

Рисунок 1 – Аппроксимация с помощью вейвлета Хаара

Литература

1. Проскурин А.В. Вейвлет-аппроксимация и краевые задачи на собственные значения математической физики, журнал «Известия Алтайского Государственного Университета», вып.№1, 2014.– 4с.
2. Дремин И.М. Вейвлеты и их использование, – М.:2001. – 34с.
3. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике, –М. 2002. – 448с.
4. Электронный ресурс http://sernam.ru/d_7.php. Дата обращения 15.03.2016

Е.В. Бирюкова, Р.А. Парингер, А.В. Куприянов

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ РАЗЛИЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ТЕКСТУР

(Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва)

Текстура является одной из важных характеристик при анализе изображений. Для описания текстурных различий используются признаки, но, очевидно, что не каждый из них может быть одинаково информативным для конкретной задачи текстурного анализа. Поэтому целью работы является разработка методов оценки эффективности различных признаков описания текстур.

Исследования проводились на изображениях текстур из базы «Kylberg Texture Dataset v. 1.0» [1]. Используемая база состоит из 28 классов различных видов текстур по 160 изображений в каждом классе. Разрешение каждого из изображений составляет 576 на 576 пикселей.

Для описания текстурных различий были выбраны признаки, предложенные Хараликом в [2] и использован метод оценки эффективности признаков на основе алгоритма дискриминантного анализа, описанный в [3].



Для описания текстурных различий изображения $f(m1, m2)$ размером $M1 \times M2$ отсчётов, с числом уровней яркости G и матрицей смежности $P_{\Delta}(i, j)$ были использованы следующие признаки:

- первый основной момент, характеризующий среднюю яркость по всему изображению:

$$M_x = \sum_{i=0}^{G-1} i p_i$$

где $p_i = \sum_{j=0}^{G-1} P_{\Delta}(i, j)$ – оценка вероятности появления точки с яркостью i .

- контраст, характеризующий степень контрастности изображения:

$$f_2^2 = \sum_{i=0}^{G-1} \sum_{j=0}^{G-1} |i-j| P_{\Delta}^2(i, j)$$

- инерция, характеризующая наличие резких границ (высокое значение инерции говорит о малом количестве однородных областей):

$$f_3^2 = \sum_{i=0}^{G-1} \sum_{j=0}^{G-1} (i-j)^2 P_{\Delta}(i, j)$$

- корреляция, характеризующая степень статистической зависимости пикселей изображения:

$$f_4^2 = \sum_{i=0}^{G-1} \sum_{j=0}^{G-1} (i - M_x)(j - M_x) P_{\Delta}(i, j)$$

После расчёта был применен метод оценки эффективности признаков.

Проанализировав данные, полученные с помощью алгоритма оценки индивидуальных критериев, можно сделать вывод о разделимости классов изображений.

Оценка полученных результатов проводилась попарным сравнением рассчитанных признаков для каждого текстурного изображения и применением алгоритма дискриминантного анализа для расчёта индивидуальных критериев.

Было произведено исследование каждого признака, в таблицах 1-4 приведены данные о разделимости некоторых классов упомянутыми выше признаками.

По данным из таблицы 1 видно, что изображения класса blanket и stonesslab хорошо различимы признаком первого основного момента от других классов.



Таблица 1 – разделимость классов по признаку первого основного момента

	blanket	floor	lentils	oatmeal	pearlsugar	sand	seat	stoneslab
blanket	-	0,7314	0,7407	0,7328	0,7252	0,7188	0,7478	0,6014
floor	0,7314	-	0,0005	0,0074	0,0011	0,0000	0,0009	0,8005
lentils	0,7407	0,0005	-	0,0132	0,0030	0,0002	0,0041	0,8015
oatmeal	0,7328	0,0074	0,0132	-	0,0024	0,0067	0,0051	0,8022
pearlsugar	0,7252	0,0011	0,0030	0,0024	-	0,0011	0,0001	0,8001
sand	0,7188	0,0000	0,0002	0,0067	0,0011	-	0,0009	0,7986
seat	0,7478	0,0009	0,0041	0,0051	0,0001	0,0009	-	0,8032
stoneslab	0,6014	0,8005	0,8015	0,8022	0,8001	0,7986	0,8032	-

Интересно заметить, что, несмотря на хорошую разделимость классов признаком первого основного момента, визуально классы blanket и seat различить не так просто (рисунок 1).

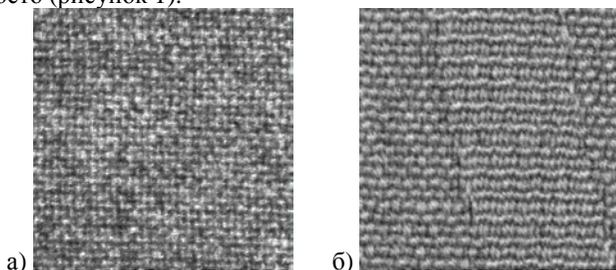


Рисунок 1 – примеры изображений: а) blanket, б) seat

Также есть изображения, визуальная разделимость которых не составляет особого труда, но по признаку первого основного момента различается очень плохо. К таким классам изображения можно отнести, например, floor и pearlsugar (рисунок 2).

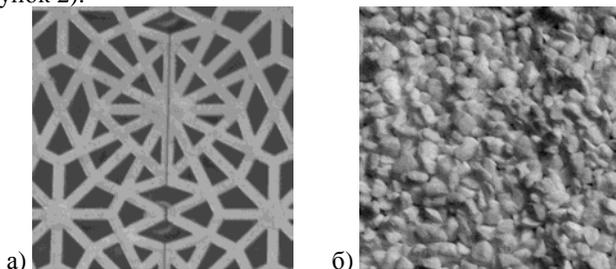


Рисунок 2 – примеры изображений: а) floor, б) pearlsugar

Проанализировав данные таблиц 2, 3 и 4 можно заметить, что значения критериев контраста, корреляции и инерции для классов floor и pearlsugar несколько выше, чем значение критерия первого основного момента для этих же классов, но при этом изображения классов blanket и seat этими признаками разделяются хуже.



Таблица 2 – разделимость классов по признаку контраста

	blanket	floor	lentils	oatmeal	pearlsugar	sand	seat	stoneslab
blanket	-	0,9954	0,9762	0,9815	0,9815	0,8336	0,3715	0,1152
floor	0,9954	-	0,7868	0,7688	0,8571	0,9325	0,9881	0,9719
lentils	0,9762	0,7868	-	0,0503	0,0072	0,8098	0,9693	0,9441
oatmeal	0,9815	0,7688	0,0503	-	0,1073	0,8422	0,9741	0,9508
pearlsugar	0,9815	0,8571	0,0072	0,1073	-	0,8170	0,9731	0,9474
sand	0,8336	0,9325	0,8098	0,8422	0,8170	-	0,8573	0,7814
seat	0,3715	0,9881	0,9693	0,9741	0,9731	0,8573	-	0,0242
stoneslab	0,1152	0,9719	0,9441	0,9508	0,9474	0,7814	0,0242	-

Таблица 3 – разделимость классов по признаку инерции

	blanket	floor	lentils	oatmeal	pearlsugar	sand	seat	stoneslab
blanket	-	0,9859	0,9692	0,9773	0,9764	0,8436	0,1820	0,1767
floor	0,9859	-	0,6391	0,5160	0,6354	0,8508	0,9695	0,9238
lentils	0,9692	0,6391	-	0,1547	0,0636	0,6984	0,9516	0,8971
oatmeal	0,9773	0,5160	0,1547	-	0,0377	0,7732	0,9599	0,9091
pearlsugar	0,9764	0,6354	0,0636	0,0377	-	0,7538	0,9584	0,9059
sand	0,8436	0,8508	0,6984	0,7732	0,7538	-	0,8417	0,7630
seat	0,1820	0,9695	0,9516	0,9599	0,9584	0,8417	-	0,0208
stoneslab	0,1767	0,9238	0,8971	0,9091	0,9059	0,7630	0,0208	-

Таблица 4 – разделимость классов по признаку корреляции

	blanket	floor	lentils	oatmeal	pearlsugar	sand	seat	stoneslab
blanket	-	0,9799	0,9674	0,9717	0,9704	0,8965	0,2836	0,5627
floor	0,9799	-	0,7190	0,6158	0,7343	0,8920	0,9803	0,9527
lentils	0,9674	0,7190	-	0,1308	0,0221	0,7610	0,9646	0,9406
oatmeal	0,9717	0,6158	0,1308	-	0,0646	0,8130	0,9700	0,9446
pearlsugar	0,9704	0,7343	0,0221	0,0646	-	0,7903	0,9686	0,9428
sand	0,8965	0,8920	0,7610	0,8130	0,7903	-	0,8626	0,8922
seat	0,2836	0,9803	0,9646	0,9700	0,9686	0,8626	-	0,6969
stoneslab	0,5627	0,9527	0,9406	0,9446	0,9428	0,8922	0,6969	-

По данным таблиц 2, 3 и 4 видно, что разделяющая способность признаков для большинства классов различаются незначительно (аналогично и для двадцати непредставленных в таблицах классов).

Можно выделить такой набор классов изображений, который не будет разделяться ни одним из приведённых признаков, например, классы lentils и oatmeal, из этого можно сделать вывод, что выбранные признаки подходят не для всех представленных классов изображений.

Также было замечено, что признаки ведут себя по-разному, например, первый основной момент, хорошо разделяет визуально неотличимые классы, при том что остальные признаки не могут решить задачу разделимости этих классов. Также можно отметить, что для большинства классов изображений полученные значения критерия по признакам инерции и корреляции выше значения первого основного момента для этих же классов на 25%.



Таким образом, предложенная технология позволяет неким образом провести оценку эффективности признаков для различения текстур и продемонстрировать для каких именно пар изображений эффективен тот или иной признак.

Литература

1 База текстур Kylberg [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cb.uu.se/~gustaf/texture/> (дата обращения 28.10.2015).

2 Haralick, R.M. Textural features for image classification / R.M. Haralick, K. Shanmugam, I. Dinstein // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. – 1973. – Vol. 3(6). – P. 610-621.

3 Ильясова, Н.Ю. Формирование признаков для повышения качества медицинской диагностики на основе методов дискриминантного анализа / Н.Ю. Ильясова, А.В. Куприянов, Р.А. Парингер // Компьютерная оптика. – 2014. – Т. 38, № 4. – С. 851-855.

О.А. Борисова¹, З.Ф. Камальдинова¹, С.А. Пиявский¹, С.В. Смирнов²

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ МОДУЛЯ «ЛОГИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

(¹ Самарский государственный архитектурно-строительный университет

² Институт проблем управления сложными системами РАН)

В Самарской области с ноября 2015 года начала действовать Научно-образовательная программа конкурсного отбора школьников Самарской области в Губернаторский реестр творчески одаренной молодежи в сфере науки, техники и технологий (Программа ВЗЛЕТ).

Она является первым блоком Единой Самарской областной системы мер по выявлению и развитию творчески одаренной молодежи в сфере науки, техники, технологий и инновационному развитию Самарской области (Единая система мер), концепция которой после широкого обсуждения утверждена 27 января 2016 года.

Основные документы по ним можно найти на сайте Программы ВЗЛЕТ [1-3].

Целью Программы ВЗЛЕТ является повышение эффективности выявления и развития творчески одаренной молодежи Самарской области старшего школьного возраста за счет:

- укрепления творческих связей «школа-вуз»;
- повышения качества руководства выполняемыми школьниками индивидуальных проектов исследовательского характера благодаря консультационной поддержке со стороны ученых вузов Самарской области;



- ведения систематической многолетней индивидуализированной развивающей работы с наиболее творчески одаренными школьниками (а впоследствии и студентами самарских вузов);
- использования в воспитательно-образовательном процессе современных информационно-коммуникационных технологий [4].

Для реализации поставленных целей необходимо сформировать научно-обоснованную программу работы с выявленными творчески одаренными школьниками и студентами, в осуществление которой вовлечь ведущих специалистов из различных вузов и научных учреждений Самары. Одной из составляющих этой Программы может быть набор учебных модулей, развивающих у молодёжи технические и творческие способности, обучающих научно-техническому творчеству, привлекающих к изобретательской деятельности.

«Логика и перспективы развития науки, техники и технологий» может стать одним из таких модулей. Этот модуль направлен на передачу детям широкого пласта культурных знаний, воодушевление детей гармонией созидательного труда на ниве науки и техники (прежде всего на примерах отечественной истории и Самарской области в частности), раскрытие истоков творческих достижений и очерчивание горизонтов будущего. Модуль целесообразно составить из ряда лекций ведущих ученых и специалистов Самары, а также экскурсий, способных побудить интерес молодых людей к науке и технологиям в широком цивилизационном контексте. Из этого вытекает особый характер поддержки данного модуля.

Представляется, что введение каких-либо контрольных точек, аттестаций, системы оценок в модуле следует исключить. Вместо этого предлагается вести мониторинг и тестирование, предназначенные для выявления роста мотивации и заинтересованности обучающихся в творческой деятельности, идентификации соответствующих информационных и математических моделей контингента учащихся и каждого обучаемого [5, 6].

Для упрощения обслуживания данного модуля, необходимо автоматизировать его часть, связанную с анкетированием, обработкой данных, оповещением о мероприятиях и т. д.

В системе предполагается некий органайзер, напоминающий о ближайшей предстоящей встрече, располагающийся на главном экране личного кабинета студента и преподавателя. В легком доступе будут находить план обучения, расписание, учебные материалы и всевозможная сопутствующая учебная литература по данным направлениям. Добавлять и удалять материалы сможет преподаватель этого курса.

Так же предполагается дополнительный медиа-контент по каждой лекции для большей заинтересованности студентами в этом курсе.

На основе результатов тестирования студенты смогут отслеживать свои результаты, а преподаватели результаты всех обучающихся в графиках и таблицах.

Пример оформления личного кабинета студента представлен на рисунке 1.