

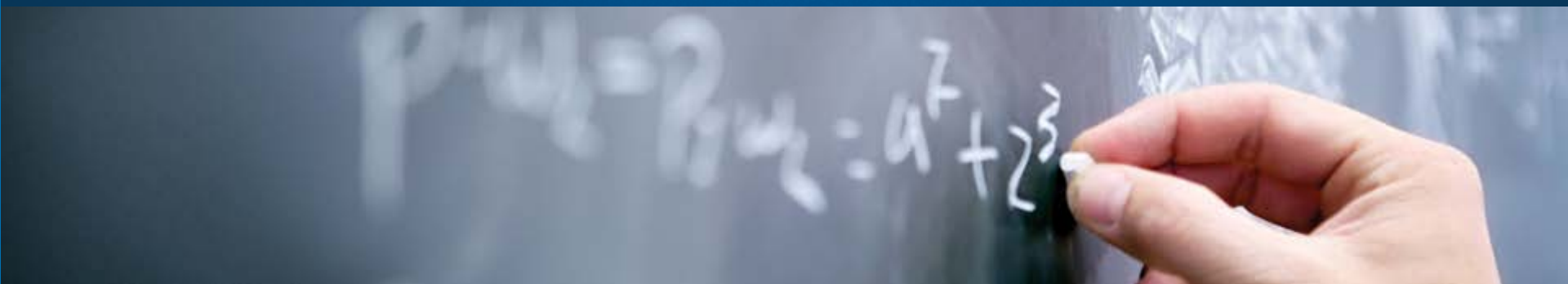
Анализ изображений и видео

Лекция 8: Обнаружение текста на изображениях

Наталья Васильева

nvassilieva@hp.com

HP Labs Russia



Вопросы (разбор ответов)

1. Преобразуйте цепной код 1527650432 так, чтобы он стал инвариантным по отношению к выбору начальной точки и к повороту.
2. Дано изображение шахматного поля с клетками размером $n \times n$ пикселей. Какие параметры сдвига будут порождать матрицу смежности диагонального вида?
3. К каким трансформациям изображения не инвариантен детектор Харриса?
4. Какая индексная структура требует меньшего объема памяти для организации индекса: kD-tree или Vocabulary tree?
5. Какова вероятность коллизии для двух объектов x и y при использовании b -битных хеш-кодов и t независимых хеш-таблиц, если известно что $\text{sim}(x, y) = p$?
 - a) p^t
 - b) $1 - (1 - p^b)^t$
 - c) $b(1 - p^t)$



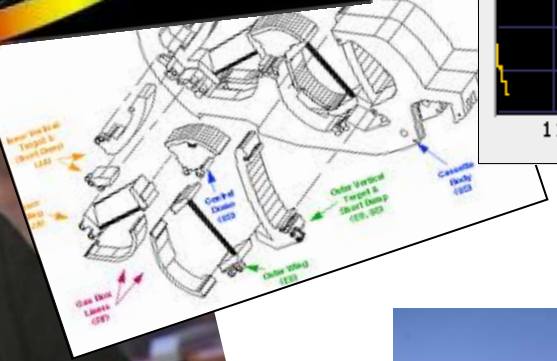
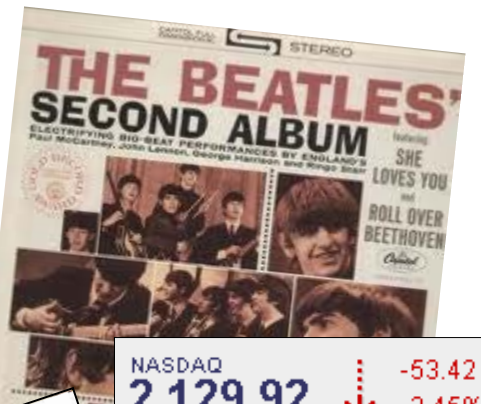
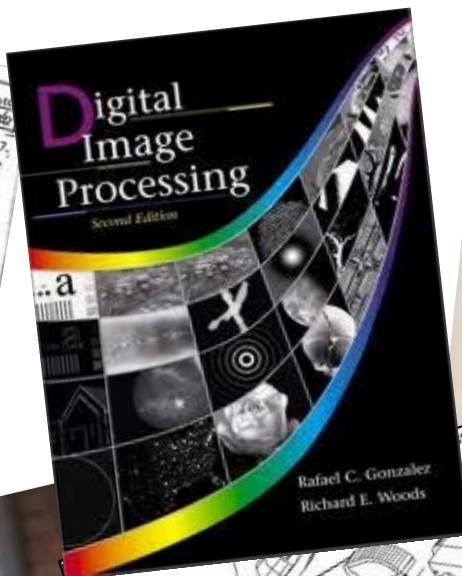
Организационные объявления

- 30 ноября: семинар по последнему домашнему заданию
- 7 декабря: зачет по чтению статей
 - (мне никто не присылал запросы на скачивание статей!!!)
- 14 декабря: консультация, досдача домашних заданий
- 21 декабря: экзамен (начало в 18:30?)



The New York Times.
**ARMISTICE SIGNED, END OF THE WAR
 BERLIN SEIZED BY REVOLUTIONIST
 NEW CHANCELLOR BEGS FOR ORDINANCE
 OUSTED KAISER FLEES TO HOLLAND**

TOP SECRET
 REF ID: A66230
 2-587
 11-10-57
 4 Nov 2008
 For some time we have been concerned by the recurring reports on closing
 observed hovering over buildings in New York during the last week, and we
 are convinced that they cannot be explained by a variety of innocent
 sightings.
 When officers of this Bureau recently visited the British Air
 Intelligence Service, their operations are now in the hands of the
 technical staff which would be credited to our primary source culture in
 this matter.
 One of these objects was observed by a British technical expert who
 and it carefully noted his details from his point of observation. British
 intelligence has been unable to identify the object as a high speed
 aircraft or as a missile. The object was observed in the area of the
 Manhattan skyline which would be credited to our primary source culture in
 this matter.
 One of these objects was observed by a British technical expert who
 and it carefully noted his details from his point of observation. British
 intelligence has been unable to identify the object as a high speed
 aircraft or as a missile. The object was observed in the area of the
 Manhattan skyline which would be credited to our primary source culture in
 this matter.
 Although hovering over the tops of the buildings in New York, the
 light, the object was not observed to be emitting any light or sound.
 The object was observed to be hovering in the air for a period of
 approximately 30 seconds before disappearing.
 The object was observed to be hovering in the air for a period of
 approximately 30 seconds before disappearing.
 The object was observed to be hovering in the air for a period of
 approximately 30 seconds before disappearing.



Handwritten note:
 I think we should do this
 7-15
 I would do it but before agreeing
 to it we must insist upon full access
 to discs recovered. For instance in
 the case the Army grabbed it I
 would not let me had it for causing
 information



Зачем?

- Необходимо для дальнейшего распознавания текста (OCR)
 - Документы (document images):
 - page layout analysis
 - Фотографии, чертежи, графики (scene images, charts, plots, diagrams):
 - text detection and localization
- Самостоятельные приложения
 - Автоматическое построение коллажей
 - Автоматическое изменение размера изображений



Компоненты системы извлечения текста

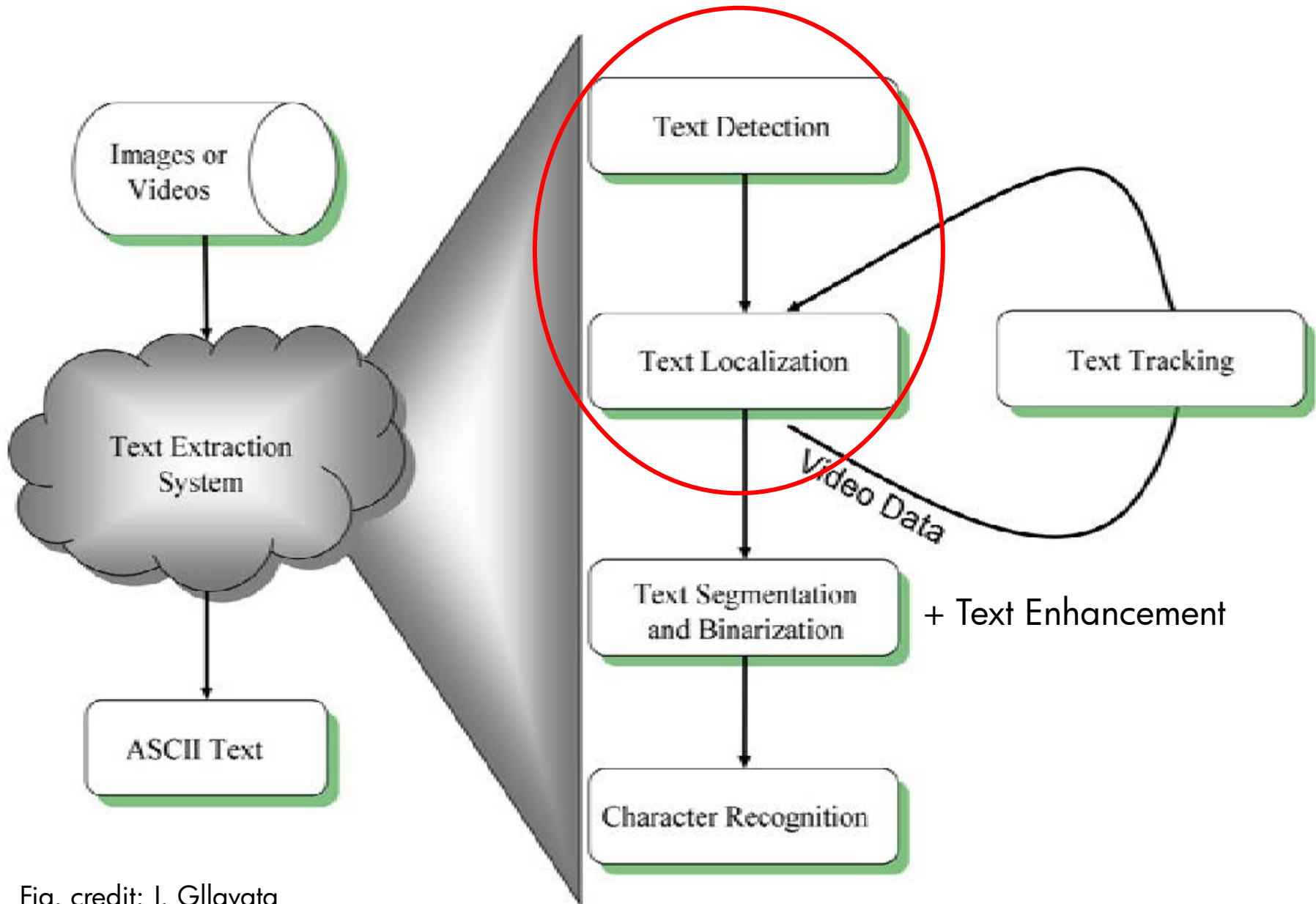


Fig. credit: J. Gllavata

Приложения

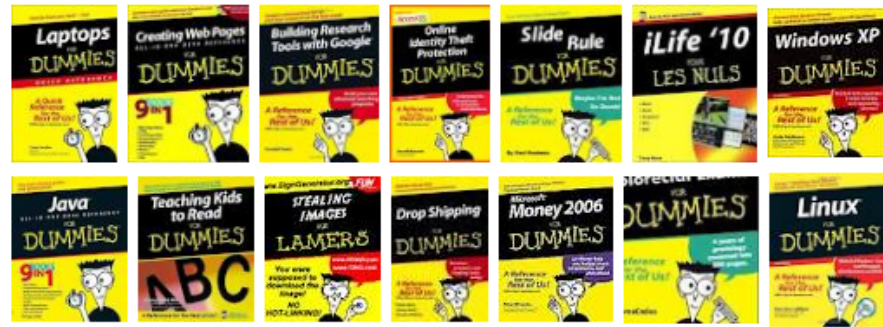
- Оцифровка документов
- Индексирование и извлечение информации из графиков и чертежей
- Индексирование и поиск изображений, автоматическое построение аннотаций



[Похожие изображения](#) - Пожаловаться на картинки



[Похожие изображения](#) - Пожаловаться на картинки

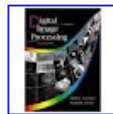


Страницы с подходящими изображениями



300 × 300

[Amazon.com: Digital Image Processing \(2nd Edition ...](#)
www.amazon.com/Digital.../0201180758 - Перевести эту страницу
Digital Image Processing has been the leading textbook in its field for more than 20 years. As was the case with the 1977 and 1987 editions by Gonzalez and ...



240 × 240

[Digital Image Processing 2Ed Gonzalez-woods | Free eBooks ...](#)
ebookee.org/Digital-Image-Processing-2Ed-... - Перевести эту страницу
Jun 6, 2007 – **Digital Image Processing** has been the world-wide leading textbook in its field for almost 30 years. As the 1977 and 1987 editions by Gonzalez ...



62 × 80

[Digital Image Processing](#)
books.google.com > ... > Image Processing - Перевести эту страницу
★★★★★ Отзывы: 16
books.google.com - THE leader in the field for more than twenty years, this introduction to basic concepts and methodologies for **digital image processing** ...



62 × 80

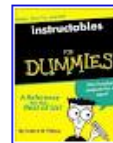
[Digital Image Processing](#)
books.google.com/.../Digital_Image_Proces... - Перевести эту страницу
Digital Image Processing. Front Cover. Gonzalez - 1
Review<http://books.google.com/books/about>
[/Digital_Image_Processing.html?id=a62xQ2r_f8wC](http://Digital_Image_Processing.html?id=a62xQ2r_f8wC). Pearson ...



300 × 300

[Digital Image Processing: Amazon.co.uk: Rafael C. Gonzalez ...](#)
www.amazon.co.uk > ... > Applied Optics - Перевести эту страницу
Product Description. For courses in **Image Processing** and Computer Vision. Completely self-contained—and heavily illustrated—this introduction to basic ...

Страницы с подходящими изображениями



400 × 506

[... for dummies book cover](#)
www.instructables.com/.../for-dummies-bo... - Перевести эту страницу
22 Sep 2009 – This instructables will teach you how to make your very own ... for **dummies book cover**. I did not make this site, nor do I endorse it. I take no cr...



250 × 313

[The 'For Dummies' book cover generator](#)
downloadsquad.switched.com/.../the-for-du... - Перевести эту страницу
6 Apr 2006 – Like the magazine cover generator that we linked to previously, the For **Dummies book cover** generator can create a **For Dummies book cover** ...



315 × 400

[For Dummies Book Cover Design Template - Neowin Forums](#)
www.neowin.net > ... > Jokes & Funny Stuff - Перевести эту страницу
18 Apr 2008 – I found these on another site and thought they were amusing. Make some yourself and post them here. I'd love to see what you can come up...



184 × 233

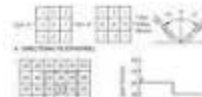
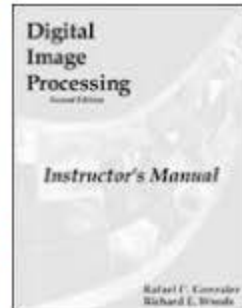
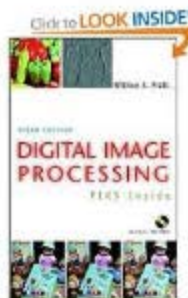
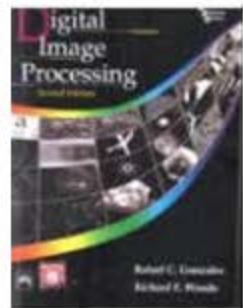
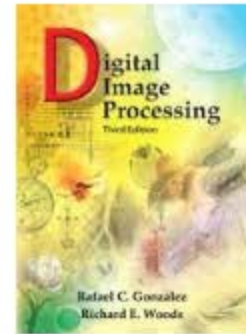
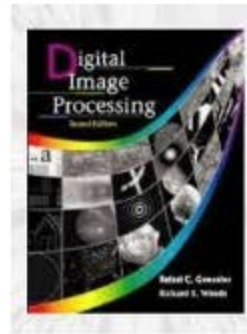
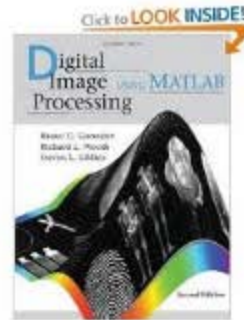
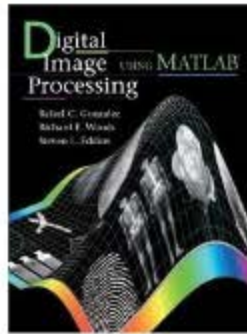
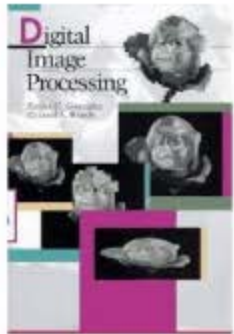
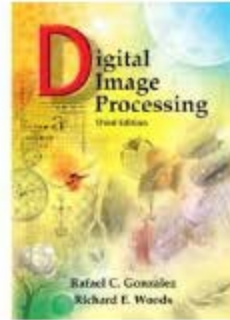
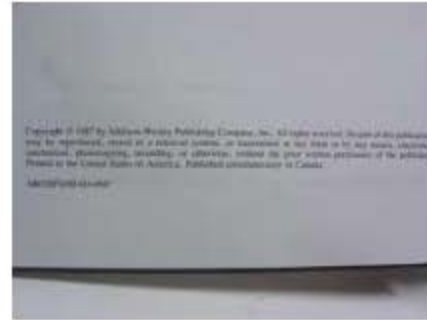
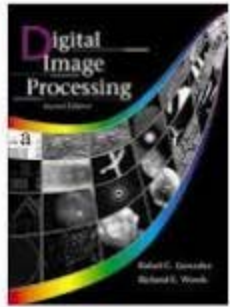
[Buzz Marketing with Blogs: Buying the Book](#)
www.buzzmarketingwithblogs.com/.../buyi... - Перевести эту страницу
Buying the Book. Buzz Marketing with Blogs for **Dummies book cover** image. Buy from Amazon (U.S.) · Buy from Amazon (Canada) · Buy from Amazon (U.K.) ...



[Popular Diets - Chattanooga Public Library - Chattanooga, Tennessee](#)



Результатов: примерно 35 100 (0,45 сек.)



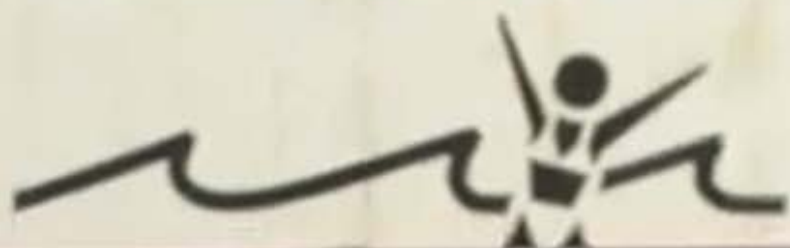
Приложения

- Оцифровка документов
- Индексирование и извлечение информации из графиков и чертежей
- Индексирование и поиск изображений, автоматическое построение аннотаций
- Переводчик в кармане
пример: Word Lens (<http://questvisual.com/>)



PLAYA CERRADA

RECIENTE ATAQUE DE TIBURÓN



Spanish to English



BEACH CLOSED

RECENT ATTACK OF SHARK



Приложения

- Оцифровка документов
- Индексирование и извлечение информации из графиков и чертежей
- Индексирование и поиск изображений, автоматическое построение аннотаций
- Переводчик в кармане
пример: Word Lens (<http://questvisual.com/>)
- Помощь слабовидящим

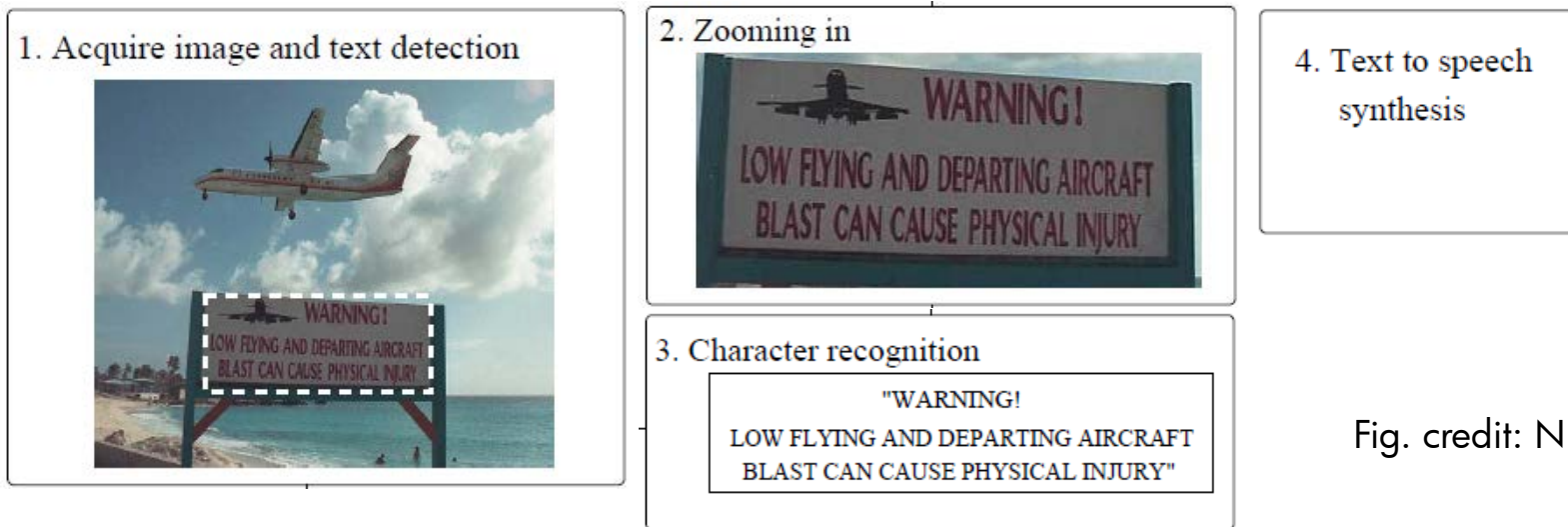


Fig. credit: N. Ezaki et al.

- Навигация роботов в помещениях, в городских условиях

Обнаружение текста – газеты, журналы, книги



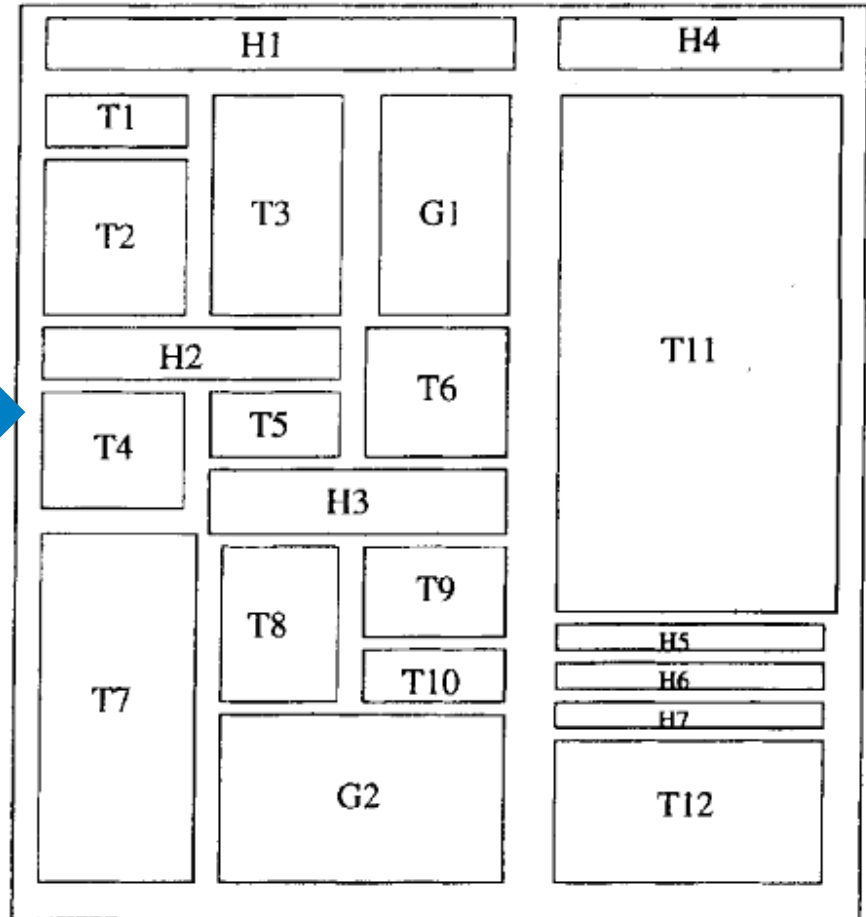
- обнаружение текстовых областей
- определение угла поворота текста (skew detection)
- определение порядка чтения



Печатные документы

Основные задачи

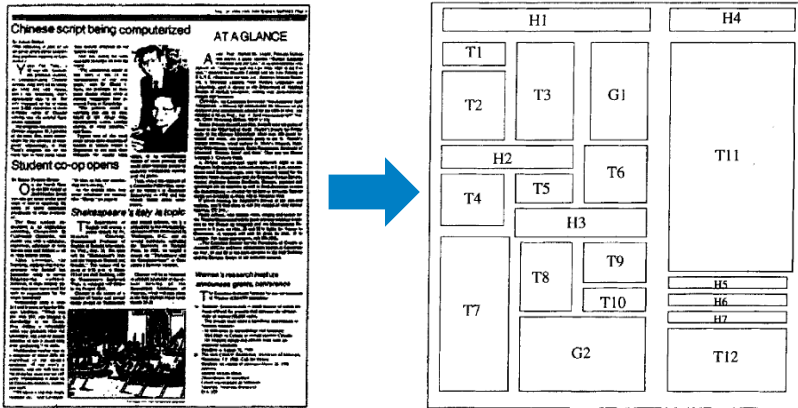
- Анализ структуры страницы
(layout analysis, geometric structure analysis, page segmentation, region classification)



Печатные документы

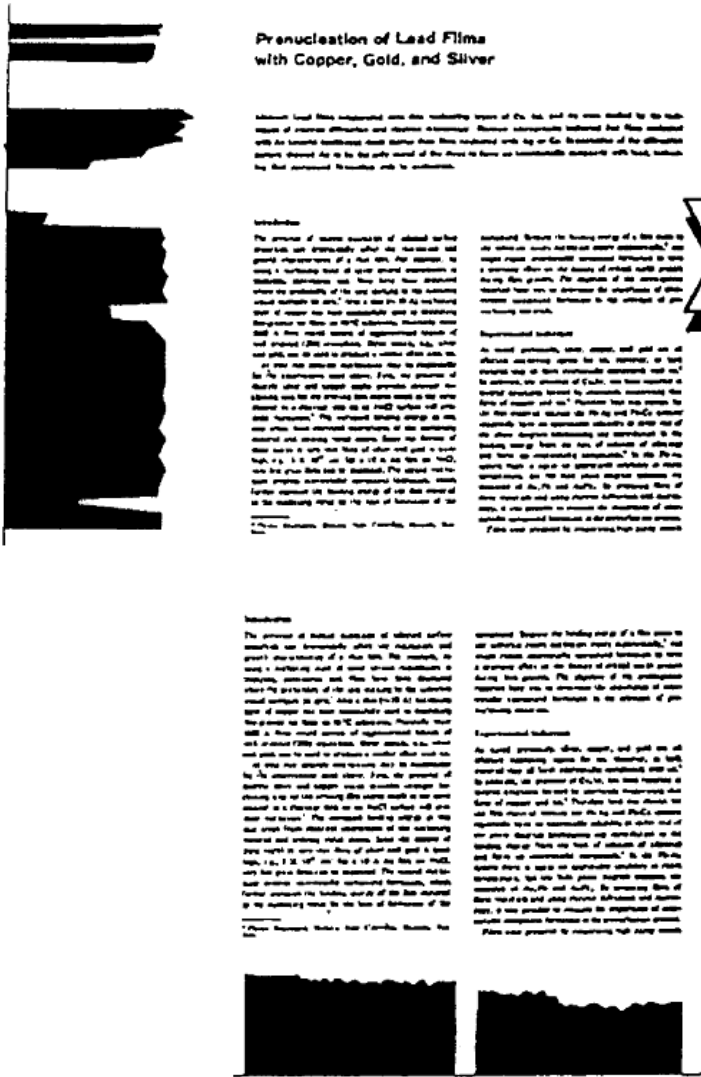
Основные задачи

- Анализ структуры страницы
(layout analysis, geometric structure analysis, page segmentation, region classification)



- Методы
 - «Сверху-вниз» (top-down)
 - XY-cuts, whitespace segmentation
 - «Сверху-вниз» (bottom-up)
 - группировка ближайших соседей, диаграммы Вороного

Projection profiles and XY-cuts



Pre-nucleation of Lead Films with Copper, Gold, and Silver

Minimum lead films nucleated onto clean substrate surfaces of copper, gold, and silver by the high degree of surface attraction and electron donation... [text continues]

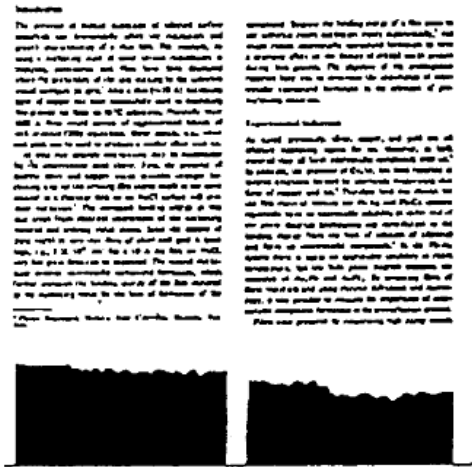
Introduction

The presence of some molecules of adsorbed surface... [text continues]

... [text continues]

Experimental technique

In most previous, clean, smooth, and gold on all... [text continues]



Horizontal projection of lead films with copper, gold, and silver

... [text continues]

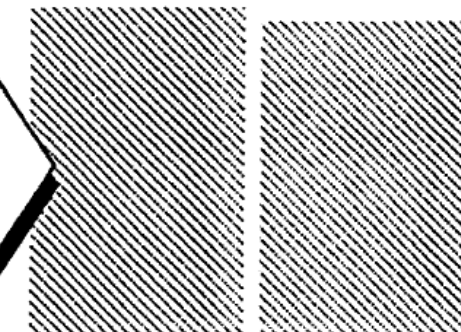
... [text continues]

Introduction

The presence of some molecules of adsorbed surface... [text continues]



Вертикальная проекция



Горизонтальная проекция

Fig. credit: Y.Y. Tang et al.



Методы «снизу-вверх»

Результат алгоритма Docstrum

J. G. Steele,¹ E. Treasure,² N. B. Pitts,³ J. Morris,⁴ and G. Bradnock,⁵

The 1998 Adult Dental Health Survey, published this year, showed that the number of people without teeth should fall over the next three decades, to only 4% of the UK population. Patterns of tooth loss and retention are also changing. This article, the first of a series on the interpretation of the Adult Dental Health Survey, discusses the implications of these trends for dentistry.

At the time of the first national survey of adult dental health, which was held in 1968 and covered only England and Wales, over one third of the population (37%) had no natural teeth. Even amongst people aged 35–44 at that time, an edentulous mouth was a common finding (22%).¹ Times have changed. This paper will use data from the most recent United Kingdom Adult Dental Health Survey,² to describe the oral health of the nation in 1998. The data were also used to predict what is likely to happen over the next 20 or 30 years and these projections and their

implications may be necessary if an accurate indication of oral health is to be obtained from all patient groups. Data relating to these are also reported here in order to illustrate and discuss some of the important implications for dental practice from the findings of the survey.

The national surveys of Adult Dental Health have given a 10-yearly summary of the clinical condition of adults in the United Kingdom (England and Wales only in 1968; Scotland and Northern Ireland were surveyed later) on three previous occasions.^{1–3} The fourth report in the series was published

by the Office of National Statistics together with the Universities of Birmingham, Dundee, Newcastle-upon-Tyne and Wales

Who had no natural teeth at all in 1998?

The irreversible nature of the two main destructive dental diseases (caries and periodontal disease) dictate that age is always likely to be a principal factor associated with total tooth loss. Figure 1 shows the proportion who do and do not have teeth, plotted against age. Although 87% of all adults had some natural teeth, up to the age of 45 the figure was almost 100%, while over the age of 54 being edentate was still a relatively common occurrence. Amongst people aged 75 and over, those without natural teeth were still in the majority (58%). Nevertheless, the retention of some natural teeth is now sufficiently common that, amongst the 'younger-old' population nearly two thirds (64%) of the 65–74 year age group and more than half of all of the people of 'pen-



Методы «снизу-вверх»

Использование диаграмм Вороного

Myocardial Tumor Necrosis Factor- α Expression Does Not Correlate With Clinical Indices of Heart Failure in Patients on Left Ventricular Assist Device Support

Peter Razeghi, MD, Madhuri Mukhopadhyay, BS, Timothy J. Myers, BS, Janelle N. Williams, BS, Christine S. Moravec, PhD, O. Howard Frazier, MD, and Heinrich Taegtmeier, MD, DPhil

Division of Cardiology, The University of Texas-Houston Medical School, Houston, Texas, St. Luke's Episcopal Hospital and Texas Heart Institute, Houston, Texas, and Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, Ohio

Background. Mechanical unloading with a left ventricular assist device (LVAD) can improve clinical indices of heart failure and alter myocardial tumor necrosis factor- α (TNF α) expression, but a correlation between clinical and molecular indices has not been established.

Methods. We enrolled 14 patients with end-stage heart failure treated with drugs and mechanical unloading in a protocol including the collection of myocardial tissue samples at LVAD implantation and explantation. Ten nonfailing donor hearts served as controls. TNF α expression was measured by quantitative reverse transcription polymerase chain reaction. Clinical indices of heart failure were retrospectively analyzed and correlated with myocardial TNF α expression.

Results. Left ventricular end-diastolic dimension decreased ($p < 0.01$) and cardiac index ($p < 0.001$) increased with unloading. Abnormal values of serum sodium,

creatinine, blood urea nitrogen, glutamic-oxaloacetic transaminase, glutamic-pyruvic transaminase, and albumin showed a trend toward normalization with mechanical unloading. TNF α expression was increased in 5 of 14 patients and decreased with mechanical unloading in 4 of them. Surprisingly, there was no correlation between mRNA levels of TNF α and any of the clinical indices studied.

Conclusions. Although clinical indices of heart failure improve and elevated levels of myocardial TNF α expression decrease with mechanical unloading, there is no correlation between the two. Thus, clinical and molecular indices of heart failure in LVAD-supported patients do not always correlate.

Ann Thorac Surg 2001;72:2044-50

© 2001 by The Society of Thoracic Surgeons



Печатные документы

Основные задачи

- Определение поворота текста (page rotation, skew detection)

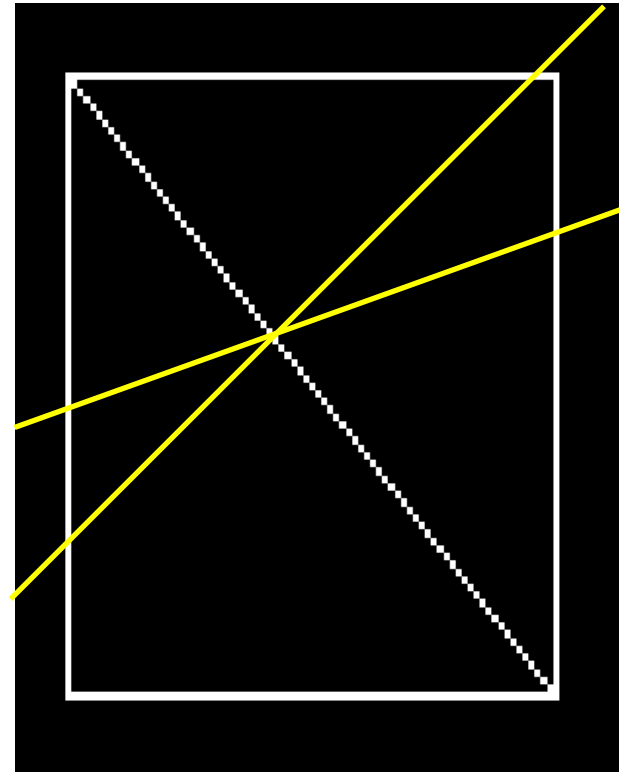
- Projection profiles (для исходного изображения или компонент связности)
- Использование преобразования Хафа
- Определение угла наклона текстовых строк



Преобразование Хафа (Hough transform)

Основная идея

- Каждая прямая задается уравнением
- Через произвольную точку проходит бесконечное число прямых
- Преобразование Хафа основано на «голосовании» точек за те линии, на которых они могут лежать
- Линии с максимальным числом голосов выигрывают



Преобразование Хафа

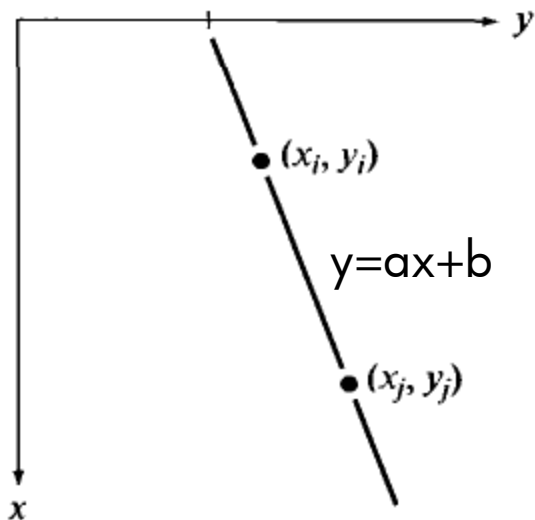
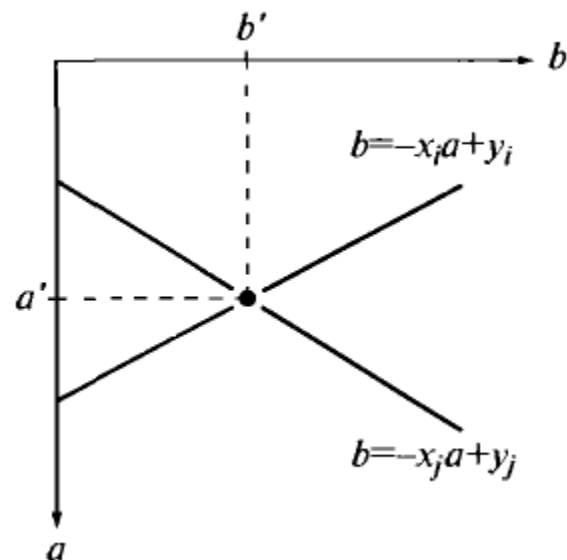


image space

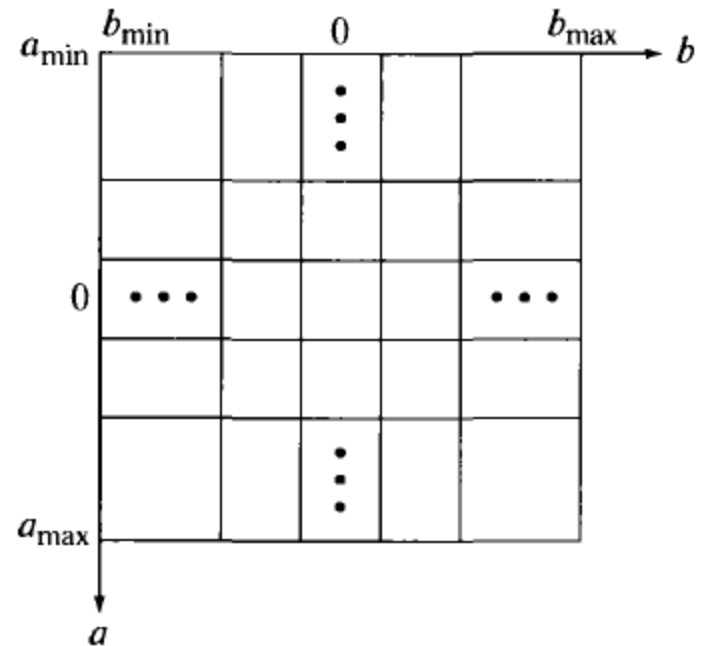


Hough space

- Для данного набора точек (x, y) найти все точки (a, b) , такие что $y = ax + b$
- Точке (x_i, y_i) соответствует прямая в пространстве Хафа: $b = -x_i a + y_i$

Преобразование Хафа

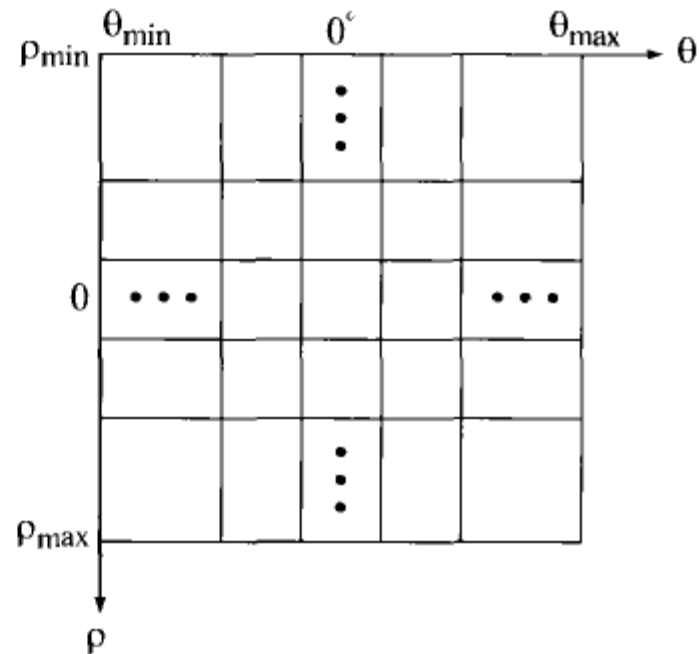
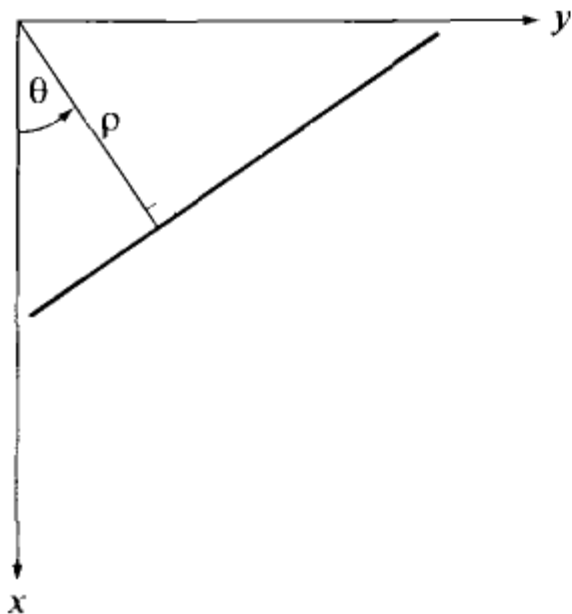
- Разбиваем пространство параметров на «ячейки накопления»
- Для каждой точки из заданного множества точек на плоскости перебираем все значения параметра a и вычисляем соответствующее значение параметра b , увеличиваем счетчик соответствующей ячейки
- Выбираем ячейки с большим значением счетчика



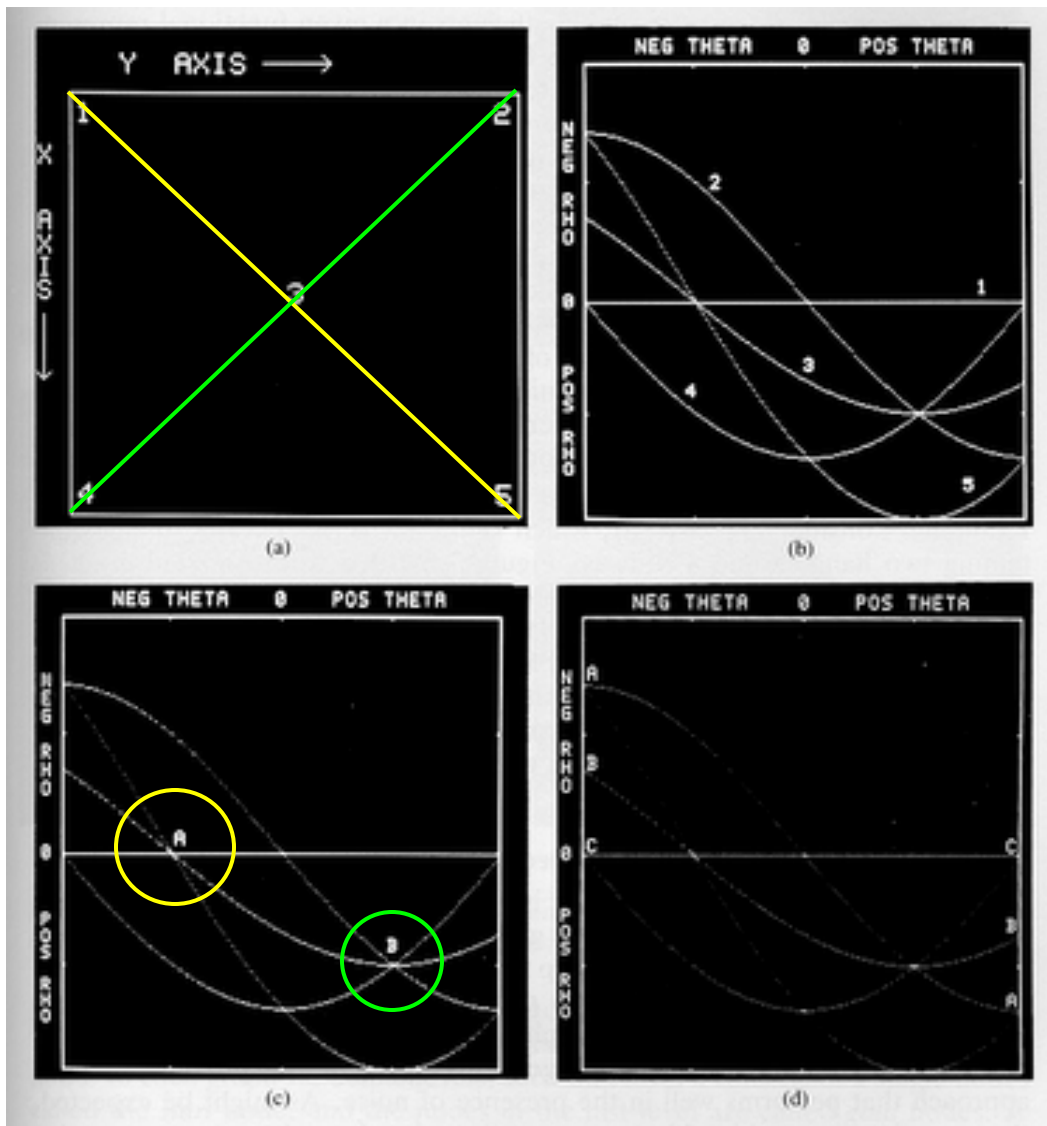
Преобразование Хафа

Обычно, используют полярные координаты:

$$y = \left(-\frac{\cos \theta}{\sin \theta} \right) x + \left(\frac{r}{\sin \theta} \right), \quad r = x \cos \theta + y \sin \theta.$$



Преобразование Хафа



Диапазон θ : $[-90^\circ, 90^\circ]$
Диапазон ρ : $[-D\sqrt{2}, D\sqrt{2}]$



Печатные документы

Основные задачи

- Определение поворота текста (page rotation, skew detection)



- Projection profiles (для исходного изображения или компонент связности)
- Использование преобразования Хафа
- Определение угла наклона текстовых строк

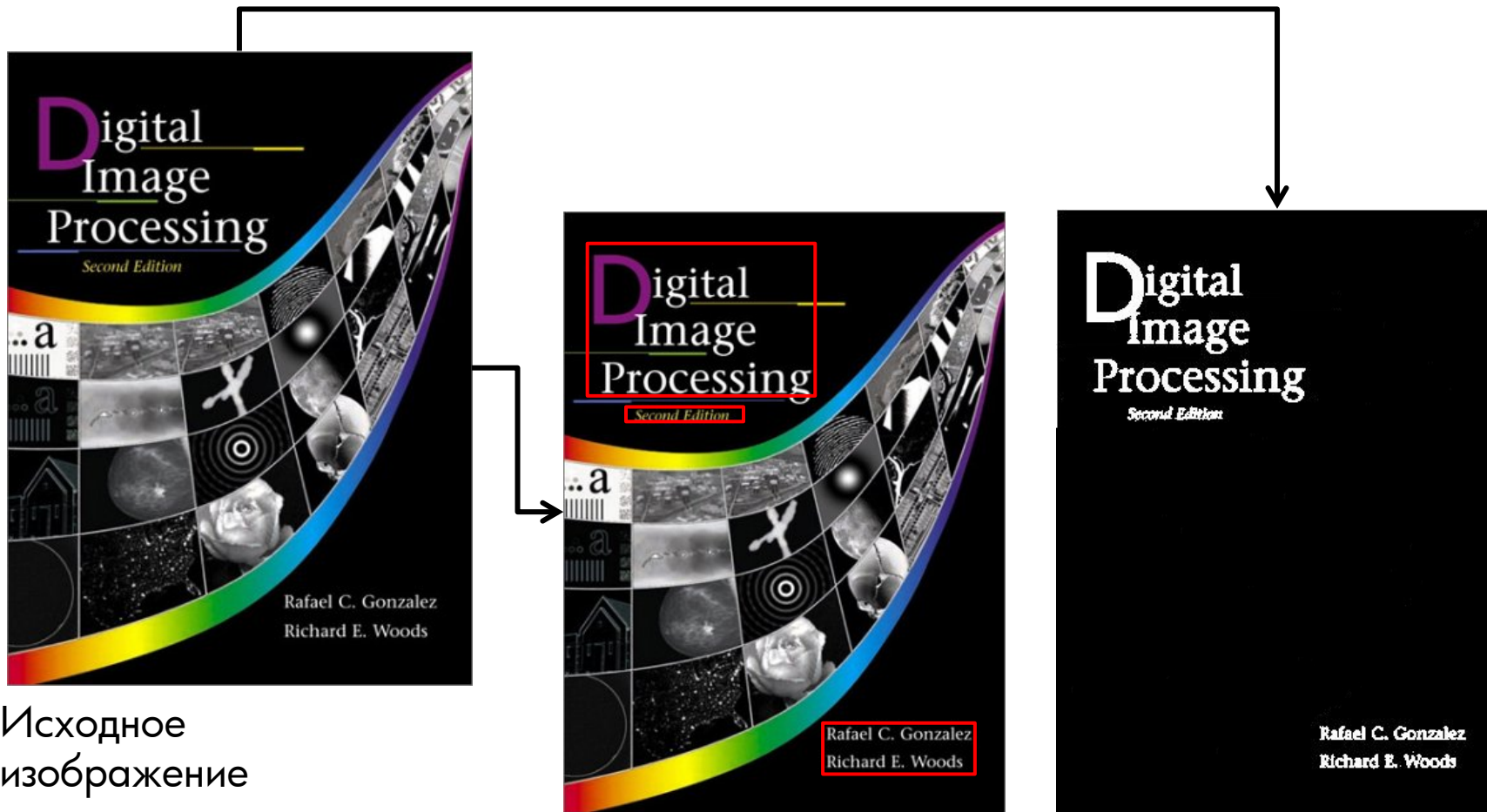
- Обнаружение текстовых строк (text line finding, baseline finding)

~~Say you want to select a quiet, centrally located Manhattan hotel. Google returns an overwhelming seven million results in response to the query "new york city hotels." Or, say you are trying to assemble a program committee for an annual conference composed of researchers who have published at the conference in previous years, and to balance it~~

(θ, r)
d **Soggy**



Обнаружение текста – произвольные изображения

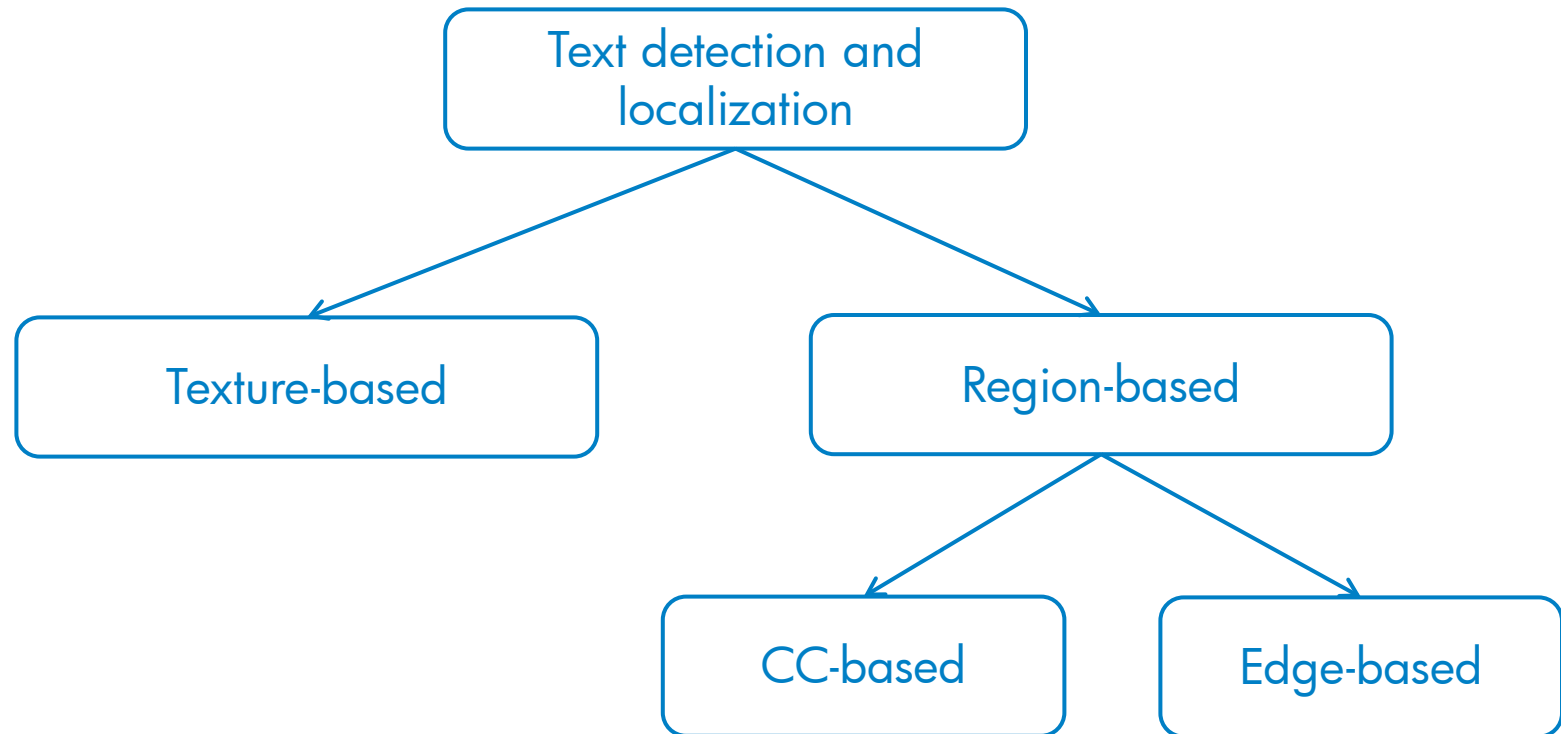


Исходное изображение

Возможные результаты работы алгоритмов обнаружения текста

Фотографии

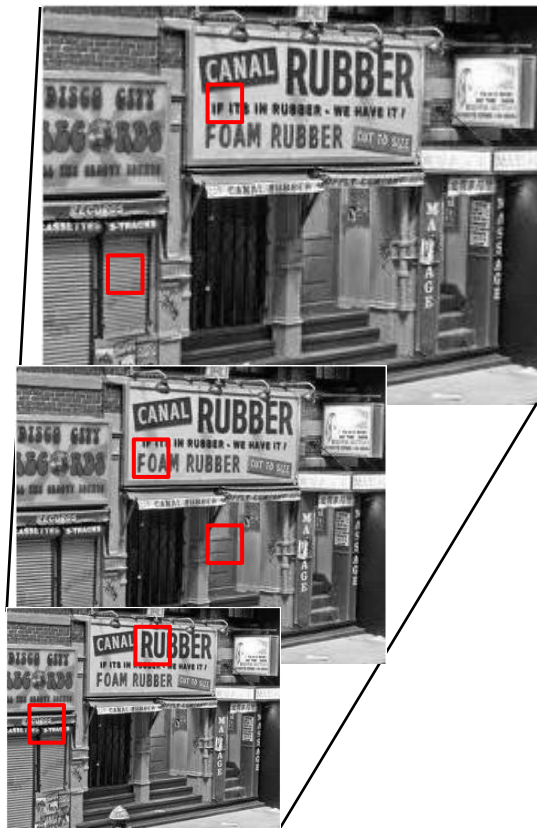
Классификация подходов



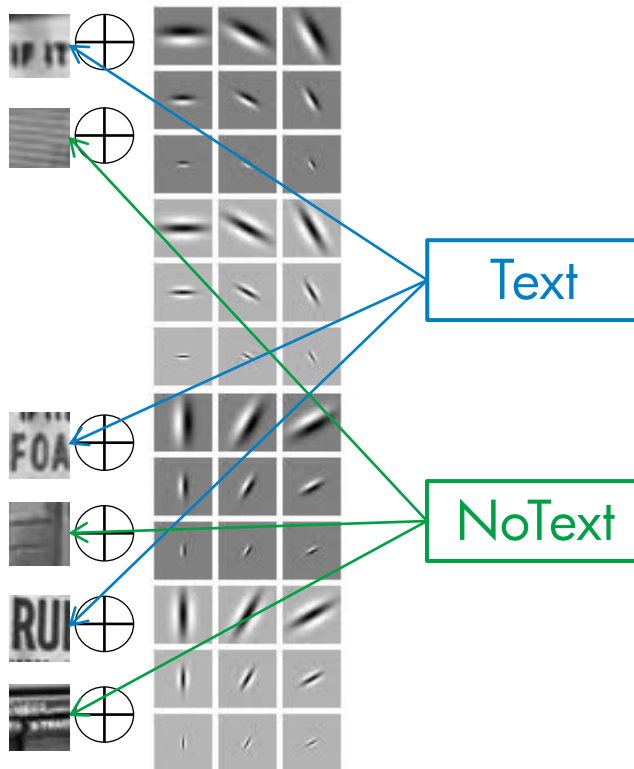
K. Jung et al.

Фотографии

Методы, основанные на анализе текстуры



Построение пирамиды изображений



Извлечение текстурных признаков (Gabor, Wevelets, DCT)

Классификация регионов (SVM)



Объединение результатов



Фотографии

Методы, основанные на анализе текстуры



- Сложный фон



- Вычислительно сложные (обработка нескольких масштабов, операции свертки)
- Произвольная направленность текста (негоризонтальный текст)
- Произвольный размер шрифта



Фотографии

Region-based methods (bottom-up)

- Выделение компонент связности на основе локальных признаков (близкий цвет или принадлежность границе)
- Объединение выделенных компонент связности в группы по признакам близкого расположения и схожих локальных признаков (размер, цвет)



Фотографии

Region-based methods



- Произвольный размер шрифта
- Произвольная направленность текста
- Просты в реализации



- Сложный фон
- Шум и нерезкость изображения
- Используют большое количество эвристик



Stroke Width Transform (SWT)



(a)

Исходное
изображение



(b)

Результат SWT



(c)

После фильтрации
по признаку постоянства
ширины штриха

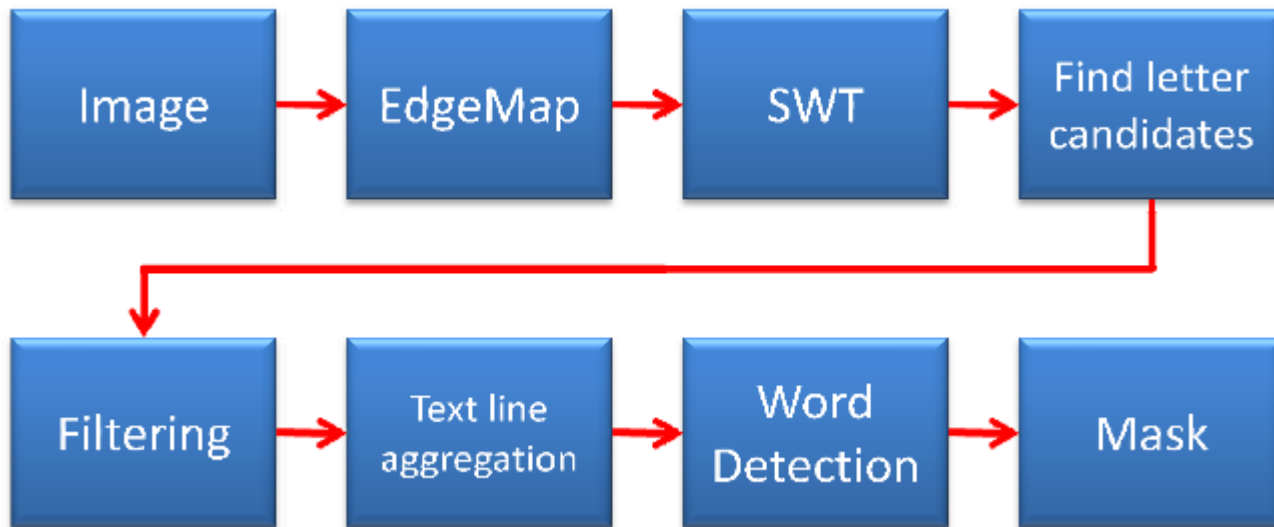


(d)

Найденный текст

B. Epshtein et al.

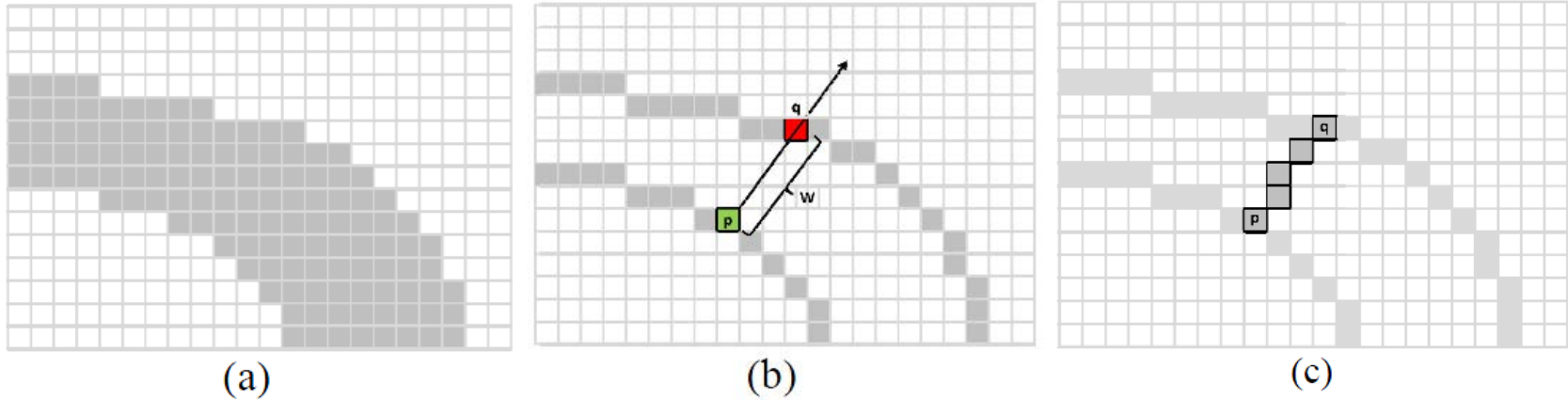
Обнаружение текста при помощи SWT



B. Epshtein et al.



Вычисление SWT



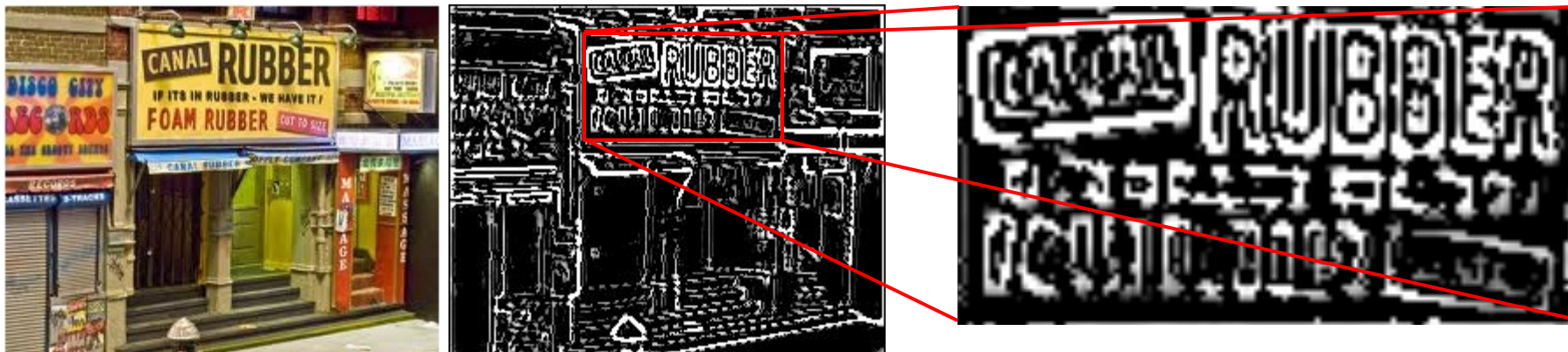
(a) Фрагмент штриха

(b) p – пиксель на границе штриха,
 q – пиксель на противоположной стороне штриха
(градиенты в p и q направлены друг на друга)

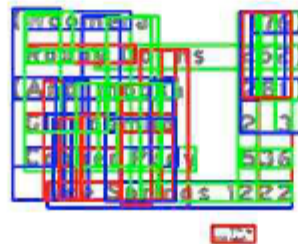
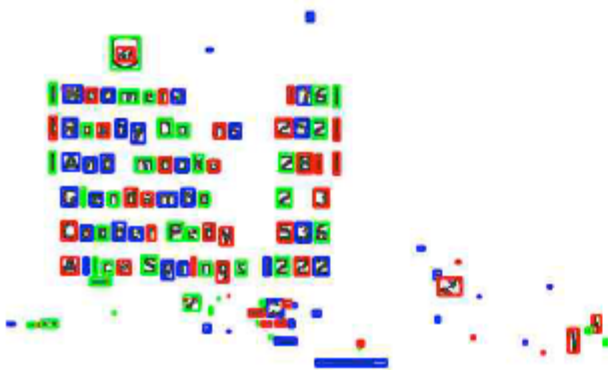
(c) Всем пикселям вдоль луча pq присваивается значение ширины штриха

B. Epshtein et al.

Обнаружение текста с помощью SWT



- Границы для нерезких изображений, низкого разрешения – ☹
- Погрешность SWT на стыках штрихов – ☹
- Эвристики для фильтрации компонент – ☹
- Двойной проход и интеграция результатов – ☹

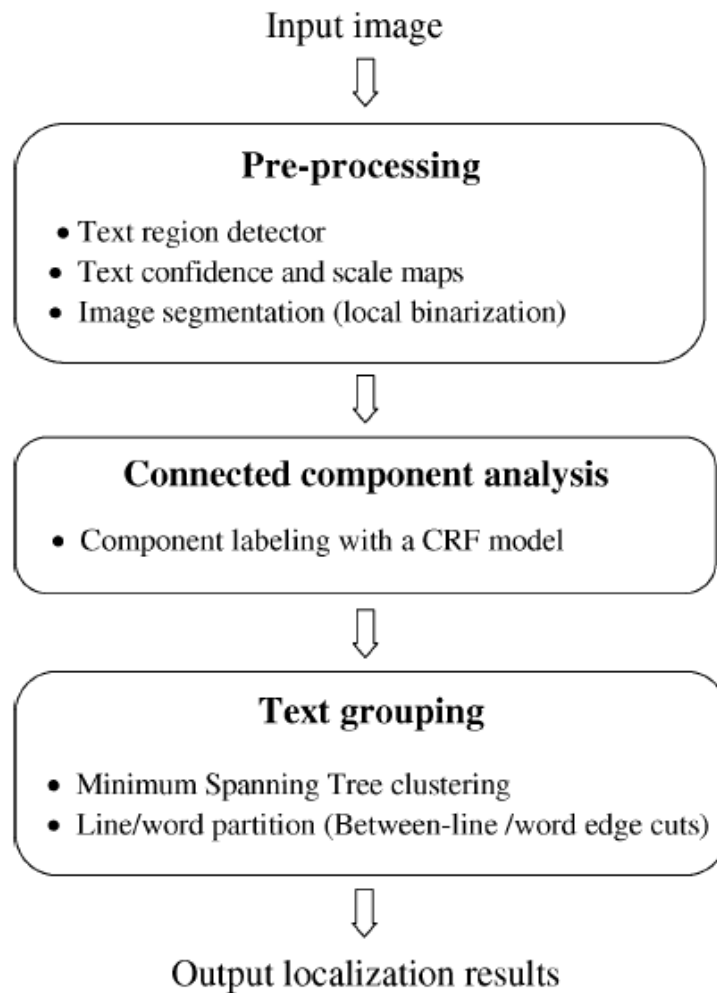


(Woomera 176)
 (Roxby Downs 252)
 (Andamooka 281)
 Glendambo 283
 Coober Pedy 536
 Alice Springs 1222



Figure 1: stages of the SWT algorithm. a) original image b) Canny edge detection c) stroke width detection d) connected components e) chaining f) final detected text

Комбинированные методы

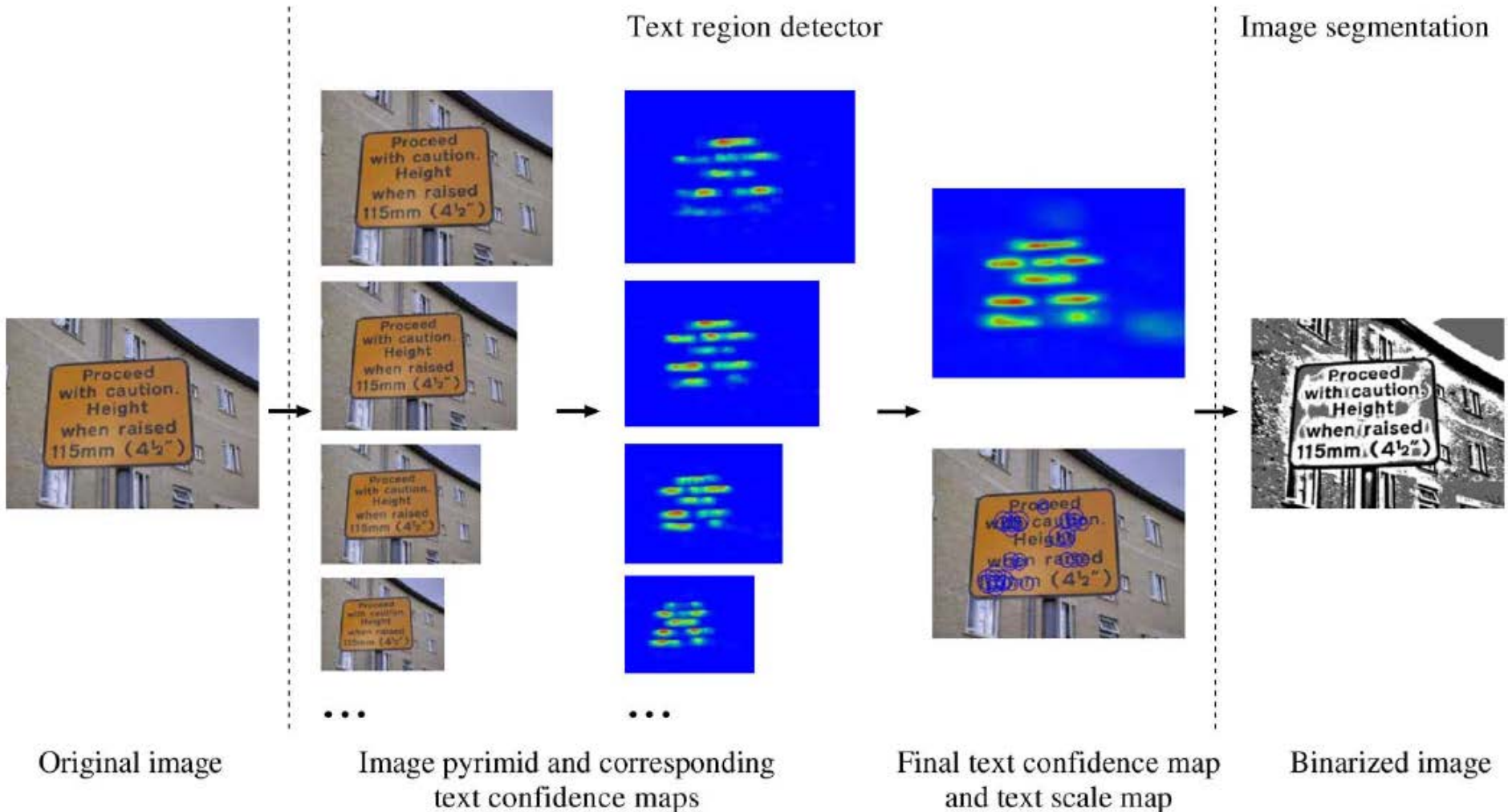


Y.-F. Pan et al., 2011



Комбинированные методы

Шаг 1 – анализ текстуры



Y.-F. Pan et al.

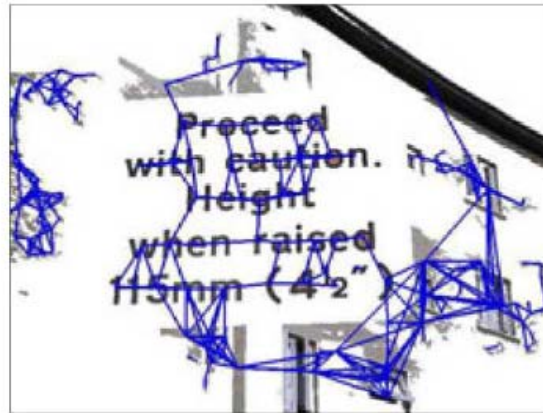
Fig. 5. Example of the pre-processing stage.

Комбинированные методы

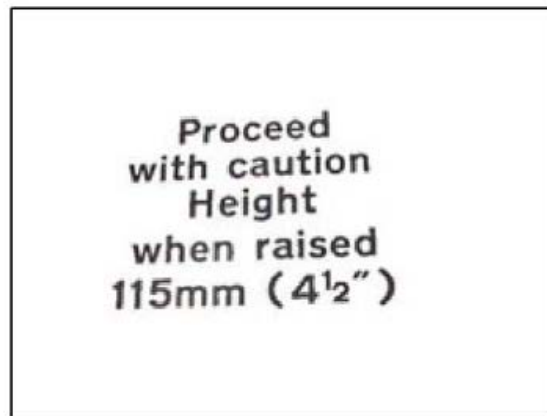
Шаг 2 – анализ компонент связности



(a)



(b)

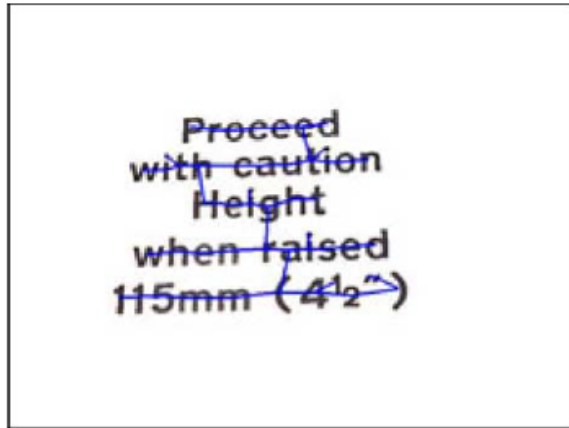


(c)

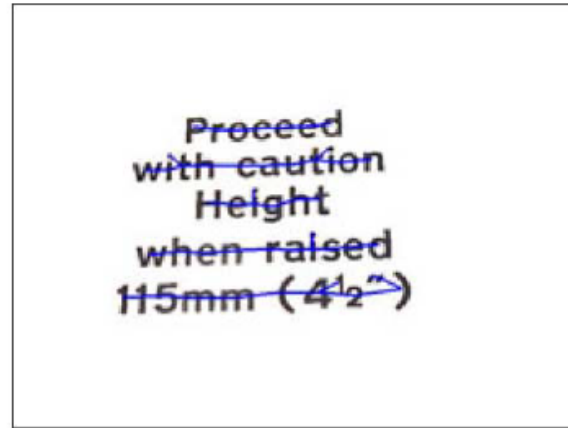
Fig. 6. Example of the CCA stage. (a) Components passing through unary classification thresholds. (b) Component neighborhood graph. (c) Text components after CRF labeling.

Комбинированные методы

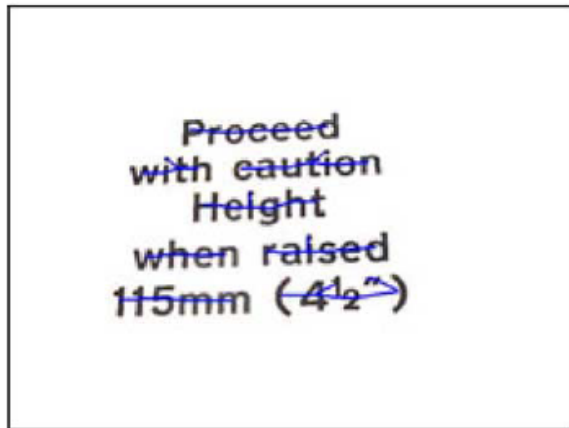
Шаг 3 – выделение текстовых строк и слов



(a)



(b)



(c)



(d)

- построение минимального остовного дерева
- решение оптимизационной задачи

Fig. 7. Example of the text grouping stage. (a) Building component tree with MST. (b) Text line partition. (c) Text word partition. (d) Text localization results.

ICDAR (2003, 2005, 2009, 2011)

Robust Reading Competitions

- Распознавание символов
- Распознавание слов
- Локализация текста
- Распознавание текста

Algorithm	Precision	Recall	f	Time (sec.)
SWT	0.73	0.60	0.66	0.94
Hinnerk Becker*	0.62	0.67	0.62	14.4
Alex Chen	0.60	0.60	0.58	0.35
Qiang Zhu	0.33	0.40	0.33	1.6
Jisoo Kim	0.22	0.28	0.22	2.2
Nobuo Ezaki	0.18	0.36	0.22	2.8
Ashida	0.55	0.46	0.50	8.7
HWDavid	0.44	0.46	0.45	0.3
Wolf	0.30	0.44	0.35	17.0
Todoran	0.19	0.18	0.18	0.3
Full	0.1	0.06	0.08	0.2
Hybrid Approach	67.4	69.7	68.5	2.43



Text detection with unsupervised feature learning

1. Построение словаря признаков
 - Кластеризация фрагментов 8×8 пикселей (аналог k-Means)
 - Словарь в виде матрицы D ($64 \times d$)
2. Представление произвольного фрагмента изображения 8×8 пикселей при помощи словаря:
 - $z = \max\{0, |Dx| - a\}$
3. Представление фрагмента 32×32 пикселя: каждый пиксель как центр окрестности 8×8 пикселей, суммирование векторов для блоков изображения: финальная размерность признаков изображения = $9d$
4. Классификация фрагментов

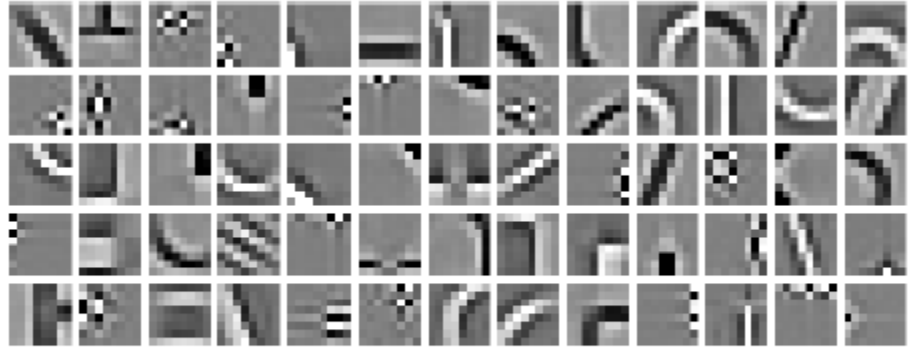


Figure 1. A small subset of the dictionary elements learned from grayscale, 8-by-8 pixel image patches extracted from the ICDAR 2003 dataset.

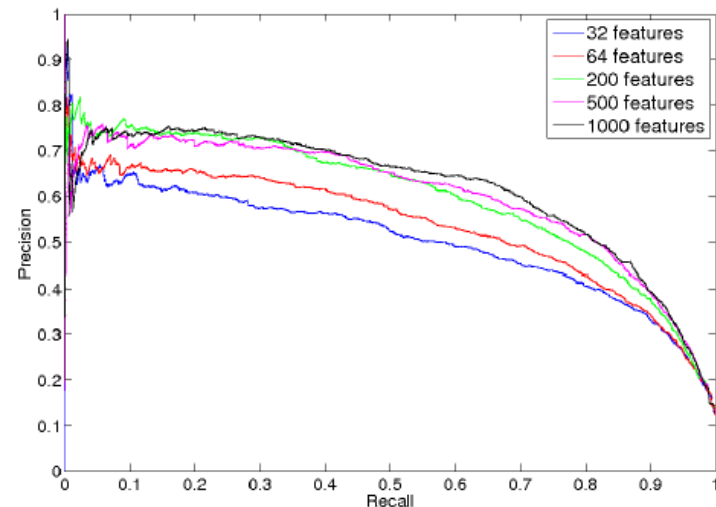
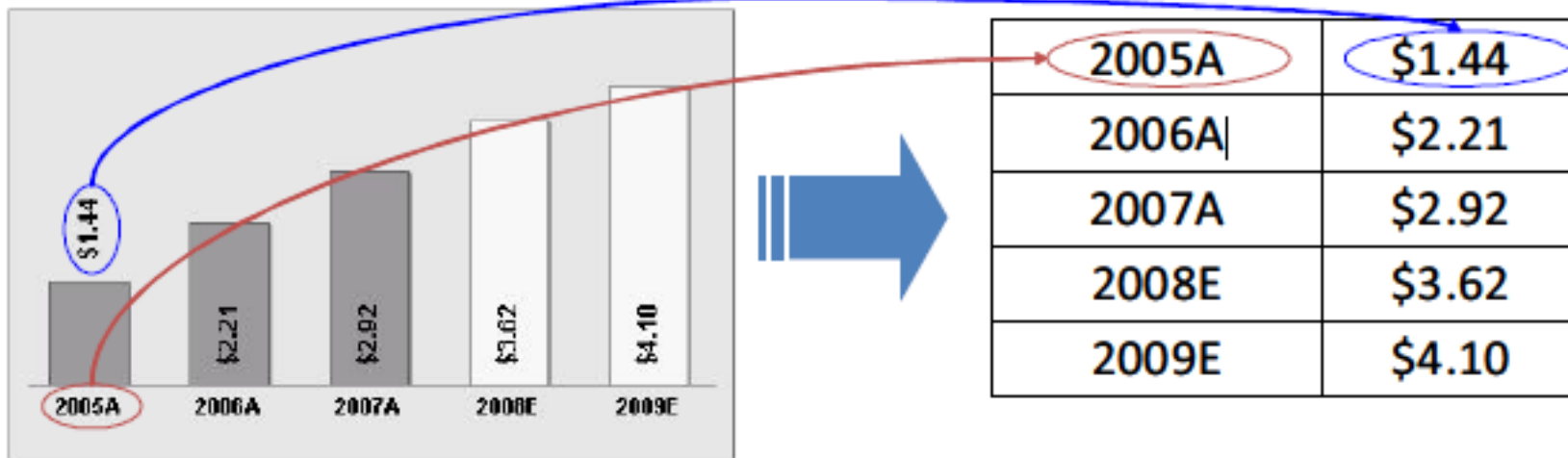


Figure 3. Precision-Recall curves for detectors with varying numbers of features.

Обнаружение текста – чертежи и графики



- Обнаружение текстовых областей
- Определение угла поворота текстовых строк

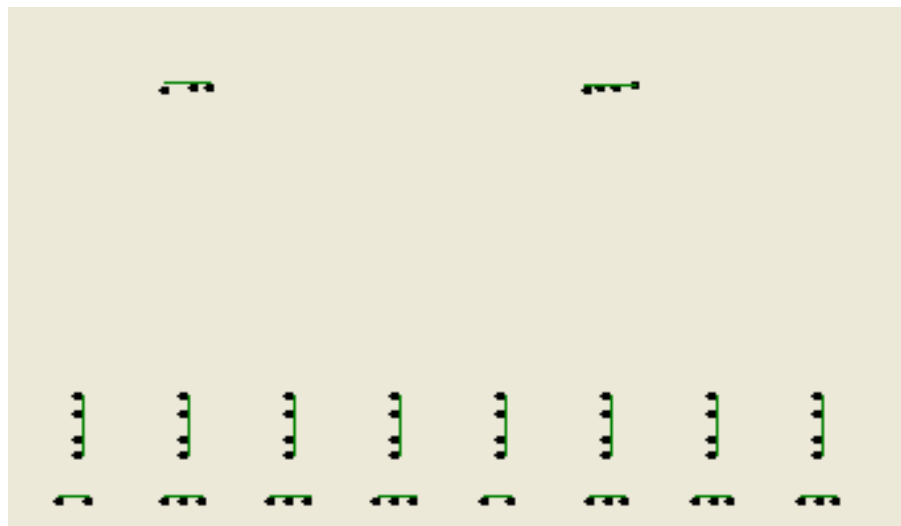
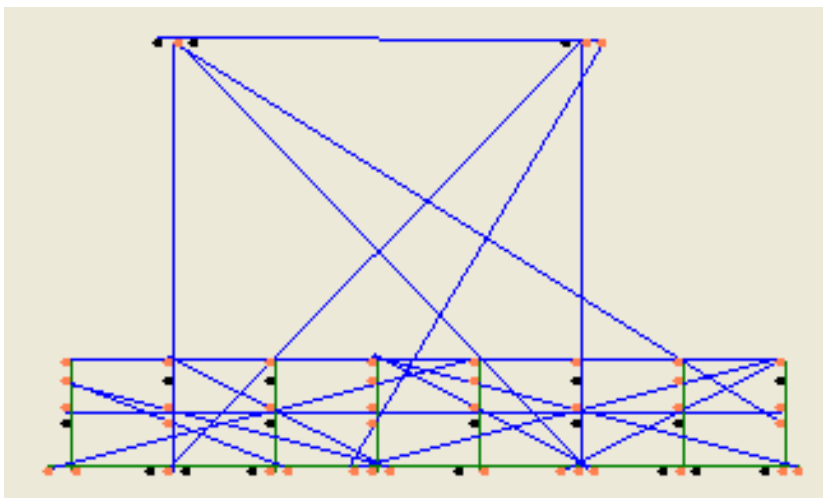
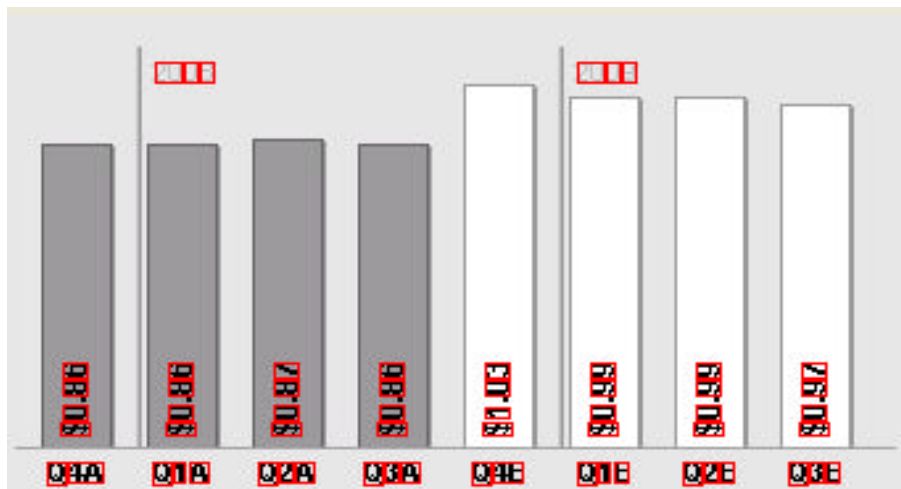
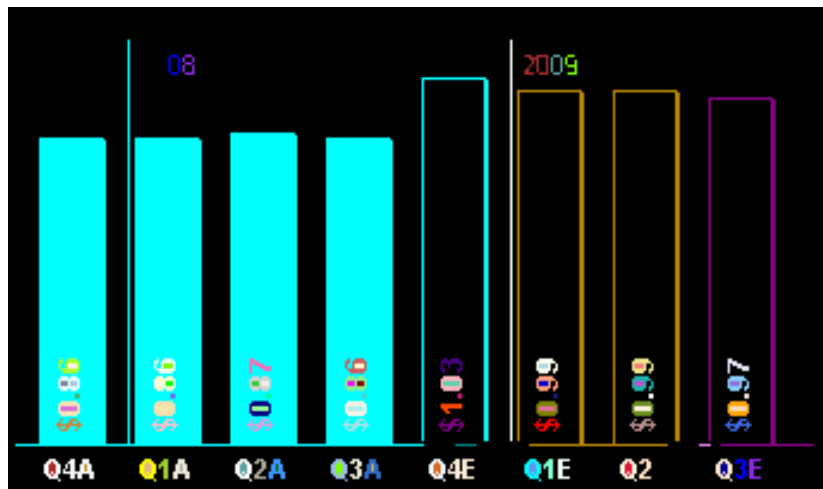
- Короткие фрагменты текста
- Разнообразие шрифтов, текст под разными углами
- Однородный фон
- Высокая контрастность

фотографии

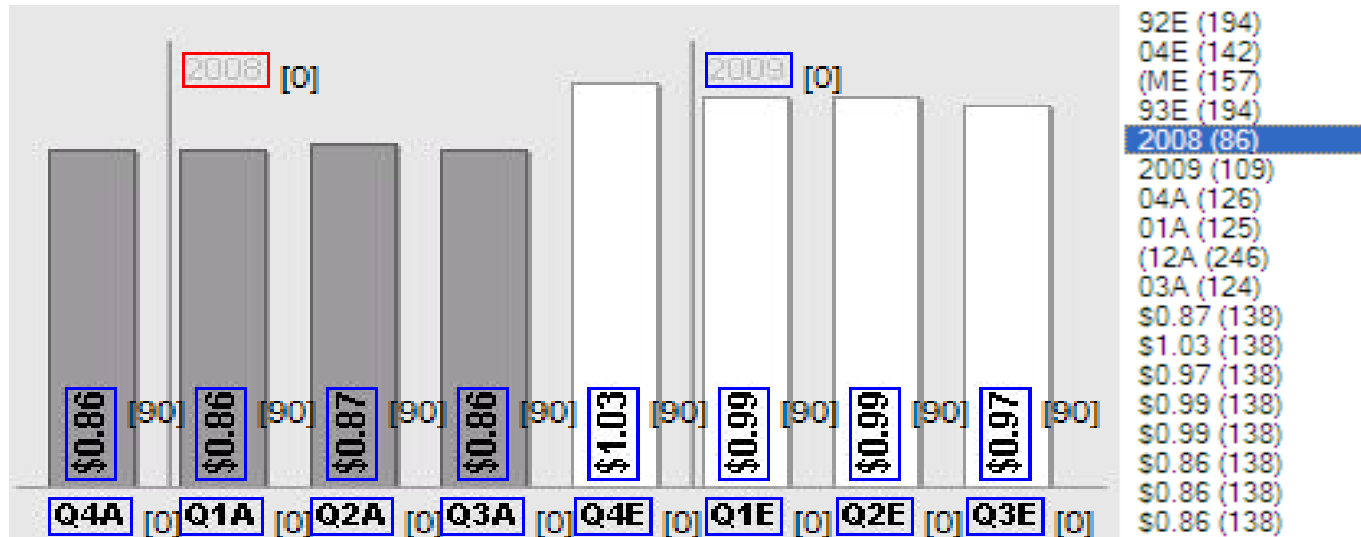
печатные документы

Графики и диаграммы

Анализ компонент связности по цвету



Экспериментальная оценка



Тестовое множество: 1000 диаграмм, сгенерированных SWF/XML tool

	LRR	LPR	TRR	TPR
Preprocess	79.0%	88.7%	44.7%	44.6%
NoPreprocess	33.7%	84.2%	2.5%	2.9%

$$\text{LocationRecognitionRate} = N_{\text{loc}}/N_G$$

$$\text{LocationPrecisionRate} = N_{\text{loc}}/N_F$$

$$\text{TextRecognitionRate} = N_{\text{Txt}}/N_G$$

$$\text{TextPrecisionRate} = N_{\text{Txt}}/N_F$$

N_{loc} – the number of correctly localized text blocks
 N_{Txt} – the number of correctly recognized text blocks

N_G – the total number of text blocks
 N_F – the total number of detected text blocks



Screenshots

- Выделение границ и пороговая бинаризация
- Удаление длинных горизонтальных и вертикальных границ
- Выделение компонент связности
- Классификация компонент связности и адаптивная бинаризация

(+) Быстрая бинаризация

- Время обработки изображения 1600x008
 - Tesseract OCR: ~6.56 секунд
 - Данный алгоритм: ~0.45 seconds

(-) Требуется фильтрация компонент

- Naïve Bayes



Script dependency

Stroke Width Transform

مقتطفات إسلامية
Selected Islamic **Wisdoms**

Written by:



Shaikh Abdirahman Dahir Ajet

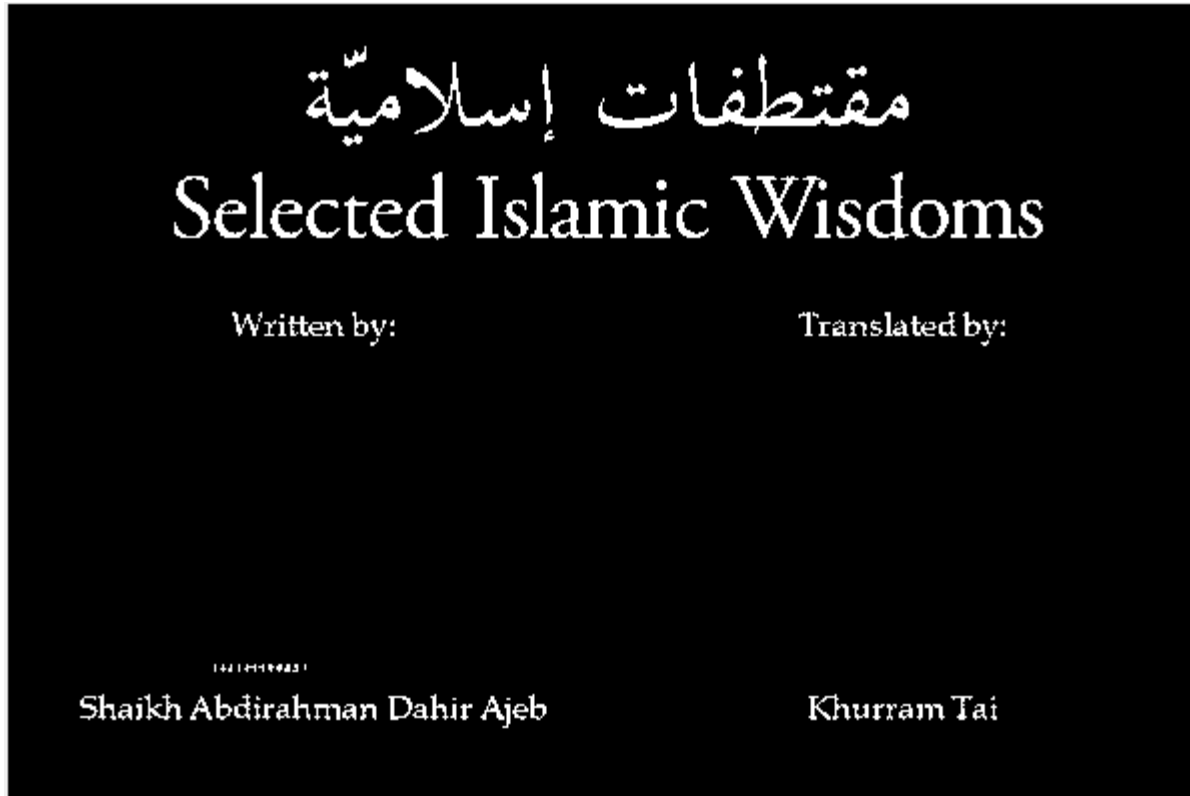
Translated by:



Khurram Tai

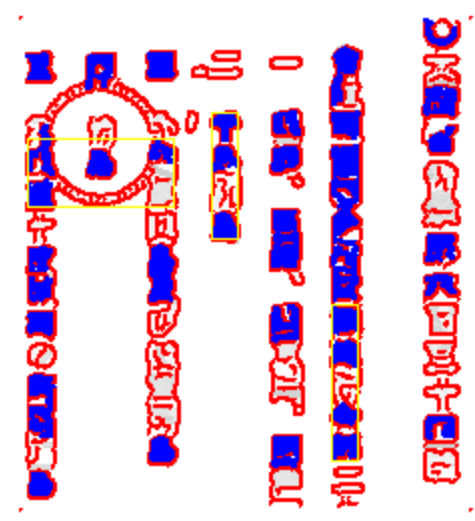
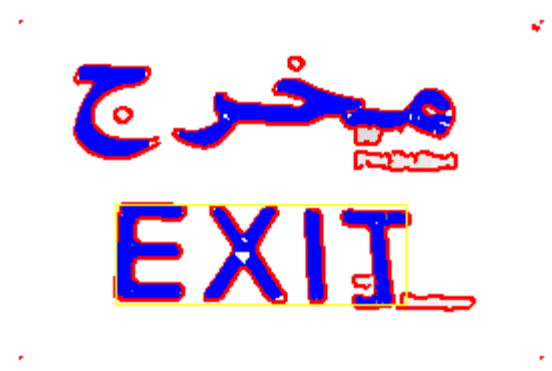
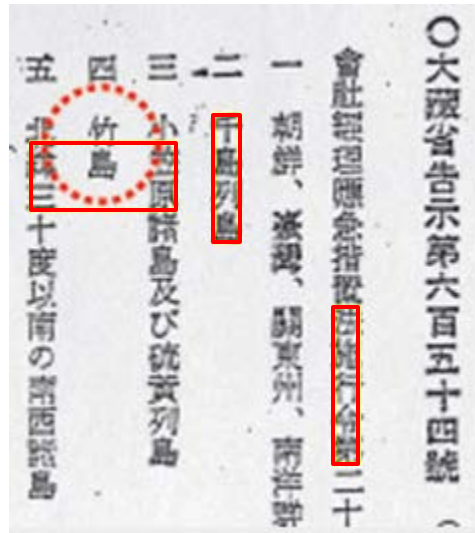
Script dependency

Adaptive binarization



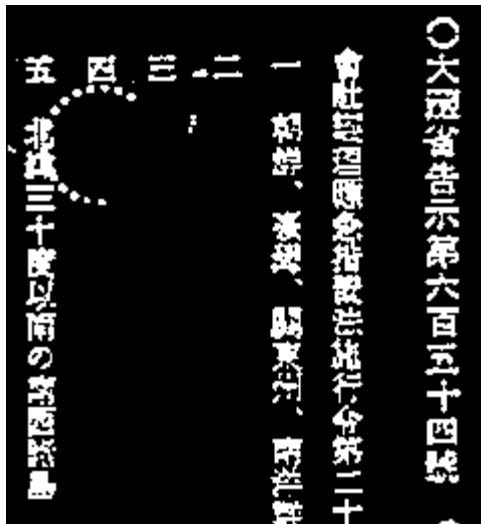
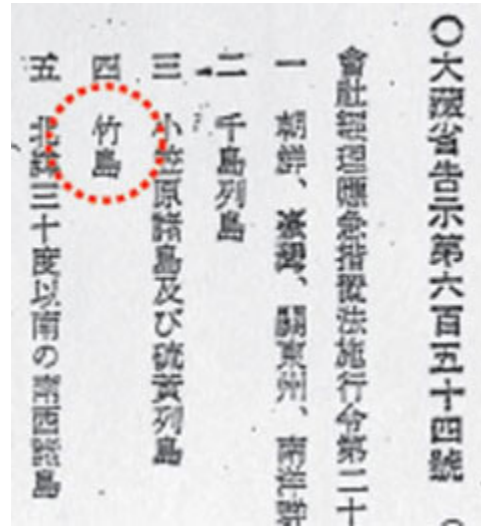
Script dependency

Stroke Width Transform



Script dependency

Adaptive binarization



Rendering the markup

Ruby markup

Before

民政 局
みんせい きょく
ガバメント・セクション

After

民政 局
みんせい きょく
ガバメント・セクション

```
<ruby>
<rb><rb>民</rb></rb></rb></rb></rb></rb></rb></rb>
<rt><rt rspan="2">みんせい</rt></rt></rt></rt></rt></rt></rt>
<rt><rt rspan="3">ガバメント・セクション</rt></rt></rt>
</ruby>
```

W3C

14

Rendering the markup

Ruby markup

Before

民政 局
みんせい きょく
ガバメント・セクション

After

民政 局
みんせい きょく
ガバメント・セクション

```
rt <rb>民</rt> </rb> </rb> </rb> </rb> </rb> </rb> </rb> </rb>
rt><rt rspan="2">みんせい</rt></rt></rt></rt></rt></rt></rt>
rt><rt rspan="3">ガバメント・セクション</rt></rt></rt>
ruby
```

W3C

14



Заключение

- Зачем нужны алгоритмы обнаружения текста?
 - Распознавание текста: оцифровка, индексирование, извлечение информации, автоматический перевод, text to speech, навигация
- Печатные документы (document images)
 - Анализ структуры документа, определение поворота, выделение текстовых строк
- Фотографии (natural scenes)
 - Texture-based & region-based
 - Stroke Width Transform
- Графики, диаграммы, обложки

