

1.5in 0.6in 1.0in 0.8in 20pt 0.25in 9pt 0.3in

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO

# Comparação de algoritmos de detecção de características aplicados a objetos deformáveis

por

Jonas Augusto Galvão Xavier

Trabalho submetido para obtenção  
do grau de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

in the

Faculty Name

Department or School Name

16 de Junho de 2015

# Declaração de autoria

Eu, Jonas Augusto Galvão Xavier, declaro que este trabalho intitulado, e o trabalho apresentado são meus. Eu confirme que:

- This work was done wholly or mainly while in candidature for a research degree at this University.
- Where any part of this thesis has previously been submitted for a degree or any other qualification at this University or any other institution, this has been clearly stated.
- Where I have consulted the published work of others, this is always clearly attributed.
- Where I have quoted from the work of others, the source is always given. With the exception of such quotations, this thesis is entirely my own work.
- I have acknowledged all main sources of help.
- Where the thesis is based on work done by myself jointly with others, I have made clear exactly what was done by others and what I have contributed myself.

Signed:

---

Date:

---

*“Write a funny quote here.”*

If the quote is taken from someone, their name goes here

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE PERNAMBUCO

## *Resumo*

Faculty Name

Department or School Name

Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

por Jonas Augusto Galvão Xavier

Este trabalho analisa o comportamento

The Thesis Abstract is written here (and usually kept to just this page).

The page is kept centered vertically so can expand into the blank space above the title too...

## *Agradecimientos*

The acknowledgements and the people to thank go here, don't forget to include your project advisor...

# Conteúdo

Declaração de autoria	i
Abstract	iii
Agradecimentos	iv
Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	vii
Abreviações	viii
Constantes Físicas	ix
Símbolos	x
1 Introdução	1
2 Algoritmos de extração e reconhecimento de características	2
3 Movimentação e identificação de nuvens	3
4 Experimento comparativo	4
5 Resultados e análises	5
6 Conclusões	6

**A An Appendix**

**7**



# Lista de Figuras

# Lista de Tabelas

# Abreviações

LAH List Abbreviations Here

# Constantes Físicas

Speed of Light  $c = 2.997\,924\,58 \times 10^8 \text{ ms}^{-\text{s}}$  (exact)

# Símbolos

$a$	distance	m
$P$	power	W ( $\text{Js}^{-1}$ )
$\omega$	angular frequency	$\text{rads}^{-1}$

*For/Dedicated to/To my...*

# Capítulo 1

## Introdução

Este trabalho analisa diferentes algoritmos de extração de características aplicados à tarefa de identificar objetos deformáveis em fotos. Os objetos usados neste trabalho são nuvens.

## Capítulo 2

# Algoritmos de extração e reconhecimento de características

Em visão computacional e processamento de imagem o conceito de detecção de características (Feature detection do termo em inglês) se refere aos métodos que procuram através da computação de abstrações das informações de uma imagem tomar decisões em cada ponto de uma imagem: se existe uma característica de algum tipo nesse ponto ou não. As características resultantes serão subconjuntos do domínio da imagem, frequentemente na forma de pontos isolados, curvas contínuas ou regiões conectadas.

First, ‘interest points’ are selected at distinctive locations in the image, such as corners, blobs, and T-junctions. The most valuable property of an interest point detector is its repeatability, i.e. whether it reliably finds the same interest points under different viewing conditions. Next, the neighbourhood of every interest point is represented by a feature vector. This descriptor has to be distinctive and, at the same time, robust to noise, detection errors, and geometric and photometric deformations. Finally, the descriptor vectors are matched between different images. The matching is often based on a distance between the vectors, e.g. the Mahalanobis or Euclidean distance.



The dimension of the descriptor has a direct impact on the time this takes, and a lower number of dimensions is therefore desirable

## 2.1 SURF - Speeded up robust features

Here, we focus on scale and image rotation invariant detectors and descriptors. These seem to offer a good compromise between feature complexity and robustness to commonly occurring deformations. Skew, anisotropic scaling, and perspective effects are assumed to be second-order effects, that are covered to some degree by the overall robustness of the descriptor. As also claimed by Lowe [2], the additional complexity of full affine-invariant features often has a negative impact on their robustness and does not pay off, unless really large viewpoint changes are to be expected. In some cases, even rotation invariance can be left out, resulting in a scale-invariant only version of our descriptor, which we refer to as 'upright SURF' (U-SURF). Indeed, in quite a few applications, like mobile robot navigation or visual tourist guiding, the camera often only rotates about the vertical axis. The benefit of avoiding the overkill of rotation invariance in such cases is not only increased speed, but also increased discriminative power. Concerning the photometric deformations, we assume a simple linear model with a scale factor and offset. Notice that our detector and descriptor don't use colour.

## Capítulo 3

# Movimentação e identificação de nuvens

## Capítulo 4

# Experimento comparativo

A pergunta base, a qual o experimento proposta tenta responder, é: dentre os algoritmos de detecção de características, qual deles é o mais adequado para tarefa de identificar e seguir objetos deformáveis?

Essa pergunta exige algumas definições:

- Algoritmos de detecção de características
- Objetos deformáveis
- Adequação

### 4.1 Adequação

### 4.2 Lei dos grandes números

## Capítulo 5

# Resultados e análises

## Capítulo 6

## Conclusões

## Apêndice A

# An Appendix

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus at pulvinar nisi. Phasellus hendrerit, diam placerat interdum iaculis, mauris justo cursus risus, in viverra purus eros at ligula. Ut metus justo, consequat a tristique posuere, laoreet nec nibh. Etiam et scelerisque mauris. Phasellus vel massa magna. Ut non neque id tortor pharetra bibendum vitae sit amet nisi. Duis nec quam quam, sed euismod justo. Pellentesque eu tellus vitae ante tempus malesuada. Nunc accumsan, quam in congue consequat, lectus lectus dapibus erat, id aliquet urna neque at massa. Nulla facilisi. Morbi ullamcorper eleifend posuere. Donec libero leo, faucibus nec bibendum at, mattis et urna. Proin consectetur, nunc ut imperdiet lobortis, magna neque tincidunt lectus, id iaculis nisi justo id nibh. Pellentesque vel sem in erat vulputate faucibus molestie ut lorem.

Quisque tristique urna in lorem laoreet at laoreet quam congue. Donec dolor turpis, blandit non imperdiet aliquet, blandit et felis. In lorem nisi, pretium sit amet vestibulum sed, tempus et sem. Proin non ante turpis. Nulla imperdiet fringilla convallis. Vivamus vel bibendum nisl. Pellentesque justo lectus, molestie vel luctus sed, lobortis in libero. Nulla facilisi. Aliquam erat volutpat. Suspendisse vitae nunc nunc. Sed aliquet est suscipit sapien rhoncus non adipiscing nibh consequat. Aliquam metus urna, faucibus eu vulputate non, luctus eu justo.

Donec urna leo, vulputate vitae porta eu, vehicula blandit libero. Phasellus eget massa et leo condimentum mollis. Nullam molestie, justo at pellentesque vulputate, sapien velit ornare diam, nec gravida lacus augue non diam. Integer mattis lacus id libero ultrices sit amet mollis neque molestie. Integer ut leo eget mi volutpat congue. Vivamus sodales, turpis id venenatis placerat, tellus purus adipiscing magna, eu aliquam nibh dolor id nibh. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Sed cursus convallis quam nec vehicula. Sed vulputate neque eget odio fringilla ac sodales urna feugiat.

Phasellus nisi quam, volutpat non ullamcorper eget, congue fringilla leo. Cras et erat et nibh placerat commodo id ornare est. Nulla facilisi. Aenean pulvinar scelerisque eros eget interdum. Nunc pulvinar magna ut felis varius in hendrerit dolor accumsan. Nunc pellentesque magna quis magna bibendum non laoreet erat tincidunt. Nulla facilisi.

Duis eget massa sem, gravida interdum ipsum. Nulla nunc nisl, hendrerit sit amet commodo vel, varius id tellus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc ac dolor est. Suspendisse ultrices tincidunt metus eget accumsan. Nullam facilisis, justo vitae convallis sollicitudin, eros augue malesuada metus, nec sagittis diam nibh ut sapien. Duis blandit lectus vitae lorem aliquam nec euismod nisi volutpat. Vestibulum ornare dictum tortor, at faucibus justo tempor non. Nulla facilisi. Cras non massa nunc, eget euismod purus. Nunc metus ipsum, euismod a consectetur vel, hendrerit nec nunc.