

Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»**

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

**Отчёт по лабораторной работе №1
по курсу «МРЗвИС» на тему:
«Реализация рекуррентной сети для задач прогнозирования»
Вариант 6**

Выполнил студент группы 921703:	Василевский Артемий Дмитриевич
Проверил:	Бруцкий Дмитрий Сергеевич

Минск 2021

Содержание

1. Цель и задача.....	3
2. Описание работы.....	4
3. Графики.....	5
3.1. График зависимости ошибки размера «окна».....	5
3.2. График сравнения ошибки от размера окна для разных последовательностей.....	5
3.3. График зависимости ошибки от количества итераций.....	6
4. Контрольные вопросы.....	7
5. Вывод.....	8
6. Список литературы.....	9

1. Цель и задача

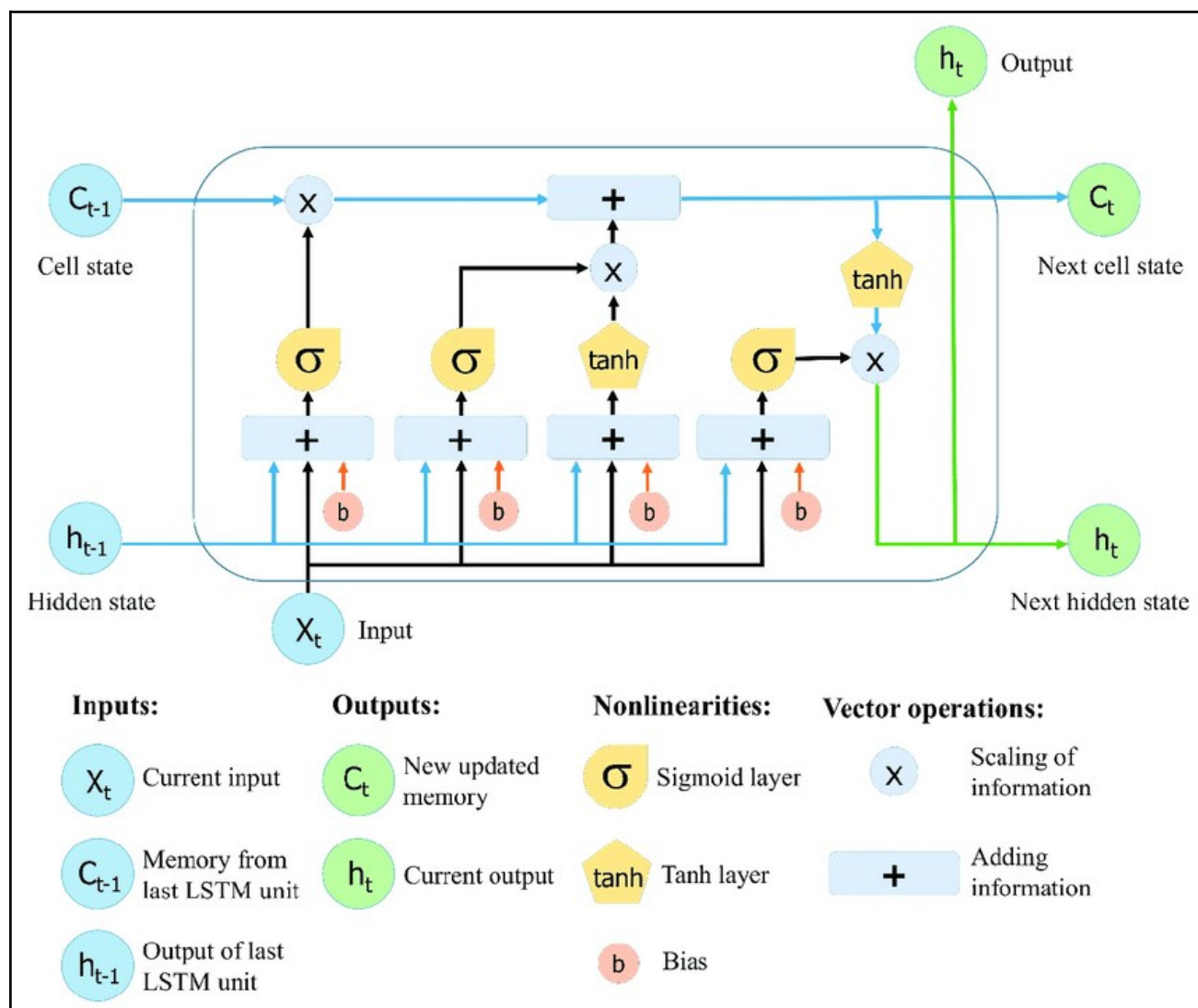
В данной лабораторной работе необходимо изучить и реализовать модель рекуррентной искусственной нейронной сети для задачи прогнозирования числовых последовательностей, заданных некоторой функцией.

Вариант 6.

Задание: Реализовать модель рекуррентной сети с цепью нейросетевых моделей долгой кратковременной памяти с логарифмической функцией активации (гиперболический арксинус) выходного сигнала на скрытом слое.

2. Описание работы

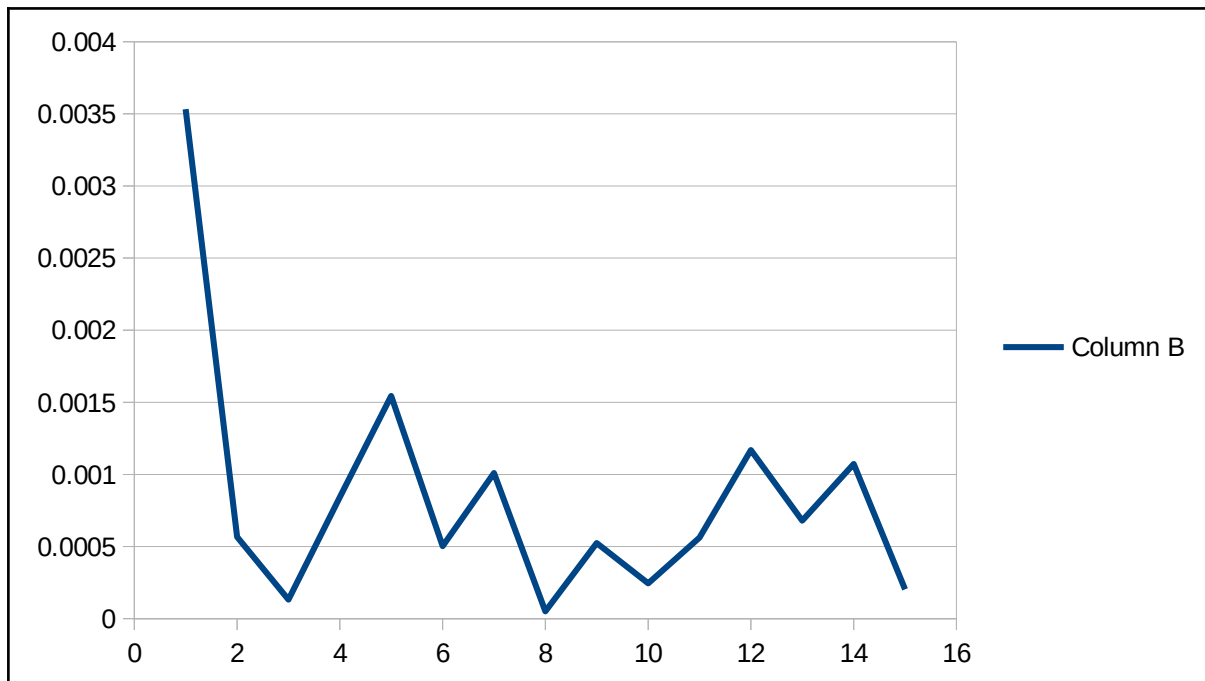
В ходе работы была реализована искусственная нейронная сеть типа LSTM. Данная нейронная сеть является рекуррентной, и её общий вид выглядит следующим образом:



Исходя из схемы видно, что рекуррентную сеть можно представить как набор последовательно соединённых моделей.

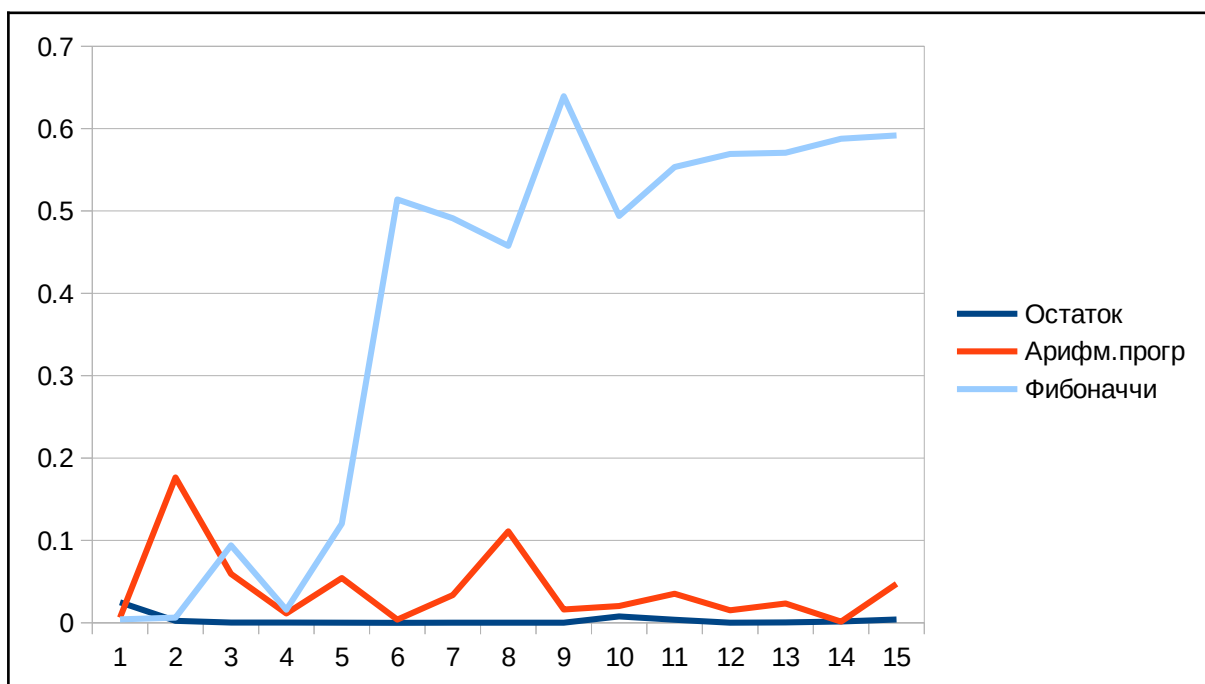
3. Графики

3.1. График зависимости ошибки размера «окна»

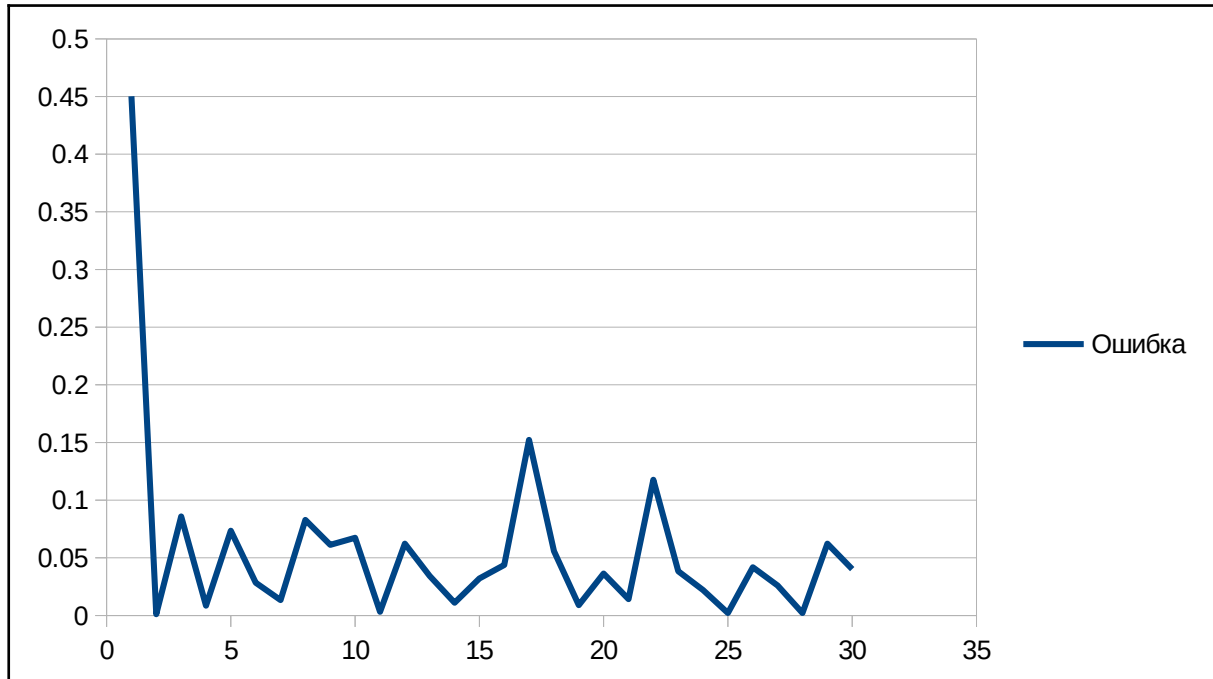


Из графика видно, что заметная разница только у скользящего окна размером 1. Остальные варианты отличаются на уровне погрешности (от 0.001 с шагом 0.001).

3.2. График сравнения ошибки от размера окна для разных последовательностей



3.3. График зависимости ошибки от количества итераций



По графику можно увидеть, что при увеличении количества итераций, ошибка снижается.

4. Контрольные вопросы

1. Как влияет размер скользящего окна на достигаемую ошибку?

При размере скользящего окна равном единице, ошибка максимальна. Но при дальнейшем увеличении окна, ошибка не изменяется.

2. Как влияет количество контекстных нейронов на достигаемую ошибку?

В сети LSTM количество контекстных нейронов равно размеру окна. Следовательно, зависимость такая же, как в предыдущем ответе.

3. Как влияет количество нейронов скрытого слоя на достигаемую ошибку?

Чем больше скрытых нейронов, тем ниже ошибка при том же количестве итераций обучения.

4. Как влияет зануление контекстных нейронов на результат обучения?

Зануление контекстных нейронов ведёт к «забыванию» сетью значения с предыдущего шага, что значительно снижает точность прогнозирования.

5. Какие последовательности прогнозируются точнее всего?

Лучше всего для прогнозирования подходят ряды с ограниченным количеством возможных значений. Например, последовательность из нулей и единиц, или последовательность из остатков от деления ряда натуральных чисел.

6. Какие последовательности прогнозируются наименее точно?

Наибольшая ошибка была замечена на последовательность ряда Фибоначчи.

7. Как отображена последовательность на область выходных значений эффекторов?

Никак не отображается. На эффекторном слое сети в результате работы появляется значение, которого не было во входной последовательности.

8. Как зависит ошибка от количества итераций?

Чем больше количество итераций, тем меньше ошибка.

9. Сколько образов в обучающей выборке, если при размере окна p прогнозируется 1 элемент, а последовательность имеет q элементов?

$$L = q - p$$

При этом $p < q$

5. Вывод

В данной лабораторной работе была реализована рекуррентная искусственная нейронная сеть долгой кратковременной памяти для прогнозирования числовых последовательностей. После чего были проведены измерения при различных входных параметрах, а также построены графики и сделаны выводы.

6. Список литературы

1. Головки, В. А. Нейросетевые технологии обработки данных : учеб. пособие / В. А. Головки, В. В. Краснопрошин. – Минск : БГУ, 2017. – 263 с. – (Классическое университетское издание). ISBN 978-985-566-467-4.
2. Методические материалы к лабораторной работе.
3. Интернет-ресурс Хабр: <https://habr.com/ru/post/490604/>