

БЫСТРОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ЛОКАЛЬНОЙ БИНАРНОЙ ДИАГРАММЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Толочко А.М.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Борискевич А.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: Aljaksandr@gmail.com

Аннотация — Разработан метод быстрого вычисления LBP-признака, основанный на выборе примитива регулярной вычислительной структуры и выявлении свойства взаимности пороговой функции. Приведены результаты оценки эффективности предложенного метода.

1. Введение

Текстура является одной из важных характеристик визуальной информации, используемой зрительной системой человека и выявляемыми системами машинного зрения. Среди множества известных методов статистического описания текстуры локальной области изображения следует выделить группу методов, основанных на вычислении LBP-признаков (*Local Binary Pattern*), обеспечивающих устойчивость к изменениям освещения, простоту реализации и компактность описания [1].

В связи с этим актуальной задачей для систем компьютерного зрения является разработка методов быстрого вычисления текстурных признаков.

2. Основная часть

Разработанный метод быстрого вычисления LBP признаков основан на выделении примитива регулярной вычислительной структуры размером $l \times m$ пикселей и установлении свойства взаимности пороговой функции $g(a, b)$, определяющей правила сравнения для соседних пикселей локальной окрестности и обновления LBP-признаков.

На рис. 1 представлены три варианта вычислительного примитива различной размерности: 1×1 пиксель (а), 2×2 пикселей (б), 3×3 пикселей (в). Направление стрелок на рисунке определяет направление от элемента со значением интенсивности b к элементу с интенсивностью a пороговой функции $g(a, b)$, осуществляющей сравнение двух соседних пикселей. Элементы изображения, к которым направлены стрелки, в совокупности с опорными элементами изображения, отмеченными символом h , образуют множество пикселей изображения, к которым осуществляется доступ при обработке примитивного элемента.

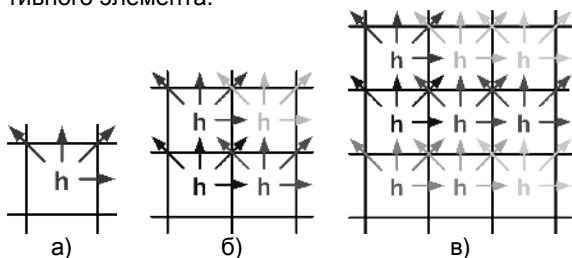


Рис. 1

Увеличение размерности примитива регулярной вычислительной структуры приводит к уменьшению удельного количества пикселей N_{access} , к которым осуществляется доступ.

Использование свойства взаимности пороговой функции позволяет сократить удельное количество операций сравнения с $N_{comp}=8$ до $N_{comp}=4$.

В таблице 1 представлены характеристики базовых вычислительных примитивов.

Таблица 1

Размерность вычислительного примитива, $l \times m$	N_{comp}	N_{access}
1x1	4	5
2x2	4	11/4
3x3	4	19/9

В таблице 2 представлено свойство взаимности пороговой функции $g(a, b)$.

Таблица 2

Результат операции сравнения аргументов a, b	Значение пороговой функции	
	$g(a, b)$	$g(b, a)$
$a > b$	1	0
$b = a$	1	1
$a < b$	0	1

Вычисление инвариантных к повороту признаков LBP^{riu2} осуществляется на основании базового признака LBP посредством таблицы поиска $LUT_{riu2}(LBP)$.

В таблице 3 для трёх тестовых изображений представлена оценка выигрыша в скорости вычисления $\delta Rate$ быстрого LBP-признака в сравнении с вариантом без ускорения. Моделирование осуществлялось на ПК Celeron 1,86 GHz, 2 Gb.

Таблица 3

Наименование LBP-признака	«Tbilisi»	«Ankara»	«Kopenhagen»
	$\delta Rate, \%$	$\delta Rate, \%$	$\delta Rate, \%$
LBP^{riu2}	0	0	0
$F_{1 \times 1} - LBP^{riu2}$	23	34	31
$F_{2 \times 2} - LBP^{riu2}$	54	59	56
$F_{3 \times 3} - LBP^{riu2}$	67	72	68

3. Заключение

Предложен метод быстрого вычисления LBP признаков, позволяющий для быстрого F-LBP признака с размером примитива 3×3 пикселя получить выигрыш в скорости вычисления на уровне (67 ... 72) % по отношению к варианту без ускорения за счёт сокращения удельного количества операций сравнения с $N_{comp}=8$ до $N_{comp}=4$ и сокращения удельного количества пикселей, к которым осуществляется доступ при расчёте LBP-признака, с $N_{access}=9$ до $N_{access}=19/9$.

4. Список литературы

- [1] Pietikäinen M. Computer vision using local binary patterns / M. Pietikäinen, H., Zhao, T. Ahonen. — London: Springer, 2011. — 209 p.

FAST COMPUTATION OF LBP IMAGE FEATURES

Tolochko A.A.

Scientific adviser: Boriskevich A.A.

Belarusian State University of Informatics and
Radioelectronics, Belarus

Abstract — A method of a fast computation of LBP image features is proposed. It is based on the choice of a regular computational structure primitive and on the definition of a mutuality property of a threshold function. The results of the efficiency estimation of the proposed method are presented.