

## Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

Introducción

¿Qué es visión por  
computador, visión  
artificial y otros  
términos?

Desafíos ... ¿Es fácil  
enseñarle a las  
máquinas?

Visión por  
computador y  
aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

# VISIÓN POR COMPUTADOR, UN PANORAMA GENERAL

Juan Carlos Miranda

Seminario Tecnológico de Vanguardia - UNAE  
Encarnación, Paraguay

June 21, 2017

Introducción

¿Qué es visión por  
computador, visión  
artificial y otros  
términos?

Desafíos ... ¿Es fácil  
enseñarle a las  
máquinas?

Visión por  
computador y  
aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

Sobre la charla...

¿A quién está dirigida?. Son temas generales, se comentan tópicos del estado actual de la disciplina para interiorizar al público en general.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

# VISIÓN POR COMPUTADOR, UN PANORAMA GENERAL

## Introducción

¿Qué es visión por  
computador, visión  
artificial y otros  
términos?

Desafíos ... ¿Es fácil  
enseñarle a las  
máquinas?

Visión por  
computador y  
aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

- ▶ **Brindar un panorama general** sobre las tendencias en el área.
- ▶ **Motivar** y orientar hacia el aprendizaje.

## Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

Según Domingo Mery, cita definiciones que fueron cambiando con el tiempo y que dependen del autor que las enunció.

- ▶ Ciencia que **desarrolla las bases teóricas y algorítmicas** para obtener información sobre el mundo real a partir de una o varias imágenes (Haralick, 1992).
- ▶ Disciplina que desarrolla **sistemas capaces de interpretar** el contenido de escenas naturales (Castleman, 1996).
- ▶ La visión por computador, **ha emergido como una disciplina propia basada principalmente en las matemáticas y ciencias de la computación**, consiste en hacer que un computador vea.(Faugeras, 2001).

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

Para Vélez Serrano [1].

... Un sistema de visión artificial actúa **sobre una representación de una realidad** que le proporciona información sobre brillo, colores, formas, etcétera.

Estas representaciones suelen estar en forma de imágenes estáticas, escenas tridimensionales o imágenes en movimiento...

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

# ¿Que se hace en visión por computador?

## VISIÓN POR COMPUTADOR, UN PANORAMA GENERAL

### Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

En visión por computador, **lo que se intenta es describir el mundo que se ve** en una imagen individual o en un grupo de imágenes, reconstruir sus propiedades como pueden ser figuras, iluminación, color, distribuciones. Y .... HACER ALGO EN RESPUESTA a lo anterior.



No son términos equivalentes de visión por computador, pero se utilizan dentro de la disciplina.

- ▶ **Procesamiento digital de imágenes**, es el proceso mediante el cual se toma una imagen y se produce una versión modificada de esta imagen.
- ▶ **Segmentación**, es el proceso por el cual se separan los pixeles pertenecientes a una región de interés.

[Introducción](#)

[¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?](#)

[Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?](#)

[Visión por computador y aplicaciones](#)

[Quiero aprender...](#)

[Un caso real](#)

[Fuentes y recursos](#)

[Referencias](#)

- ▶ **Restauración de imágenes**, es el proceso que **pretende eliminar** el movimiento de la cámara.
- ▶ **Análisis de imágenes**, es un proceso por el cual a partir de una imagen se obtiene una **medición, interpretación o decisión**.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

- ▶ **Reconocimiento de patrones, asignación de objetos (patrones) a diferentes clases** a partir de mediciones de los objetos.
- ▶ **Computación gráfica, generación de imágenes a partir de modelos.** Se generan imágenes artificiales a partir de modelos geométricos y físicos.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

Algunas aclaraciones respecto a términos y palabras que podríamos llegar a leer y escuchar.

- ▶ El término **visión artificial**, fue desplazado por **visión por computador**.
- ▶ Otros términos en inglés *machine vision*, *computation vision*, *image understanding*, *robot vision*, *scenes analysis*, *image analysis*, están siendo desplazados a *computer vision*.

\*\*\* Aclaración: esto difiere según autores en el área. \*\*\*

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

# Un poco de historia

## VISIÓN POR COMPUTADOR, UN PANORAMA GENERAL

### Un poco de historia.

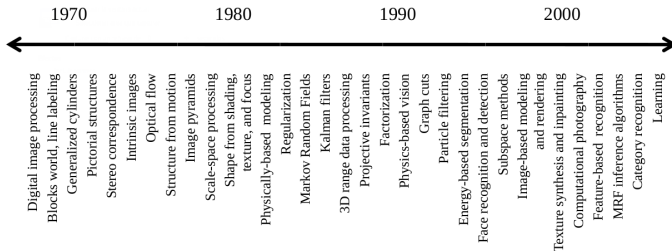


Figure: Imagen tomada de "Computer vision: algorithms and applications" [12]

La tendencia actual es "**APRENDIZAJE...**", pero esta palabra encierra muchas cosas.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

Aprender de diversas fuentes de información (IMAGE ACQUISITION) : imágenes en infrarrojo, rayos-x, espectro de visión normal.

Obtener las características (SEGMENTATION, FEATURES EXTRACTION),

Mezclando modalidades de aprendizaje (SUPERVISED LEARNING, UNSUPERVISED LEARNING, DEEP LEARNING), técnicas estadísticas y algoritmos (NEURONAL NETWORKS, SUPPORT VECTOR MACHINE, KNN, K-MEANS)

[Introducción](#)

[¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?](#)

[Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?](#)

[Visión por computador y aplicaciones](#)

[Quiero aprender...](#)

[Un caso real](#)

[Fuentes y recursos](#)

[Referencias](#)

A veces, se subestiman los problemas en estas áreas.  
... "Quiero un software **que renoczca los nombres de las personas en las fotografías**, así como lo hace Facebook, algo así sencillito nomás." ...

\*\*\* favor informáticos que hacen mención de la palabra  
"PROGRAMITA" abandonen la sala, chiste chiste \*\*\*

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

- ▶ Humanos y animales, **aprenden rápidamente**, incluso en nuestro día a día hacemos tareas en forma muy rápida.
- ▶ Mientras que los algoritmos de visión de computadoras **son propensos a errores**.
- ▶ Podemos **clasificar múltiples etiquetas, reconocer objetos en una variedad de ambientes**, actualmente muchos sistemas de visión por computador son enmarcados en tareas específicas.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias



## Aprendiendo con ejemplos

- ▶ Uso de Amazon Mechanical Turk es una plataforma de colaboración que **sirvió como servicio para etiquetado de imágenes** entre otras cosas. [2]
- ▶ Universe. Es un **agente de entrenamiento para AI**, tal que lee de los textos en pantalla, utiliza OCR y hace algo. [11].

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

Visión por computador es una disciplina **que evoluciona, se encuentra en desarrollo**. Se presentan algunas aplicaciones:

- ▶ **Reconocimiento de caracteres** (Optical character recognition OCR), lectura de caracteres escritos a mano.
- ▶ **Tareas de inspección con máquinas (Machine inspection)**, inspección rápida de calidad en productos de la industria.
- ▶ **Fotometría (3D model building)**, automatización en la construcción de modelos 3D a partir de imágenes aéreas.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

- ▶ **Imágenes médicas (Medical Image)**, registraci3n de im3genes provenientes de diversas fuentes.
- ▶ **Seguridad automotriz (Automotive safety)**, detecci3n de obst3culos, personas, se3ales de tr3nsito.
- ▶ **Detecci3n de movimiento de objetos, identificaci3n de objetos (Motion detection of objects, object identification)**, detecci3n de patrones de movimiento a partir de series de im3genes o de videos.

Introducci3n

¿Qu3 es visi3n por computador, visi3n artificial y otros t3rminos?

Desafios ... ¿Es f3cil ense3arle a las m3quinas?

Visi3n por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

## Más aplicaciones...

- ▶ Vigilancia.
- ▶ Reconocimiento biométrico.
- ▶ Imágenes panorámicas.
- ▶ Reconocimiento de rostros.
- ▶ Búsqueda en videos y estabilización de movimiento.
- ▶ **Clasificación de objetos, frutas, alimentos.**
- ▶ Diagnósticos de enfermedades.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

Por citar algunas fuentes sobre temas actuales.

- ▶ Listado con empresas dedicadas al sector industrial muy interesante, lista que inició en los 90' [3].
- ▶ European Conference on Computer Vision [6].
- ▶ IMAGENET, bases de datos con imágenes, desafíos de programación.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

- ▶ Visión de computadoras es una disciplina transversal, se trabaja en entornos multidisciplinarios.
- ▶ En una disciplina con muchos problemas abiertos.
- ▶ Existen amplia variedad de recursos con información.
- ▶ Puedo aplicar para mejorar tareas cotidianas.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

- ▶ **¿Qué necesito para empezar en visión de computadoras?.** Como opinión personal, GANAS, PERSEVERANCIA.
- ▶ **¿Necesito dedicarle tiempo?.** Si, claro, como cualquier aspecto relacionado a las computadoras.
- ▶ **¿Cómo empiezo?.** Comenzando un proyecto, consultando con gente que ya trabajó en el área, leyendo material escrito (algunos libros fueron citados aquí), mirando videos del tema, haciendo cursos EMOOC's. Lo **importante es absorber conocimientos** en forma ordenada y de diferentes fuentes, tanto escritas como multimedia.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

- ▶ **¿Tengo que leer todos esos libros para empezar?.**  
NO, pero sería bueno que te acostumbres a la idea.
- ▶ **¿Es bueno contar con fundamentos matemáticos?.** Si, aunque para algunas tareas al principio se pueden obviar ciertos conocimientos.
- ▶ **¿Qué conocimiento previos necesito?.** Debo programar, aprender conceptos de probabilidad y estadística, álgebra lineal, procesamiento de imágenes, aprendizaje automático.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias



- ¿Programar en algún lenguaje?. **SIIIIII.**

Un lenguaje es la herramienta que me permitirá expresar mis ideas, **lo importante es entender el problema y los conceptos.**

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

## Algunos lenguajes, una lista no restrictiva

- ▶ C/C++.
- ▶ Java.
- ▶ Matlab/ Octave.
- ▶ Python.

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

Algunas librerías para imágenes open source.

- ▶ ImageJ [8], Fiji [7]
- ▶ OpenCV. [9]

Introducción

¿Qué es visión por  
computador, visión  
artificial y otros  
términos?

Desafíos ... ¿Es fácil  
enseñarle a las  
máquinas?

Visión por  
computador y  
aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

## Muy top...

Algunos titulares muy top

... Software en establecimiento de comida rápida china está diseñado para elegir una orden sugerida según el estado de ánimo del cliente, junto con su edad y sexo. ...



VISIÓN POR  
COMPUTADOR, UN  
PANORAMA  
GENERAL

[Introducción](#)

[¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?](#)

[Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?](#)

[Visión por computador y aplicaciones](#)

[Quiero aprender...](#)

[Un caso real](#)

[Fuentes y recursos](#)

[Referencias](#)



Figure: En el campo

### Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

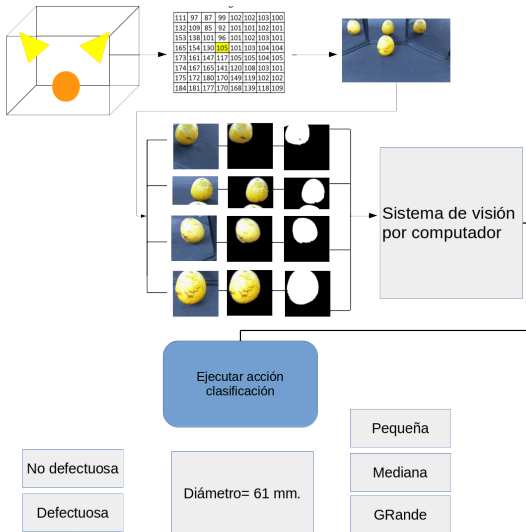
Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

# Un caso real

## VISIÓN POR COMPUTADOR, UN PANORAMA GENERAL



### Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

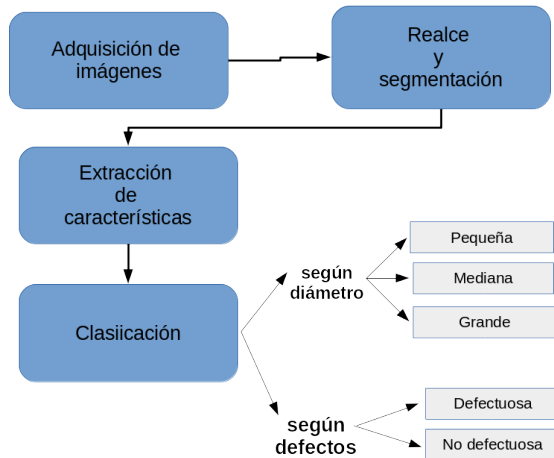
Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

Figure: Ejemplo de clasificación de frutas



## Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

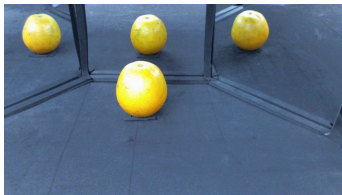
Quiero aprender...

Un caso real

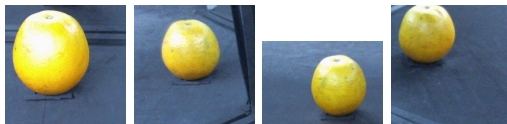
Fuentes y recursos

Referencias

Figure: Ejemplo de clasificación de frutas



(a) Principal



(b) recorte 1  
centro inferior

(c) recorte 2  
centro izquierda

(d) recorte 3  
centro superior

(e) recorte 4  
centro derecha

Figure: Imágenes recortadas a partir de una imagen principal

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias



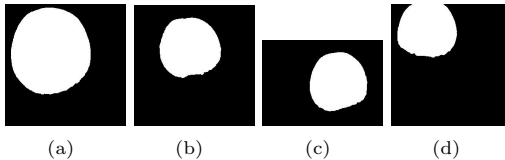


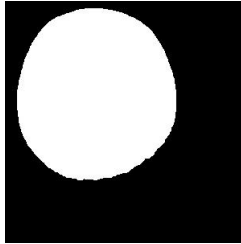
Figure: Imágenes recortadas a partir de una imagen principal

# Aislando una región de interés

## VISIÓN POR COMPUTADOR, UN PANORAMA GENERAL



(a)  $I r_1(x, y)$



(b)  $I s_1(x, y)$



(c)  $I f_1(x, y)$

### Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

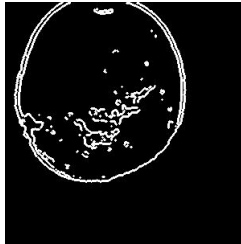
Referencias

Figure: Distintas etapas antes de obtener el fondo removido.

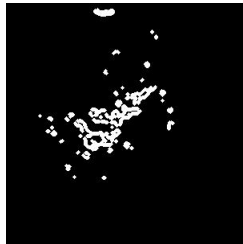




(a) Adquisición



(b) Filtros Sobel+Tophat



(c) Defectos separados

## Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

- ▶ **Computer Vision: Algorithms and Applications** de Richard Szeliski [12], en el punto "1.6 Additional reading", se pueden encontrar interesantes recursos sobre diferentes tópicos.
- ▶ **Visión por computador**, Velez Serrano.
- ▶ **Apuntes de Visión por Computador**, Domingo Mery.
- ▶ **Tratamiento Digital de Imágenes**, Rafael C. González y Richard Wood.
- ▶ Plataformas EMOOC's, Coursera [4], Udacity [10], EDX [5]

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias

Blog: <http://otroblogdetecnologias.blogspot.com/>. Twitter:

@otroblogdetecno. Correo electrónico:

[juancarlosmiranda81@gmail.com](mailto:juancarlosmiranda81@gmail.com)

Introducción

¿Qué es visión por  
computador, visión  
artificial y otros  
términos?

Desafíos ... ¿Es fácil  
enseñarle a las  
máquinas?

Visión por  
computador y  
aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

**Fuentes y recursos**

Referencias



Amazon mechanical turk: help for building your machine learning datasets.

<https://cloudacademy.com/blog/machine-learning-datasets-mechanical-turk/>.  
[Web; accedido el 06-06-2017].



The computer vision industry.

<http://www.cs.ubc.ca/~lowe/vision.html>.  
[Web; accedido el 06-06-2017].



Coursera.

<http://coursera.org/>.  
[Web; accedido el 06-06-2017].



Edx.

<http://edx.org/>.  
[Web; accedido el 06-06-2017].



European conference on computer vision.

<http://www.eccv2016.org/workshops/>.  
[Web; accedido el 06-06-2017].



Fin

Introducción

¿Qué es visión por computador, visión artificial y otros términos?

Desafíos ... ¿Es fácil enseñarle a las máquinas?

Visión por computador y aplicaciones

Quiero aprender...

Un caso real

Fuentes y recursos

Referencias