

УДК 004.032.26

ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕЙ*Нечаев С.Г., Жукова Т.П.**Донецкий национальный технический университет
Кафедра автоматизированных систем управления
e-mail: nicha1988@mail.ru***Аннотация**

Нечаев С.Г., Жукова Т.П. Оценка характеристик недвижимости с использованием нейросетей. В статье рассматривается вопрос использования нейронных сетей при оценке характеристик недвижимости. Данный вопрос актуален тем, что данная система не будет зависеть от субъективной оценки риелтора. Так как система будет являться независимой, то доверие к ней будет выше, чем к той же работе, но которую выполнил человек.

Введение

Оценка недвижимости является одной из наиболее востребованных и, вместе с тем, одной из наиболее сложных задач на рынке интеллектуальных систем оценки и принятия решений. Сложность заключается, во-первых, в большом количестве факторов, влияющих на оценку. Во-вторых, сам характер факторов представляет существенную проблему – некоторые из них довольно сложно формализовать (например, «степень престижности района нахождения объекта», «внешний вид объекта», информацию об истории объекта оценки, анализ местоположения объекта и др.). В-третьих, рынок недвижимости достаточно динамичен, что подразумевает высокую скорость изменения значения параметров оценки с течением времени. В-четвёртых, для формирования обучающих выборок и баз знаний приходится использовать опыт различных оценщиков, что может приводить к противоречивым решениям.

Постановка задачи

Задача заключается в том, что бы научить нейронную сеть характеризировать объекты недвижимости цифровыми значениями (давать стоимостную оценку исходя из ряда параметров).

Для оценки стоимости объектов недвижимости разработаны и широко применяются три метода – доходный, затратный, и сравнительный (с использованием объектов-аналогов).

Доходный подход – совокупность методов оценки стоимости объекта, основанных на определении ожидаемых доходов от объекта оценки. Главный фактор, определяющий стоимость объекта – будущие доходы от его эксплуатации на протяжении срока полезного использования. Достоинство – возможность комплексной, системной оценки, когда нужно оценить не отдельные объекты, а весь операционный имущественный комплекс. Недостаток – применение ограничено возможностью непосредственного определения чистого дохода от оценивания объекта.

Затратный подход – совокупность затратных методов оценки стоимости объекта, необходимых для восстановления/замещения объекта, с учетом его износа. Предполагает обязательную оценку возможной и полной себестоимости изготовления объекта (и других затрат изготовителя и продавца). Достоинства – возможность оценки уникальных объектов и

учет факторов износа объекта. Недостаток – сильная зависимость от полноты информации об оцениваемом объекте.

Сравнительный подход – совокупность методов оценки стоимости объекта, основанных на сравнении оцениваемого объекта с аналогичными объектами, в отношении которых имеется информация о ценах сделок с ними. Достоинства – эффективен при наличии рынка подобных объектов, дает представление об их действительной рыночной стоимости. Недостаток – сильная зависимость от полноты рыночной информации. [1-3]

Нечисловые данные других типов можно либо преобразовать в числовую форму, либо объявить незначимыми. Значения дат и времени, если они нужны, можно преобразовать в числовые значения, вычитая из них начальную дату (время). Обозначения денежных сумм преобразовать совсем несложно. С произвольными текстовыми полями (например, фамилиями людей) работать нельзя и их нужно сделать незначимыми. Программа будет состоять из основного модуля и дополнительных. Алгоритм основного модуля предоставлен на рисунке 1.

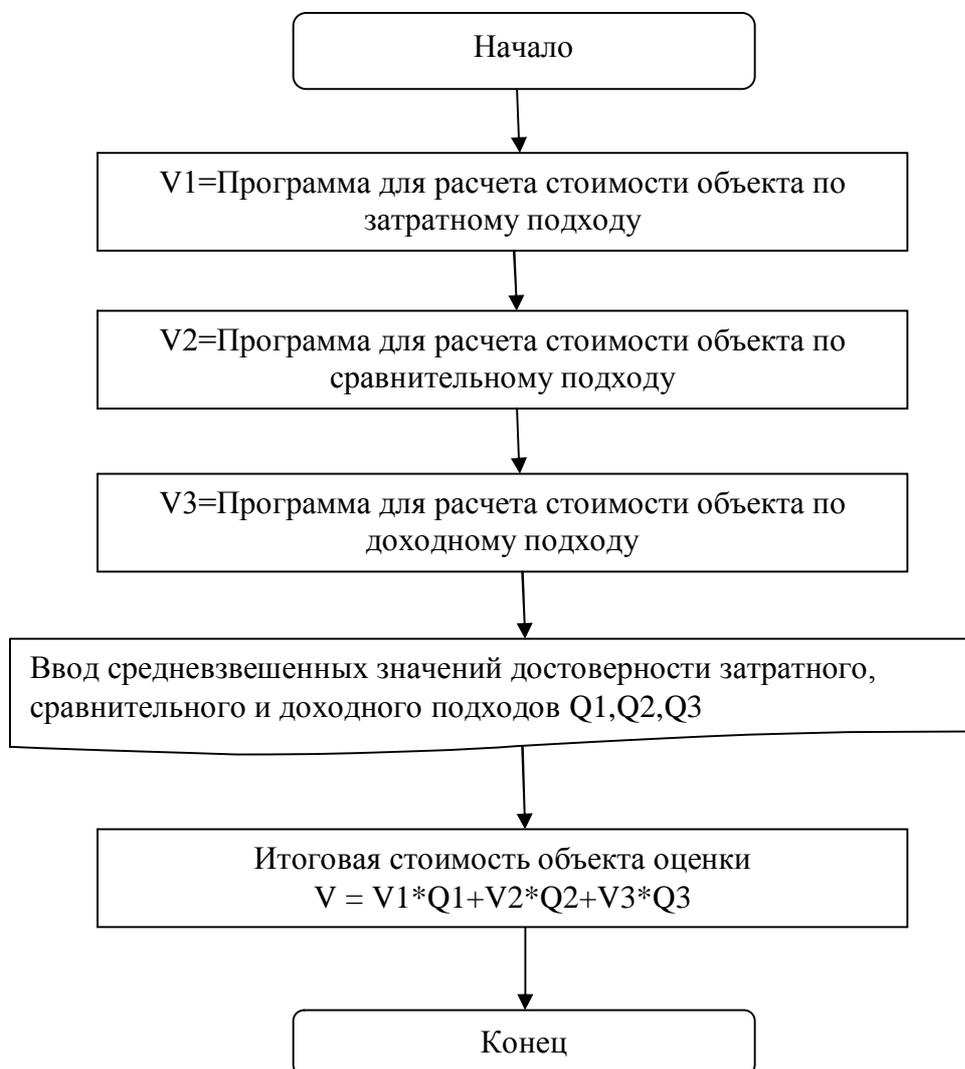


Рисунок 1. Блок-схема главного модуля программы

Факторы, влияющие на оценку недвижимости

Среди факторов, влияющих на оценку недвижимости, можно выделить следующие:

- История объекта (будет включать в себя такие сведения как форма собственности, данные о капитальном ремонте, данные о исторических и памятных лицах и событиях.)
- Анализ среды местоположения объекта (Природные и климатические условия, состояния окружающей среды)
- Анализ местоположения объекта (Границы, застроенность окружения, местоположение и транспортная доступность объекта, развитость инженерной инфраструктуры, зонирование и типичное использование окружающей недвижимости, локальное состояние окружающей среды)
- Описание объекта (Описание участка земли, описание улучшений)

Так как нейронные сети оперируют только цифровыми величинами, такие характеристики как «История объекта», «Описание объекта» и др. будут формироваться в виде цифровых значений, соответствующие неформализуемым значениям.

Решение задачи и результаты исследования

При решении задачи, ядро системы составила трёхслойная гетерогенная искусственная нейронная сеть без обратных связей с 107, 90 и 96 тангенциальными нейронами в скрытых слоях соответственно. Обучающая выборка состояла из 2720 примеров, тестирующая выборка включала 453 примеров. Для обучения сети был использован упрощённый алгоритм обратного распространения ошибки Фальмана (SQuickprop)[4-6], в соответствии с которым, модификация весов производится алгоритму при помощи данных формул:

$$\Delta\omega_{i,j}(t+1) = \begin{cases} \gamma_{ij}\Delta\omega_{ij}(t), \Delta\omega_{i,j}(t) \neq 0 \\ \eta \frac{\partial E}{\partial \omega_{ij}}, \Delta\omega_{i,j}(t) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\Delta\theta_i(t+1) = \begin{cases} \gamma_i\Delta\theta_j(t), \Delta\theta_j(t) \neq 0 \\ \eta \frac{\partial E}{\partial \theta_j}, \Delta\theta_j(t) = 0 \end{cases} \quad (2)$$

где γ_{ij} и γ_i рассчитываем следующим способом:

$$\gamma_{ij}(t+1) = \min \left\{ \frac{S_{ij}(t+1)}{S_{ij}(t) - S_{ij}(t+1)}, \gamma_{\max} \right\} \quad (3)$$

$$\gamma_i(t+1) = \min \left\{ \frac{S_j(t+1)}{S_j(t) - S_j(t+1)}, \gamma_{\max} \right\} \quad (4)$$

$$S_{i,j} = \frac{\partial E}{\partial \omega_{ij}} \quad (5)$$

$$S_j = \frac{\partial E}{\partial \theta_j} \quad (6)$$

Здесь E – функция ошибки сети; $W_{i,j}$ – вес связи между i и j нейронами; θ_j – смещение j -го нейрона; t – временной параметр (номер итерации обучения); Y_{\max} – постоянная Фальмана (1.75); η – скорость обучения (0.2).

При оптимизации архитектуры сети применялся алгоритм редукции ЛеКуна, основанный на использовании коэффициента значимости веса согласно которому, веса

$$K_{i,j} \frac{1}{2} \frac{\partial^2 E}{\partial \omega_{i,j}^2} W_{i,j}, \quad (7)$$

упорядочиваются в соответствии со степенью своей значимости, после чего происходит отсечение весов с наименьшим показателем k . Применение редукции позволило исключить из сети 24 нейрона.

Выводы

Вследствие решения задачи выяснилось, что с помощью данного подхода, можно получить высокие результаты, обеспечивая достоверность оценки в 73-85% случаях. Данный подход обеспечивает лучшие результаты, чем нечёткая система оценки недвижимости FuzzyExtent. Существенные отклонения в оценке выявлены лишь в 2% случаев. А система в целом, поможет пользователю получить быструю и независимую от риелтора оценку той или иной недвижимости.

Список литературы

1. "Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика" /Применение нейронных сетей для оценки характеристик недвижимости, Пителинский К.В., Тюркин А.А., 2008г
2. Информационно образовательный ресурс кафедры "Информационные технологии" [Электронный ресурс]/ Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации; Режим доступа: <http://fakit.narod.ru/ai.mht> свободный. — Загл. с экрана. — Яз. Русский
3. Аксенов С.В., Новосельцев В.Б. Организация и использование нейронных сетей (методы и технологии) / Под общ. ред.В.Б. Новосельцева. – Томск: Изд-во НТЛ, 2006. – 128 с.
4. Каллан Роберт, Основные концепции нейронных сетей: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001 – с.:ил – Парал. тит. англ.
5. StatSoft, Inc. (2001). Электронный учебник по статистике. Москва, StatSoft. WEB: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm> раздел нейронные сети.
6. Информационно познавательный журнал «Виктория», тема «Нейросети в задачах отображения» http://www.victoria.lviv.ua/html/oio/html/theme8_rus.htm
7. Горбань А.Н., Обучение нейронных сетей: СП «Параграф», 1990.- 154с.
8. Беркинблит М.Б. Нейронные сети: Учебное пособие. — М.: МИРОС и ВЗМШ РАО, 1993. — 96 с: ил.