

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE ESCUELA	ESCUELA DE CIENCIAS
NOMBRE DEPARTAMENTO	Ciencias Matemáticas
ÁREA DE CONOCIMIENTO	MATEMATICAS, ESTADISTICA Y AFINES
NOMBRE ASIGNATURA EN ESPAÑOL	APRENDIZAJE AUTOMÁTICO PARA EL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES
NOMBRE ASIGNATURA EN INGLÉS	MACHINE LEARNING FOR IMAGE PROCESSING
CÓDIGO	CM0871
SEMESTRE DE UBICACIÓN	20201
INTENSIDAD HORARIA SEMANAL	2 horas semanales
INTENSIDAD HORARIA SEMESTRAL	36 horas semestral
CRÉDITOS	
CARACTERÍSTICAS	Suficientable

2. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

La creciente disponibilidad de datos en combinación con la existencia de computadores mas potentes ha generado una reciente revolución en el desarrollo de algoritmos para extraer conocimiento con base en grandes volúmenes de datos. En el espectro de ciencia de datos, image processing, emerge como una de las aplicaciones mas retadoras y prometedoras de las ultimas décadas. En este curso el alumno aprenderá y mejorara algunos de los algoritmos mas importantes de machine learning para el procesamiento de imágenes. Como caso particular se motivara a los estudiantes a aplicar los métodos estudiados en imágenes satelitales e imágenes de google street view.

3. PROPÓSITO U OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

3.1. Aprender de manera general algoritmos de machine learning y sus aplicaciones en remote sensing y procesamiento de imágenes.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1. Introducción a el estado del arte en visión por computadora

3.2.2. Algoritmos de clasificación (SVM, Random Forests, Logistic Regression)

3.2.3. Introducción a deep learning

3.2.4. Aplicaciones de Machine Learning en procesamiento de imágenes.

4. **COMPETENCIAS BÁSICAS QUE EL ALUMNO ESTARÁ EN CONDICIONES DE LOGRAR:**

Implementar y ejecutar modelos de clasificación lineal y no lineal.

Entender el estado del arte en procesamiento de imágenes y visión por computadora.

Diseñar aplicaciones innovadoras de análisis espacial con base en técnicas de aprendizaje automático y data science.

5. **DESCRIPCION ANALITICA DE CONTENIDOS: TEMAS Y SUBTEMAS**

5.1. **Visión por computadora y entendimiento de imágenes**

5.1.1. Perspectivas de video

5.1.2. Problemas clásicos de visión por computadora

5.2. **Métodos de aprendizaje automático**

5.2.1. Aprendiendo de los datos

5.2.2. Diseñando la base de datos

5.2.3. Overfitting y Overfitting

5.2.4. Logistic Regression

5.2.5. Regularización

5.2.6. Support Vector Machines

5.2.7. Random Forests

5.2.8. Evaluación y comparación de modelos

5.2.9. Feature Selection

5.3. **Introducción a deep learning**

5.3.1. Redes Neuronales Superficiales

- 5.3.2. Redes Neuronales Profundas
- 5.3.3. Frameworks para entrenamiento de redes

5.4. Aplicaciones

- 5.4.1. Detección de SLUMS
- 5.4.2. Detectando características visuales que fomentan la accidentalidad
- 5.4.3. Video vigilancia y análisis de multitudes.

6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y DIDÁCTICAS:

- Lectura y análisis de artículos académicos
- Realización de talleres aplicados
- Trabajo independiente: Python
- Discusión de artículos en clase
- Clase magistral

7. RECURSOS

7.1. Locativos

- Aula con proyector
- Acceso a Internet

7.2. Tecnológicos

Por fuera de clase los estudiantes necesitarán acceso a computadores con Python

8. CRITERIOS Y POLÍTICAS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN ACADÉMICA

- Seguimiento (tres talleres tipo take home): 30%
- Examen Final: 25%
- Propuesta de artículo: 15%
- Artículo académico: 30%

9. BIBLIOGRAFIA GENERAL

- 9.1. Hastie, T., Tibshirani, R. J., & Friedman, J. (2009). The Elements of Statistical Learning. Elements (10th ed., Vol. 1). Springer. <http://doi.org/10.1007/b94608>
- 9.2. Geman, S., Bienenstock, E., & Doursat, R. (1992). Neural Networks and the Bias/Variance Dilemma. *Neural Computation*. <http://doi.org/10.1162/neco.1992.4.1.1>
- 9.3. Betancourt, A., Díaz-Rodríguez, N., Barakova, E., Marcenaro, L., Rauterberg, M., & Regazzoni, C. . (2016). Unsupervised Understanding of Location and Illumination Changes in Egocentric Videos. *arXiv Preprint*. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1603.09200>
- 9.4. Betancourt, A., Lopez, M., Regazzoni, C. ., & Rauterberg, M. (2014). A Sequential Classifier for Hand Detection in the Framework of Egocentric Vision. In *Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (Vol. 1, pp. 600â605)*. Columbus, Ohio: IEEE. <http://doi.org/10.1109/CVPRW.2014.92>
- 9.5. Betancourt, A., Morerio, P., Barakova, E. ., Marcenaro, L., Rauterberg, M., & Regazzoni, C. . (2015). A Dynamic Approach and a New Dataset for Hand-Detection in First Person Vision. In *Lecture Notes in Computer Science (Vol. 9256)*. Malta. http://doi.org/10.1007/978-3-319-23192-1_23
- 9.6. Betancourt, A., Morerio, P., Marcenaro, L., Barakova, E., Rauterberg, M., & Regazzoni, C. . (2016). Left/Right Hand Segmentation in Egocentric Videos. *Computer Vision and Image Understanding*.
- 9.7. Betancourt, A., Morerio, P., Marcenaro, L., Barakova, E., Rauterberg, M., & Regazzoni, C. S. (2015). Towards a Unified Framework for Hand-based Methods in First Person Vision. In *IEEE International Conference on Multimedia and Expo*. Turin: IEEE. <http://doi.org/10.1109/ICMEW.2015.7169784>
- 9.8. Betancourt, A., Morerio, P., Marcenaro, L., Rauterberg, M., & Regazzoni, C. . (2015). Filtering SVM frame-by-frame binary classification in a detection framework. In *International Conference on Image Processing (Vol. 2015âDecem)*. Quebec, Canada: IEEE. <http://doi.org/10.1109/ICIP.2015.7351263>
- 9.9. Betancourt, A., Morerio, P., Regazzoni, C. S., & Rauterberg, M. (2015). The Evolution of First Person Vision Methods: A Survey. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 25(5), 744â760. <http://doi.org/10.1109/TCSVT.2015.2409731>

10. NOMBRE DEL PROFESOR COORDINADOR DE MATERIA Y NOMBRE DE PROFESORES DE LA MATERIA QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN.

Coordinador

Alejandro Betancourt

11. REQUISITOS DEL PROCESOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Versión número:

1,0

Fecha elaboración:

2017/10/11

Fecha actualización:

2017/10/11

Aprobación:

CARLOS MARIO DE JESUS VELEZ SANCHEZ

