

Задачи по Эконометрике временных рядов

Н.В. Артамонов

2 февраля 2024 г.

Содержание

1 Работа с рядами в Python. Визуализация	1
A Библиотеки Python	4

1 Работа с рядами в Python. Визуализация

Используемые библиотеки Python: `pandas`, `seaborn`, `plotly`, `yfinance`, `pandas-datareader`

#1. Из БД FRED загрузите **квартальные** данные по ВВП США с 1990 Q1 по н.в. (ряд gdp)

1. Задайте квартальный временной индекс
2. Визуализируйте ряд gdp
3. Визуализируйте ряд $\log(gdp)$
4. Визуализируйте ряд $\Delta \log(gdp)$
5. Визуализируйте ряд $\Delta^2 \log(gdp)$
6. Постройте гистограммы для $\log(gdp)$, $\Delta \log(gdp)$, $\Delta^2 \log(gdp)$
7. Постройте диаграмму рассеяние $\log(gdp_t)$ vs $\log(gdp_{t-1})$
8. Постройте диаграмму рассеяние $\Delta \log(gdp_t)$ vs $\Delta \log(gdp_{t-1})$

9. вычислите $\text{corr}(\log(gdp_t), \log(gdp_{t-1}))$ и тестируйте его значимость (формально!)
10. вычислите $\text{corr}(\Delta \log(gdp_t), \Delta \log(gdp_{t-1}))$ и тестируйте его значимость (формально!)

#2. Из БД FRED загрузите **месячные** данные по М2 США с 1990-01-01 по н.в. (ряд $m2$)

1. Задайте месячный временной индекс
2. Визуализируйте ряд $m2$
3. Визуализируйте ряд $\log(m2)$
4. Визуализируйте ряд $\Delta \log(m2)$
5. Визуализируйте ряд $\Delta^2 \log(m2)$
6. Постройте гистограммы для $\log(m2)$, $\Delta \log(m2)$, $\Delta^2 \log(m2)$
7. Постройте диаграмму рассеяние $\log(m2_t)$ vs $\log(m2_{t-1})$
8. Постройте диаграмму рассеяние $\Delta \log(m2_t)$ vs $\Delta \log(m2_{t-1})$
9. вычислите $\text{corr}(\log(m2_t), \log(m2_{t-1}))$ и тестируйте его значимость (формально!)
10. вычислите $\text{corr}(\Delta \log(m2_t), \Delta \log(m2_{t-1}))$ и тестируйте его значимость (формально!)

#3. Из БД FRED загрузите **недельные** данные по М2 США с 1990-01-01 по н.в.

1. агрегируйте их в квартальные наблюдения (через усреднение)
2. задайте квартальный временной индекс
3. визуализируйте полученные наблюдения

#4. Из БД FRED загрузите месячные данные краткосрочной (3-х мес, $rate1$) и долгосрочной (10-ти лет, $rate2$) ставкам для США с 1990-01-01 по н.в. как многомерный временной ряд $rates$.

1. Задайте месячный временной индекс
2. Визуализируйте ряд $rates$ двумя способами
 - отдельные графики
 - общий график (два ряда на одном графике)
3. Визуализируйте ряд $\Delta \log(rates)$ двумя способами
4. Визуализируйте ряд $\Delta^2 \log(rates)$ двумя способами
5. Постройте гистограммы для $rates, \Delta rates, \Delta^2 rates$ двумя способами
6. Постройте диаграмму рассеяния $rate1$ vs $rate2$
7. Постройте диаграмму рассеяния $\Delta rate1$ vs $\Delta rate2$
8. вычислите $\text{corr}(rate1, rate2)$ и проверьте его значимость (формально!)
9. вычислите $\text{corr}(\Delta rate1, \Delta rate2)$ и проверьте его значимость (формально!)

#5. Из БД FRED загрузите месячные данные по США

- краткосрочная (3-х мес) ставка
- долгосрочная (10-ти лет) ставка
- логарифм денежной массы M2

с 2000-01-01 по н.в. как многомерный временной ряд

1. задайте месячный временной индекс
2. Визуализируйте многомерный ряд
3. Визуализируйте первую и вторую разность
4. Вычислите корреляционную матрицу для исходного ряда и визуализируйте её

5. Вычислите корреляционную матрицу для дифференцированного ряда и визуализируйте её

#6. Из `finance.yahoo.com` загрузите данные с 2005-01-01 по 2023-12-31 по S&P500

1. Сформируйте месячный временной ряд из цены закрытия на последний день каждого месяца
2. Задайте для него месячный временной индекс
3. Визуализируйте ряд
4. Визуализируйте первую и вторую логарифмические разности

#7. Из `finance.yahoo.com` загрузите данные с 2005-01-01 по 2023-12-31 по ценам закрытия S&P500, Apple, Google

1. Сформируйте многомерный ряд из цен закрытия на последний день каждого месяца
2. Визуализируйте многомерный ряд
3. Визуализируйте первую и вторую логарифмические разности
4. Вычислите корреляционную матрицу для исходного ряда и визуализируйте её
5. Вычислите корреляционную матрицу для лог-разности ряда и визуализируйте её

А Библиотеки Python

Библиотека	Описание
<code>pandas</code>	Табличные данные (кросс-секции, панели, временные ряды)
<code>numpy</code>	Работа с массивами, преобразование данных
<code>yfinance</code>	Загрузка данных с finance.yahoo.com
<code>pandas-datareader</code>	Загрузка данных из внешних БД (FRED, finance.yahoo.com etc)
<code>statsmodels</code>	Регрессионный анализ, базовые модели временных рядов
<code>arch</code>	Тесты и модели временных рядов
<code>pmdarima</code>	ARIMA-модель
<code>scikit-learn</code>	Методы машинного обучения
<code>scipy.stats</code>	Статистические методы (распределения и др)
<code>seaborn</code>	Визуализация статистических данных
<code>matplotlib</code>	Визуализация данных
<code>plotly</code>	Визуализация данных

Таблица 1: Основные библиотеки Python для анализа временных рядов