

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*

В статье рассматривается вопрос использования нейронных сетей при оценке характеристик недвижимости.

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 характеризовать 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 незначащими. 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 незначащими. Программа будет состоять из основного модуля и дополнительных. Алгоритм основного модуля предоставлен на рис. 1.

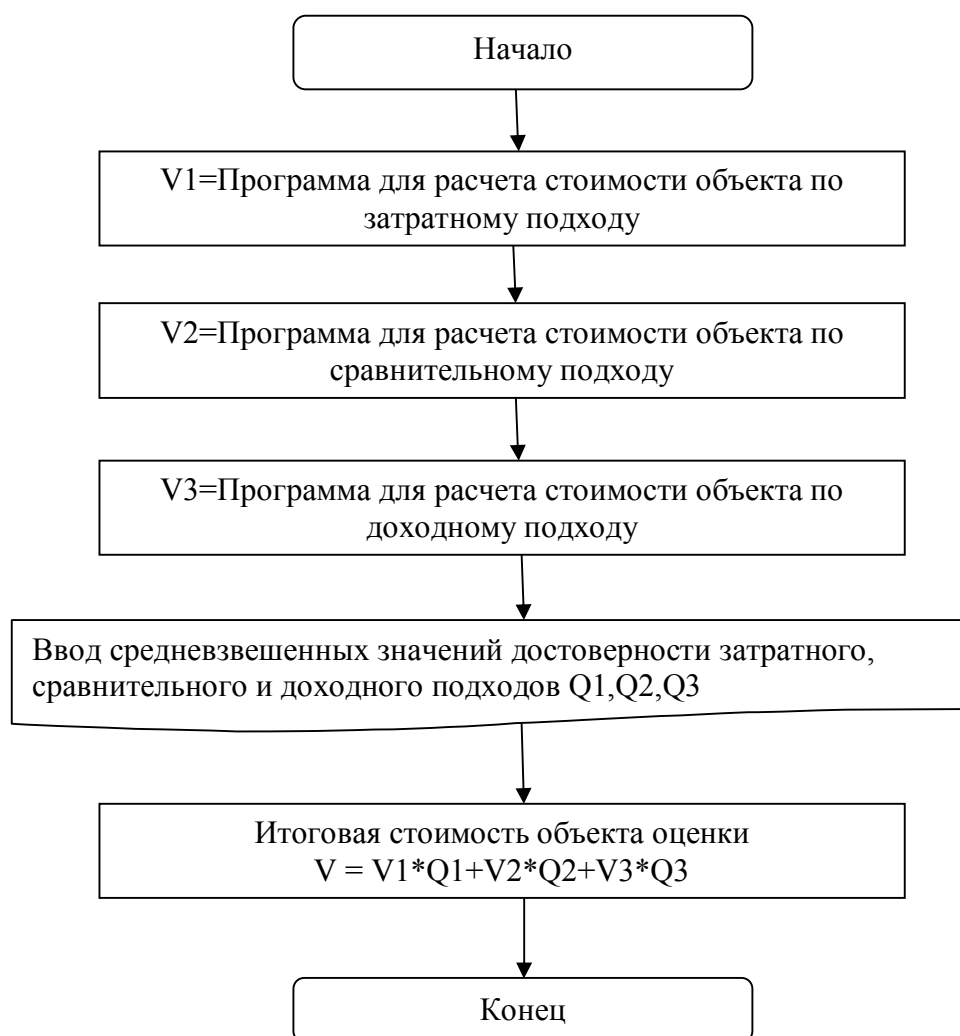


Рисунок 1 – Блок-схема главного модуля программы

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:

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

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

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); γ_{\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.

Вывод

Вследствии 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.

Литература

- [1] Журнал "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.