ГОУ ВПО

Уфимский государственный авиационный технический университет

Кафедра вычислительной математики и кибернетики

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** |
| **100** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **90** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **80** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **70** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **60** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **50** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **40** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **30** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **20** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

***Разработка алгоритма***

**«Метод экспоненциального сглаживания»**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**к курсовой работе**

**по дисциплине *«******Компьютерная обработка  
экспериментальных данных»***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа | Ф.И.О. | Подпись | Дата | Оценка |
| Студент | Доронин С.Г. |  |  |  |
| Консультант |  |  |  |  |
| Принял |  |  |  |  |

Уфа - 2013 г.

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра вычислительной математики и кибернетики

ЗАДАНИЕ

На курсовую работу по дисциплине «Компьютерная обработка экспериментальных данных»

Студент \_\_Доронин С.Г. Группа \_ПРО-301в Консультант\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф.И.О номер акад. гр. Ф.И.О. .

1. Тема курсовой работы

Метод экспоненциального сглаживания

|  |
| --- |
| наименование темы |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Основное содержание: | Разбор работы алгоритма «Метода экспоненциального |
| сглаживания» на примере и проверка на программе, написанной для данной | |
| курсовой работы. | |

1. Требования к структуре и оформлению курсовой работы

3.1. Курсовая работа должна содержать следующие разделы:

Введение

Глава 1. Постановка задачи

Глава 2. Основные понятия теории метода экспоненциального сглаживания

Глава 3. Область применения алгоритма

Глава 4. Теория по алгоритму

Глава 5. Задача с решением

Глава 6. Написание алгоритма на Java

Глава 7. Обзор работы программы

Глава 8. Текст программы

Заключение

Список использованной литературы

1. Источники информации

Книги, учебники, учебные пособия, материалы сети Интернет.

На все источники, приведенные в списке литературы, должны быть ссылки по тексту курсовой работы.

Дата выдачи \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дата окончания \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Абдрахманова Р.П.

Подпись

# Содержание

# Введение

Экстраполяция - это метод научного исследования, который основан на распространении прошлых и настоящих тенденций, закономерностей, связей на будущее развитие объекта прогнозирования. К методам экстраполяции относятся метод скользящей средней, метод экспоненциального сглаживания, метод наименьших квадратов.

Метод экспоненциального сглаживания наиболее эффективен при разработке среднесрочных прогнозов. Он приемлем при прогнозировании только на один период вперед. Его основные достоинства простота процедуры вычислений и возможность учета весов исходной информации.

# Постановка задачи

* Изучить теорию метода экспоненциального сглаживания;
* разобрать алгоритм для прогнозирования на основе метода экспоненциального сглаживания;
* написать программу на языке Java, которая бы при заданных пользователем параметрах, находила прогнозируемое значение.

# Основные понятия теории метода экспоненциального сглаживания

Метод экспоненциального сглаживания в отличие от метода скользящих средних еще и может быть использован для краткосрочных прогнозов будущей тенденции на один период вперед и автоматически корректирует любой прогноз в свете различий между фактическим и спрогнозированным результатом. Именно поэтому метод обладает явным преимуществом над ранее рассмотренным.

Название метода происходит из того факта, что при его применении получаются экспоненциально взвешенные скользящие средние по всему временному ряду. При экспоненциальном сглаживании учитываются все предшествующие наблюдения - предыдущее учитывается с максимальным весом, предшествующее ему - с несколько меньшим, самое ранее наблюдение влияет на результат с минимальным статистическим весом.

# Область применения алгоритма

Теория метода экспоненциального сглаживания находит свое применение во многих отраслях, где нужно сделать прогноз таких как:

* в экономике (прогнозирование бюджета);
* в бизнесе (прогноз продаж);
* в интернете (прогноз трафика);
* в домашнем хозяйстве (прогноз расходов)
* в банках (краткосрочное прогнозирование финансовых параметров деятельности);
* и т.д.

# Теория алгоритма

Рабочая формула метода экспоненциального сглаживания:

формула

где t – период, предшествующий прогнозному; t+1 – прогнозный период; Ut+1 - прогнозируемый показатель; α - параметр сглаживания; Уt - фактическое значение исследуемого показателя за период, предшествующий прогнозному; Ut - экспоненциально взвешенная средняя для периода, предшествующего прогнозному.

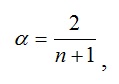
При прогнозировании данным методом возникает два затруднения:

* выбор значения параметра сглаживания α;
* определение начального значения Uo.

От величины α зависит, как быстро снижается вес влияния предшествующих наблюдений. Чем больше α, тем меньше сказывается влияние предшествующих лет. Если значение α близко к единице, то это приводит к учету при прогнозе в основном влияния лишь последних наблюдений. Если значение α близко к нулю, то веса, по которым взвешиваются уровни временного ряда, убывают медленно, т.е. при прогнозе учитываются все (или почти все) прошлые наблюдения.

Таким образом, если есть уверенность, что начальные условия, на основании которых разрабатывается прогноз, достоверны, следует использовать небольшую величину параметра сглаживания (α→0). Когда параметр сглаживания мал, то исследуемая функция ведет себя как средняя из большого числа прошлых уровней. Если нет достаточной уверенности в начальных условиях прогнозирования, то следует использовать большую величину α, что приведет к учету при прогнозе в основном влияния последних наблюдений.

Точного метода для выбора оптимальной величины параметра сглаживания α нет. В отдельных случаях автор данного метода профессор Браун предлагал определять величину α, исходя из длины интервала сглаживания. При этом α вычисляется по формуле:



Задача выбора Uo (экспоненциально взвешенного среднего начального) решается следующими способами:

* если есть данные о развитии явления в прошлом, то можно воспользоваться средней арифметической и приравнять к ней Uo;
* если таких сведений нет, то в качестве Uo используют исходное первое значение базы прогноза У1.

Также можно воспользоваться экспертными оценками.

Отметим, что при изучении экономических временных рядов и прогнозировании экономических процессов метод экспоненциального сглаживания не всегда «срабатывает». Это обусловлено тем, что экономические временные ряды бывают слишком короткими (15-20 наблюдений), и в случае, когда темпы роста и прироста велики, данный метод не «успевает» отразить все изменения.

# Задача с решением

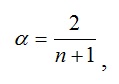
Имеются данные, характеризующие уровень безработицы в регионе, %:

Таблица 1. Уровень безработицы в регионе, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь |
| 2,99 | 2,66 | 2,63 | 2,56 | 2,40 | 2,22 | 1,97 | 1,72 | 1,56 | 1,42 |

* Постройте прогноз уровня безработицы в регионе на ноябрь, декабрь, январь месяцы, используя метод экспоненциального сглаживания.
* Рассчитайте ошибки полученных прогнозов при использовании каждого метода.

1. Определяем значение параметра сглаживания по формуле:



где n – число наблюдений, входящих в интервал сглаживания. α = 2/ (10+1) = 0,2

1. Определяем начальное значение Uo двумя способами:

І способ (средняя арифметическая) Uo = (2,99 + 2,66 + 2,63 + 2,56 + 2,40 + 2,22 + 1,97 + 1,72 + 1,56 + 1,42)/10 = 22,13/10 = 2,21

II способ (принимаем первое значение базы прогноза) Uo = 2,99

1. Рассчитываем экспоненциально взвешенную среднюю для каждого периода, используя формулу:

формула

где t – период, предшествующий прогнозному; t+1 – прогнозный период; Ut+1 - прогнозируемый показатель; α - параметр сглаживания; Уt - фактическое значение исследуемого показателя за период, предшествующий прогнозному; Ut - экспоненциально взвешенная средняя для периода, предшествующего прогнозному.

Например:

Uфев = 2,99\*0,2 +(1-0,2) \* 2,21 = 2,37 (І способ)

Uмарт = 2,66\*0,2+(1-0,2) \* 2,37 = 2,43 (І способ) и т.д.

Uфев = 2,99\*0,2 +(1-0,2) \* 2,99 = 2,99 (II способ)

Uмарт = 2,66\*0,2+(1-0,2) \* 2,99 = 2,92 (II способ)

Uапр = 2,63\*0,2+(1-0,2) \* 2,92 = 2,86 (II способ) и т.д.

1. По этой же формуле вычисляем прогнозное значение

Uноябрь= 1,42\*0,2+(1-0,2) \* 2,08 = 1,95 (І способ)

Uноябрь= 1,42\*0,2+(1-0,2) \* 2,18 = 2,03 (ІІ способ)

Результаты заносим в таблицу.

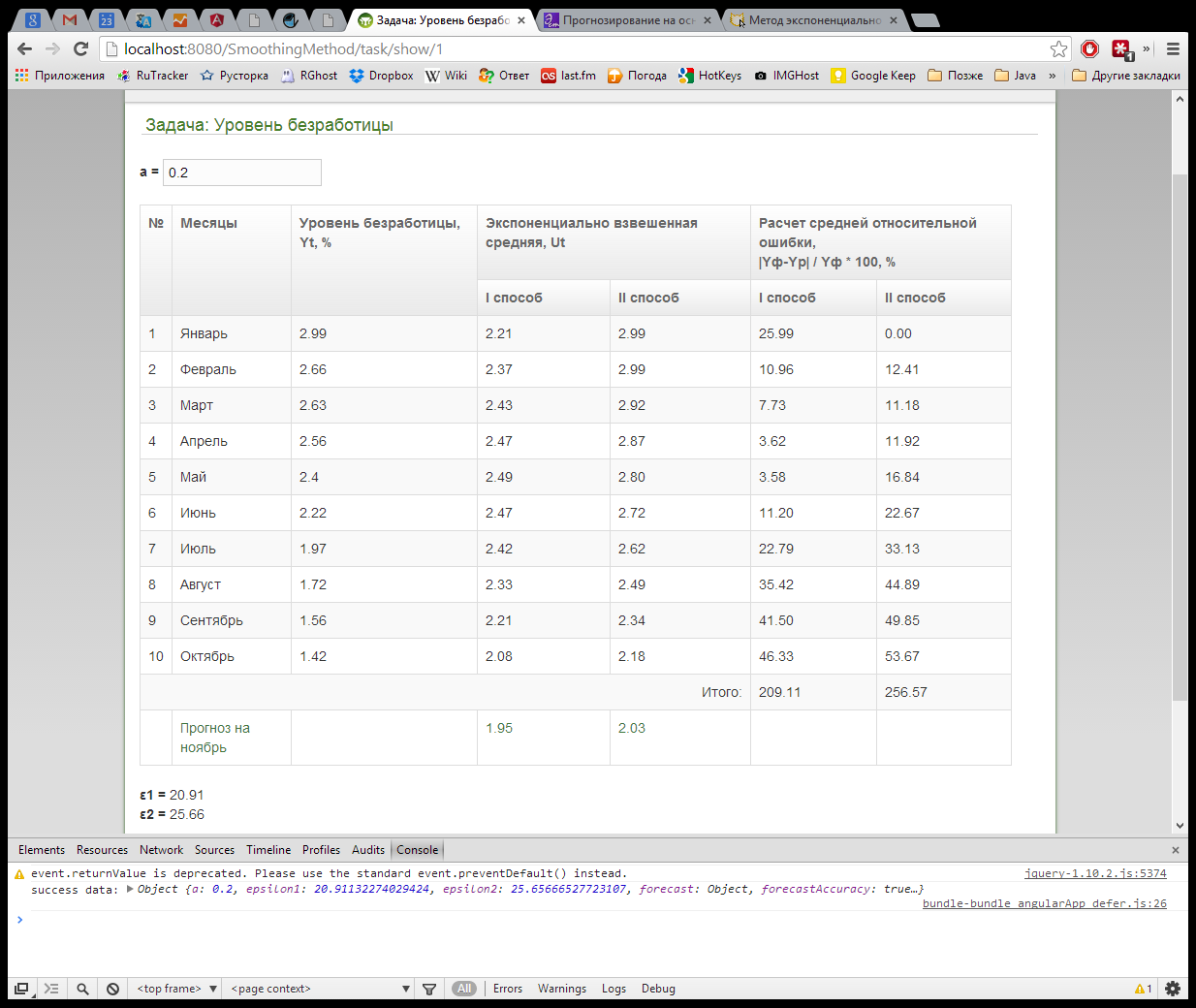
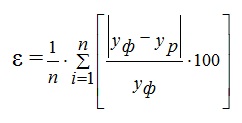


Рис. 1 – Результирующая таблица

1. Рассчитываем среднюю относительную ошибку по формуле:



ε = 209,58/10 = 20,91% (І способ)

ε = 255,63/10 = 25,66% (ІІ способ)

В каждом случае точность прогноза является удовлетворительной поскольку средняя относительная ошибка попадает в пределы 20-50%.

# Написание алгоритма на Java

# TODO

Поискать в тексте Граф

Поискать название старой курсовой

Имя препода

Нумерацмя разделов

Содержание