Lección 1: Introducción

Reynaldo Martell, Hugo Estrada, Julio Cruz, Jesús Savage, Marco Negrete, Abel Pacheco, Luis Contreras

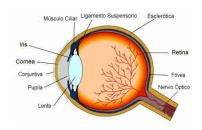
1 de febrero de 2021

Los sentidos.

- En 1776, el filosofo Immanuel Kant propuso que nuestro conocimiento del mundo exterior depende de nuestras formas de percepción.
- 2 Cada sentido tienen células receptoras que reaccionan a estímulos en especifico.
- Las células están conectadas por medio de un sistema nervioso al cerebro.
- Las sensaciones se detectan en forma primitiva en las células y se integran como sensaciones en el sistema nervioso.
- 5 Tradicionalmente existen 5 sentidos humanos.
 - Vista.
 - Audición.
 - Tacto.
 - Olfato.
 - Gusto.

Visión.

- El ojo es el órgano de la visión, es el sentido mas importante del ser humano.
- ② El ojo es un esfera tapizada en su parte interna por la retina, de la que parte el nervio óptico. En su cara anterior se encuentra la córnea (una lente superficial), la pupila, el iris y la lente.
- El ojo consiste en una lente que enfoca la luz en la retina.
- La retina está cubierta por dos tipos de células foto receptoras en forma de bastones y conos.

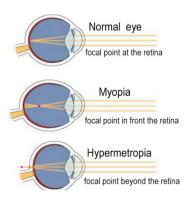


Visión.

- La Fóvea es lugar donde se produce el máximo enfoque y la riqueza de vasos sanguíneos que le proporciona el color rojizo.
- ② Los bastones detectan variaciones de contraste (luz y obscuridad).
- O Los conos detectan las variaciones de longitud de onda es decir los colores.
- El ojo se conecta al cerebro a través del nervio óptico, al punto de esta conexión se le llama punto ciego por que carece de células sensoriales que lo hacen insensible a la luz.

Visión.

La miopía se produce al enfocarse la imagen por delante de la retina; la hipermetropía es el caso contrario. Ambos defectos pueden solucionarse con lentes correctoras



Audición.

- La oreja forma el oído externo y es la encargada de dirigir los sonidos hacia la membrana timpánica.
- Las vibraciones se propagan al oído interno a través de pequeños huesos situados en el oído medio llamados martillo, yunque y estribo.
- El oído interno llamado caracol esta formado por fibras que reaccionan a las vibraciones y transmiten impulsos al cerebro vía el nervio auditivo.



Audición.

- El oído interno tiene un sistema vestibular con tres conductos semicirculares que son responsables de la sensación de equilibrio y la orientación espacial.
- ② El cerebro combina las señales de ambos odios para determinar la dirección y distancia de los sonidos.

Audición.

Existen varias formas de capturar sonido:

- Monarual. Usa solo un micrófono, no identifica la posición de la fuente de sonido.
- Stereo. Es capturado por dos micrófonos separados por una distancia conocida y constante, las fuentes de sonido grabadas en stereo, se puede identificar su posición.

La síntesis del sonido espacial consiste en procesar las señales de sonido y parámetros describiendo la escena, posición y orientación de cada fuente y caracterización acústica del espacio.

Tacto.

Sentido que esta distribuido por todo el cuerpo.

El tacto puede ser dividido en:

- Sistema cutáneo.
- Sistema kinestésico. Nos permite estar al tanto de nuestras posiciones y movimientos de las extremidades y las tensiones musculares.

Visión Computacional

- Visión humana: Es una tarea de procesamiento de información, que describe con las imágenes lo que está presente en el mundo real y dónde se encuentra.
- Visión por Computadora: Disciplina cuyo objetivo es realizar decisiones a partir de características del mundo real extraídas a través de imágenes digitales del mismo.



Visión Computacional

Por lo tanto, la tarea de la Visión por computadora es la construcción de descriptores de la escena en base a características relevantes contenidas en una imagen:

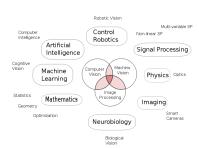
- Objetos
- Pormas de Superficies
- Colores
- Texturas
- Movimientos
- Iluminación
- Reflejos



Visión Computacional

Los términos en inglés machine vision, computational vision, robot vision, y hasta image analysis están siendo desplazados por computer vision.

Procesamiento de imagenes: Es cualquier forma de procesamiento de señales donde la entrada es una imagen, la salida puede ser otra imagen o un conjunto de características o parámetros relacionados con la misma.



- Visión Computacional: Estudio y aplicación de métodos que permiten a las computadoras "entender" el contenido de una imagen.
- Visión Máquina: Es la aplicación de la visión por computadora en la industria y procesos de manufactura.

Teoría de Marr

"Visión es un proceso que produce, a partir de imágenes del mundo externo, una descripción que es útil para el observador y que está libre de información irrelevante." (Marr, 1976).

El fenómeno de la visión lo podemos considerar como el producto de un sistema de procesamiento de información.

Marr propone los siguientes tres niveles de construcción de un sistema de procesamiento de información:

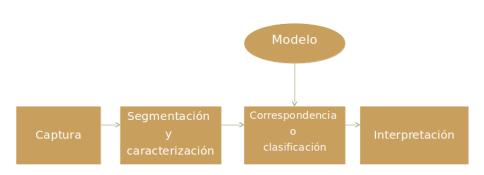
- Teoría Computacional (¿Cuál es el problema por resolver?)
- Representación y algoritmos (Estrategía usada para resolverlo)
- Implementación (Realización física, software y hardware)

Teoría de Marr

La interpretación de una escena estática se hace en tres etapas:

- Imágenes de entrada: representar valores de intensidad en cada punto de la imagen. Reflactancia de superficies, iluminación, puntos de vista.
- Esquema 2D: extracción de características primitivas de la imagen (bordes, barras, grupos, regiones, etc.).
- Sequema 2 $\frac{1}{2}$ D: hace explícita la orientación y profundidad de la superficies visibles.
- Sequema 3-D: genera una representación de la escena 3-D independiente del observador.

Esquema de Visión



Aplicaciones

Existen infinidades de aplicaciones de la visión computacional, entre ellas están:

- Clasificación y segmentación
- Imágenes estéreo 3-D
- Proyecto de navegación de robots
- Consultas a bases de datos de imágenes.
- Inspección de agujeros en barras transversales.
- Examinar el interior de una cabeza humana (MRI)
- Procesamiento de paginas de texto escaneadas
- Oeterminar la cantidad de la cubierta de nieve usando imágenes satelitales.
- O Análisis de una escena de piezas.



Dificultades

El éxito en el desarrollo de aplicaciones en visión computacional es generalmente difícil. El entorno real tiene una gran cantidad de variaciones en las imágenes de entrada.

- Iluminación
- Orientación
- Oclusión
- Escala
- Ruido
- Obsenfoque







Hardware y Software

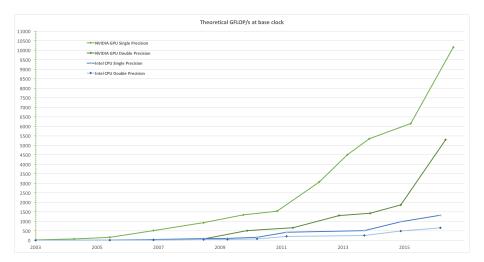
La computación con imágenes tiene mas de 30 años. Laboratorios realizaban investigaciones utilizando grandes equipos de cómputo o adquiriendo equipo de cómputo con propósitos especiales. En la actualidad:

- Decremento en los precios
- Memoria con gran capacidad
- Procesadores de propósito general de alta velocidad.
- Existen gran cantidad de software que permite realizar muchas de las operaciones sobre imágenes (matlab).
- Existen scanners o camaras digitales que pueden ser utilizados para procesar imágenes propias.
- Existen librerías de software que contienen subrutinas de procesamiento de imágenes (opency).

Hardware y Software

- Existen empresas que venden dispositivos de entrada para visión por computadora, proveen librerías para procesamiento de imágenes y aplicaciones que implementan interfaces graficas para el usuario.
- Existe hardware que permite incrementar la velocidad de las operaciones sobre imágenes (Procesadores de gráficos Nvidia).
- Se han definido lenguajes de programación con imágenes y operaciones con imágenes como lenguajes primitivos.

GPU (Graphics Processing Unit).

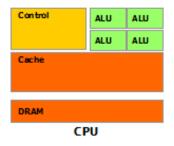


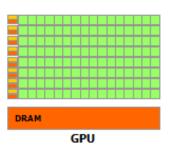
Ancho de banda para acceder a la memoria de una CPU y GPU.



GPU.

- La razón detrás de la discrepancia en las capacidades de procesamiento de punto flotante entre la CPU y la GPU es que la GPU es especializada para computo masivo.
- El mismo programa puede ser usado para procesarlos en paralelo.
- Sen renderizado 3D, un gran conjunto de pixeles y vértices son mapeados en hilos paralelos.





GPU.

De igual forma en: imágenes, aplicaciones de procesamiento de medios tales como post procesamiento de imágenes ya renderizadas, codificación y decodificación de video, escalamiento de imágenes, visión estéreo y reconocimiento de patrones.



GPU Applications.

			GPU C	ompu	ıting Applicati	ions					
			Libra	aries a	and Middlewa	re					
cuDNN TensorRT	cuFFT, cuBLAS, cuRAND, cuSPARSE		CULA MAGMA		Thrust NPP	VSIPL, SVM, OpenCurrent		PhysX, OptiX, iRay		MATLAB Mathematica	
			Prog	gramn	ning Language	es					
С	C C++		Fortran		Java, Pytho Wrapper		DirectCor	mnute		rirectives ., OpenACC)	
			CUDA	-enat	oled NVIDIA GF	PUs					
Turing Architecture (Compute capabilities 7.x)		DRIVE/JETSON AGX Xavier		Ge	GeForce 2000 Series		Quadro RTX Series		Т	Tesla T Series	
Volta Architecture (Compute capabilities 7.x)		DRIVE/JETSON AGX Xavier							Т	esla V Series	
Pascal Architecture (Compute capabilities 6.x)		Tegra X2		GeForce 1000 Series		es	Quadro P Series		Т	Tesla P Series	
Maxwell Architecture (Compute capabilities 5.x)		Tegra X1		Ge	GeForce 900 Series		Quadro M Series		Т	Tesla M Series	
Kepler Architecture (Compute capabilities 3.x)		Tegra K1			GeForce 700 Series GeForce 600 Series		Quadro K Series		Т	Tesla K Series	
		EMBEDDED		СО	CONSUMER DESKTOP, LAPTOP		PROFESSIONAL WORKSTATION			DATA CENTER	

OpenCV

OpenCV es una biblioteca libre de visión artificial, originalmente desarrollada por Intel. Programación en código Python, C y C++ Existiendo versiones para GNU/Linux, Mac OS X y Windows



OpenCV

