = -1.5, W_{21} = 1, W_{22} = 1, W_0 = -0.5, W_1 = 1, W_2 = 1$

Jedinec A má genom $a = (11001010)$ a jedinec B má genom $b = (01001101)$.

Stanovte genomy c a d jedinců C a D, které vzniknou křížením A a B, pokud je při křížení použita následující maska a po křížení nedojde k mutaci. $m = (11110000)$

Vyberte jednu z nabízených možností: 

- A. $c = (11001000), d = (01001111)$
- B. $c = (11001101), d = (01001010)$**
- C. $c = (11001101), d = (01001111)$
- D. $c = (01001110), d = (01001010)$
- E. $c = (11001000), d = (01001010)$
- F. $c = (11001001), d = (11001001)$
- G. $c = (01001110), d = (01001111)$
- H. $c = (11001000), d = (11001001)$
- I. $c = (01001110), d = (11001001)$

Nastavte váhy Hopfieldovy sítě tak, aby realizovala asociativní paměť, ve které jsou uloženy vektory

$$y_1 = (-1, 1, 1, -1)$$

$$y_2 = (1, 1, -1, -1)$$

Vyberte jednu z nabízených možností:

- A. $W_{12} = -2, W_{13} = 0, W_{14} = 0, W_{23} = 2, W_{24} = -2, W_{34} = 0$
- B. $W_{12} = 0, W_{13} = 2, W_{14} = -2, W_{23} = -2, W_{24} = 0, W_{34} = 0$
- C. $W_{12} = 0, W_{13} = -2, W_{14} = 0, W_{23} = 0, W_{24} = -2, W_{34} = 0$
- D. $W_{12} = 0, W_{13} = 0, W_{14} = -2, W_{23} = -2, W_{24} = 0, W_{34} = 0$
- E. $W_{12} = -2, W_{13} = 0, W_{14} = 2, W_{23} = 0, W_{24} = 0, W_{34} = 2$
- F. $W_{12} = 0, W_{13} = -2, W_{14} = 0, W_{23} = 2, W_{24} = 0, W_{34} = -2$ 🤖

Která z následujících neuronových sítí realizuje Booleovskou funkci $x_1 \oplus x_2$ (nonekvivalenci)?

Vyberte jednu z nabízených možností: ☒

- A. $w_{10} = -0.5, w_{11} = 1, w_{12} = 1, w_{20} = -1.5, w_{21} = 1, w_{22} = -1, w_{10} = -0.5, w_{11} = -1, w_{12} = -1$

- B. $w_{10} = -0.5, w_{11} = -1, w_{12} = 1, w_{20} = -0.5, w_{21} = 1, w_{22} = -1, W_{10} = -0.5, W_{11} = 1, W_{12} = 1$
- C. $w_{10} = -1.5, w_{11} = 1, w_{12} = 1, w_{20} = -0.5, w_{21} = 1, w_{22} = -1, W_{10} = -0.5, W_{11} = 1, W_{12} = 1$
- D. $w_{10} = 0.5, w_{11} = -1, w_{12} = -1, w_{20} = -1.5, w_{21} = 1, w_{22} = 1, W_{10} = -0.5, W_{11} = 1, W_{12} = 1$
- E. $w_{10} = -1.5, w_{11} = -1, w_{12} = 1, w_{20} = -0.5, w_{21} = 1, w_{22} = -1, W_{10} = -0.5, W_{11} = -1, W_{12} = -1$

Která z následujících neuronových sítí realizuje Booleovskou funkci zadanou následující tabulkou?

x	x	x	f(x ₁ , x ₂ , x ₃)
1	2	3	
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Vyberte jednu z nabízených možností:

- a. $w_{10} = -2.5, w_{11} = 1, w_{12} = 1, w_{13} = 1, w_{20} = -2.5, w_{21} = 1, w_{22} = 1, w_{23} = 1, W_{10} = -0.5, W_{11} = 1, W_{12} = 1$

b. $w_{10} = -0.5, w_{11} = -1, w_{12} = -1, w_{13} = 1, w_{20} = -2.5, w_{21} = 1, w_{22} = 1, w_{23} = 1, W_{10} = -0.5, W_{11} = 1, W_{12} = 1$

c. $w_{10} = -1.5, w_{11} = 1, w_{12} = -1, w_{13} = 1, w_{20} = -1.5, w_{21} = 1, w_{22} = 1, w_{23} = -1, W_{10} = -0.5, W_{11} = 1, W_{12} = 1$

d. $w_{10} = -0.5, w_{11} = 1, w_{12} = -1, w_{13} = -1, w_{20} = -0.5, w_{21} = -1, w_{22} = -1, w_{23} = 1, W_{10} = -0.5, W_{11} = 1, W_{12} = 1$

e. $w_{10} = -1.5, w_{11} = 1, w_{12} = -1, w_{13} = 1, w_{20} = -0.5, w_{21} = -1, w_{22} = 1, w_{23} = -1, W_{10} = -0.5, W_{11} = -1, W_{12} = 1$