

УДК 004.932.1

## **СТРУКТУРНО-РАЗНОСТНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТА, ВКЛЮЧАЮЩЕГО НИЗИННУЮ, НЕГАТИВНО-КОНТУРНУЮ, ПОЗИТИВНУЮ И НЕГАТИВНУЮ ПАРЫ НАПРАВЛЕНИЙ**

**Лысенко А.В., Бростилов С.А., Таньков Г.В., Долотин А.И., Андреев П.Г.**

*ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия (440026, Пенза, ул. Красная, 40), e-mail: a\_grigorev@mail.ru*

---

В данной статье проведен структурно-разностный анализ элемента полутонового растрового изображения. Рассмотрена конкретная окрестность элемента. Анализ показал, что данный элемент относится к классу негативно-контурных элементов. Существует большое количество полутоновых растровых изображений, объекты которых расположены на неравномерном фоне со значимой случайной компонентой. Даже при не очень большом контрасте этой компоненты часто не представляется возможным решить задачу автоматического обнаружения и распознавания объектов с помощью традиционных методов уровнево-пороговой бинаризации изображения. При этом органолептическое обнаружение и распознавание изображений объектов осуществляются очень легко. Это связано с тем, что градиент интенсивности регистрируемого параметра по периметру объекта существенно превосходит градиент такой интенсивности в области фона и во внутренних фрагментах объекта. По этим различиям наблюдатель и отличает объектную область от фоновой. Для того, чтобы система технического зрения обрабатывала подобные изображения, необходимо отработать алгоритм структурного анализа разностей интенсивности регистрируемого параметра в окрестностях растровых элементов. В данной статье проанализирована одна из ситуаций, которая может возникнуть на реальном изображении.

---

**Ключевые слова:** сегментация, бинаризация, структура, разность, растровый элемент, изображение.

---

UDC 004.932.1

## **THE ANALYSIS ON STRUCTURE OF DIFFERENCES OF THE ELEMENT INCLUDING LOW-LYING, NEGATIVE-PLANIMETRIC, POSITIVE AND NEGATIVE COUPLES OF THE DIRECTIONS**

**Lysenko A.V., Brostilov S.A., Tankov G.V., Dolotin A.I., Andreev P.G.**

*FGBOU VPO "The Penza state university", Penza, Russia (440026, Penza, Krasnaya St., 40), e-mail: a\_grigorev@mail.ru*

In this article the analysis on structure of differences of an element of the grayscale raster image is carried out. The concrete vicinity of an element is considered. The analysis showed that this element belongs to the class of negative-planimetric elements. There is a large number of the grayscale raster images which objects are located on an uneven background from the significant casual komponenty. Even at not really big contrast of this components often it isn't possible to solve a problem of automatic detection and recognition of objects by means of traditional methods of a-level-threshold binarization of the image. Thus organoleptic detection and recognition of images of objects are carried out very easily. It is connected with that the gradient of intensity of the registered parameter significantly surpasses a gradient of such intensity in object perimeter in the field of a background and in internal fragments of object. On these distinctions the observer also distinguishes object area from the background. In order that the system of technical sight processed similar images, it is necessary to fulfill algorithm of the structural analysis of differences of intensity of the registered parameter in vicinities of raster elements. In this article one of situations which can arise on the real image is analysed.

---

**Key words:** segmentation, binarization, structure, difference, raster element, image.

Принципы структурно-разностной сегментации полутоновых растровых изображений изложены в публикациях [1...9]. Первым этапом сегментации является классификация растровых элементов по структуре разностей между интенсивностью регистрируемого параметра текущего элемента и интенсивностью регистрируемого параметра элементов, соседних с текущим по восьми направлениям. На основании анализа этой структуры делают вывод о принадлежности элемента тому или иному классу. В статье [10] проведён анализ структуры разностей регистрируемого параметра текущего элемента, содержащего две низинные и две негативно-контурные пары направлений. Проанализируем аналогично распределение регистрируемого параметра в окрестности растрового элемента с координатами « $i, j$ » по табл. 1.

Таблица 1

Распределение интенсивности регистрируемого параметра

	$i-1$	$i$	$i+1$
$j-1$	20	18	20
$j$	14	10	6
$j+1$	18	14	1

Составим структурно-разностное описание данного элемента (табл. 2).

Таблица 2

Структурно-разностное описание элемента растрового изображения

$c$	$P_{i,j,c}$	$P_{i,j,c+4}$	пара направлений
1	0	0	низинная
2	0	1	негативно-контурная
3	0	2	позитивная
4	1	1	негативная

Графически это описание интерпретируется следующим образом (рис. 1).

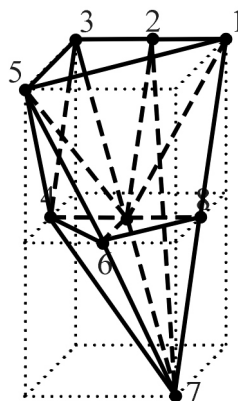


Рис. 1. Графическая интерпретация структурно-разностного описания элемента

Как видим, структурная последовательность пар направлений данного элемента следующая: низинная, негативно-контурная, позитивная, негативная. Наивысшим приоритетом в данной структурной последовательности обладает негативно-контурная пара направлений. Таким образом, данный элемент следует отнести к негативно-контурным.

### **Список литературы**

1. Григорьев А.В. Информационно-измерительная система для контроля микроструктуры и фазового состава тонкоплёночных материалов. // Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук / Пенза, 1999.
2. Григорьев А.В. Первичная обработка электронно-дифракционных поверхностей. // Труды международного симпозиума «Надёжность и качество». 2006. Т. 1. С. 197-198.
3. Григорьев А.В., Граб И.Д. Приоритет склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надёжность и качество». 2007. Т. 1. С. 106-107.
4. Григорьев А.В., Граб И.Д., Трусков В.А., Баннов В.Я. Оконтуривание склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надёжность и качество». 2008. Т. 1. С. 332-334.
5. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Граб И.Д., Баннов В.Я. Нижний контур склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надёжность и качество». 2009. Т. 2. С. 127-128.
6. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Граб И.Д. Уровни предпочтений в системе распознавания электронно-дифракционных картин. // Труды международного симпозиума «Надёжность и качество». 2010. Т. 1. С. 396-399.
7. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л. Уточнение характеристических признаков и логического функционала структурно-разностной сегментации полутонного изображения. // Труды международного симпозиума «Надёжность и качество». 2011. Т. 1. С. 312-315.
8. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Юрков Н.К. Способ обнаружения и идентификации латентных дефектов печатных плат. // Труды международного симпозиума «Надёжность и качество». 2013. Т. 1. С. 15-19.
9. А.с. 1837335 СССР G 06 K 9/00. Устройство для селекции изображений. / А.Л. Држевецкий, В.Н. Контисhev, А.В. Григорьев, А.Г. Царёв. // Выдано 19.08.1993г. / БИ, 1993, №32.
10. Кузнецов С.В., Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Трусков В.А., Баннов В.Я. Структурно-разностный анализ «НизНКНизНК» элемента. // «Современные наукоемкие технологии», 2014, № 5, часть 1 С. 65-66.