В результате получается последовательность вещественных чисел в диапазоне от 0 до 1, эта новая последовательность соответствует только одному прибору.

Шаг 3. Над полученной последовательностью производится нормировка – округление до ближайшего целого. В итоге получена смоделированная бинарная последовательность длиной 128, которая соответствует показаниям настоящих приборов.

В ходе выполнения научно-практической работы были проанализированы алгоритмы построения и обучения искусственной нейронной сети, в результате чего для решения поставленной задачи был выбран алгоритм обучения сети обратного распространения, как наиболее удобный для программирования, с математической точки зрения, а именно многопараметрической задачи нелинейной оптимизации. Основная идея этого метода состоит в распространении сигналов ошибки от выходов сети к её входам, в направлении, обратном прямому распространению сигналов в обычном режиме работы. Наиболее часто в качестве функций активации используется Функция Ферми (экспоненциальная сигмоида). Основным задачей являлось решение вопроса «как модифицировать веса». Так как в процессе разработки программы не удалось реализовать «стохастический градиентный спуск», был выбран метод случайного изменения весов. По этому алгоритму написана программа. В перспективе возможно изменение алгоритма для увеличения быстродействия, а главное оптимизации определения ошибки и предсказание для изменения весов нейронов сети.

Список использованных источников

1. В. А. Чулюков, И. Ф. Астахова, А. С. Потапов и др.; под ред. И. Ф. Астаховой. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 292 с.: ил. — (Адаптивные и интеллектуальные системы).

2. Википедия – интернет-энциклопедия [Электронный ресурс] / Искусственная нейронная сеть: – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственная_нейронная_сеть, свободный

3. Википедия – интернет-энциклопедия [Электронный ресурс] / Машинное обучение: – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Машинное_ обучение, свободный

4. Википедия – интернет-энциклопедия [Электронный ресурс] / Самоорганизующаяся карта Кохонена: – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Самоорганизующаяся_карта_Кохонена, свободный.

5. Википедия – интернет-энциклопедия [Электронный ресурс] / Оверфиттинг: – Режим доступа: http://ru.math.wikia.com/wiki/Оверфиттинг, свободный

ПРОГРАММА ПРИВЕДЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ВТОРОГО ПОРЯДКА К КАНОНИЧЕСКОМУ ВИДУ

Автор: Капитонов Илья Юрьевич, учащийся первого курса филиала “ Протвино” государственного университета “Дубна”

Научный руководитель: Губаева Милета Михайловна, старший преподаватель

Аннотация

В данном докладе представлен результат работы по исследованию уравнения поверхности второго порядка с помощью инвариантов.

This report presents the result of the work on the study of equations of the second order surfaces with invariants.

Цель данной работы — создание на языке C++ программы, позволяющей определить тип поверхности второго порядка по заданному уравнению, а также привести заданное уравнение к каноническому виду с помощью инвариантов.

Поверхностью второго порядка называется геометрическое место точек пространства, координаты которых удовлетворяют уравнению:

a11x*x+a22y*y+a33z*z+2a12xy+2a13xz+2a23yz+2a14x+2a24y+2a34z+a44=0,

причем хотя бы один их коэффициентов при старших членах a11, a22, a33, a12, a13, a23 отличен от нуля. При этом уравнение называется уравнением поверхности второго порядка. Для произвольной поверхности второго порядка существует такая декартова система координат пространства XYZ , что в этой системе поверхность имеет уравнение одного из следующих семнадцати видов:

$X^2/a^2 + Y^2/b^2 + Z^2/c^2 = 1$, I3≠0, I2>0, I1*I3>0, I4<0 эллипсоид (1)
$X^2/a^2 + Y^2/b^2 + Z^2/c^2 = -1$, I3≠0, I2>0, I1*I3>0, I4>0 мнимый эллипсоид (2)
$X^2/a^2 + Y^2/b^2 + Z^2/c^2 = 0$, I3≠0, I2>0, I1*I3>0, I4=0 вырожденный эллипсоид (точка) (3)
$X^2/a^2 + Y^2/b^2 - Z^2/c^2 = 1$, I3≠0, I4>0, НЕ: I2>0 и I1*I3>0 однополостный гиперболоид (4)
$X^2/a^2 - Y^2/b^2 - Z^2/c^2 = 1$, I3≠0, I4<0, НЕ: I2>0 и I1*I3>0 двуполостный гиперболоид (5)
$X^2/a^2 + Y^2/b^2 - Z^2/c^2 = 0$, I3≠0, I4=0, НЕ: I2>0 и I1*I3>0 конус (6)
$X^2/a^2 + Y^2/b^2 = 2pz$, I3=0, I4<0 эллиптический параболоид (7)
$X^2/a^2 - Y^2/b^2 = 2pz$, I3=0, I4>0 гиперболический параболоид (8)
$X^2/a^2 + Y^2/b^2 = 1$, I3=0, I4=0, I2>0, K1*I1<0 эллиптический цилиндр (9)
$X^2/a^2 + Y^2/b^2 = -1$, I3=0, I4=0, I2>0, K1*I1>0 мнимый эллиптический цилиндр (10)
$X^2/a^2 - Y^2/b^2 = 1$, I3=0, I4=0, I2<0, K1 ≠0 гиперболический цилиндр (11)
$Y^2 = 2px$, I3=0, I4=0, I2=0, K1 ≠0 параболический цилиндр (12)
$X^2/a^2 - Y^2/b^2 = 0$, I3=0, I4=0, I2<0, K1=0 две пересекающиеся плоскости (13)
$X^2/a^2 + Y^2/b^2 = 0$, I3=0, I4=0, I2>0, K1=0 две мнимые пересекающиеся плоскости (прямая линия) (14)
$X^2 = a^2$, I3=0, I4=0, I2=0, K1=0, K2<0 две параллельные плоскости (15)
$X^2 = -a^2$, I3=0, I4=0, I2=0, K1=0, K2>0 две мнимые параллельные плоскости (16)
$X^2 = 0$, I3=0, I4=0, I2=0, K1=0, K2=0 две совпадающие плоскости (вырожденный параболический цилиндр) (17), где:
a>0, b>0, c>0, p>0;
I1= a11+a22+a33

$$I2= \begin{vmatrix} a11 & a12 \\ a12 & a22 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a22 & a23 \\ a23 & a33 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a33 & a13 \\ a13 & a11 \end{vmatrix}$$

$$I3= \begin{vmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a12 & a22 & a23 \\ a13 & a23 & a33 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} a11 & a12 & a13 & a14 \end{vmatrix}$$

$$I4=\begin{vmatrix} a12 & a22 & a23 & a24 \\ a13 & a23 & a33 & a34 \\ a14 & a24 & a34 & a44 \end{vmatrix}$$

-инварианты поверхности второго порядка при сдвигах и поворотах;

$$K1=\begin{vmatrix} a22 & a23 & a24 \\ a23 & a33 & a34 \\ a24 & a34 & a44 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a11 & a13 & a14 \\ a13 & a33 & a34 \\ a14 & a34 & a44 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a11 & a12 & a14 \\ a12 & a22 & a24 \\ a14 & a24 & a44 \end{vmatrix}$$

$$K2=\begin{vmatrix} a11 & a14 \\ a14 & a44 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a22 & a24 \\ a24 & a44 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a33 & a34 \\ a34 & a44 \end{vmatrix}$$

- инварианты поверхности второго порядка при поворотах.

Характеристическое уравнение для поверхности второго порядка имеет вид:

$$\lambda * \lambda * \lambda * - I1 * \lambda * \lambda + I2 * \lambda - I3=0,$$

корни этого уравнения – канонические коэффициенты.

Нахождение канонического уравнения поверхности второго порядка по инвариантам:

1. для центральных поверхностей ($I3 \neq 0$)
$\lambda 1x*x+ \lambda 2y*y+ \lambda 3z*z+ I4/I3 = 0$;

2. для параболоидов ($I3=0$, $I4 \neq 0$)
$\lambda 1x*x+ \lambda 2y*y = 2z*sqrt(-I4/I2)$;

3. для цилиндров, кроме параболического, а также для действительных или мнимых пересекающихся плоскостей($I3=0$, $I4=0$, $I2\neq 0$)
$\lambda 1x*x+ \lambda 2y*y+ K1/ I2 = 0$;

4. для параболического цилиндра ($I3=0$, $I4=0$, $I2=0$, $K1\neq 0$)
$I1y*y= 2x*sqrt(-K1/I1)$;

5. для параллельных плоскостей ($I3=0$, $I4=0$, $I2=0$, $K1=0$,)
$I1x*x+K2/I1 = 0$;

Приложение создано в среде Microsoft Visual Studio 2013. Это набор инструментов для создания программного обеспечения: от планирования до разработки пользовательского интерфейса, написания кода, тестирования, отладки, анализа качества кода и производительности, развертывания в средах клиентов и сбора данных телеметрии по использованию.

В ходе приведения заданного уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду может возникнуть необходимость нахождения корней кубического уравнения. В данной программе эта задача решается с помощью тригонометрических формул Франсуа Виета.

Пользователю предлагается ввести с клавиатуры коэффициенты (a11,…,a44) уравнения поверхности второго порядка. Программа считывает введенные данные и затем определяет и выводит на экран название типа поверхности, а также ее уравнение в каноническом виде.

Главное окно приложения представлено на рисунке 1.

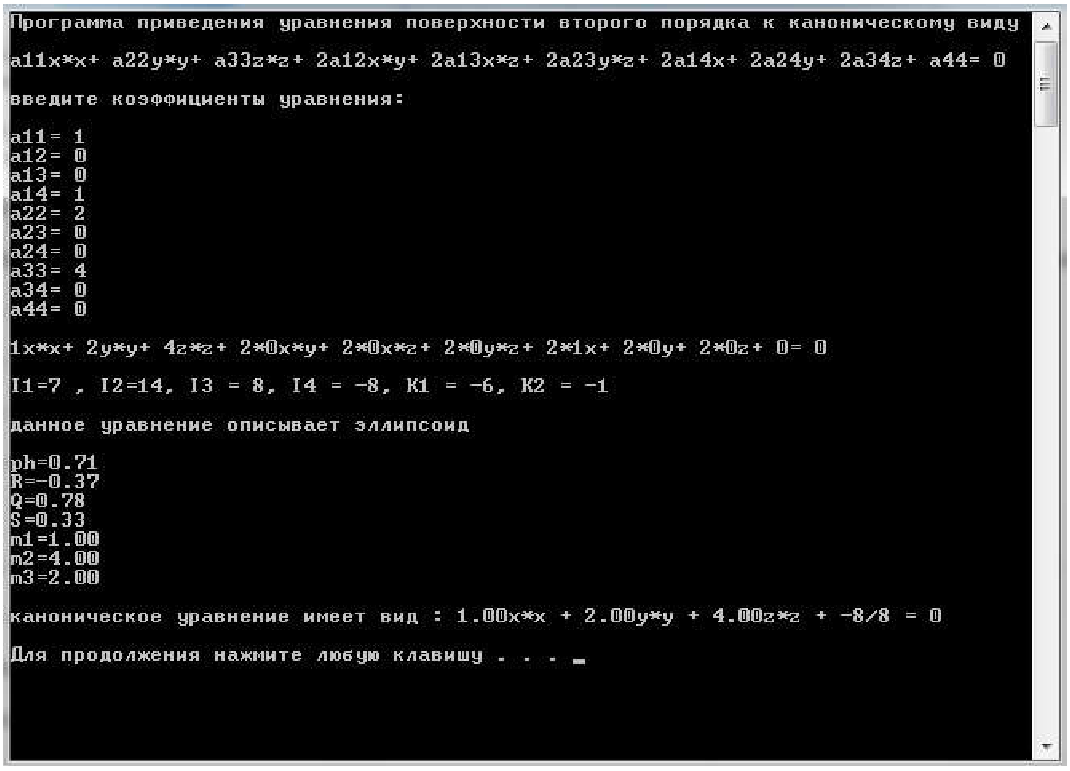

Рисунок 1 - Главное окно приложения

Список используемых источников

1.Соловьев, В.О. Курсовая работа по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебно-методическое пособие/ В.О. Соловьев. – Дубна: Междунар. ун-т природы, о-ва и человека “Дубна”,2010. – 40с..

2.Ильин, В.А., Ким, Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб.-3-е изд., перераб. и доп.- М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. - 400с.

3. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Уч. Пособие для втузов. – 17-е изд.- СПб.. Изд-во “Профессия”, 2006. – 200с., ил.

ПОИСК В СТРУКТУРИРОВАННЫХ ДАННЫХ

Автор: Кириллов Никита Васильевич, студент 2 курса МАИ

Научный руководитель: к.ф-м.н, доцент Олейников Владимир Петрович

Аннотация.

В настоящее время существует множество поисковиков и методов поиска в неструктурированных данных – поисковики в интернете, поиск текста в документах и т.п.