Національний університет “Львівська політехніка”

Кафедра “Автоматизовані системи управління”

Лабораторна робота № 6

з дисципліни «Теорія прийняття рішень»

на тему:

**«Методи аналізу часових рядів»**

Виконав:

студент групи КН–32

Іванюх Андрій

Викладач:

Скорохода О.В.

Львів 2015

**Тема**: Методи аналізу часових рядів

**Мета**: Набути навичок прогнозування значень часового ряду, зокрема, виділення тренду і врахування сезонної складової, а також навички використання засобів Пакет Аналізу та Пошук рішення, що входять у MS Excel.

**Індивідуальне завдання**

**Задача 4**

Проанализируйте временной ряд

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Спрос | 8 | 14 | 21 | 26 | 31 | 35 | 40 | 44 | 51 | 55 | 59 | 55 |

1. Воспользуйтесь методом взвешенного скользящего среднего по 4 узлам, назначив веса 4/10, 3/10, 2/10, 1/10, чтобы получить прогноз в моменты времени 5—13. Больший вес следует назначать более поздним наблюдениям.
2. Найдите среднее абсолютных отклонений.
3. Считаете ли вы, что данное приближение более предпочтительно по сравнению с моделью простого скользящего среднего по 4 узлам? Почему?
4. С помощью средства Поиск решения найдите оптимальные веса узлов. На сколько удалось уменьшить значение ошибки?
5. Воспользуйтесь для прогноза методом экспоненциального сглаживания. Какой их использованных методов дает лучший результат?

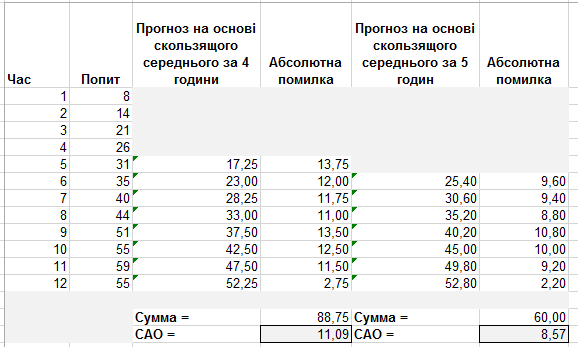
**Задача 11**

В рабочей книге Банк.xls приведены показатели работы банка. Рассмотрите следующие методы прогнозирования значений этого временного ряда.

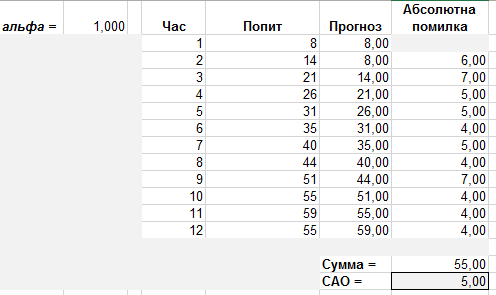
1. Простая схема прогнозирования, когда значение за прошлую неделю принимается за прогноз на следующую неделю.
2. Метод скользящего среднего (с числом узлов на ваше усмотрение). Попробуйте использовать несколько различных значений узлов.
3. Метод экспоненциального сглаживания. Подберите оптимальное значение параметра α с помощью средства Поиск решения.

Какой из предложенных выше методов прогнозирования вы бы порекомендовали для прогноза значений данного временного ряда?

**Задача 4.**



Метод експоненційного згладжування показав такі результати:



Як бачимо метод експоненційного згладжування має найменше середнє абсолютне відхилення серед інших, отже для даної задачі є найкращим.

**Задача 14.**

**Просте середнє:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Значення** | **Прогноз на основі ск. середнього за 3 п/п** | **Абсолютна помилка** | **Прогноз на основі ск. середнього за 4 п/п** | **Абсолюта помилка** |
| 1 | 23,40 |  |  |  |  |
| 2 | 26,36 |  |  |  |  |
| 3 | 28,69 |  |  |  |  |
| 4 | 26,49 | 26,15 | 0,34 |  |  |
| 5 | 28,60 | 27,18 | 1,42 | 26,23 | 2,36 |
| 6 | 29,37 | 27,92 | 1,45 | 27,53 | 1,84 |
| 7 | 29,93 | 28,15 | 1,78 | 28,29 | 1,64 |
| 8 | 29,28 | 29,30 | 0,02 | 28,60 | 0,68 |
| 9 | 32,22 | 29,53 | 2,70 | 29,29 | 2,93 |
| 10 | 28,70 | 30,48 | 1,78 | 30,20 | 1,50 |
| 11 | 27,80 | 30,07 | 2,26 | 30,03 | 2,23 |
| 12 | 31,08 | 29,57 | 1,51 | 29,50 | 1,58 |
| 13 | 32,74 | 29,19 | 3,55 | 29,95 | 2,79 |
| 14 | 32,52 | 30,54 | 1,98 | 30,08 | 2,44 |
| 15 | 28,90 | 32,11 | 3,22 | 31,04 | 2,14 |
| 16 | 31,82 | 31,39 | 0,43 | 31,31 | 0,51 |
| 17 | 32,76 | 31,08 | 1,69 | 31,49 | 1,27 |
| 18 | 32,74 | 31,16 | 1,58 | 31,50 | 1,24 |
| 19 | 31,73 | 32,44 | 0,71 | 31,55 | 0,17 |
| 20 | 32,48 | 32,41 | 0,07 | 32,26 | 0,22 |
| 21 | 32,70 | 32,32 | 0,38 | 32,43 | 0,27 |
| 22 | 30,87 | 32,30 | 1,43 | 32,41 | 1,54 |
| 23 | 30,47 | 32,02 | 1,55 | 31,95 | 1,48 |
| 24 | 31,33 | 31,35 | 0,01 | 31,63 | 0,30 |
| 25 | 30,09 | 30,89 | 0,80 | 31,34 | 1,25 |
| 26 | 32,41 | 30,63 | 1,77 | 30,69 | 1,71 |
| 27 | 28,46 | 31,28 | 2,82 | 31,07 | 2,62 |
| 28 | 29,87 | 30,32 | 0,45 | 30,57 | 0,70 |
| 29 | 31,73 | 30,25 | 1,48 | 30,21 | 1,52 |
| 30 | 30,69 | 30,02 | 0,67 | 30,62 | 0,07 |
| 31 | 31,62 | 30,76 | 0,86 | 30,19 | 1,43 |
| 32 | 32,13 | 31,35 | 0,79 | 30,98 | 1,15 |
| 33 | 30,07 | 31,48 | 1,41 | 31,54 | 1,47 |
| 34 | 31,14 | 31,28 | 0,14 | 31,13 | 0,01 |
| 35 | 30,99 | 31,11 | 0,12 | 31,24 | 0,25 |
| 36 | 29,57 | 30,73 | 1,17 | 31,08 | 1,52 |
| 37 | 31,50 | 30,56 | 0,94 | 30,44 | 1,06 |
| 38 | 31,26 | 30,69 | 0,57 | 30,80 | 0,46 |
| 39 | 31,14 | 30,78 | 0,36 | 30,83 | 0,31 |
| 40 | 34,87 | 31,30 | 3,58 | 30,87 | 4,01 |
| 41 | 32,31 | 32,42 | 0,12 | 32,19 | 0,11 |
| 42 | 35,60 | 32,77 | 2,83 | 32,39 | 3,20 |
| 43 | 33,83 | 34,26 | 0,43 | 33,48 | 0,35 |
| 44 | 31,33 | 33,91 | 2,58 | 34,15 | 2,82 |
| 45 | 31,19 | 33,59 | 2,40 | 33,27 | 2,08 |
| 46 | 30,45 | 32,12 | 1,67 | 32,99 | 2,54 |
| 47 | 31,08 | 30,99 | 0,09 | 31,70 | 0,62 |
| 48 | 32,74 | 30,91 | 1,84 | 31,01 | 1,73 |
| 49 | 34,79 | 31,42 | 3,37 | 31,36 | 3,43 |
| 50 | 34,48 | 32,87 | 1,60 | 32,27 | 2,21 |
| 51 | 36,03 | 34,00 | 2,02 | 33,27 | 2,75 |
| 52 | 28,35 | 35,10 | 6,75 | 34,51 | 6,16 |
| 53 | 27,80 | 32,95 | 5,16 | 33,41 | 5,62 |
| 54 | 30,44 | 30,73 | 0,28 | 31,66 | 1,22 |
| 55 | 28,40 | 28,86 | 0,47 | 30,65 | 2,26 |
| 56 | 29,27 | 28,88 | 0,39 | 28,75 | 0,53 |
| 57 | 28,88 | 29,37 | 0,49 | 28,98 | 0,10 |
| 58 | 33,53 | 28,85 | 4,68 | 29,25 | 4,28 |
| 59 | 32,62 | 30,56 | 2,06 | 30,02 | 2,60 |
| 60 | 31,98 | 31,68 | 0,31 | 31,08 | 0,91 |
| 61 | 30,64 | 32,71 | 2,07 | 31,75 | 1,11 |
| 62 | 31,92 | 31,75 | 0,17 | 32,19 | 0,27 |
| 63 | 31,26 | 31,52 | 0,26 | 31,79 | 0,53 |
| 64 | 31,63 | 31,27 | 0,36 | 31,45 | 0,18 |
| 65 | 31,09 | 31,60 | 0,52 | 31,36 | 0,28 |
| 66 | 32,01 | 31,33 | 0,69 | 31,47 | 0,54 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  | **Сумма =** | 91,37 | **Сумма =** | 97,11 |
|  |  | **САО =** | 1,45 | **САО =** | 1,57 |

**Вага:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***альфа2 =*** | 0,236 |  | **№ п/п** | **Значення** | **Прогноз на основі ск. середнього за 3 п/п** | **Абсолютна помилка** |  |
| ***альфа1 =*** | 0,272 |  | 1 | 23,40 |  |  |  |
| ***альфа0 =*** | 0,492 |  | 2 | 26,36 |  |  |  |
| ***Сума ваг =*** | 1,00 |  | 3 | 28,69 |  |  |  |
|  |  |  | 4 | 26,49 | 26,81 | 0,32 |  |
|  |  |  | 5 | 28,60 | 27,06 | 1,54 |  |
|  |  |  | 6 | 29,37 | 28,05 | 1,32 |  |
|  |  |  | 7 | 29,93 | 28,48 | 1,45 |  |
|  |  |  | 8 | 29,28 | 29,46 | 0,18 |  |
|  |  |  | 9 | 32,22 | 29,48 | 2,75 |  |
|  |  |  | 10 | 28,70 | 30,88 | 2,19 |  |
|  |  |  | 11 | 27,80 | 29,79 | 1,99 |  |
|  |  |  | 12 | 31,08 | 29,09 | 1,99 |  |
|  |  |  | 13 | 32,74 | 29,63 | 3,11 |  |
|  |  |  | 14 | 32,52 | 31,13 | 1,39 |  |
|  |  |  | 15 | 28,90 | 32,24 | 3,35 |  |
|  |  |  | 16 | 31,82 | 30,79 | 1,03 |  |
|  |  |  | 17 | 32,76 | 31,19 | 1,57 |  |
|  |  |  | 18 | 32,74 | 31,59 | 1,15 |  |
|  |  |  | 19 | 31,73 | 32,53 | 0,80 |  |
|  |  |  | 20 | 32,48 | 32,25 | 0,23 |  |
|  |  |  | 21 | 32,70 | 32,34 | 0,36 |  |
|  |  |  | 22 | 30,87 | 32,41 | 1,54 |  |
|  |  |  | 23 | 30,47 | 31,75 | 1,28 |  |
|  |  |  | 24 | 31,33 | 31,10 | 0,23 |  |
|  |  |  | 25 | 30,09 | 30,99 | 0,90 |  |
|  |  |  | 26 | 32,41 | 30,52 | 1,89 |  |
|  |  |  | 27 | 28,46 | 31,52 | 3,07 |  |
|  |  |  | 28 | 29,87 | 29,92 | 0,04 |  |
|  |  |  | 29 | 31,73 | 30,09 | 1,64 |  |
|  |  |  | 30 | 30,69 | 30,45 | 0,24 |  |
|  |  |  | 31 | 31,62 | 30,78 | 0,84 |  |
|  |  |  | 32 | 32,13 | 31,39 | 0,74 |  |
|  |  |  | 33 | 30,07 | 31,65 | 1,58 |  |
|  |  |  | 34 | 31,14 | 31,00 | 0,14 |  |
|  |  |  | 35 | 30,99 | 31,08 | 0,09 |  |
|  |  |  | 36 | 29,57 | 30,81 | 1,25 |  |
|  |  |  | 37 | 31,50 | 30,32 | 1,18 |  |
|  |  |  | 38 | 31,26 | 30,86 | 0,40 |  |
|  |  |  | 39 | 31,14 | 30,93 | 0,21 |  |
|  |  |  | 40 | 34,87 | 31,26 | 3,62 |  |
|  |  |  | 41 | 32,31 | 33,01 | 0,70 |  |
|  |  |  | 42 | 35,60 | 32,73 | 2,87 |  |
|  |  |  | 43 | 33,83 | 34,53 | 0,70 |  |
|  |  |  | 44 | 31,33 | 33,95 | 2,62 |  |
|  |  |  | 45 | 31,19 | 33,02 | 1,83 |  |
|  |  |  | 46 | 30,45 | 31,85 | 1,40 |  |
|  |  |  | 47 | 31,08 | 30,86 | 0,23 |  |
|  |  |  | 48 | 32,74 | 30,93 | 1,81 |  |
|  |  |  | 49 | 34,79 | 31,75 | 3,04 |  |
|  |  |  | 50 | 34,48 | 33,36 | 1,12 |  |
|  |  |  | 51 | 36,03 | 34,15 | 1,87 |  |
|  |  |  | 52 | 28,35 | 35,31 | 6,96 |  |
|  |  |  | 53 | 27,80 | 31,88 | 4,09 |  |
|  |  |  | 54 | 30,44 | 29,89 | 0,55 |  |
|  |  |  | 55 | 28,40 | 29,23 | 0,83 |  |
|  |  |  | 56 | 29,27 | 28,81 | 0,46 |  |
|  |  |  | 57 | 28,88 | 29,31 | 0,43 |  |
|  |  |  | 58 | 33,53 | 28,87 | 4,66 |  |
|  |  |  | 59 | 32,62 | 31,26 | 1,36 |  |
|  |  |  | 60 | 31,98 | 31,98 | 0,00 |  |
|  |  |  | 61 | 30,64 | 32,52 | 1,88 |  |
|  |  |  | 62 | 31,92 | 31,47 | 0,45 |  |
|  |  |  | 63 | 31,26 | 31,59 | 0,33 |  |
|  |  |  | 64 | 31,63 | 31,29 | 0,34 |  |
|  |  |  | 65 | 31,09 | 31,60 | 0,51 |  |
|  |  |  | 66 | 32,01 | 31,28 | 0,74 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | **Сумма =** | 89,39 |  |
|  |  |  |  |  | **САО =** | 1,42 |  |

**Експо:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***альфа =*** | 0,523 |  | **№ п/п** | **Значення** | **Прогноз** | **Абсолютная ошибка** |
|  |  |  | 1 | 23,40 | 23,40 |  |
|  |  |  | 2 | 26,36 | 23,40 | 2,96 |
|  |  |  | 3 | 28,69 | 24,95 | 3,74 |
|  |  |  | 4 | 26,49 | 26,90 | 0,41 |
|  |  |  | 5 | 28,60 | 26,69 | 1,91 |
|  |  |  | 6 | 29,37 | 27,69 | 1,68 |
|  |  |  | 7 | 29,93 | 28,57 | 1,36 |
|  |  |  | 8 | 29,28 | 29,28 | 0,00 |
|  |  |  | 9 | 32,22 | 29,28 | 2,94 |
|  |  |  | 10 | 28,70 | 30,82 | 2,12 |
|  |  |  | 11 | 27,80 | 29,71 | 1,90 |
|  |  |  | 12 | 31,08 | 28,71 | 2,37 |
|  |  |  | 13 | 32,74 | 29,95 | 2,79 |
|  |  |  | 14 | 32,52 | 31,41 | 1,11 |
|  |  |  | 15 | 28,90 | 31,99 | 3,10 |
|  |  |  | 16 | 31,82 | 30,37 | 1,45 |
|  |  |  | 17 | 32,76 | 31,13 | 1,63 |
|  |  |  | 18 | 32,74 | 31,98 | 0,76 |
|  |  |  | 19 | 31,73 | 32,38 | 0,65 |
|  |  |  | 20 | 32,48 | 32,04 | 0,44 |
|  |  |  | 21 | 32,70 | 32,27 | 0,43 |
|  |  |  | 22 | 30,87 | 32,50 | 1,62 |
|  |  |  | 23 | 30,47 | 31,65 | 1,18 |
|  |  |  | 24 | 31,33 | 31,03 | 0,30 |
|  |  |  | 25 | 30,09 | 31,19 | 1,10 |
|  |  |  | 26 | 32,41 | 30,61 | 1,79 |
|  |  |  | 27 | 28,46 | 31,55 | 3,09 |
|  |  |  | 28 | 29,87 | 29,93 | 0,06 |
|  |  |  | 29 | 31,73 | 29,90 | 1,83 |
|  |  |  | 30 | 30,69 | 30,86 | 0,17 |
|  |  |  | 31 | 31,62 | 30,77 | 0,85 |
|  |  |  | 32 | 32,13 | 31,22 | 0,92 |
|  |  |  | 33 | 30,07 | 31,70 | 1,63 |
|  |  |  | 34 | 31,14 | 30,85 | 0,29 |
|  |  |  | 35 | 30,99 | 31,00 | 0,01 |
|  |  |  | 36 | 29,57 | 30,99 | 1,43 |
|  |  |  | 37 | 31,50 | 30,25 | 1,26 |
|  |  |  | 38 | 31,26 | 30,90 | 0,35 |
|  |  |  | 39 | 31,14 | 31,09 | 0,05 |
|  |  |  | 40 | 34,87 | 31,11 | 3,76 |
|  |  |  | 41 | 32,31 | 33,08 | 0,77 |
|  |  |  | 42 | 35,60 | 32,68 | 2,92 |
|  |  |  | 43 | 33,83 | 34,21 | 0,38 |
|  |  |  | 44 | 31,33 | 34,01 | 2,68 |
|  |  |  | 45 | 31,19 | 32,61 | 1,42 |
|  |  |  | 46 | 30,45 | 31,87 | 1,42 |
|  |  |  | 47 | 31,08 | 31,12 | 0,04 |
|  |  |  | 48 | 32,74 | 31,10 | 1,64 |
|  |  |  | 49 | 34,79 | 31,96 | 2,83 |
|  |  |  | 50 | 34,48 | 33,44 | 1,03 |
|  |  |  | 51 | 36,03 | 33,98 | 2,04 |
|  |  |  | 52 | 28,35 | 35,05 | 6,70 |
|  |  |  | 53 | 27,80 | 31,55 | 3,75 |
|  |  |  | 54 | 30,44 | 29,58 | 0,86 |
|  |  |  | 55 | 28,40 | 30,03 | 1,64 |
|  |  |  | 56 | 29,27 | 29,18 | 0,09 |
|  |  |  | 57 | 28,88 | 29,23 | 0,35 |
|  |  |  | 58 | 33,53 | 29,04 | 4,49 |
|  |  |  | 59 | 32,62 | 31,39 | 1,23 |
|  |  |  | 60 | 31,98 | 32,03 | 0,05 |
|  |  |  | 61 | 30,64 | 32,01 | 1,37 |
|  |  |  | 62 | 31,92 | 31,29 | 0,63 |
|  |  |  | 63 | 31,26 | 31,62 | 0,37 |
|  |  |  | 64 | 31,63 | 31,43 | 0,20 |
|  |  |  | 65 | 31,09 | 31,54 | 0,45 |
|  |  |  | 66 | 32,01 | 31,30 | 0,71 |
|  |  |  |  |  | 31,30 |  |
|  |  |  |  |  | **Сумма =** | 95,49 |
|  |  |  |  |  | **САО =** | 1,47 |

**Висновок**: при виконанні цієї лабораторної роботи я набув навичок застосування засобів MS Excel для прогнозування часових рядів та побудови функцій тренду.