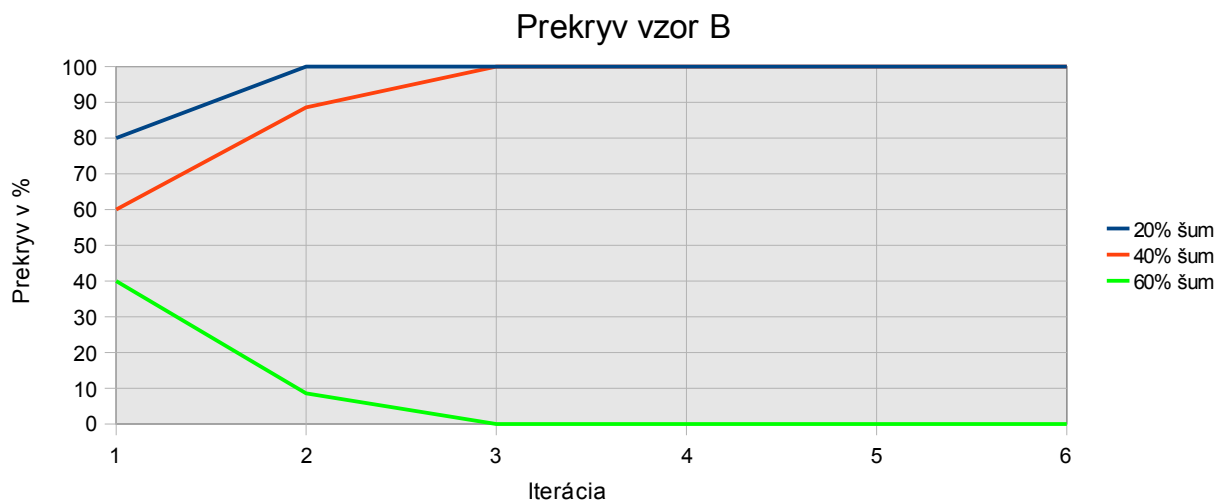
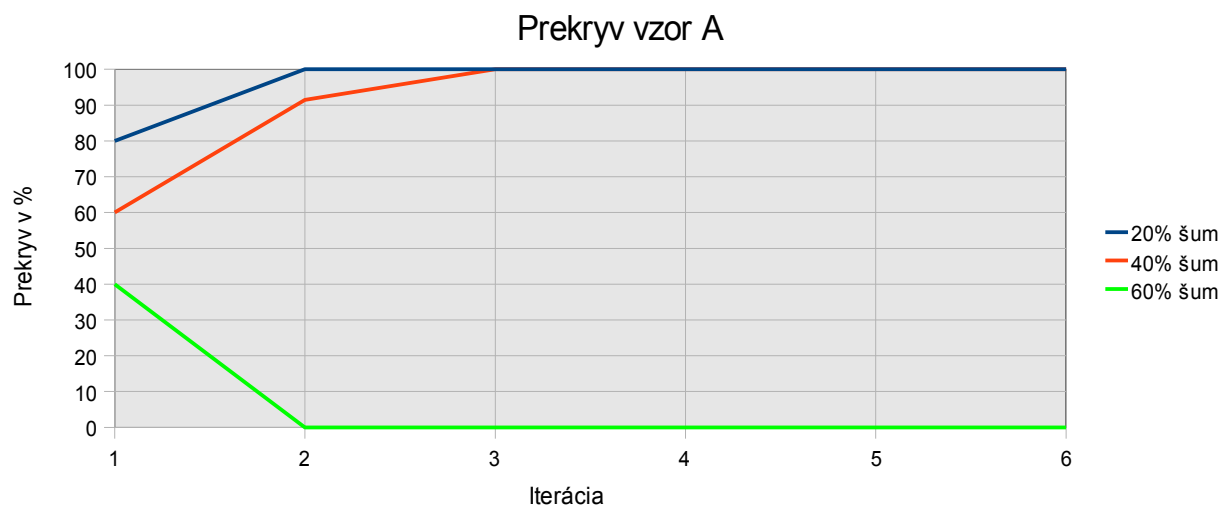
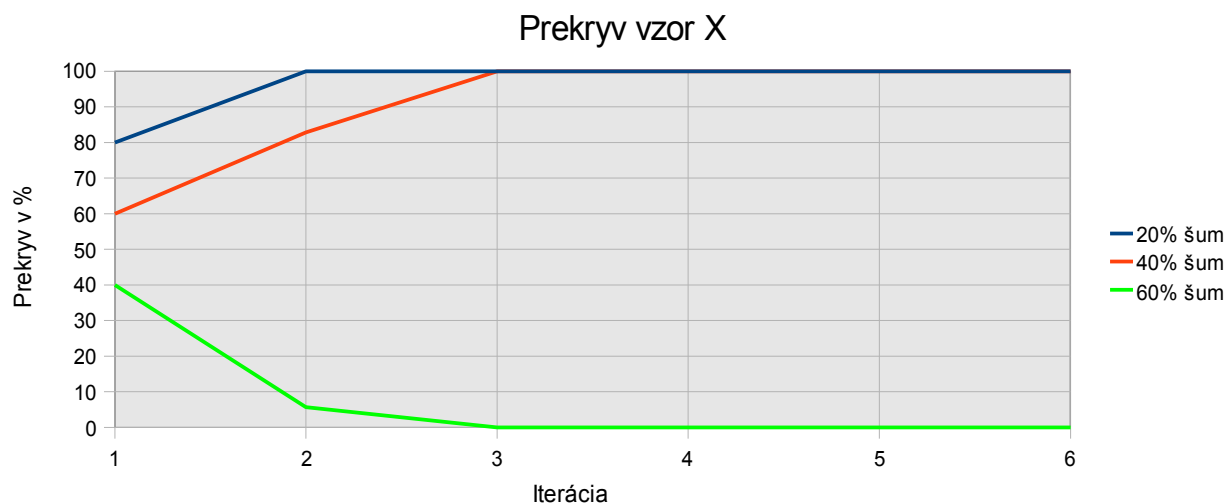


Hopfieldova sieť: Autoasociatívna pamäť

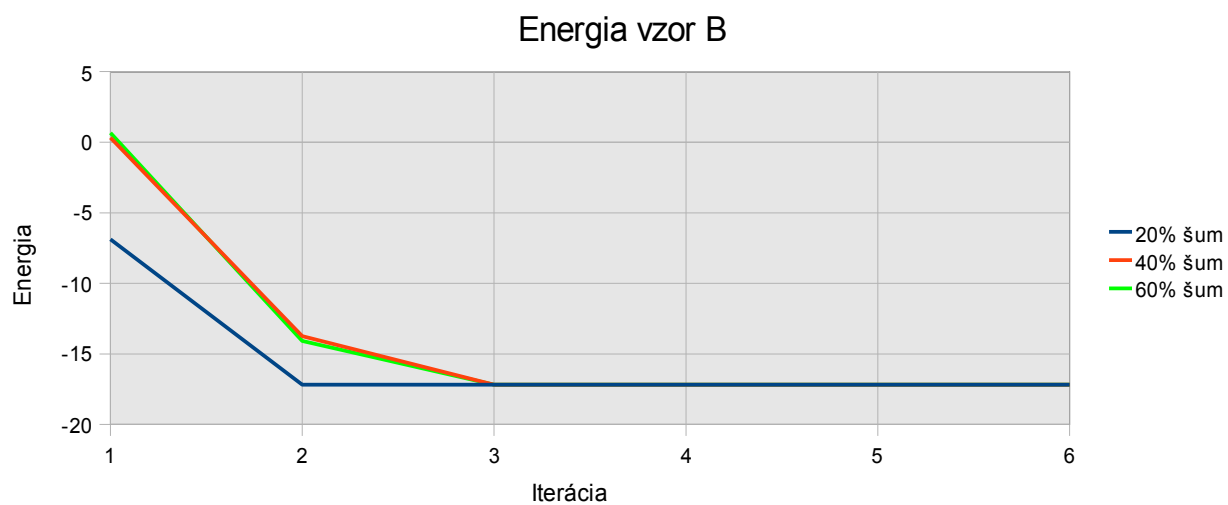
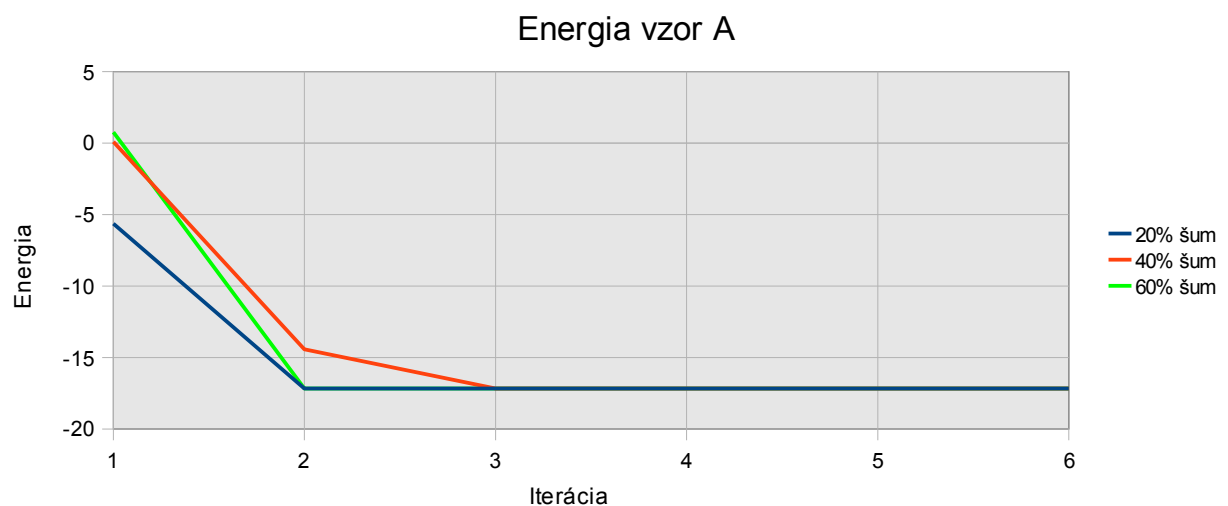
Naprogramoval som Hopfieldovú neurónovú sieť s 35 neurónmi, ktorej dynamika je, ako udáva zadanie úlohy, deterministická a synchronná.. Prah excitácie som nastavil na 0. Sieť som na začiatku naučil rozpoznávať tri vzory: A, B a X.

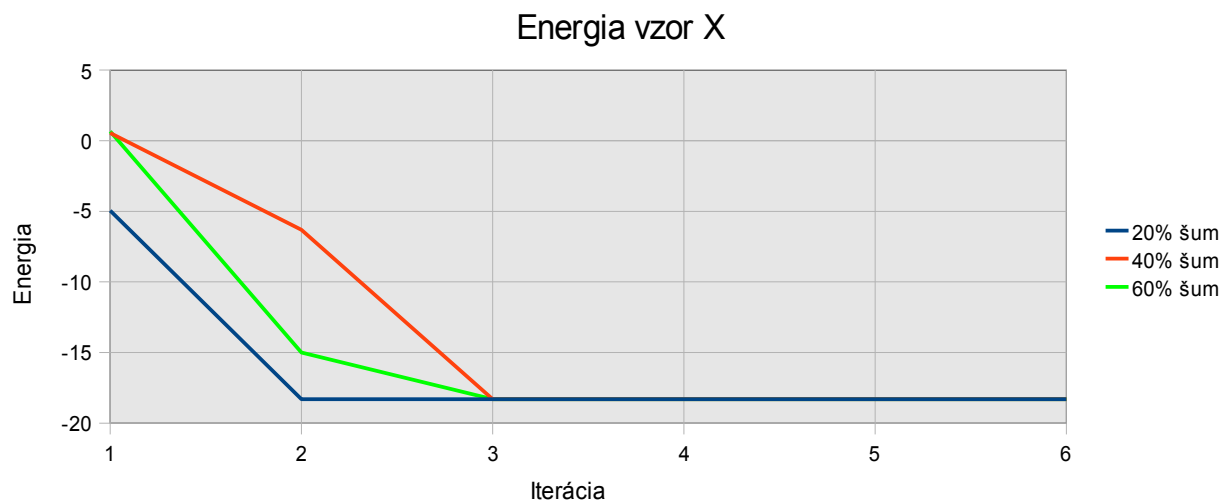
a) Úlohou tejto časti bolo otestovať autoasociatívnosť vyvolávania pamäťových vzorov z pamäti. Na vstup som postupne dával jednotlivé vzory s rôznou mierou zašumenia tak, ako udávalo zadanie (20%, 40% a 60%) - zašumenie som robil tak, že som preklopil X % náhodne vybraných neurónov. Pri každom vstupe som nechal sieť relaxovať 6 krokov. Nasledujúce grafy znázorňujú evolúciu prekryvov stavu siete so všetkými tromi pamäťovými vzormi a evolúciu energie siete.





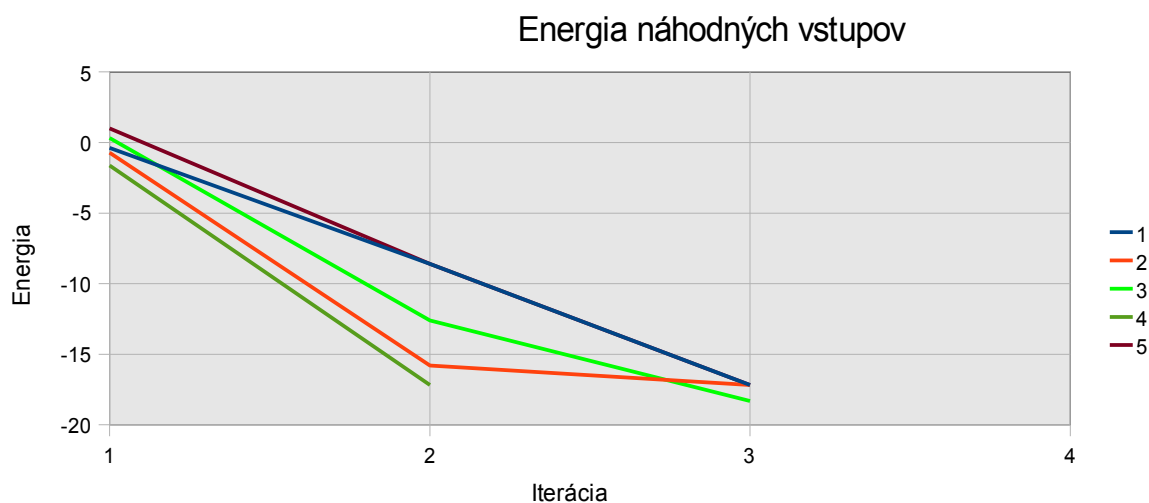
Tu by som dodal, že prekryv rovný 0% vlastne znamená, že sieť vyvolala inverzný vzor. Vzťah medzi veľkosťou prekryvov v 1. a n. (6.) kroku je taký, že výsledný prekryv je najviac podobný s tým, ktorý bol v prvom kroku najväčší.



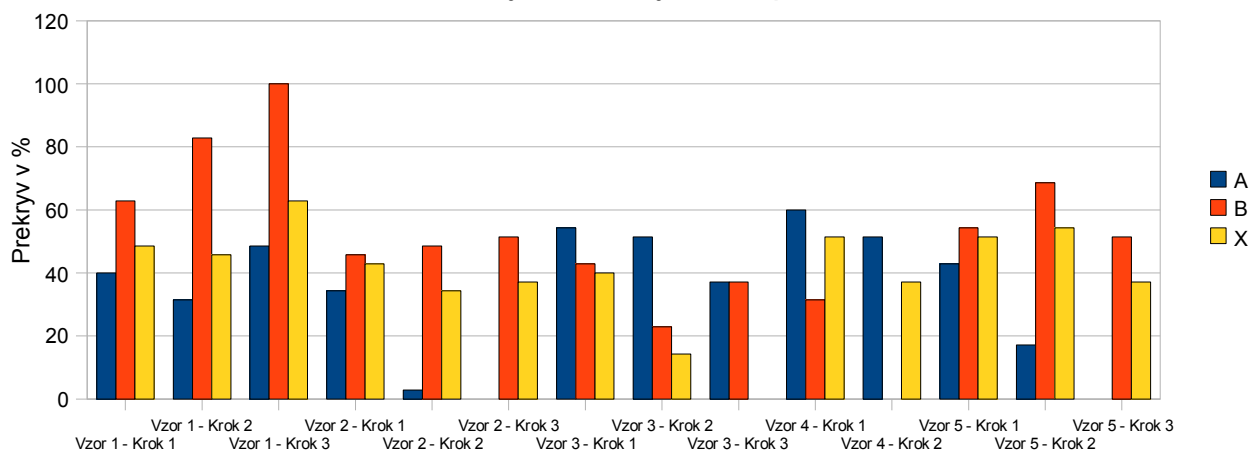


Z grafov je vidieť, že pri zašumení 20% a 40% bol správne identifikovaný vzor väčšinou už v druhej iterácii. Pri zašumení 60% to bolo až v tretej. Hodnota energie siete mala klesajúcu tendenciu, čo je následkom nulových excitácií.

b) Úlohou tejto časti bolo otestovať správanie siete pri predkladaní náhodných vzorov na vstup - postupne som sieti predložil 5 náhodných vzorov. Pozoroval som evolúciu energie a prekryvov (výsledky sú znázornené na priložených grafoch). Vybavovanie som tento krát zastavil v okamihu, kedy sa dva po sebe idúce výstupy rovnali. Z výsledkov je možné usúdiť, že ak sa náhodný vzor z väčšej časti podobá na vzor naučený, sieť ho identifikuje - podobnosť teda priamo vplýva na výsledok siete.



Prekryv náhodných vstupov



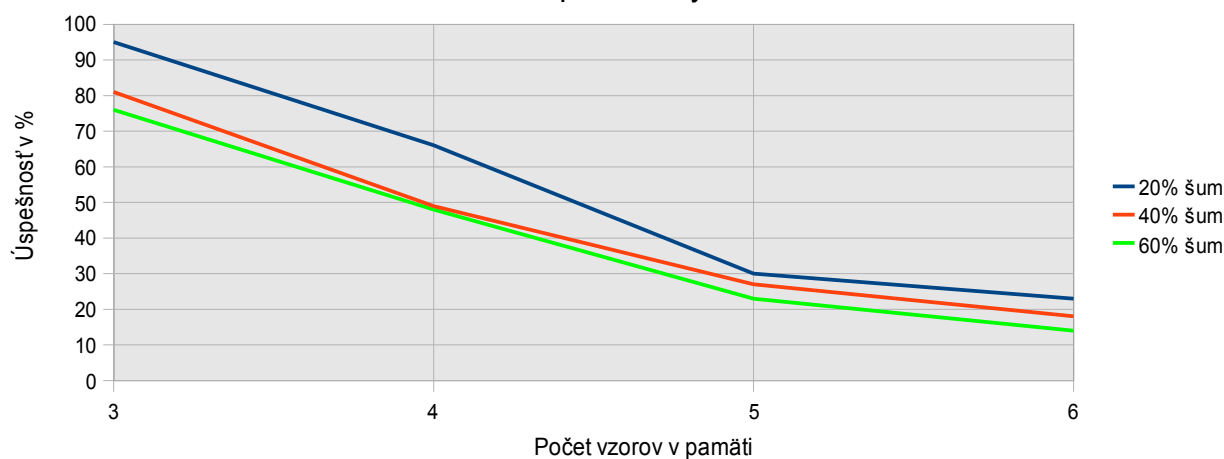
Následne som vyskúšal schopnosť siete zaraďovať náhodné vzory. Na vstup som sieti postupne dával 500 náhodných vzorov a sledoval, ktoré boli/neboli identifikované. Spolu som vykonal 3 merania avšak vo všetkých sa výsledky viac-menej zhodovali. Za identifikovaný som považoval normálny aj inverzný vzor. Výsledky prikladám v tabuľke.

#	A	B	X	Žiadny
1.	132	146	116	106
2.	139	142	115	104
3.	153	141	114	92

BONUS:

Testoval som kapacitu modelu pridaním ďalších troch vzorov. Dokopy si teda sieť pamätala týchto 6 znakov: A B X C I V. Meranie som robil tak, že som na vstup siete dával postupne 100 náhodne vybraných naučených vzorov, ktoré som zašumel postupne z 20%, 40% a 60%. Zároveň som počítal úspešnosť vybavenia - za správne identifikovaný som považoval normálny aj inverzný vzor. Výsledky prikladám na nasledujúcom grafe.

Úspešnosť vybavenia



Z hodnôt vidieť, že postupným pridávaním vzorov klesala úspešnosť ich vybavenia - sieť sa pomaly stávala prečnou.

Vypracoval Jozef Sudolský