

Bases para el Reconocimiento Visual (Dra. María Elena Buemi, Profesora Adjunta Simple)
--

Programa:

El campo del reconocimiento visual interviene en la vida cotidiana con diversas aplicaciones: vehículos autónomos, monitoreo satelital, vigilancia, análisis de video, comprensión de escenas, análisis del comportamiento de multitudes, reconocimiento de caras y acciones, etc. Desde esta perspectiva, este curso propone adquirir, procesar, analizar y comprender imágenes digitales y extraer datos del mundo real para producir información numérica o simbólica.

El reconocimiento visual encapsula la clasificación, localización y detección de imágenes, así nos proponemos dar a los estudiantes herramientas y técnicas que actualmente influyen en el campo del reconocimiento visual para resolver desafíos visuales que plantea el mundo real.

El objetivo de este curso es presentar el estado del arte y los desafíos en el reconocimiento visual, así como desarrollar las habilidades para leer artículos críticamente, escribir y presentar trabajos. Los estudiantes tomarán contacto con problemas que van desde extraer características, clasificar imágenes hasta detectar y obtener el contorno de objetos y reconocer actividades en una imagen o video utilizando conceptos de aprendizaje automático y elementos del aprendizaje profundo.

Temario:

- *Fundamentos de la imagen digital: modelo de imagen, resoluciones y representación. Operadores Locales y de Vecindad. Procesamiento local, contraste, ley de potencia y transformación gamma. Histogramas: ecualización de histograma.*
- *Filtrado y Restauración: degradación y modelos de ruido. Filtrado en el dominio espacial: correlación y convolución.*
- *Filtros lineales y no lineales: media y mediana, filtros adaptativos, Enmascaramiento de enfoque(unsharp masking), Filtrado: paso bajo (suavizado) y paso alto (nitidez), filtrado ideal y gaussiano, enmascaramiento de enfoque y otros filtrados.*
- *Procesamiento en color: representación del color, cromaticidad y espacios de color HSI,*
- *Segmentación: Detección de puntos, líneas y bordes. Operadores de primer y segundo orden en la detección de bordes, detector Canny, transformada de Hough para detección de líneas y bordes. Filtros morfológicos.*
- *Descriptores: Componentes principales. Descriptor de esquinas Harris&Stephen. Histogram of Gradients (HoG). Descriptor de textura Local Binary Pattern(LBP). Scale Invariant Feature Transform(SIFT).*
- *Introducción a las Redes Convolucionales para Reconocimiento Visual: arquitectura básica. Ejemplos de entrenamientos de bases de imágenes para reconocimiento.*

Bibliografía:

- Richard Szeliski. "Computer Vision. Algorithms and Applications", 2nd Edition, University of Washington, Springer, 2022.
- Aguado, Alberto S.; Nixon, Mark S, "Feature extraction and image processing for computer vision", Fourth edition, Publisher: Elsevier, Academic Press, 2020.
- Rafael Gonzalez, Richard Woods. Digital Image Processing. Fourth Edition, Pearson, 2018.
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville. "Deep Learning", MIT Press, 2016
- Reinhard Klette, "Concise Computer Vision: An Introduction into Theory and Algorithms", Springer, 2014.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., and Hinton, G. E., "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks," Advances in Neural Information Processing Systems 25, NIPS 2012, pp. 1097–1105
- Forsyth, David A., Ponce, Jean, "Computer Vision: A Modern Approach", International Edition 2nd Edition, Pearson. 2011.
- Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, "Image Processing, Analysis and Machine Vision", Cengage Learning, Fourth Edition, 2014.
- Matti Pietikäinen, Abdenour Hadid, Guoying Zhao, Timo Ahonen, "Computer Vision Using Local Binary Patterns", Computational Imaging and Vision Series, Springer, 2011.
- N. Dalal and B. Triggs, "Histograms of oriented gradients for human detection," 2005 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'05), San Diego, CA, USA, 2005, pp. 886-893 vol. 1, doi: 10.1109/CVPR.2005.177.
- Canny, J., A Computational, "Approach To Edge Detection", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 8(6):679–698, 1986.