жениях, для чего выполняется сегментация изображений с использованием некоторых информационных признаков.

Суть алгоритма сегментации состоит в совместном использовании цветовых характеристик, представленных в пространстве HSV, и текстурных характеристик Харалика и фрактальной размерности [1; 2] (т.е. имеющийся исходный снимок, мульти-спектральный в общем случае, дополняется изображениями текстурных и фрактальных характеристик).

Значение оттенка *Hue* вычисляется по формуле:

$$Hue = \arctan\left(\frac{\sin(\frac{2}{3}\pi)\cdot g - \sin(\frac{2}{3}\pi)\cdot b}{r + \cos(\frac{2}{3}\pi)\cdot g + \cos(\frac{2}{3}\pi)\cdot b}\right), \tag{1}$$

а насыщенности *Sat* – поформуле

$$Sat = \max(r, g, b) - \min(r, g, b)\cdot \tag{2}$$

Значения координат пространства HSV вычисляются для каждого пикселя. Пространство признаков, на основании которых принимается решение, формируется из данных матриц цветовых характеристик исходного изображения, а также текстурных и фрактальных характеристик, вычисленных для каждого цветового канала исходного снимка. Результаты, получаемые при сегментации, зависят от использованных каналов и использованного алгоритма кластеризации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Haralick, R. M. Textural Features for Image Classification / R. M. Haralick, K. Shanmugam, I. Dinstein // IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. – 1973. – № 6. – P. 610–621.

2. Федер, Е. Фракталы / Е. Федер. – М. : Мир, 1991. – 254 с.

В.Т. Дацык[1], Х.А. Джумаев[2]

[1] Беларусь, Брест, БрГТУ

[2] Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

МЕТОД РЕДУКЦИИ РЕШЕНИЯ НАЧАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЙ ДРОБНОГО ПОРЯДКА

Рассматривается метод решения начальных задач для эволюционных уравнений дробного порядка, основанный на редукции к уравнению целого порядка.

Пусть $x \in X$ – некоторое множество точек, $y \in \mathrm{R}_+ = \{y \in \mathrm{R} : y > 0\}$, функция $\vartheta(x, y)$ является решением дифференциального уравнения целого порядка вида

$$\frac{\partial}{\partial y}\vartheta(x, y) = L_x\vartheta(x, y) + G(x, y), \tag{1}$$

с начальными условиями

$$\vartheta(x,0) = \tau(x),\ x \in X . \tag{2}$$

Рассмотрим уравнение

$$\frac{\partial^\alpha}{\partial y^\alpha}u(x, y) = L_x u(x, y) + F(x, y) \tag{3}$$

дробного порядка $\alpha \in (0;1)$ относительно неизвестной функции $u(x,y)$, где $u: X \times R_{+} \to R$, $\dfrac{\partial^{\alpha}}{\partial y^{\alpha}}$– дробная производная Римана-Лиувилля D_{oy}^{α}, L_x–линейный оператор, зависящий только от *x*, с областью определения $D(L_x)$, $F(x,y)$, $F: X \times R_{+} \to R$– заданная функция. С помощью $D_{oy}^{\alpha} A^{\alpha} \vartheta(x) = A^{\alpha} \vartheta'(x)$ и $\lim\limits_{x \to 0} D_{ox}^{-\nu} \vartheta(x) = \Gamma(1-\nu) \cdot \lim\limits_{x \to 0} x^{\nu} \vartheta(x)$ получаем, что если:

1) $F(x,y) = A_y^{\alpha} \cdot G(x,y)$, $x \in X$;

2) функции $\vartheta(x,y)$, $\vartheta'_y(x,y)$ и $L_x \vartheta(x,y)$ для любого фиксированного $x \in X$ удовлетворяют асимптотическим неравенствам

$$\left|\vartheta(x,y)\right| < C \cdot y^{\varepsilon},\ \varepsilon > -1,\ \mu \neq 0 \text{ при } y \to 0;\ \left|\vartheta(x,y)\right| < C \cdot y^{\varepsilon},\ \varepsilon > -2,\ \mu = 0 \text{ при } y \to 0;$$

$$\left|\vartheta(x,y)\right| < C \cdot e^{ky^{\varepsilon}},\ \varepsilon < \frac{1}{1-\alpha} \text{ при } y \to \infty;$$

3) $A_y^{\alpha} \vartheta(x,y) \in D(L_x)$ и $A_y^{\alpha} L_x \vartheta(x,y) = L_x A_y^{\alpha} \vartheta(x,y)\ \forall y \in R_{+}$,

то функция $u(x,y)$, определенная равенством $u(x,y) = A_y^{\alpha} \vartheta(x,y)$ является решением уравнения (3) с начальным условием

$$\lim_{y \to 0} D_{ox}^{\alpha-1} u(x,y) = \tau(x),\ x \in X. \qquad (4)$$

Здесь $A^{\alpha,\mu} \vartheta(x) \equiv (A^{\alpha,\mu} \vartheta)(x) = \int_0^{\infty} \vartheta(t) x^{\mu-1} e_{1,\alpha}^{1,\mu}\left(-\dfrac{t}{x^{\alpha}}\right) dt$, $(0 < \alpha < 1)$ – интегральное преобразование с функцией типа Райта в ядре: $e_{\alpha,\beta}^{\mu,\delta} = \dfrac{1}{2\pi i} \int_{\gamma(\varepsilon,\omega\pi)} e^t t^{-\delta} \mathrm{E}_{\frac{1}{\alpha}}\left(zt^{\beta};\mu\right) dt$, $\gamma(\varepsilon,\omega\pi) = \left\{p : |p| = \varepsilon, |\arg p| \leq \omega\pi\right\} \cup \left\{p : |p| \geq \varepsilon, \arg p = \pm\omega\pi\right\}$ – контур Ханкеля, $\mathrm{E}_{\frac{1}{\alpha}}(z;\mu) = \sum\limits_{k=0}^{\infty} \dfrac{z^k}{\Gamma(\alpha k + \mu)}$ – функция типа Миттаг–Леффлера.

Таким образом, вопрос о существовании и представлении решения задачи Коши для уравнения (3) с начальным условием (4) сводится к решению задачи Коши (1) для уравнения (2).

А.В. Дворниченко
Беларусь, Брест, БрГТУ

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ИГР К КАТЕГОРИИ «ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ» ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

В соответствии с Законом Республики Беларусь от 10 июля 2012 года № 425-З «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь», некоторые понятия трактуются следующим образом:

Инновации (нововведения) – создаваемые (осваиваемые) новые или усовершенствованные технологии, виды товарной продукции или услуг, также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, способствующие продвижению технологий, товарной продукции и услуг на рынок.