

Математическая модель платежей в фонд капитального ремонта многоквартирных домов

Е.В. Богарова, С.П. Пронь

АлтГУ, г. Барнаул

В системе капитального ремонта многоквартирных домов (КР МКД) рассматривается два вида платежей: платежи собственников МКД и кредитные платежи, сглаживающие недостаток средств, собранных собственниками для КР. При этом кредитные платежи могут быть обременены процентами, например, кредит банка для проведения КР, и беспроцентные платежи, например, кредит предоставляет сам фонд КР, привлекая для этого средства, собранные собственниками других МКД, в которых не проводится в текущий момент КР. Полученных фондом платежей должно быть достаточно для проведения КР в текущий момент. У собственников МКД есть дополнительная возможность, перевести свой специальный счет конкретного МКД в региональный фонд КР.

В [1–4] представлен программный комплекс, использующий систему AnyLogic, моделирующий финансовые потоки в ходе КР. Очевидно, что качество математических моделей указанных платежей, их полнота и настраиваемость на фактически сложившуюся практику сбора средств для проведения КР обеспечивает эффективность имитационного моделирования финансовых потоков КР.

Основной задачей имитационного моделирования является подбор таких параметров процесса наполнения фонда и параметров расходования средств фонда, чтобы привлечение средств банков было минимальным:

$$B(t) = D(t) - C^{\phi}(t) - C^c(t) \xrightarrow{P(t)} \min \quad (1)$$

где $B(t)$ – заемные средства фонда в банках;
 $D(t)$ – необходимые суммы для проведения ремонтов;
 $C^{\phi}(t)$ – суммы, которые может внести фонд;
 $C^c(t)$ – средства собственников, собранные в фонде на момент t ;
 $P(t)$ – параметры имитационной модели системы КР;
 t – время, для которого рассчитывается необходимый $B(t)$, при t из $[t_k, t_{k+1})$ периода действия процентной ставки r_k , $r_t = r_k$, $k=1, \dots, K$.
 $T=tK$ – период, рассматриваемый при моделировании.

В [1, 2] приведены модели платежей собственников, необходимые для начальных затрат на капитальный ремонт. Упрощенно для начала

имитационного моделирования платежи собственников можно моделировать по формуле

$$C^c(t) = \sum_{i=1}^n C_i^c(t) l_i(t) \quad (2)$$

где $i=1, \dots, n$ тип МКД; n – число типов, участвующих в формировании фонда КР МКД и включенных в систему моделирования; $C_i^c(t)$ – средства собственников i -го типа МКД, собранные в фонде на момент t ; $l_i(t)$ – число МКД i -го типа.

При этом $B(t) \leq 0$ для некоторого t тогда и только тогда, когда

$$D(t) \leq C^c(t), C^\Phi(t) = 0 \quad (3)$$

У каждого типа МКД выделены укрупнённые элементы, классификация которых приведена в [3, 4] для использования в имитационном моделировании в системе AnyLogic, например, крыша; фасад; фундамент; подъезд; система электроснабжения; система отопления и теплоснабжения, система газоснабжения, системы холодного водоснабжения и горячего водоснабжения, системы канализации и водоотведения и др. Для всех элементов известны утвержденные для Алтайского края стоимости их ремонта и срок начала ремонта [5]. Таким образом, величины $D(t)$ известны.

Однозначно определить не удаётся лишь величину $C^\Phi(t)$, сумму, которую может внести фонд на ремонт в текущий момент. Эту задачу возможно решить с использованием построенной в AnyLogic имитационной модели мониторинга накопления и расходования средств фонда КР [3, 4] Модель позволяет оценить чувствительность системы КР к платежам собственников и к возможной поддержке фондом КР и прогнозировать размер кредитования в банке или определить допустимое изменение сроков ремонта в зависимости от размеров средств.

Библиографический список

1. Богарова Е.В., Пронь С.П. Структура данных имитационной модели финансового потока для формирования фонда КР МКЖД в среде AnyLogic // Сборник научных статей международной конференции «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования», Барнаул, 20-24 ноября, 2015. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2015. – С. 526–530.

2. Богарова Е.В., Пронь С.П. Разработка имитационной модели финансового потока для формирования фонда КР МКЖД в среде AnyLogic // МАК–2015: «Математики – Алтайскому краю»: сборник трудов всероссийской конференции по математике. – Барнаул: Изд-во: Алт. ун-та, 2015. – С. 128–132.

3. Богарова Е.В., Пронь С.П. Имитационное моделирование финансовых потоков фонда капитального ремонта МКД с использованием данных по Алтайскому краю на 2014-2043 гг. в среде ApyLogic // МАК-2016: «Математики – Алтайскому краю»: сборник трудов все-российской конференции по математике. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. – С. 123–128.

4. Богарова Е.В., Оскорбин Н.М., Пронь С.П. Математическая и имитационная модели системы взаимного финансирования КР МКД // Труды семинара по геометрии и математическому моделированию: сб. ст. – Вып. 2. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. – С. 4–7.

5. Постановление Администрации Алтайского края от 27.03.2014 г. № 146 «Об утверждении красной программы «Капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Алтайского края» на 2014–2043 годы».

УДК 004

Алгоритмы для классификации отпечатков пальцев на основе применения фильтра Габора, вейвлет/преобразования и многослойной нейронной сети

Д.В. Бутаков
ЮГУ, г. Ханты-Мансийск

Введение. В каждом отпечатке пальца можно определить два типа признаков – глобальные и локальные. Глобальные признаки – характеристики отпечатка пальца, которые можно увидеть невооруженным глазом. Глобальные признаки включают в себя область образа, ядро, пункт «дельта», счетчик линий, папиллярный узор. Локальные признаки, называемые минуциями, являются маленькими уникальными точками для каждого отпечатка пальца, которые успешно используются для идентификации личности. У отпечатка пальца могут быть одинаковые глобальные признаки, но локальные признаки всегда являются уникальными.

Целью данной работы является создание алгоритма для классификации отпечатков пальцев по типам папиллярных узоров на основе совместного применения фильтра Габора, вейвлет – преобразования и нейронной сети. Решение этой задачи позволит ускорить поиск отпечатков пальцев в больших базах данных.

Глобальные признаки отпечатка пальца. Область образа является фрагментом отпечатка пальца, в котором расположены все глобальные признаки [1]. Отпечатки пальцев могут быть прочитаны и класси-