Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева

Отчет по лабораторной работе №3

по дисциплине

Математические методы анализа данных

на тему

«Предварительная обработка значений временных рядов. Определение наличия тренда»

Студент группы ИПБ - 18 Кондратенко М.М.

Преподаватель Задорина Н.А.

Рыбинск 2021

Исходный временной ряд:

Если значение Ирвина больше табличного, то точка считается аномальной

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Исх.данн | Ирвин | Проверка |
| 0,235539 |  | >1,1? |
| 0,417758 | 0,68147 | 0 |
| 0,535539 | 0,44048 | 0 |
| 0,564116 | 0,106877 | 0 |
| 0,74916 | 0,692034 | 0 |
| 0,425909 | 1,208907 | 1 |
| 0,661755 | 0,882026 | 0 |
| 0,524016 | 0,515121 | 0 |
| 0,563629 | 0,148145 | 0 |
| 0,497288 | 0,248106 | 0 |
| 0,679581 | 0,681746 | 0 |
| 0,520951 | 0,59325 | 0 |
| 0,980698 | 1,71938 | 1 |
| 0,529619 | 1,686963 | 1 |
| 0,639963 | 0,412669 | 0 |
| 0,083787 | 2,080006 | 1 |
| 0,881135 | 2,981951 | 1 |
| 0,731509 | 0,559579 | 0 |
| 0,294473 | 1,63444 | 1 |
| 0,919096 | 2,335987 | 1 |
| 0,907779 | 0,042324 | 0 |
| 0,126887 | 2,920408 | 1 |
| 0,531851 | 1,514498 | 1 |
| 0,445316 | 0,323624 | 0 |
| 0,320993 | 0,464948 | 0 |
| 0,833122 | 1,915276 | 1 |
| 0,332007 | 1,874087 | 1 |
| 0,425466 | 0,349521 | 0 |
| 0,507949 | 0,308474 | 0 |
| 0,410233 | 0,365441 | 0 |
| 0,112795 | 1,11237 | 1 |
| 0,211317 | 0,368456 | 0 |
| 0,76223 | 2,060325 | 1 |
| 0,826724 | 0,241197 | 0 |
| 0,093261 | 2,743031 | 1 |
| 0,091393 | 0,006987 | 0 |
| 0,824245 | 2,740745 | 1 |
| 0,795743 | 0,106592 | 0 |
| 0,150355 | 2,413643 | 1 |
| 0,141829 | 0,031887 | 0 |
| 0,938935 | 2,981046 | 1 |
| 0,765598 | 0,648255 | 0 |
| 0,540583 | 0,841518 | 0 |
| 0,999952 | 1,717964 | 1 |
| 0,370905 | 2,352532 | 1 |
| 0,747167 | 1,407158 | 1 |
| 0,975776 | 0,854963 | 0 |
| 0,595182 | 1,423361 | 1 |
| 0,755344 | 0,598981 | 0 |
| 0,595867 | 0,59642 | 0 |

Сглаживание ряда следующими методами:

* простая скользящая средняя по 5 точкам; (А)
* взвешенная скользящая средняя по 5 точкам; (Б)
* среднехронологическая по 12 точкам; (В)
* экспоненциальное сглаживание; (Г)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
|  |  |  | 0,326648 |
| 0,500422 | 0,512359 |  | 0,476648 |
| 0,538496 | 0,642153 |  | 0,549827 |
| 0,587296 | 0,60069 |  | 0,656638 |
| 0,584991 | 0,597344 | 0,545181 | 0,587535 |
| 0,584894 | 0,534588 | 0,583743 | 0,543832 |
| 0,534519 | 0,595523 | 0,609062 | 0,592886 |
| 0,585254 | 0,508952 | 0,61224 | 0,543823 |
| 0,557093 | 0,578214 | 0,585444 | 0,530458 |
| 0,648429 | 0,546821 | 0,575892 | 0,588434 |
| 0,641627 | 0,734251 | 0,599754 | 0,600266 |
| 0,670162 | 0,72343 | 0,592491 | 0,750824 |
| 0,551003 | 0,761064 | 0,598215 | 0,755158 |
| 0,62304 | 0,361564 | 0,633031 | 0,584791 |
| 0,573202 | 0,454119 | 0,626568 | 0,361875 |
| 0,526173 | 0,627415 | 0,601941 | 0,482461 |
| 0,582 | 0,672409 | 0,578101 | 0,806322 |
| 0,746799 | 0,555616 | 0,544282 | 0,512991 |
| 0,595949 | 0,785042 | 0,543579 | 0,606785 |
| 0,556017 | 0,728716 | 0,563642 | 0,913438 |
| 0,586186 | 0,438269 | 0,554212 | 0,517333 |
| 0,466565 | 0,349188 | 0,523338 | 0,329369 |
| 0,451634 | 0,426414 | 0,518438 | 0,488584 |
| 0,492658 | 0,520188 | 0,48705 | 0,383155 |
| 0,471381 | 0,553906 | 0,418743 | 0,577058 |
| 0,483907 | 0,521724 | 0,415964 | 0,582564 |
| 0,501755 | 0,388066 | 0,458247 | 0,378736 |
| 0,35769 | 0,495118 | 0,455648 | 0,466708 |
| 0,333552 | 0,357501 | 0,429209 | 0,459091 |
| 0,400905 | 0,159017 | 0,418369 | 0,261514 |
| 0,46466 | 0,296624 | 0,439044 | 0,162056 |
| 0,401266 | 0,708464 | 0,447618 | 0,486774 |
| 0,396985 | 0,668917 | 0,418472 | 0,794477 |
| 0,519571 | 0,224098 | 0,425862 | 0,459993 |
| 0,526273 | 0,219896 | 0,479566 | 0,092327 |
| 0,390999 | 0,683627 | 0,524206 | 0,457819 |
| 0,400713 | 0,700662 | 0,549978 | 0,809994 |
| 0,570222 | 0,243353 | 0,540064 | 0,473049 |
| 0,558492 | 0,30853 | 0,549068 | 0,146092 |
| 0,50746 | 0,707949 | 0,618991 | 0,540382 |
| 0,677379 | 0,781258 | 0,648778 | 0,852267 |
| 0,723194 | 0,755628 | 0,63653 | 0,65309 |
| 0,684841 | 0,668535 | 0,654944 | 0,770267 |
| 0,726876 | 0,649192 |  | 0,685428 |
| 0,737796 | 0,687903 |  | 0,559036 |
| 0,688875 | 0,837647 |  | 0,861472 |
| 0,733867 | 0,767498 |  | 0,785479 |
|  |  |  | 0,675263 |
|  |  |  | 0,675606 |

**Значение критерия Фишера:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| дисп1 | 0,054677 | дисп2 | 0,090481 |
| ср.знач1 | 0,550734 | ср.знач2 | 0,552159 |
|  | 0,079743 |  | 0,07894 |
|  | 0,017683 |  | 0,048467 |
|  | 0,000231 |  | 0,016051 |
|  | 0,000179 |  | 0,001955 |
|  | 0,039373 |  | 0,020143 |
|  | 0,015581 |  | 0,193041 |
|  | 0,012326 |  | 0,116173 |
|  | 0,000714 |  | 0,04413 |
|  | 0,000166 |  | 0,075386 |
|  | 0,002857 |  | 0,210587 |
|  | 0,016601 |  | 0,212306 |
|  | 0,000887 |  | 0,074031 |
|  | 0,184869 |  | 0,059333 |
|  | 0,000446 |  | 0,161446 |
|  | 0,007962 |  | 0,168371 |
|  | 0,218039 |  | 0,149596 |
|  | 0,109165 |  | 0,045556 |
|  | 0,03268 |  | 0,000134 |
|  | 0,065669 |  | 0,200518 |
|  | 0,135691 |  | 0,032853 |
|  | 0,127481 |  | 0,038028 |
|  | 0,179646 |  | 0,179452 |
|  | 0,000357 |  | 0,001851 |
|  | 0,011113 |  | 0,041284 |
|  | 0,052781 |  | 0,00191 |

**F=**1,654836 – (1,96 – табличное)

Так как полученное значение критерия Фишера меньше чем табличное, мы принимаем гипотезу об однородности дисперсий.

**Критерий Стьюдента:  
t**=0,018705– (1.290 – табличное)  
Так как полученное значение критерия Стьюдента меньше табличного, мы принимаем гипотезу, то есть тренд отсутствует.

**Метод Фостера-Стюарта:**Для выявления изменчивости временного ряда и дисперсии вычисляются величины s и d.  
Для проверки гипотез от случайности отклонения величины s от её мат-ожидания, а также о случайности отклонения величины d от нуля с помощью критерия Стьюдента для средней и для дисперсии вычисляются статистики ts, td:

s = 7;

d = 5;

ts = 3,099195

td = 1,892739