

Introducción a la visión por computadora

Guía de asignatura

Última actualización: enero de 2021

1. Información general

| | |
|---|---|
| Nombre de la asignatura | Introducción a la visión por computadora |
| Código | 11310065 |
| Tipo de asignatura | Electiva |
| Número de créditos | 2 |
| Tipo de crédito | 1A+1B |
| Horas de trabajo semanal con acompañamiento directo del profesor | 64 |
| Horas semanales de trabajo independiente del estudiante | 32 |
| Prerrequisitos | Procesamiento de Señales |
| Correquisitos | Ninguno |
| Horario | Lunes de 11:00 a.m. a 13:00 p.m. Viernes de 7:00 a.m. a 9:00 a.m. |
| Líder de área | Alexander Caicedo Correo: alexander.caicedo@urosario.edu.co |
| Salón | Laboratorio BOOLE, https://urosario.zoom.us/j/3781062505 |

2. Información del profesor y monitor

| | |
|---|---|
| Nombre del profesor | Alexander Caicedo |
| Perfil profesional | Ing. Electrónico, PhD en Ing. Electrónica. Trabaja como profesor de carrera de MACC. Investiga principalmente en temas relacionados con aprendizaje automático y NLP en aplicaciones biomédicas y otros campos. |
| Correo electrónico institucional | Alexander.caicedo@urosario.edu.co |
| Lugar y horario de atención | |
| Página web u otros medios (opcional) | |

3. Resumen y propósitos del curso

Este curso introductorio de visión por computadora aborda técnicas estándares del procesamiento de imágenes como filtrado, detección de bordes, flujo óptico y técnicas más novedosas que involucran el aprendizaje automático.

Al final de este curso los estudiantes estarán en la capacidad comprender los conceptos básicos del procesamiento digital de imágenes, realizar transformaciones de tamaño y color, diseñar e implementar filtrados y convoluciones, comprender y aplicar las redes neuronales convolucionales para clasificar, detectar objetos y segmentar.

4. Conceptos fundamentales

1. Introducción, sistema de visión humano y formación de la imagen.
2. Espacios de color y transformaciones.
3. Filtrado de la imagen, convolución y detección de bordes.
4. Segmentación, extracción y detección de características y emparejamiento.
5. Estimación del movimiento, flujo óptico.
6. Redes neuronales convolucionales.
7. Clasificación de imágenes, detección de objetos y segmentación semántica.

5. Resultados de aprendizaje esperados (RAE)

Al finalizar el curso el estudiante estará en la capacidad de:

- Comprender conceptos básicos del procesamiento digital de imágenes, cómo la formación de las imágenes, los espacios de color y diversas transformaciones.
- Entender y aplicar diversas técnicas de filtrado de la imagen, convolución y detección de bordes
- Segmentar imágenes, extraer y detectar características de una imagen.
- Estimar el movimiento de un video y comprender el concepto del flujo óptico.
- Comprender las redes neuronales convolucionales y aplicarlas en la clasificación, segmentación de imágenes y la detección de objetos.

6. Modalidad del curso

Mixta: Algunos estudiantes asistirán presencialmente a las clases, los demás estudiantes estarán conectados remotamente desde sus casas o ubicaciones externas a la Universidad.

7. Estrategias de aprendizaje

- Introducción de cada tema por medio de una clase magistral.
- Análisis y discusión de los conceptos clave en cada clase.
- Trabajo personal asistido para la ilustración de conceptos y su implementación en el computador.
- Talleres prácticos para afianzar los conocimientos vistos en clase.

8. Actividades de evaluación

Este curso estará orientado a proyectos, lo que significa que se evaluará en función al desarrollo de cuatro proyectos. Los proyectos se asignarán a lo largo del semestre y serán evaluados gracias a la entrega de un reporte, el código utilizado y una sustentación oral donde demuestren dominio sobre los conceptos aprendidos y como se aplican. Además, habrá quices y tareas de resolución de ejercicios, así como evaluación de material de lectura adicional, tal como artículos o secciones de libros.

| Tema | Actividad de evaluación | Porcentaje | Fecha de examen | Fecha de retroalimentación |
|---------------------|-------------------------|------------|------------------|----------------------------|
| Clase 1 – Clase 7 | Proyecto 1 | 20 | Semana 4 | Semana 5 |
| Clase 10 – Clase 15 | Proyecto 2 | 20 | Semana 8 | Semana 9 |
| Clase 18 – Clase 23 | Proyecto 3 | 20 | Semana 12 | Semana 13 |
| Clase 1 – Clase 30 | Proyecto 4 | 20 | Semana 16 | Semana de exámenes |
| Todas las clases | Quices y tareas | 20 | Todo el semestre | |

14 feb - 18 feb

14 mar - 18 mar

11 abril - 15 abril

9 mayo - 13 mayo

9. Programación de actividades

| Semana | Sesión | Tema | Trabajo independiente | Recursos que apoyan la actividad |
|--------|--------|--|-------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 | Introducción | Lectura previa y tareas | [1] 1, [2] 1 |
| | 2 | Visión humana, formación y adquisición de la imagen | Lectura previa y tareas | [1] 2.1-2.4 |
| 2 | 3 | Relaciones y operaciones entre píxeles, fundamentos de color y espacios de color | Lectura previa y tareas | [1] 2.5-2.6, [2] 3.1, [1] 7.1-7.2 |



| | | | | |
|----|----|---|-------------------------|-------------------|
| | 4 | Taller en Clase 1 | | |
| 3 | 5 | Filtro, convoluciones y operadores de vecindad | Lectura previa y tareas | [2] 3.2-3.3 |
| | 6 | Transformada de Fourier, Wavelets | Lectura previa y tareas | [2] 3.4-3.6 |
| 4 | 7 | Taller en Clase 2 | | |
| | 8 | PROYECTO 1: Procesamiento de imágenes | | |
| 5 | 9 | Desarrollo del proyecto 1 | | |
| | 10 | Introducción a la segmentación, detección de bordes, umbralización | Lectura previa y tareas | [1] 10.1-10.3 |
| 6 | 11 | Segmentación mediante crecimiento de regiones y segmentación mediante clustering | Lectura previa y tareas | [1] 10.4-10.5 |
| | 12 | Taller en Clase 3 | | |
| 7 | 13 | Segmentación usando watershed morfológico | Lectura previa y tareas | [1] 10.7 |
| | 14 | Segmentación mediante contornos activos | Lectura previa y tareas | [1] 11.2-11.3 |
| 8 | 15 | Taller en Clase 4 | | |
| | 16 | PROYECTO 2: Segmentación | | |
| 9 | 17 | Desarrollo del proyecto 2 | | |
| | 18 | Descriptores de contornos, descriptores de regiones | Lectura previa y tareas | [1] 12.3-12.4 |
| 10 | 19 | Componentes principales como descriptores, descriptores de toda la imagen | Lectura previa y tareas | [2] 12.5-12.6 |
| | 20 | Taller en Clase 5 | | |
| 11 | 21 | Detección de descriptores y emparejamiento | Lectura previa y tareas | [2] 7.1, [1] 12.7 |
| | 22 | Estimación del movimiento, flujo óptico | Lectura previa y tareas | [2] 9.4 |
| 12 | 23 | Taller en Clase 6 | | |
| | 24 | PROYECTO 3: Extracción de descriptores y estimación del movimiento | | |
| 13 | 25 | Desarrollo del proyecto 3 | | |
| | 26 | Introducción a redes neuronales convolucionales (CNN) | Lectura previa y tareas | [2] 5.3-5.4, [3] |
| 14 | 27 | Diversas arquitecturas de CNN y clasificación de imágenes | Lectura previa y tareas | [2] 5.4, 6.2, [3] |
| | 28 | Taller en Clase 5 | | |
| 15 | 29 | Introducción a la detección de objetos y segmentación semántica usando aprendizaje profundo | Lectura previa y tareas | [2] 6.3-6.4 |
| | 30 | Taller en Clase 6 | | |
| 16 | 31 | PROYECTO 4: Desarrollo de un problema de visión por computador | | |
| | 32 | Desarrollo del proyecto 4 | | |
| 17 | 33 | Entrega del proyecto 4 | | |

10. Factores de éxito para este curso

A continuación, se sugieren una serie de acciones que pueden contribuir, de manera significativa, con el logro de metas y consecuentemente propiciar una experiencia exitosa en este curso:

1. Planificar y organizar el tiempo de trabajo individual que le dedicará al curso
2. Organizar el sitio y los materiales de estudios
3. Tener un grupo de estudio, procurar el apoyo de compañeros
4. Cultivar la disciplina y la constancia, trabajar semanalmente, no permitir que se acumulen temas ni trabajos
5. Realizar constantemente una autoevaluación, determinar si las acciones realizadas son productivas o si por el contrario se debe cambiar de estrategias
6. Asistir a las horas de consulta del profesor, participar en clase, no quedarse nunca con la duda
7. Utilizar los espacios destinados para consultas y resolución de dudas, tales como Sala Gauss y Sala Knuth
8. Propiciar espacios para el descanso y la higiene mental, procurar tener buenos hábitos de sueño
9. Tener presente en todo momento valores como la honestidad y la sinceridad, al final no se trata solo de aprobar un examen, se trata de aprender y adquirir conocimientos. El fraude es un autoengaño.

11. Bibliografía y recursos

[1] Gonzalez, R.C. and Woods, R.E., Digital Image Processing, 4th Global Edition.

[2] Szeliski, R., 2020. Computer vision: algorithms and applications [online].

Bibliografía y recursos complementarios

[3] Deep learning for computer vision. <http://cs231n.stanford.edu/>

[4] Computer Vision on Line. <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/CVentry.htm>

12. Acuerdos para el desarrollo del curso

No está permitido comer o usar dispositivos móviles dentro de clase. No se realizará aproximación de notas al final del semestre. Las notas solo serán cambiadas con base en reclamos OPORTUNOS dentro de los límites de tiempo determinados por el Reglamento Académico. Si por motivos de fuerza mayor el estudiante falta a algún parcial o quiz, deberá seguir el procedimiento regular determinado por el Reglamento Académico para presentar supletorios. No habrá acuerdos informales al respecto. No se eximirá a ningún estudiante de ningún examen.

Si el estudiante se presenta 20 minutos luego de iniciar alguna evaluación parcial o final, no podrá presentarla y deberá solicitar supletorio siguiendo la reglamentación institucional.

13. Respeto y no discriminación

Si tiene alguna discapacidad, sea este visible o no, y requiere algún tipo de apoyo para estar en igualdad de condiciones con los(as) demás estudiantes, por favor informar a su profesor(a) para que puedan realizarse ajustes razonables al curso a la mayor brevedad posible. De igual forma, si no cuenta con los recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo del curso, por favor informe de manera oportuna a la Secretaría Académica de su programa o a la Dirección de Estudiantes, de manera que se pueda atender a tiempo su requerimiento.

Recuerde que es deber de todas las personas respetar los derechos de quienes hacen parte de la comunidad Rosarista. Cualquier situación de acoso, acoso sexual, discriminación o matoneo, sea presencial o virtual, es inaceptable. Quien se sienta en alguna de estas situaciones puede denunciar su ocurrencia contactando al equipo de la Coordinación de Psicología y Calidad de Vida de la Decanatura del Medio Universitario (Teléfono o WhatsApp 322 2485756).