

PROGRAMA DE VISIÓN ARTIFICIAL

Carrera: Ingeniería en Automatización y Control Industrial.

Asignatura: Visión Artificial

Núcleo al que pertenece: Núcleo Superior Orientación ¹

Profesoras/es: A Designar*

Asignaturas previas necesarias para favorecer el aprendizaje: Señales y Sistemas, Organización y Arquitectura de Computadores

Objetivos:

Familiarizar a los alumnos con los conceptos fundamentales en el área de la visión artificial para que se puedan desenvolver tanto en el ámbito académico como en la industria

Contenidos mínimos:

Introducción a la Visión Artificial. Principios ópticos y electrónicos de la visión. Imágenes digitales. Procesamiento de imágenes en el dominio espacial y frecuencial. Realce. Restauración. Procesamiento morfológico. Segmentación. Extracción de características. Clasificación. Visión tridimensional. Luminotécnica. Criterios de selección de equipamiento para visión artificial.

Carga horaria semanal: 6 horas.

Programa analítico:

1. Presentación Materia

1.1. Presentación de los profesores y alumnos

1.2. Entrega de cronograma

¹ En el plan vigente *Plan vigente, RCS N°455-15* . Para el Plan RCS N° 183-03 pertenece al Núcleo Orientación del Ciclo Superior

- 1.3. Explicación sobre como será la materia y repaso de temas que se verán
- 1.4. Fechas y forma de evaluación
- 1.5. Comentarios sobre proyectos de visión industrial aplicados en la industria
2. Introducción a Visión Artificial
 - 2.1. Sistema Industrial de Visión Artificial
 - 2.2. Tipos de Imágenes
 - 2.3. Analogía ojo humano - cámara
 - 2.4. Analogía: Inspección Humana – Inspección por Visión Artificial
 - 2.5. Que se puede hacer con Visión Artificial
 - 2.6. Como se define al objeto
 - 2.7. Elementos que Conforman un Sistema de Visión Artificial
 - 2.8. Análisis de imagen
 - 2.9. Problemas a tener en cuenta
3. Conceptos de Imagen Digital
 - 3.1. Proceso de adquisición de imagen digital
 - 3.2. Sensores de imágenes: Simple, Línea, Matriz
 - 3.3. Espectro electromagnético visible
 - 3.4. Sensores de imágenes
 - 3.5. Imágenes digitales
 - 3.6. Muestreo
 - 3.7. Cuantificación
 - 3.8. Imágenes en escalas de grises e imágenes en color
 - 3.9. Imágenes binarias
 - 3.10. Color indexado
 - 3.11. Color RGB
 - 3.12. Resolución espacial
 - 3.13. Frecuencia espacial y contraste
 - 3.14. Tipos de imágenes digitales
 - 3.15. Tipos de compresión
 - 3.16. Tipos de archivos de imágenes
 - 3.17. Formato BMP

- 3.18. Histograma
- 3.19. Binarización de Imágenes
- 3.20. TRABAJO PRACTICO
- 4. Procesamiento de Imágenes - en el dominio espacial
 - 4.1. Realce, Restauración y Análisis
 - 4.2. Operaciones Punto a Punto
 - 4.3. Variación de Brillo
 - 4.4. Variación de Contraste
 - 4.5. Ecuación por Histograma
 - 4.6. Pseudo coloreado o falso color
 - 4.7. Operaciones espaciales
 - 4.8. Frecuencia Especial
 - 4.9. Convolución
 - 4.10. Filtrado Pasa – Bajo
 - 4.11. Filtro Pasa – Alto
 - 4.12. Detección de Bordes
 - 4.13. Promediado de imágenes
 - 4.14. Filtros estadísticos
 - 4.15. Laplacian Sharpening
 - 4.16. High-Boost Filtering
 - 4.17. Filtros Sobel
 - 4.18. Magnitud del Gradiente
 - 4.19. TRABAJO PRACTICO
- 5. Procesamiento de Imágenes - en el dominio de la frecuencia
 - 5.1. Transformada de Fourier
 - 5.2. Concepto de transformada de Fourier en 1D y 2D
 - 5.3. Ventaja de FFT comparado con DFT
 - 5.4. FFT Shift
 - 5.5. Circular convolucion
 - 5.6. Necesidad de "zero padding"
 - 5.7. Filtro ideal pasabajos
 - 5.8. Efecto de anillo en un filtro ideal
 - 5.9. Filtro de Butterworth pasabajos

- 5.10. Filtro Gaussiano pasabajos
 - 5.11. Filtros pasaaltos
 - 5.12. Filtro ideal pasaaltos
 - 5.13. Filtro de Butterworth pasaaltos
 - 5.14. Filtro Gaussiano pasaaltos
 - 5.15. Filtro Laplaciano
 - 5.16. Filtro Homorfico
 - 5.17. Diferencia entre convolución y correlación
 - 5.18. Correlación utilizando dominio de la frecuencia
 - 5.19. Detección de objetos mediante correlación
 - 5.20. TRABAJO PRACTICO
6. Restauración de imágenes
- 6.1. Concepto de restauración de imágenes
 - 6.2. Modelos de ruido
 - 6.3. Ruido periódico
 - 6.4. Filtros promediadores
 - 6.5. Filtro Armónico y Contra armónico
 - 6.6. Filtros estadísticos
 - 6.7. Filtro de Mediana
 - 6.8. Filtro Alpha Trimmed
 - 6.9. Filtros adaptativos
 - 6.10. Estimación del modelo de degradación
 - 6.11. Filtro Inverso
 - 6.12. Filtro de Wiener
 - 6.13. Transformación geométrica
 - 6.14. TRABAJO PRACTICO
7. Procesamiento Morfológico
- 7.1. Procesamiento Morfológico
 - 7.2. Erosión
 - 7.3. Dilatación
 - 7.4. Apertura
 - 7.5. Cierre
 - 7.6. Translación

- 7.7. Reflexión
 - 7.8. Operadores Lógicos
 - 7.9. ¿Qué pasa si aplico el opening o closing varias veces?
 - 7.10. Hit or Miss
 - 7.11. ¿Cómo se haría una extracción de bordes con op. Morf.?
 - 7.12. Region Filling
 - 7.13. Extration of conected components
 - 7.14. Convex Hull
 - 7.15. Thinning
 - 7.16. Thikening
 - 7.17. Skeletons
 - 7.18. Poda
 - 7.19. Dilatación en escalas de grises
 - 7.20. Erosión en escalas de grises
 - 7.21. TRABAJO PRACTICO
8. Sistemas profesionales de Visión Artificial
- 8.1. Sistemas de alto nivel
 - 8.2. Sistemas de bajo nivel
 - 8.3. TRABAJO PRACTICO
9. Luminotecnia
- 9.1. Axiales
 - 9.2. Back Light
 - 9.3. Iluminadores directos
 - 9.4. Anillos
 - 9.5. Domos ó Cloudy Day
 - 9.6. Campo oscuro ó Dark Field
 - 9.7. Laser - Estructurada
 - 9.8. Telecéntrica
 - 9.9. Por led, halógena.
 - 9.10. Distintas Longitudes de onda
 - 9.11. Estrobo o Continua
10. Criterios de selección de equipamiento comercial
- 10.1. Placas de captura

- 10.2. Software
- 10.3. Smart-Cameras
- 10.4. Placa de redes neuronales
- 10.5. Sistema neuronal autónomo
- 10.6. Normas: Ntsc, Pal, Rs-170, CCIR
- 10.7. Firewire
- 10.8. USB 2.0
- 10.9. Proceso de selección de una cámara
- 11. Principios ópticos y electrónicos de la visión / Lentes
 - 11.1. Auto iris
 - 11.2. Zoom
 - 11.3. Lentes Varifocales
 - 11.4. Montura C, CS
 - 11.5. Zoom motorizados
 - 11.6. Telecéntricos
 - 11.7. Iris Activo
 - 11.8. Iris Pasivo
 - 11.9. Iris Fijo
 - 11.10. Numero F
 - 11.11. Calculo de lentes
- 12. Principios ópticos y electrónicos de la visión / Cámaras
 - 12.1. Analógicas
 - 12.2. Digitales
 - 12.3. De Línea
 - 12.4. Alta Resolución
 - 12.5. Alta Velocidad
 - 12.6. Multiespectrales
 - 12.7. Montura: C - CS
 - 12.8. Procesamiento: No - Poco - Inteligentes
 - 12.9. Binning
 - 12.10. Entradas: Trigger, Phase lock, Programación
 - 12.11. Salidas Analógica: Ntsc - Pal - Rs-170 - CCIR
 - 12.12. Salidas Digitales: Firewire, USB 2.0, Camera link

- 12.13. Sensor: Área - Línea
- 12.14. Sensor: CCD - CMOS
- 12.15. Escaneo: progresivo - interlaceado
- 12.16. Tipo de shutter: Rolling shutter – Global shutter
- 13. Visión tridimensional
 - 13.1. Problema Central de la Visión Artificial Tridimensional.
 - 13.2. Visión 3D Humana
 - 13.3. Etapas visión 3D
 - 13.4. Recuperación de la estructura 3D de la escena.
 - 13.5. Métodos activos
 - 13.6. Métodos pasivos
 - 13.7. Triangulación Espacial.
 - 13.8. Tiempo de vuelo
 - 13.9. Disparidad, par estereoscópico
 - 13.10. Proyección de luz estructurada

Bibliografía obligatoria:

- Gonzalez & Woods (2002) “Digital Image Processing”

Organización de las clases: La modalidad de dictado se divide en clases teóricas y prácticas siguiendo los contenidos temáticos enumerados en el punto anterior y evaluado como se indica en el punto siguiente.

Modalidad de evaluación:

La aprobación y acreditación de la asignatura se regirá por el régimen de estudios de la Universidad Nacional de Quilmes (Resolución (CS) 201/18)

Las instancias de evaluación se componen en:

- Dos Exámenes Parciales Domiciliarios (28% cada uno).
- Proyecto grupal final practico presentado mediante exposición y la entrega de código fuente (28%).
- Coloquio oral obligatorio integrador donde se cubren todos los aspectos de la materia (16%).

Entre paréntesis se indica el peso de cada instancia en la nota final.

Modalidad de evaluación para exámenes libres:

Los exámenes libres consisten en una parte práctica primero: un examen domiciliario que se plasma en un breve reporte escrito, código fuente y una breve exposición explicativa de la resolución del examen. Luego un coloquio oral con preguntas teóricas y conceptuales.

Anexo II

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Prob.	Lab	
1	Presentación Materia - Introducción a Visión Artificial. Conceptos de Imagen Digital	x			
2	TP1 - Imágenes Digitales			X	
3	Tratamiento de imágenes en el dominio espacial	x			
4	TP2 - Tratamiento de imágenes en el dominio espacial			x	
5	Tratamiento de imágenes en el dominio de la frecuencia	x			
6	TP3 - Tratamiento de imágenes en el dominio de la frecuencia			x	
7	Restauración de imágenes.	x			
8	TP4 - Restauración de imágenes.			x	
9	Procesamiento Morfológico	x			
10	TP5 - Procesamiento morfológico			x	
11	Principios ópticos y electrónicos de la visión / Lentes y Cámaras - Luminotecnia	x			
12	Cámaras - Criterios de selección de cámaras	x			
13	Visión Tridimensional	x			
14	Trabajo Final			Desarrollo tp final	
15	Trabajo Final			Desarrollo tp final	
16	Trabajo Final			Desarrollo tp final	
17	Presentación Trabajos			Exposición de trabajos finales	x
18	Coloquio integrador				x