



Оптимізація нейромережі з допомогою генетичного алгоритму для задачі прогнозування

Виконала студентка групи ПМІ-63
Панковець Злата



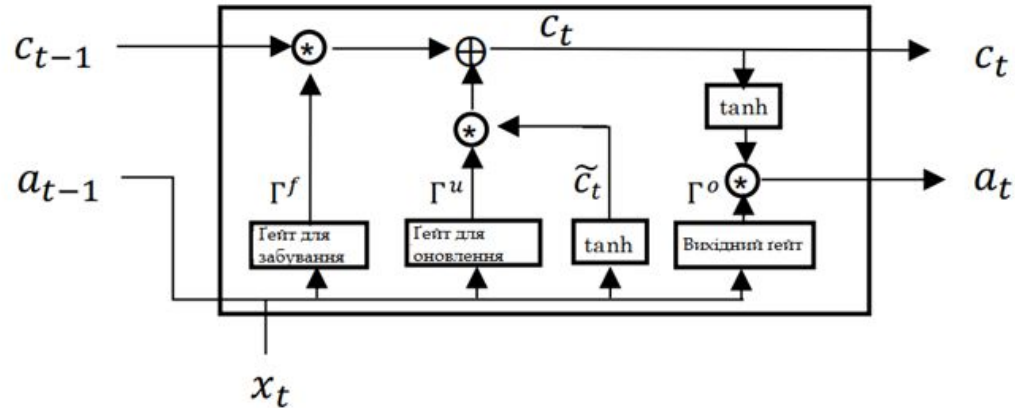
Завдання

Завданням - покращити якість прогнозу нейронної мережі шляхом оптимізації її параметрів, котрі впливають на результати роботи.

Для побудови ефективної нейронної мережі потрібно оптимізувати її ключові параметри, котрі впливають на результат передбачення. Оптимізація цих параметрів буде проведена з допомогою генетичного алгоритму – алгоритму, принцип роботи якого базується на роботі еволюції в природі та шукає найкраще рішення для параметрів, котрі потрібно оптимізувати.

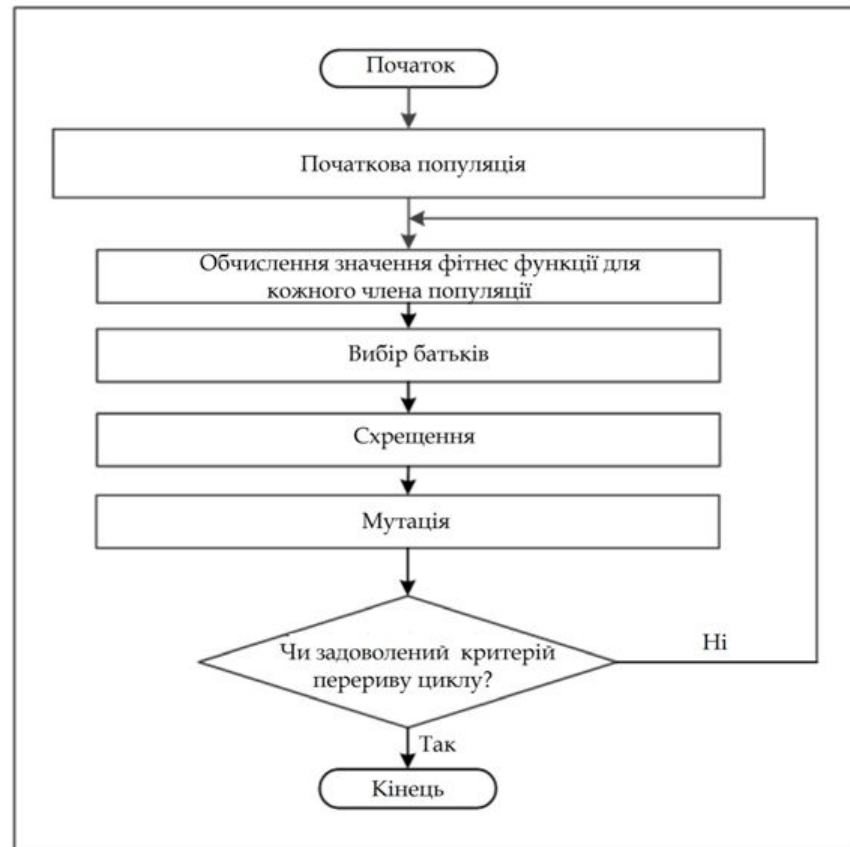
Програмна реалізація

1. Нейронна мережа Long Short-Term Memory (LSTM)

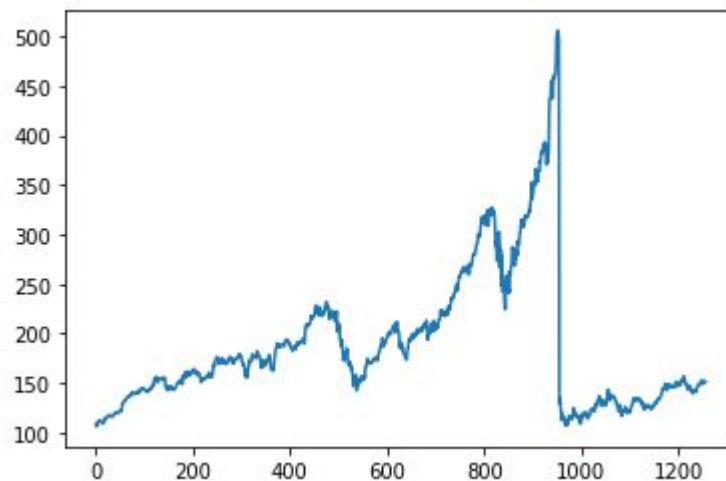


Програмна реалізація

2. Генетичний алгоритм



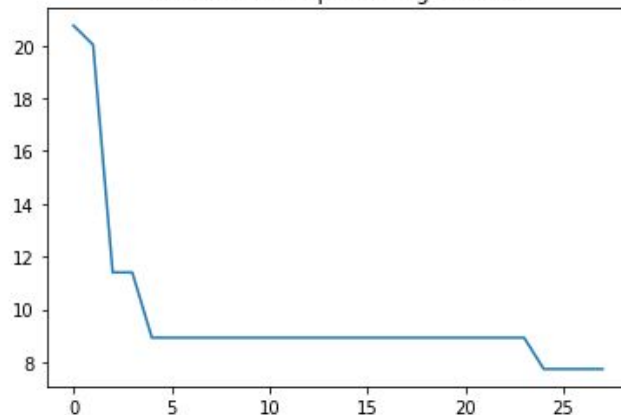
Результати



Графік змін цін акцій Apple

Результати

Fitness function per each generation



RANKED_POP

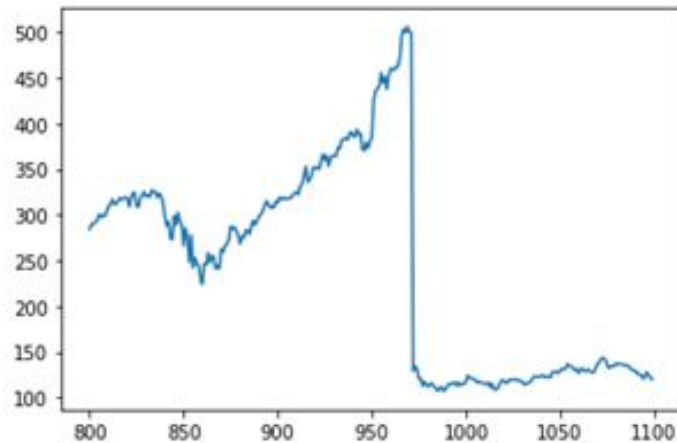
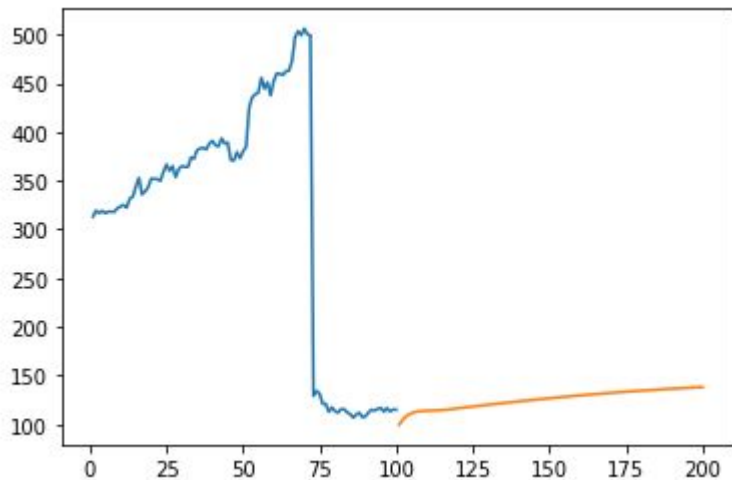
20.76109872659591	window: 101	lstm_cells: 130
22.72479531006735	window: 196	lstm_cells: 74
26.89990403755899	window: 40	lstm_cells: 84
29.430482455152465	window: 168	lstm_cells: 135
30.52372404116018	window: 155	lstm_cells: 192
32.531710781177104	window: 128	lstm_cells: 156
34.44877674969113	window: 61	lstm_cells: 154
34.867908215097046	window: 179	lstm_cells: 108

Популяція на першому
поколінні

7.732339276974451	window: 44	lstm_cells: 143
7.995492489900472	window: 12	lstm_cells: 159
8.92130802515476	window: 60	lstm_cells: 143
9.331847178930065	window: 12	lstm_cells: 143
19.97215944500959	window: 44	lstm_cells: 143
21.86346606093343	window: 45	lstm_cells: 139
25.10593261972044	window: 56	lstm_cells: 141
29.58843013107855	window: 61	lstm_cells: 175

Популяція на останньому
поколінні

Результати



Передбачення на 100 днів наперед, RMSE = 7.73



Результати

Епохи	Час (сек.)	RMSE
20	41.131	7.732
50	148.674	7.718
100	283.95	7.539

часове вікно - 44

кількість нейронів в прихованому шарі - 143

Епохи	Час (сек.)	RMSE
20	18.614	9.331
50	39.136	9.324
100	75.195	8.91

часове вікно - 12

кількість нейронів в прихованому шарі - 143

Епохи	Час (сек.)	RMSE
20	86.602	29.588
50	185.507	10.454
100	387.476	11.01

часове вікно - 61

кількість нейронів в прихованому шарі - 175



Результати

RANKED_POP

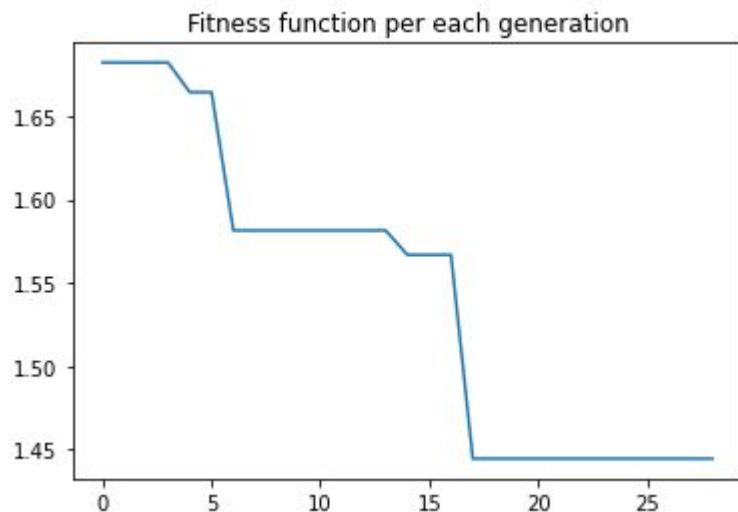
21.262330613066514	window: 87	lstm_cells: 109
23.87794258600194	window: 77	lstm_cells: 173
26.48098711223809	window: 69	lstm_cells: 114
28.02480745204893	window: 97	lstm_cells: 190
28.14039124704291	window: 111	lstm_cells: 156
28.629478870015905	window: 103	lstm_cells: 143
29.57299528678802	window: 91	lstm_cells: 142
33.764735906081135	window: 140	lstm_cells: 78
37.437939699255374	window: 131	lstm_cells: 146
39.679713898530295	window: 145	lstm_cells: 126
42.05244576376964	window: 149	lstm_cells: 101
48.65835141839012	window: 139	lstm_cells: 110

Популяція на першому
поколінні

6.754415480318718	window: 16	lstm_cells: 76
6.928502978067789	window: 16	lstm_cells: 106
6.972325697520201	window: 16	lstm_cells: 78
7.274092504933238	window: 16	lstm_cells: 106
7.280394326619635	window: 16	lstm_cells: 110
7.347377440490895	window: 16	lstm_cells: 78
7.4716146498417935	window: 16	lstm_cells: 78
8.149801175978237	window: 16	lstm_cells: 78
8.887054220390334	window: 16	lstm_cells: 78
10.27575236508845	window: 20	lstm_cells: 78
15.151934331284238	window: 24	lstm_cells: 94
24.60946264566692	window: 25	lstm_cells: 46

Популяція на 60-му
поколінні

Результати

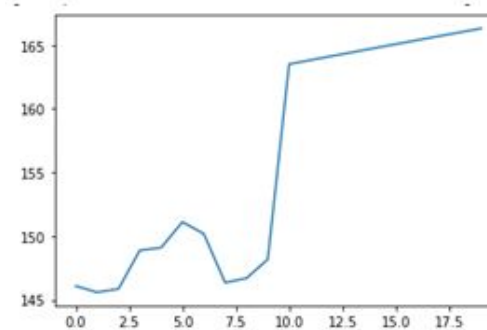


1.6822503880028832	window: 7	lstm_cells: 83
1.722156488181813	window: 37	lstm_cells: 138
1.723387135762641	window: 43	lstm_cells: 107
1.8500728658133478	window: 44	lstm_cells: 148
1.8532182222405247	window: 18	lstm_cells: 84
2.0218032250072744	window: 43	lstm_cells: 81
2.700592057661846	window: 49	lstm_cells: 60
3.2901515626341222	window: 41	lstm_cells: 119
1.4446060106277978	window: 5	lstm_cells: 66
1.4582101649784482	window: 5	lstm_cells: 83
1.4776140014622388	window: 5	lstm_cells: 82
1.4942886164211484	window: 5	lstm_cells: 102
1.7386267809853595	window: 1	lstm_cells: 87
2.6929580455166984	window: 5	lstm_cells: 82
3.4950626498751802	window: 5	lstm_cells: 115
4.01003370410293	window: 5	lstm_cells: 101

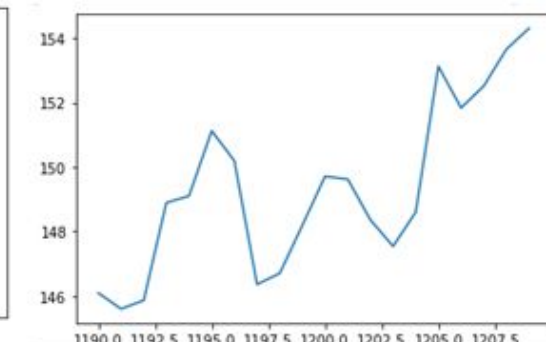
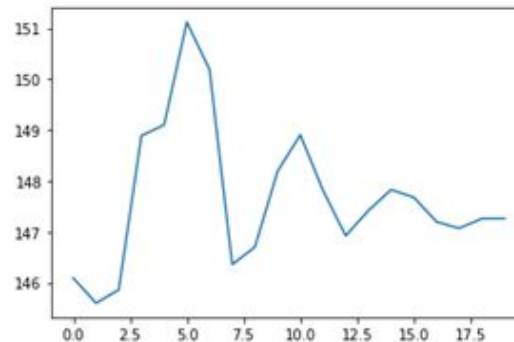
Популяція на першому поколінні (зверху), популяція на останньому поколінні (знизу)

Результати

Кількість епох	RMSE
20	1.44
50	3.92
70	1.65
100	3.68



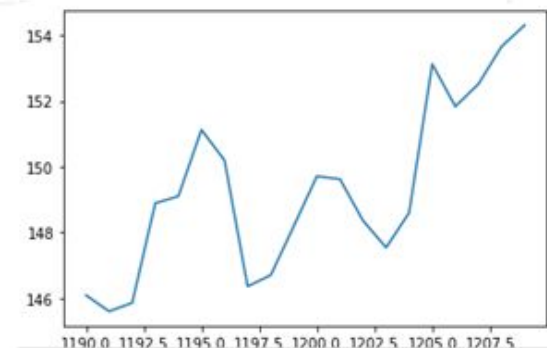
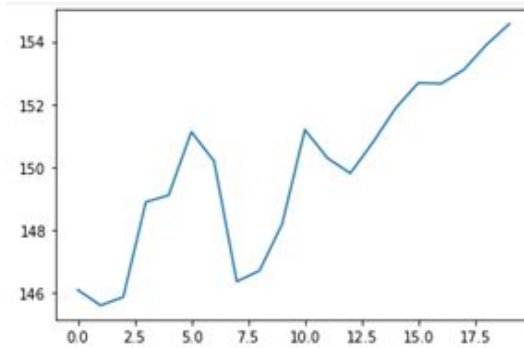
Порівняння прогнозу мережі та реальних даних для 20 епох



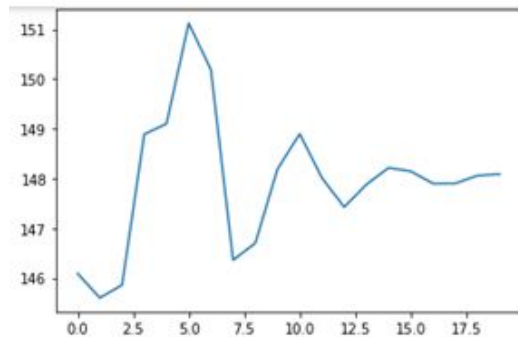
Порівняння прогнозу мережі та реальних даних для 50 епох

Результати

Кількість епох	RMSE
20	1.44
50	3.92
70	1.65
100	3.68



Порівняння прогнозу мережі та реальних даних для 70 епох



Порівняння прогнозу мережі та реальних даних для 100 епох



Дякую за увагу