

*Технические науки*

**АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ  
ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ МЫШИ**

Сафонов Р.М., Бахрушин В.Е.

*Классический приватный университет, Запорожье,  
e-mail: Vladimir.Bakhrushin@zhu.edu.ua;  
Vladimir.Bakhrushin@gmail.com*

В работе разработана программа, предназначенная для распознавания определенных элементов траектории движения компьютерной мыши и выполнения ассоциированных с ними действий. Актуальность этой задачи состоит в том, что при работе на компьютере периодически возникает необходимость быстро выполнять определенные повторяющиеся задачи, не отвлекаясь от текущей работы на запуск соответствующих программ. Для решения задачи можно использовать различные методы распознавания образов [1, 2].

Нами был разработан алгоритм, основанный на нейросетевых методах решения подобных задач. Его можно разделить на 5 этапов:

1. Упрощение кривой (траектории движения мыши), разбиением ее на отдельные векторы с использованием алгоритма Дугласа-Пеккера [3].

2. Вычисление длин векторов с использованием преобразования [4].

$$b = \frac{d(P_0, P(b))}{d(P_0, P_1)} = \frac{|w| \cos \theta}{|v_1|} = \frac{w \cdot v_1}{|v_1|^2} = \frac{w \cdot v_1}{v_1 \cdot v_1},$$

где  $P_0, P_1$  проекция вектора  $P_0, P$  на отрезок  $P_0P_1$ ,  $v_1 = (P_1 - P_0)$ ,  $w = (P - P_0)$ .

3. Преобразование векторов в косинусы углов наклона относительно осей  $x$  и  $y$   $v_1 = (\cos \alpha, \cos \beta)$ . Эти преобразования позволяют получить набор данных в диапазоне  $[-1, 1]$ , что идеально подходит для подачи на входы многослойного персептрона. Заданная в таком виде прямая будет независима от масштаба [4].

4. Распознавание образа с помощью многослойного персептрона (МП) [1] по формуле:

$$f_n = \frac{\left| \frac{g_1}{a_{n1}} \right| + \left| \frac{g_2}{a_{n2}} \right| + \dots + \left| \frac{g_m}{a_{nm}} \right|}{m},$$

где  $m$  – число параметров образа;  $g$  – параметры распознаваемого образа;  $a$  – параметры обучающих образов.

При этом число входов в МП равно числу образов в программе. Среди полученных значений находится некоторое максимальное число и соответствующий ему номер выхода ИНС. Если это число превысило порог распознавания, то введенная траектория определяется как образ, соответствующий номеру выхода.

5. Выполнение действий, ассоциированных с распознанным образом.

На языке Delphi 7 написана программа, которая позволяет:

- эффективно распознавать образы независимо от их масштаба;
- выполнять ассоциированные с образами команды;
- выполнять перечисленные действия в фоновом режиме, не мешая работе с другими программами.

Результаты тестирования показали, что разработанная программа позволяет эффективно распознавать траектории движения мыши, независимо от их масштаба. Качество распознавания зависит от степени различия используемых образов. Чем меньше в программе однотипных образов тем качественнее они будут распознаваться.

**Список литературы**

1. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 176 с.
2. Бахрушин В.Е. Методы анализу даних. – Запорижжя: КПУ, 2011. – 268 с.
3. Dan Sunday [Электронный ресурс] // Polyline Simplification сайт. – URL: <http://softsurfer.com/Archive> (дата обращения 25.09.2012).
4. Тевяшев А.Д. Вища математика у прикладах та задачах Ч.1 / А.Д. Тевяшев, О.Г. Литвин. – Харків: ХТУРЕ, 2002. – 552 с.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Компьютерное моделирование в науке и технике», Доминиканская республика, 19-26 декабря 2012 г., поступила в редакцию 10.12.2012.