

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Факультет информатики, математики и компьютерных наук
Программа подготовки магистров по направлению
01.04.02 Прикладная математика и информатика

О Т Ч Е Т
по научно-исследовательской практике
вид практики

Выполнил:
студент группы 22 МАГ ИАД
Рухович Игорь Владимирович
ФИО

Проверил:
доцент кафедры ПМИ, Бацына Екатерина
Константиновна
должность, И.О.Фамилия руководителя практики

оценка *подпись*
дата

Нижний Новгород, 2024

Оглавление

<i>Общая характеристика основных направлений деятельности предприятия.....</i>	<i>3</i>
<i>Постановка задачи практики</i>	<i>5</i>
<i>Описание подходов к решению, результаты</i>	<i>6</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>9</i>

Общая характеристика основных направлений деятельности предприятия

Сбербанк, ведущий банк в России, является многопрофильным финансовым институтом, предоставляющим широкий спектр услуг как для физических, так и для юридических лиц. Одним из ключевых направлений его деятельности является розничный банкинг. В этой сфере банк ориентируется на потребности индивидуальных клиентов, предоставляя услуги по открытию счетов, выдаче кредитов на различные цели, а также развивая онлайн-банкинг для удобства клиентов. Анализ временных рядов в розничном банкинге помогает банку определить спрос на конкретные продукты и услуги, а также прогнозировать их популярность в будущем.

В корпоративном банкинге Сбербанк ориентируется на обслуживание предприятий и организаций, предоставляя широкий спектр финансовых услуг, включая кредитование, управление ликвидностью и инвестиционные консультации. Анализ временных рядов в этой сфере позволяет банку выявлять тенденции в динамике кредитования компаний, изменения в потребности в инвестиционных продуктах и другие факторы, влияющие на корпоративных клиентов.

Наконец, инвестиционные услуги представляют собой важное направление деятельности Сбербанка, где осуществляется управление активами, брокерское обслуживание и инвестиционное консультирование. Анализ временных рядов в этой области помогает банку следить за динамикой финансовых рынков, выявлять перспективные инвестиционные возможности и управлять рисками. Таким образом, анализ временных рядов играет важную роль в стратегическом управлении и развитии Сбербанка во всех его основных направлениях деятельности.

Сбербанк также является родительской компанией для многих популярных в России онлайн-платформ. Вот некоторые из них:

- Okko (онлайн-кинотеатр)
- Звук (стриминговый сервис)
- Мегамаркет (российский маркетплейс)
- Самокат (сервис доставки)
- Еаптека (онлайн-аптека)

Всем компаниям из списка ниже необходимо постоянно анализировать различные временные ряды для выполнения многих задач.

Постановка задачи практики

В ходе практики планируется последовательно выполнить следующие задачи:

1. Провести анализ существующих популярных алгоритмов прогнозирования временных рядов.
2. Собрать репрезентативный набор датасетов для оценки качества прогнозирования.
3. Сделать углубленный обзор научной литературы по теме прогнозирования временных рядов с помощью рекуррентных моделей.
4. Обучить несколько рекуррентных моделей для прогнозирования временных рядов

Описание подходов к решению, результаты

Был проведен анализ существующих популярных алгоритмов прогнозирования временных рядов. Для этого были изучены и оценены такие методы, как ARIMA, TBATS, нейронные сети (N-BEATS, LTSF-Linear, PI-Transformer, iTransformer), с учетом их эффективности в различных сценариях. В ходе исследования были проанализированы последние научные статьи, отчеты и публикации, чтобы ознакомиться с последними тенденциями и достижениями в этой области.

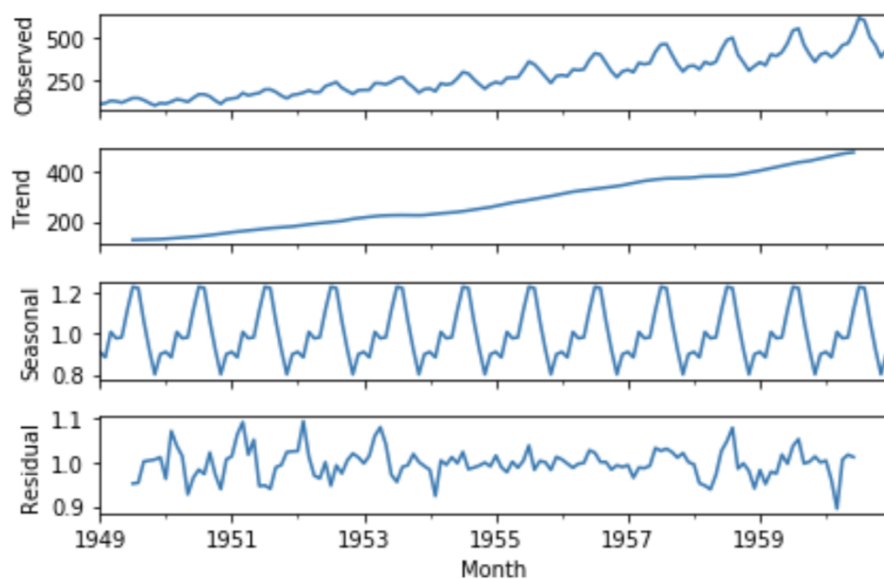


Рисунок 1. Принцип работы ARIMA

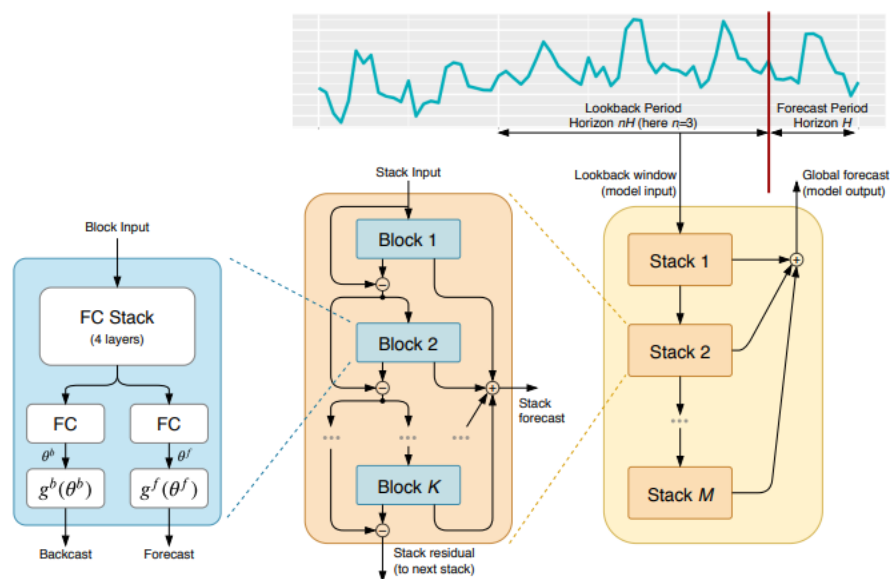


Рисунок 2. Архитектура N-BEATS

Для оценки качества прогнозирования был собран набор датасетов, охватывающих разнообразные временные ряды с различными характеристиками и структурами. Туда вошли датасеты M3, M4, Tourism.

Frequency-Domain	Demographic	Finance	Industry	Macro	Micro	Other	Total
Yearly	1,088	6,519	3,716	3,903	6,538	1,236	23,000
Quarterly	1,858	5,305	4,637	5,315	6,020	865	24,000
Monthly	5,728	10,987	10,017	10,016	10,975	277	48,000
Weekly	24	164	6	41	112	12	359
Daily	10	1,559	422	127	1,476	633	4,227
Hourly	0	0	0	0	0	414	414
Total	8,708	24,534	18,798	19,402	25,121	3,437	100,000

Рисунок 3. Состав датасета M4

На основе полученных данных и литературного обзора были обучены несколько рекуррентных моделей: классическая RNN, LSTM и GRU. На рисунке ниже представлены схемы соответствующих блоков.

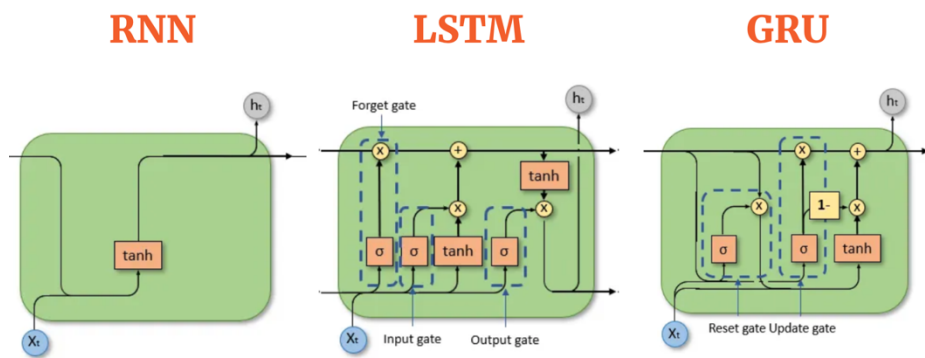


Рисунок 4. Схемы блоков RNN, LSTM и GRU

Заключение

В процессе работы был проведен углубленный анализ методов прогнозирования временных рядов. Рассмотрены классические, нейросетевые, и, отдельно, трансформенные модели для прогнозирования. Были самостоятельно реализованы и обучены несколько видов рекуррентных нейронных сетей: RNN, LSTM и GRU. Полученные результаты и опыт будут использованы в дальнейшем при написании дипломной работы, а также будут полезны для компании.