Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

“Брестский государственный университет”

Кафедра ИИТ

Лабораторная работа №1

По дисциплине: “МиАПР”

Тема: “ Линейная искусственная нейронная сеть.

Правило обучения Видроу-Хоффа.”

Выполнил:

Студент 2-го курса

Группы ПО-7

Степанюк А.С.

Проверил:

Крощенко А.А.

Брест, 2021

**Цель работы:** Изучить обучение и функционирование линейной ИНС при решении задач прогнозирования.

***Задание.***

Написать на любом ЯВУ программу моделирования прогнозирующей линейной ИНС. Для тестирования использовать функцию:

y = a sin(bx) + d

Обучение и прогнозирование производить на 30 и 15 значениях соответственно табулируя функцию с шагом 0.1. Скорость обучения выбирается студентом самостоятельно, для чего моделирование проводится несколько раз для разных α. Результаты оцениваются по двум критериям - скорости обучения и минимальной достигнутой ошибке. Необходимо заметить, что эти критерии в общем случае являются взаимоисключающими, и оптимальные значения для каждого критерия достигаются при разных α.

*NN result Real result Error*

*-1,8279427 -0,896164609 -0,9317780578534145*

*-0,2778098 -0,531266638 0,25345688677961564*

*0,3756816 0,216549205 0,15913239262434822*

*0,2302021 0,893667864 -0,6634657823542432*

*-0,5158674 1,089358247 -1,6052256555661886*

*-1,2370022 0,684917193 -1,9219194347340247*

*-1,6484256 -0,074326781 -1,5740987849730834*

*-1,8234778 -0,727826469 -1,095651329182424*

*-1,4551371 -0,879177729 -0,5759594135118302*

*-0,5962048 -0,436572918 -0,15963184980599698*

*0,2787849 0,331509825 -0,05272495807271971*

*0,7810181 0,959161815 -0,17814375638001645*

*0,6863943 1,065657777 -0,37926350131063447*

*0,1123499 0,586398689 -0,47404874848467327*

*-0,6289807 -0,187903317 -0,44107736047125445*

*-1,1506400 -0,787567034 -0,3630729344123145*

*-1,0807080 -0,848844498 -0,23186346257364354*

*-0,4302860 -0,334565622 -0,09572042662638941*

*0,4044107 0,443314929 -0,03890424839372375*

*0,9620217 1,012945251 -0,050923534842476026*

*0,9372469 1,028795234 -0,0915483336180144*

*0,3629604 0,481250492 -0,1182900625363279*

*-0,4204310 -0,297555683 -0,12287527859884328*

*-0,9484524 -0,835209915 -0,113242437164629*

*-0,8853783 -0,805578362 -0,0797999151398735*

*-0,9446075 -0,896164609 -0,04844287679805093*

*-0,5582288 -0,531266638 -0,026962201796043472*

*0,1987626 0,216549205 -0,017786603127334544*

*0,8725166 0,893667864 -0,021151282476302158*

*1,0616454 1,089358247 -0,02771283422792936*

*0,6567598 0,684917193 -0,02815737273088248*

*-0,0983344 -0,074326781 -0,02400762544873218*

*-0,7486675 -0,727826469 -0,020841076238446665*

*-0,8959641 -0,879177729 -0,01678640569117018*

*-0,4479150 -0,436572918 -0,011342063909070943*

*0,3230193 0,331509825 -0,008490503826051099*

*0,9505489 0,959161815 -0,008612902693095115*

*1,0567808 1,065657777 -0,00887693625331587*

*0,5788972 0,586398689 -0,007501508859716011*

*-0,1940610 -0,187903317 -0,006157666306016302*

*-0,7934299 -0,787567034 -0,005862887882959411*

*-0,8542625 -0,848844498 -0,005418029241230915*

*-0,3389485 -0,334565622 -0,004382871885459827*

*0,4395225 0,443314929 -0,0037923914666202485*

*1,0092613 1,012945251 -0,003683964180615451*

*1,0256677 1,028795234 -0,003127553419258078*

*0,4792060 0,481250492 -0,0020445241266824343*

*-0,2990204 -0,297555683 -0,0014647217580048277*

*-0,8367447 -0,835209915 -0,001534803764752013*

*-0,8072885 -0,805578362 -0,001710120582592678*

*-0,8968891 -0,896164609 -0,0007245365605909049*

*-0,5324308 -0,531266638 -0,0011641445573934428*

*0,2150177 0,216549205 -0,0015314596351227727*

*0,8919088 0,893667864 -0,001759029006013213*

*1,0877967 1,089358247 -0,0015615439379861318*

*0,6840866 0,684917193 -0,0008305436306581537*

*-0,0745393 -0,074326781 -0,0002124755275859369*

*-0,7278850 -0,727826469 -5,8497940807922255E-05*

*-0,8794035 -0,879177729 -0,00022580975163899453*

*-0,4370625 -0,436572918 -0,0004896252159282133*

*0,3308264 0,331509825 -0,0006834008806568814*

*0,9583911 0,959161815 -0,0007707621451383817*

*1,0650307 1,065657777 -0,0006270674198101123*

*0,5861277 0,586398689 -0,0002709636834398177*

*-0,1879215 -0,187903317 -1,8182319434401073E-05*

*-0,7875438 -0,787567034 2,324129909714312E-05*

*-0,8489217 -0,848844498 -7,719174026421527E-05*

*-0,3347782 -0,334565622 -0,00021252843537244992*

*0,4430099 0,443314929 -0,00030507144374070094*

*1,0126092 1,012945251 -0,00033604322215685656*

*1,0285442 1,028795234 -0,0002510144345855281*

*0,4811640 0,481250492 -8,646884230489871E-05*

*-0,2975412 -0,297555683 1,4458913505321913E-05*

*-0,8351876 -0,835209915 2,227079479144578E-05*

*-0,8056094 -0,805578362 -3,105911106082715E-05*

*Epohs: 30*

*NN result Real result Error*

*-0,2267301 -0,226635126 -9,493121184506181E-05*

*0,5502337 0,550440594 -0,0002068556227470264*

*1,0540186 1,054285094 -0,000266515581069271*

*0,9790598 0,979273062 -0,0002132665805638645*

*0,3708842 0,370905788 -2,1552387794998573E-05*

*-0,4015951 -0,401789301 0,00019416271893502035*

*-0,8698122 -0,870105734 0,0002935684666175442*

*-0,7497864 -0,749969046 0,00018269574089313512*

*-0,1143680 -0,114252540 -0,00011542684982643325*

*0,6509977 0,651426681 -0,00042901071263734547*

*1,0820645 1,082617877 -0,0005533842260028177*

*0,9173902 0,917766255 -0,00037606569236003917*

*0,2569027 0,256868595 3,410138054016354E-05*

*-0,4987447 -0,499183449 0,00043871847652643403*

*-0,8912044 -0,891778853 0,0005745027042065587*

**Вывод:** В ходе лабораторной работы изучил и реализовал функционирование линейной ИНС при решении задач прогнозирования. Для реализации использовал ЯВУ C#.