

Simulation of Saccadic Eye Movements While Reading

Diploma Thesis 2006 by Lina Wolf
Supervised by Prof. Raul Rojas, FU Berlin

Mobile Text-Reading System for Visually Impaired

2



Rotated and Perspective Distorted text

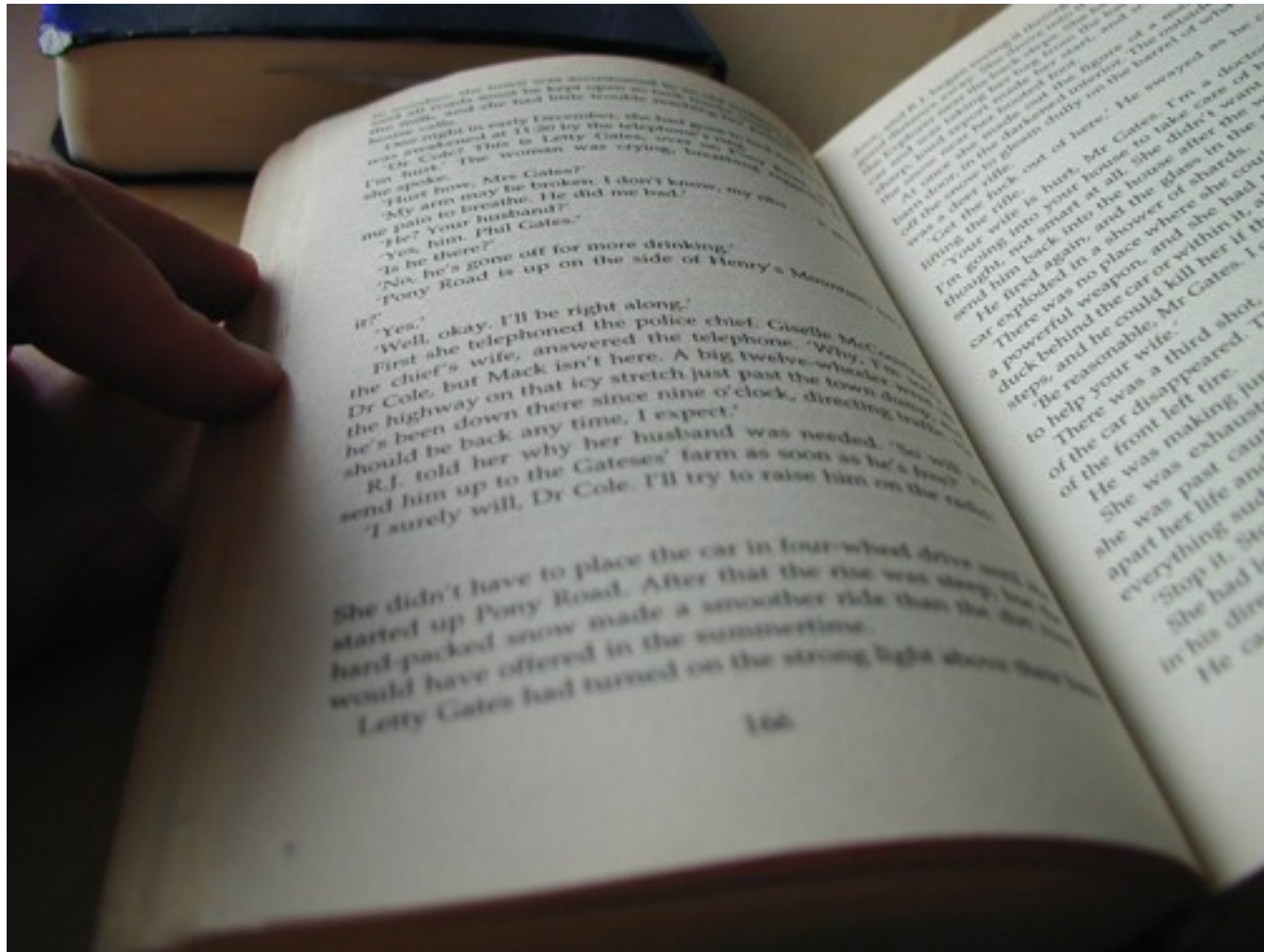
3



Vorstellung | Lina Wolf | 4. Januar 2011

Text on Curved Surface

4



Vorstellung | Lina Wolf | 4. Januar 2011

Complex Text on Curved Surface

5

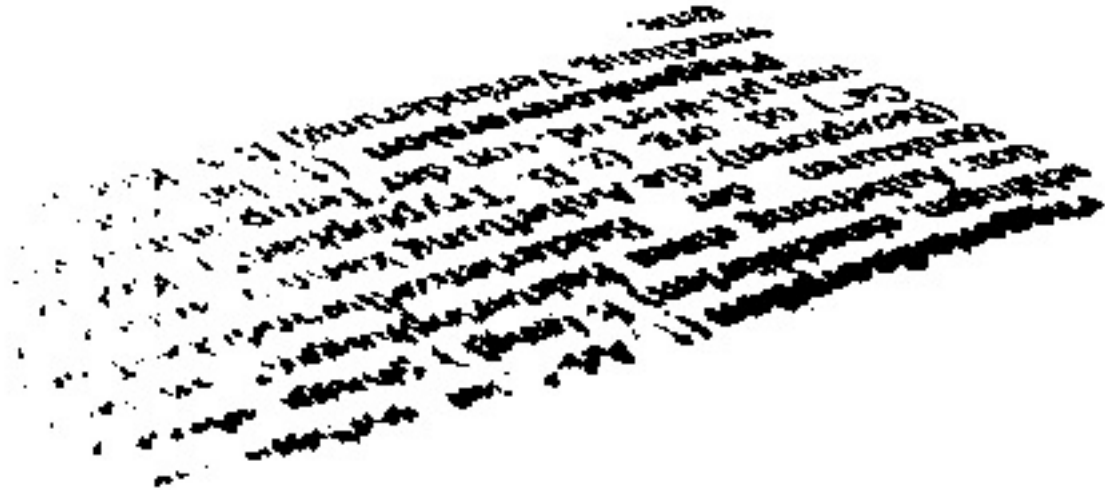


Vorstellung | Lina Wolf | 4. Januar 2011

Dienstag, 4. Januar 2011

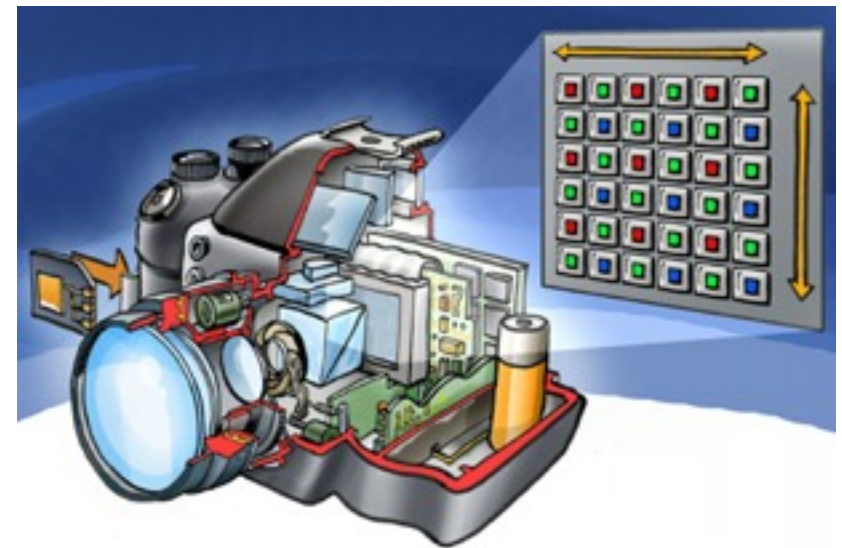
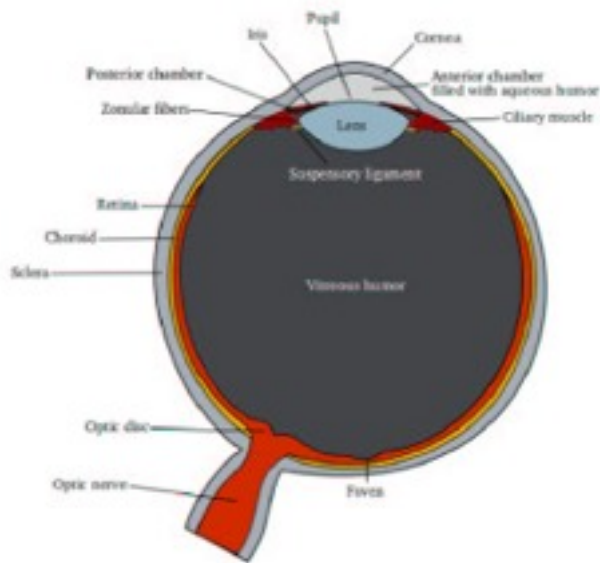
Challenges

6



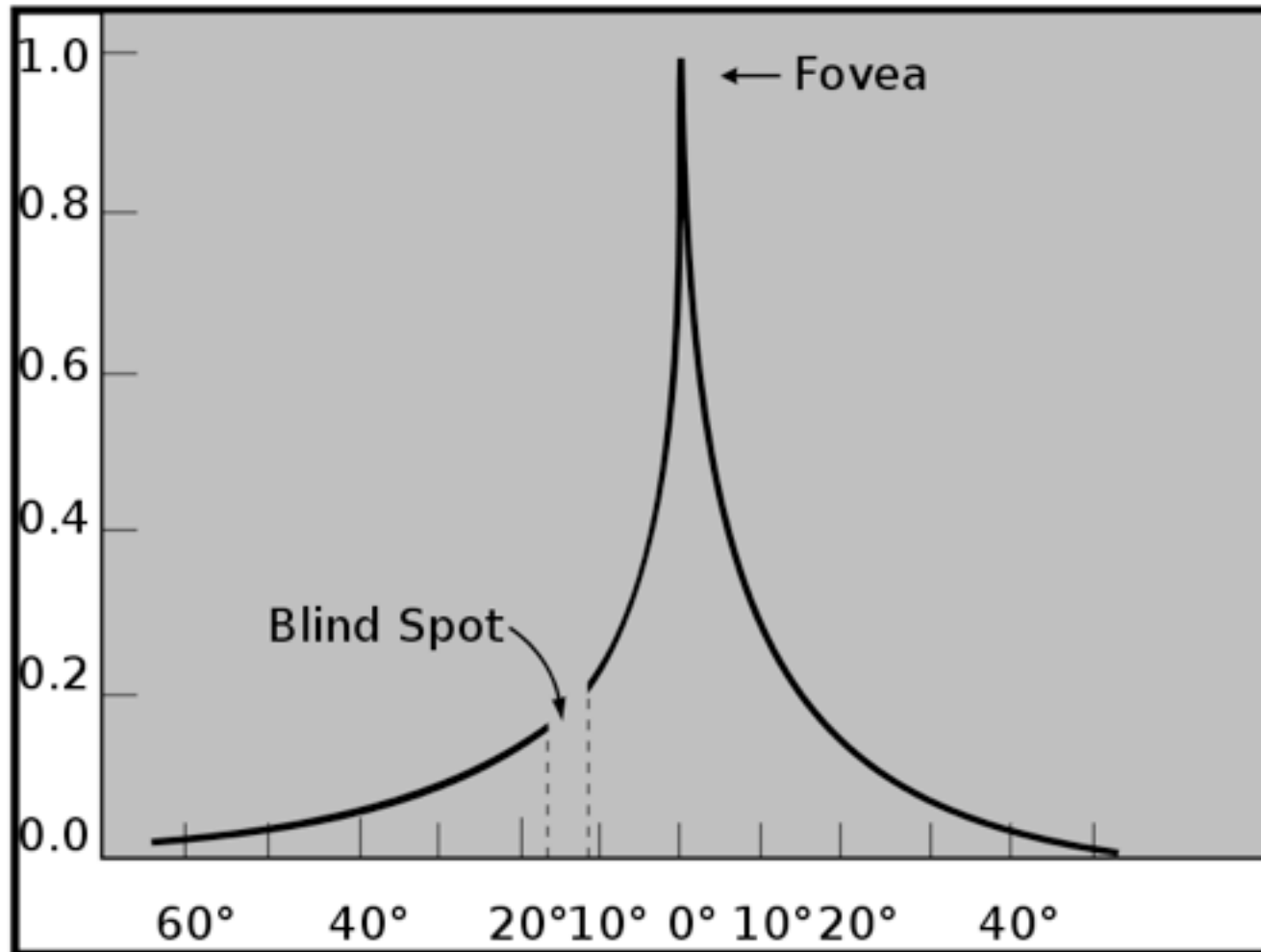
Human Vision versus Digital Camera

7



Zoom in the Human Eye

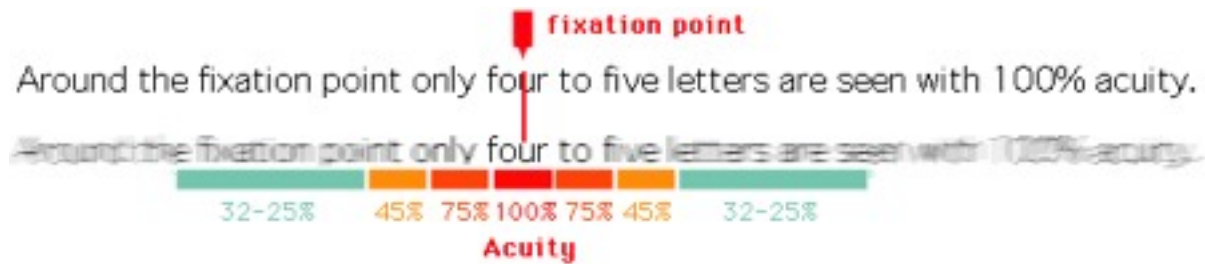
8



Vorstellung | Lina Wolf | 4. Januar 2011

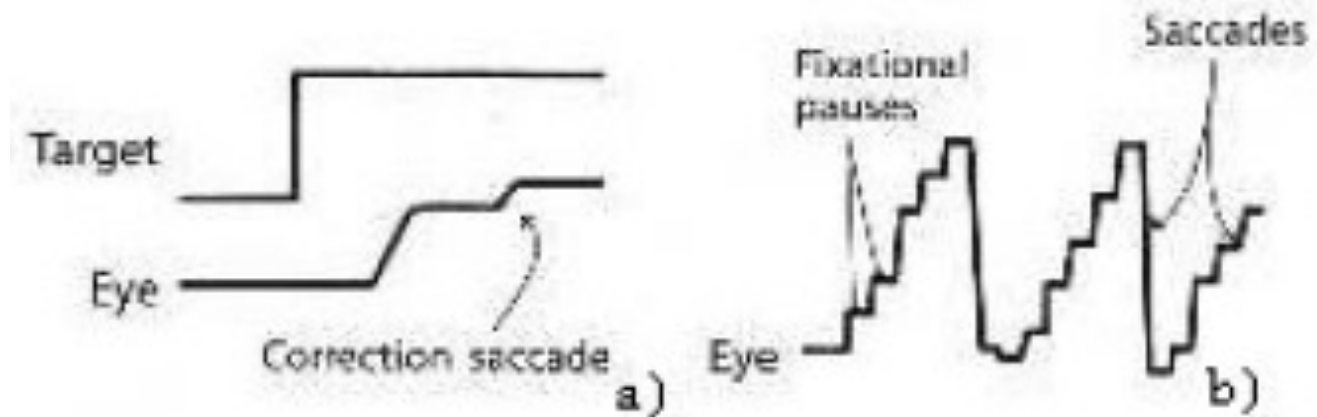
Zoom in the Human Eye

9




Gaze-Holding and Gaze-Shifting

10



Saccades in Human Reading

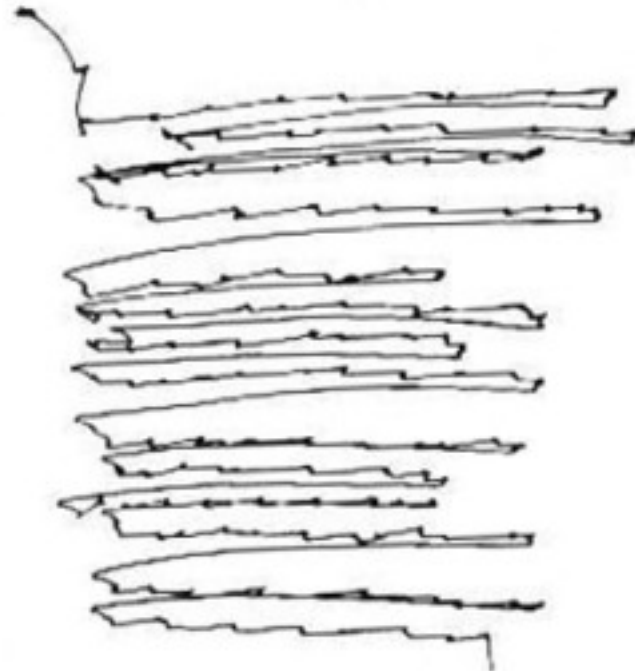
11


 вы, мой стих не блещет новизной,
 Разнообразьем перемен неожиданных.
 Не поискать ли мне тропы иной,
 Приемов новых, сочетаний странных?

Я повторяю прежнее опять,
 В одежде старой появляюсь снова.
 И кажется, по имени назвать
 Меня в стихах любое может слово.

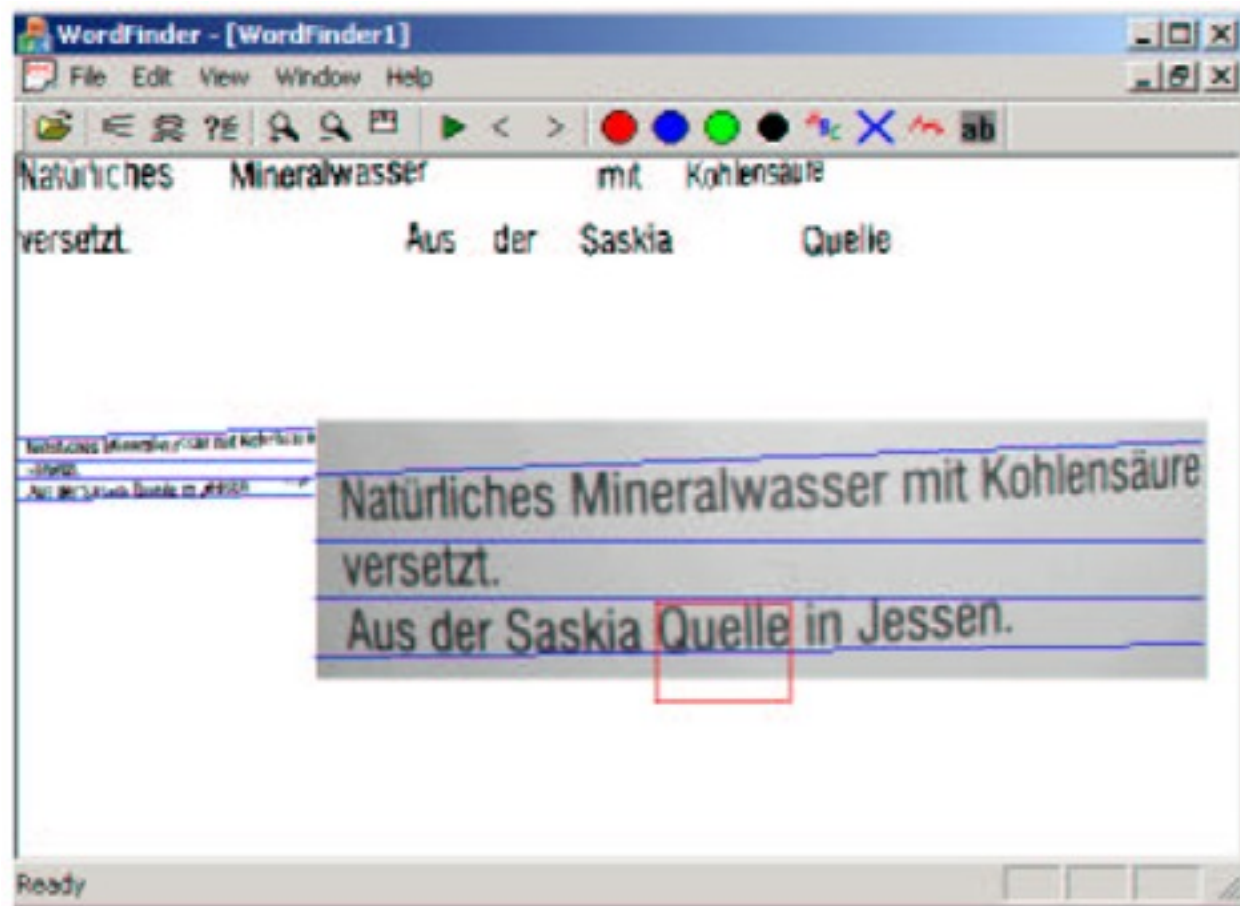
Всё это оттого, что вновь и вновь
 Решаю я одну свою задачу:
 Я о тебе пишу, моя любовь,
 И то же сердце, те же силы трачу.

Всё то же солнце ходит надо мной,
 Но и оно не блещет новизной.



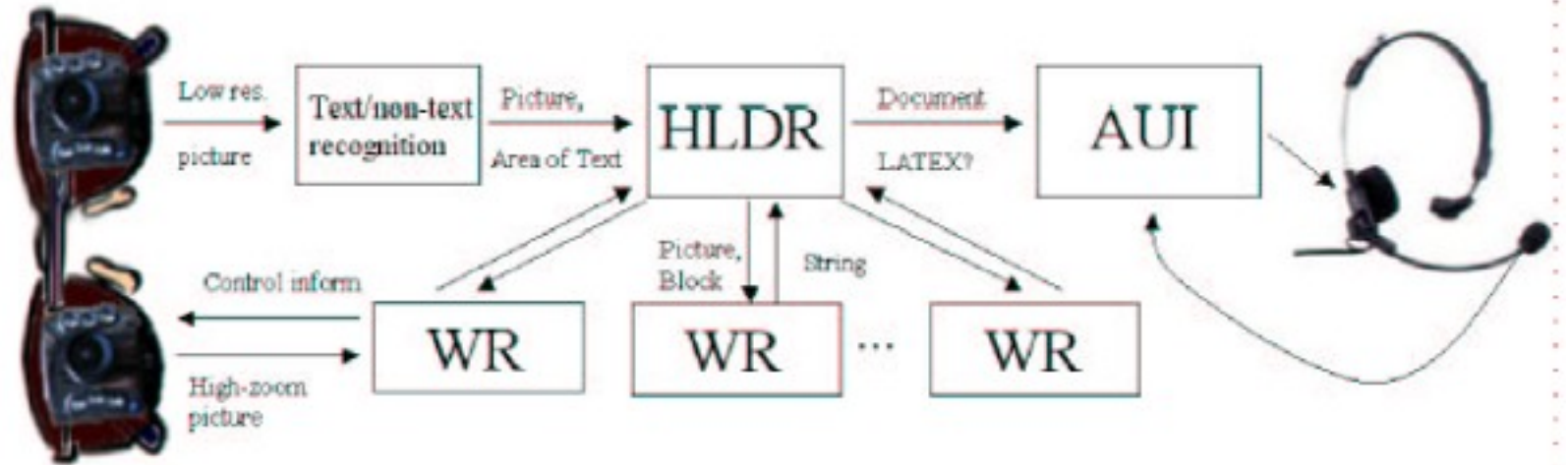
Finding Words in a Text

12



System Overview

13



- HLDR = High Level Document Recognition
- WR = Word Recognition
- AUI = Acoustical User Interface

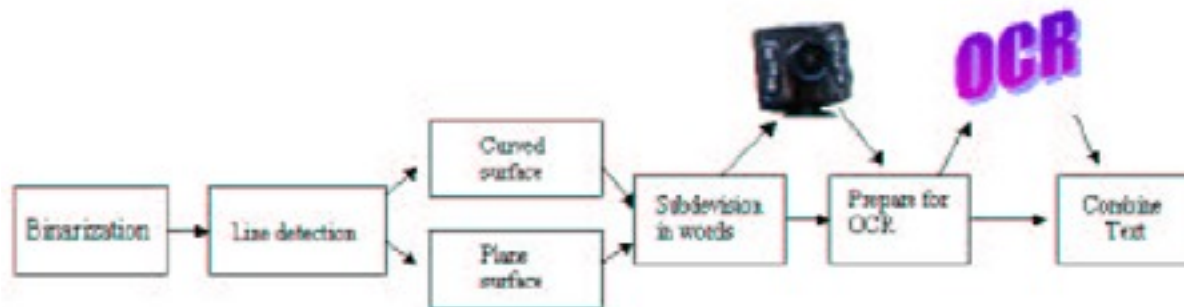
High-Level-Document-Recogniser

14



The Word Finder

15

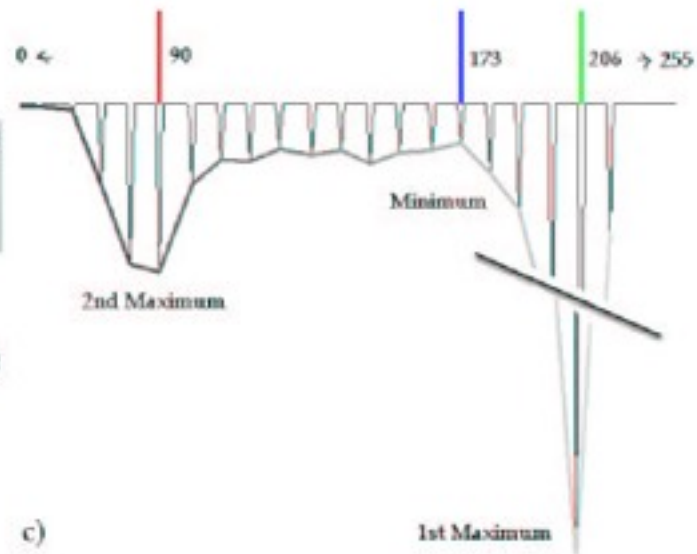


Natürliches Mineralwasser mit Kohlensäure versetzt.
Aus der Saskia Quelle in Jessen.

a)

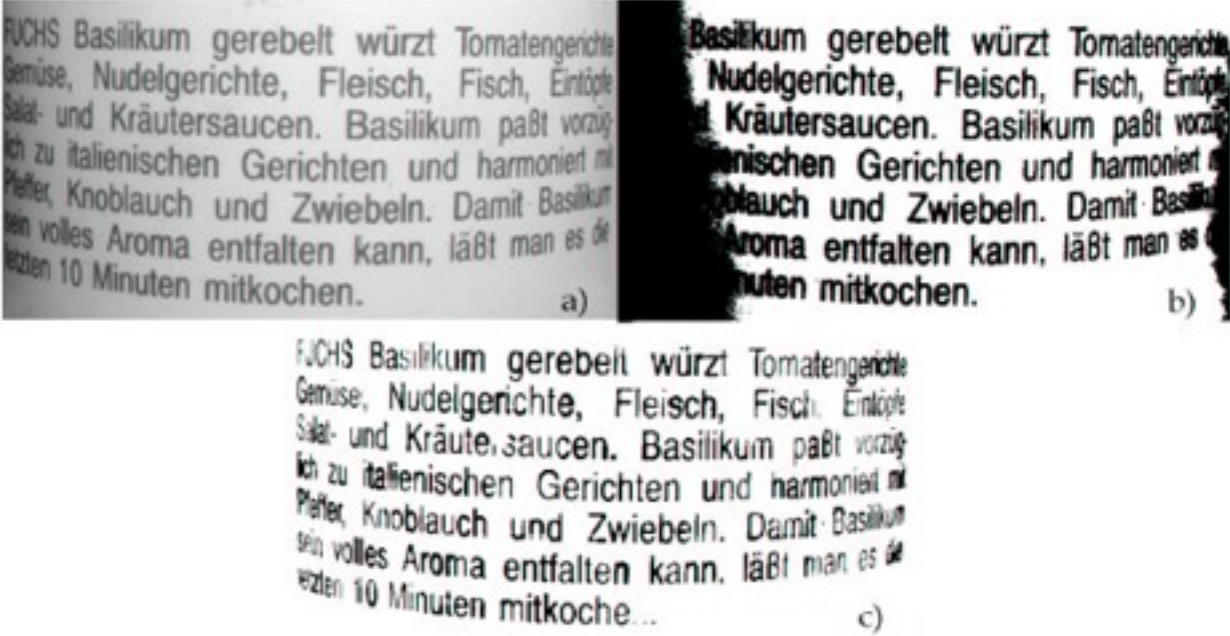
Natürliches Mineralwasser mit Kohlensäure versetzt.
Aus der Saskia Quelle in Jessen.

b)



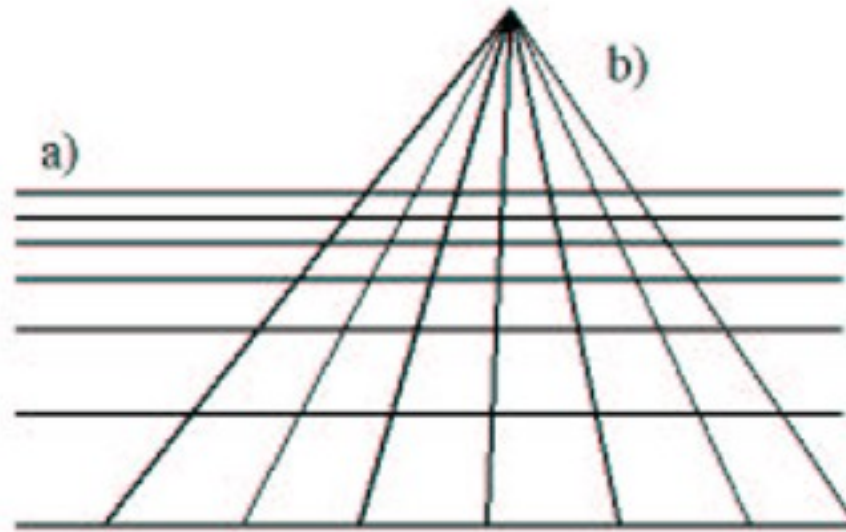
Squared Binarization

17



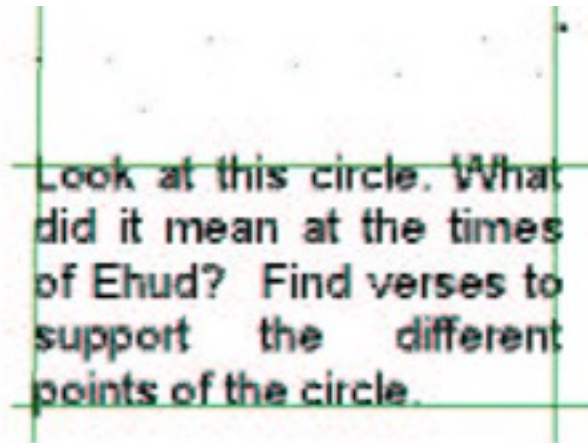
Finding the Lines: Plane Surface

18



Top Line Detection

19



Algorithmn of Myers et all

Algorithmn of Myers et

20



Algorithmn of Myers et

21



Lines Found

22

1. Before class cut the top 1/3 off of one large paper plate. Cut it in whatever
width paper plate so that it forms a pencil.
2. Glue two small paper plates together top to top for the head. Glue the head
to the large paper plate. It is 3x shorter.
3. Cut out some wings from another paper plate or black construction paper and
glue them to the body.
In class make the children paint the body of the bird, cut out a beak and eyes.
and give them to the body.
They can also glue some feathers to the top of the body and make legs from
black construction
You can also punch a hole in the top and tie a piece of yarn around there so they
can hang them back.

Decide for Orientation

23

God is close to the broken hearted
and He saves those crushed in
spirit

God is close to the broken hearted
and He saves those crushed in
spirit

Curved Lines: Shortest Paths

24

UML-Muster 5: Koordinator
 der Abb. 2.9-7 verbindet eine ternäre Assoziation (siehe die Abb. 2.9-7) Verkäufer und Produkt und merkt sich die Klasse Verkauf, welcher Verkäufer welchem Kaufobjekt verkauft hat. Diese ternäre Assoziation kann – wie alle binären Assoziationen und eine Koordinator-Klasse transformiert werden. Die Koordinator-Klasse ist typisch, dass sie selbst gewisse Attribute und Operationen besitzt. Sie stellt sich als Sonderfall dieser Assoziation dar. Eine ternäre Assoziation mit einer assoziativen binären Assoziation (siehe z.B. Abb. 2.9-11).

a)

$$v(p_1, p_2) = a_1 * \Delta(y(p_1), y(p_2))^2 + a_2 * \text{black}(p_1, p_2)$$

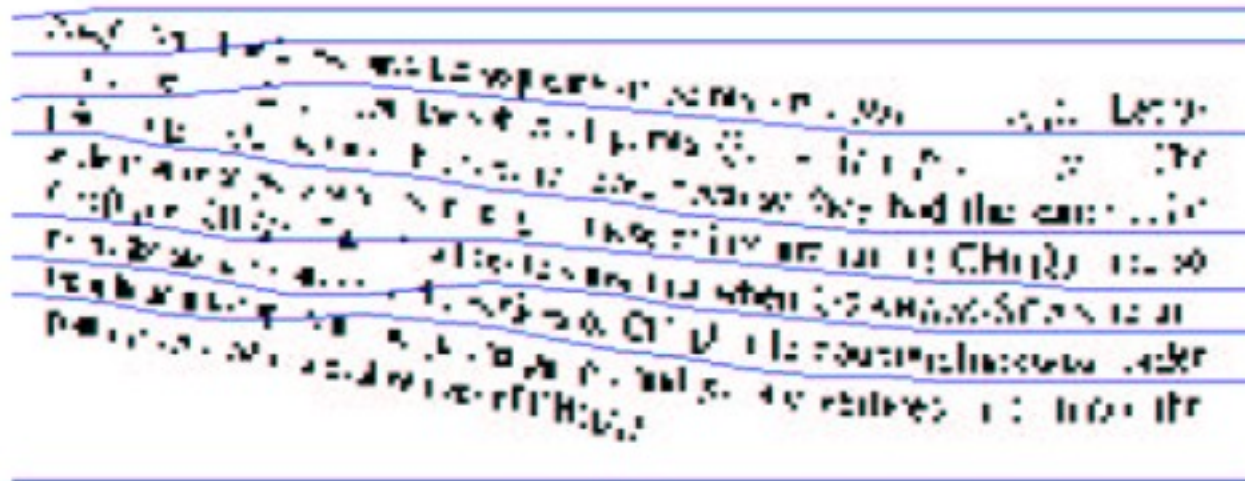
Removal of unnecessary lines

25

Muster 5: Koordinator
In der Abb. 2.9.7 verbindet eine ternäre Assoziation die Klassen Ko., Verkäufer und Produkt und >merkt< sich, welche Produkte welche Verkäufer verkauft hat. Diese ternäre Assoziation ist durch zwei binäre Assoziationen und eine Koordinator-Klasse ersetzbar. Für eine Koordinator-Klasse ist typisch, dass sie sehr wenige Attribute und Operationen besitzt. Sie wirkt sich allgemein wie ein Objekt aus. Als Sonderfall dieser Anordnung kann eine binäre Assoziation mit einer assoziativen Klasse betrachtet werden (siehe z.B. Abb. 2.9.11). **b)**

Limitations of Curved Line Detection

26



Detecting Words in a Line

27

Mir fehlt zum Diplom noch die Diplomarbeit.

Clustering Letters

28

Jesus loves you

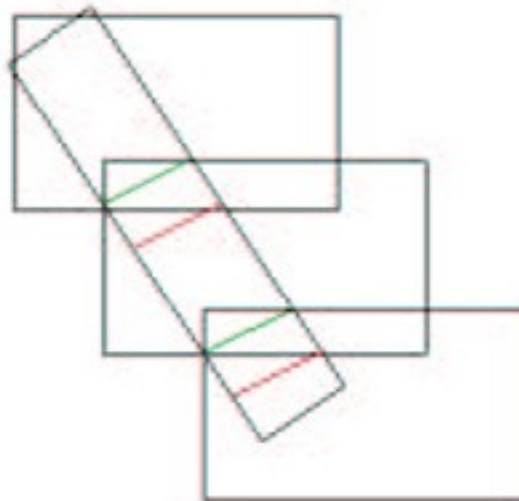
Clustering Words

29



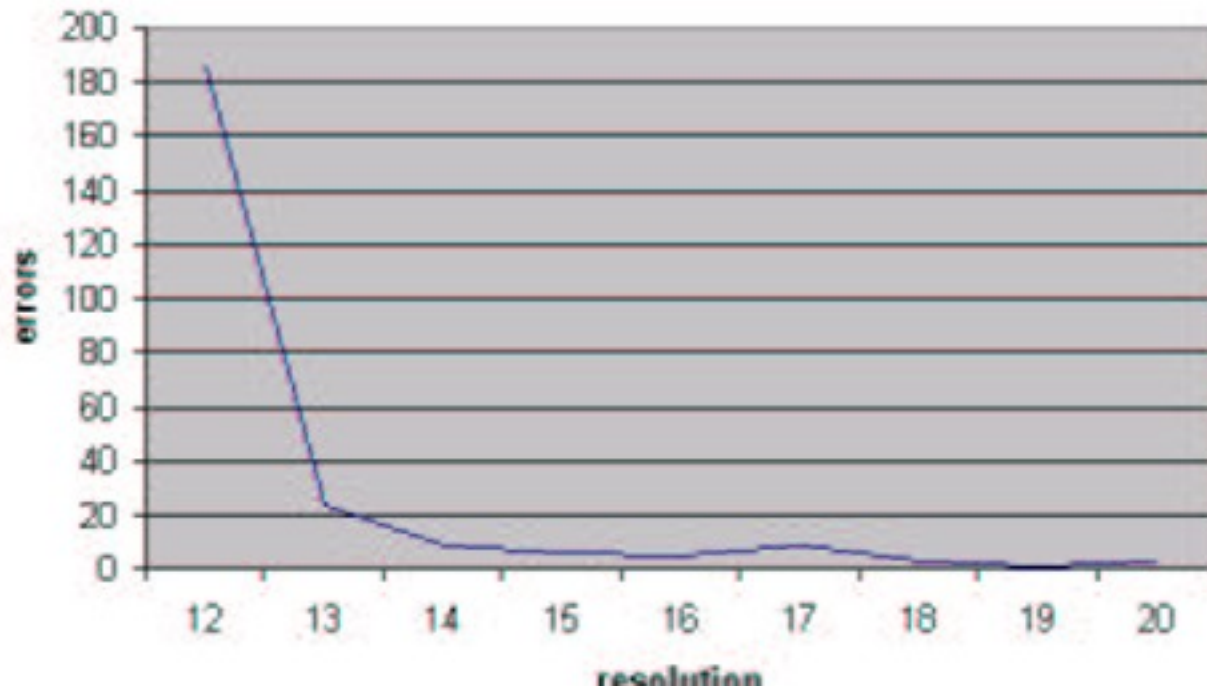
Chosing Camera Positions

30



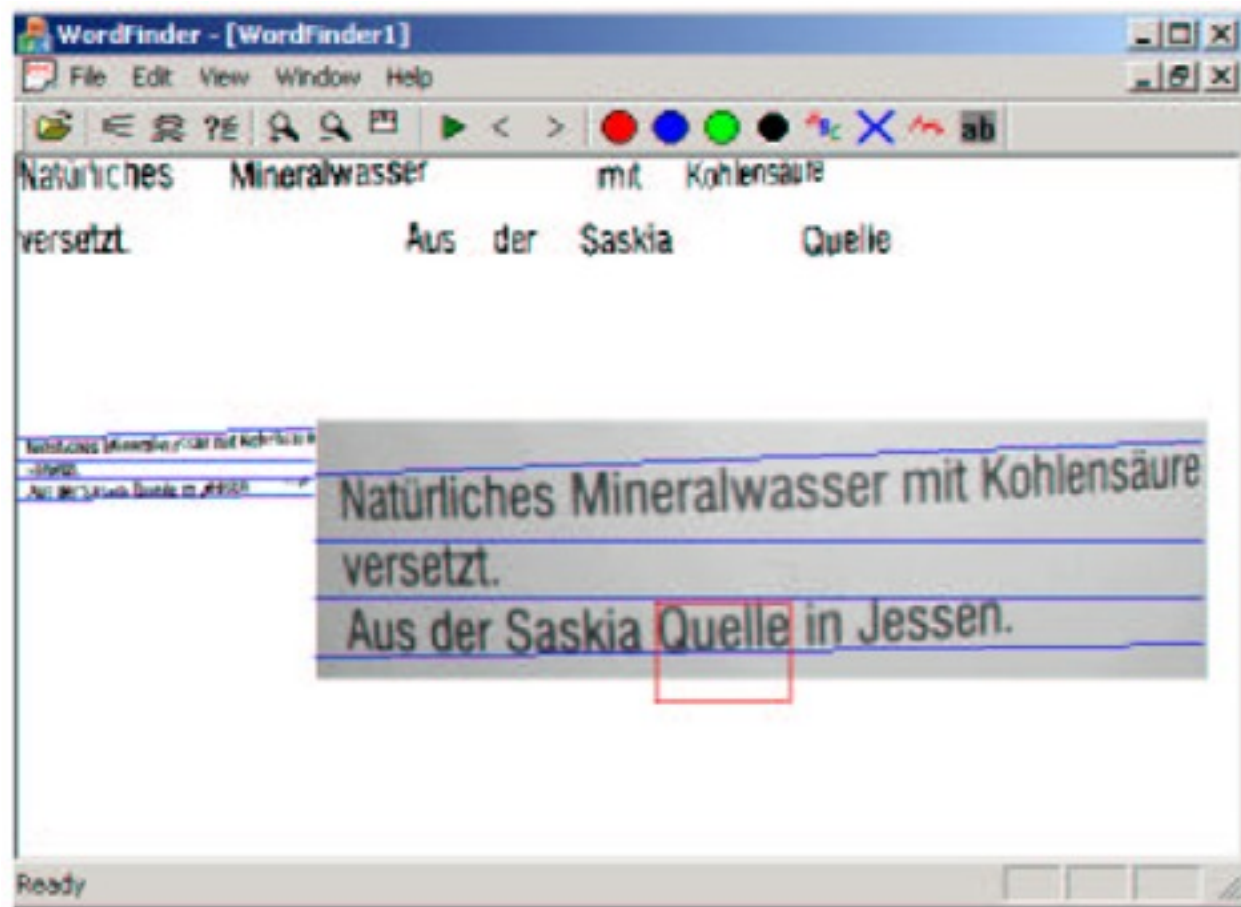
Ideal Zoom

31



Finding Words in a Text

32

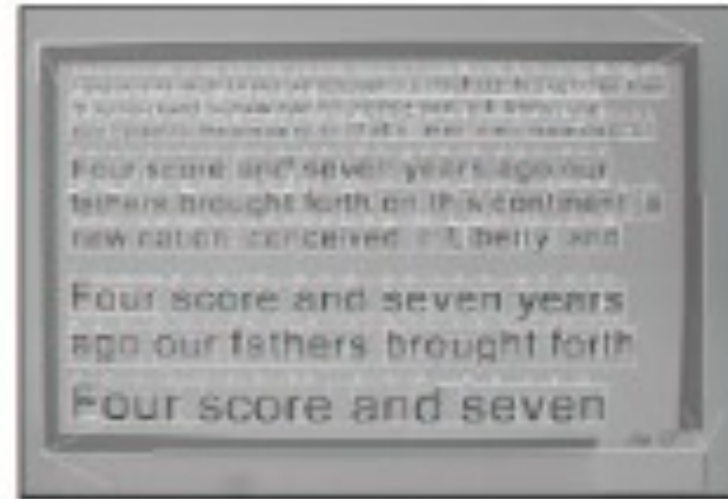


Myers et al: "Rectification and recognition of text in 3-D scenes"

33



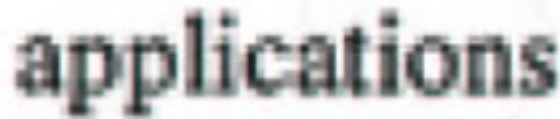
a



b

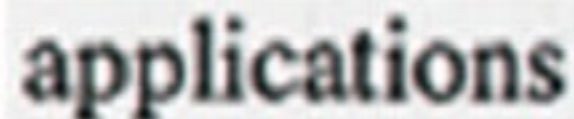
Thouin et al: A method for restoration of low resolution document images

34



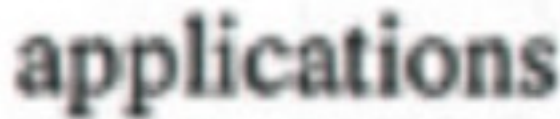
applications

(a) Original Image



applications

(c) Cubic Spline Interpolated Image



applications

(b) Linear Interpolated Image



applications

(d) BSA Restored Image

Mirmehdi et al: A non-contact method of capturing low-resolution text for OCR

35



Figure 2.6: Improving the resolution through mosaicing. Picture by [6]

Text Detection

36



Future Work

37



Vorstellung | Lina Wolf | 4. Januar 2011

Dienstag, 4. Januar 2011

Better Weights for Curved Line Detection

38

