

## IE-0449 Visión por Computador

### Curso Optativo - I-2021

**Unico requisito:** IE-0305 Matemáticas Superiores

**Tipo:** Curso optativo válido en todos los énfasis de Bach. y Lic.

**Profesor:** Prof. Dr.-Ing. Geovanni Martínez Castillo

**Horario:** Miércoles (M) de 09:00 a 11:50

**Cupo:** 20 estudiantes

### Preguntas frecuentes

#### ■ **Qué se estudia?:**

En este curso primero se estudian las herramientas matemáticas básicas que permiten establecer la relación geométrica que existe entre una escena tridimensional y las imágenes bidimensionales de la misma capturadas por una cámara de video. Luego, con base a esas relaciones geométricas, se estudian modelos de formación de las imágenes. Posteriormente, se estudian algoritmos que con base a esos modelos de formación, pueden estimar (extraer) automáticamente de señales de video, características geométricas y dinámicas de los objetos reales presentes en la escena, tales como su forma, color, posición, orientación y movimiento. Finalmente, se dan aplicaciones de esos algoritmos en la navegación autónoma de robots (ver Fig. 1), la estabilización digital de video, la teleoperación de robots humanoides, el análisis de imágenes biomédicas para la detección de enfermedades, el monitoreo de procesos biológicos utilizando microscopía in-situ, la inspección en línea de productos industriales para la industria 4.0 (ver Fig. 2), la telecomunicación por inmersión 3D, la compresión de video a muy bajos índices de transmisión, la animación de avatares por captura de movimiento para redes sociales y juegos electrónicos, entre muchas otras aplicaciones.

Este semestre, se le dará especial énfasis a la aplicación de la visión por computador en la navegación autónoma de robots de exploración (ver Fig. 1) y la inspección en línea de productos para la industria 4.0 (ver Fig. 2).

■ **Qué más se aprende en el curso?:** El curso representa una excelente oportunidad para aprender a programar en el lenguaje de programación C, haciendo uso de la plataforma CodeBlocks, bajo el sistema operativo Ubuntu; asimismo, se aprende a utilizar la librería de visión por computador OpenCV y a desarrollar aplicaciones para robots y la inspección en línea de productos industriales, utilizando ROS (Robotic Operating System), así como a probar las aplicaciones desarrolladas con videos capturados por robots o sistemas de inspección reales.

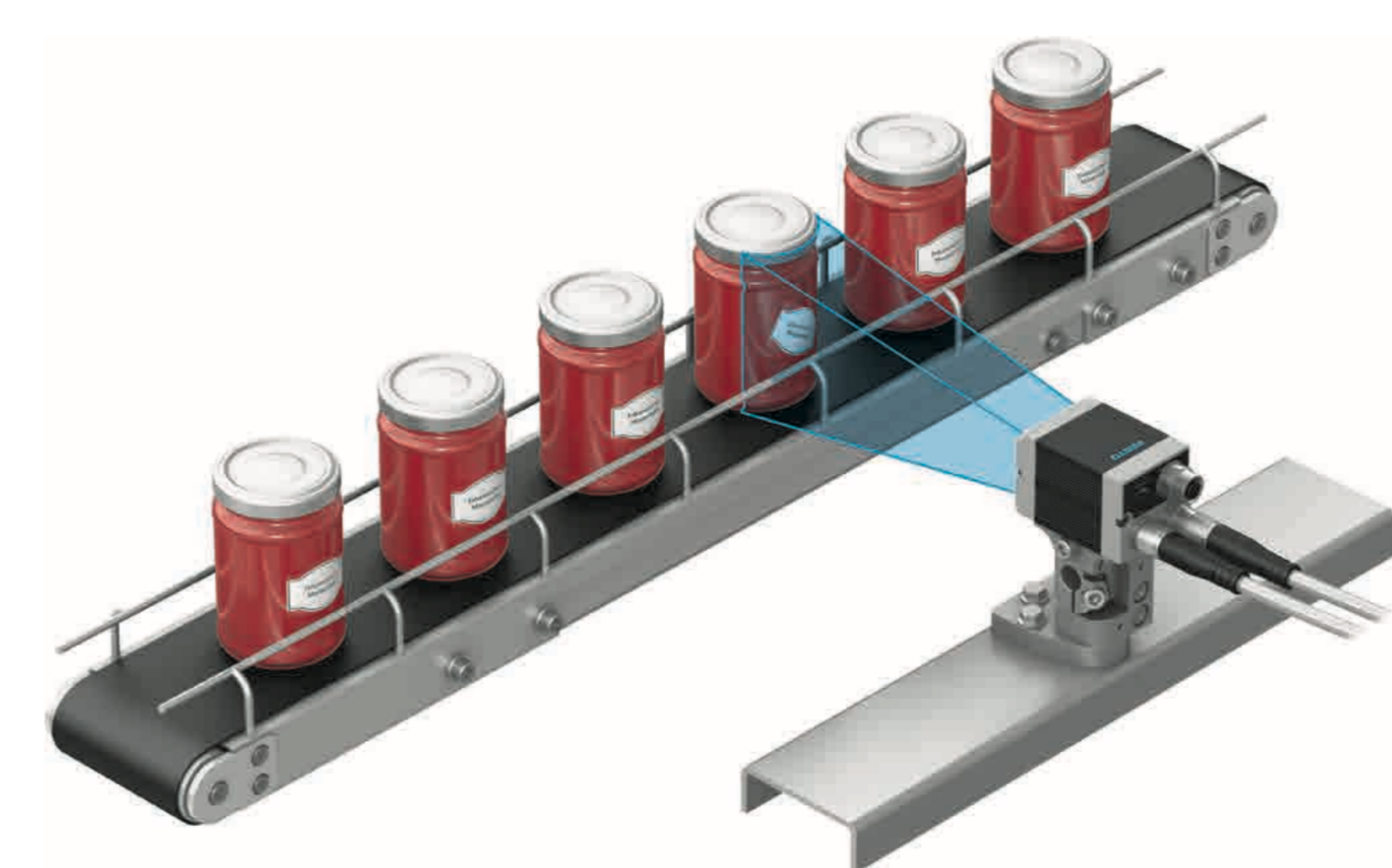
■ **Cuál sensor se utilizará?:** Principalmente cámaras de color USB. Si da tiempo, se podrían utilizar cámaras de color con sensores de profundidad (Kinects para Xbox one), cámaras estéreo (BumbleBee2) o cámaras de tiempo de vuelo pulsado

(Basler ToF).

- **Se utilizará alguno de los robots del IPCV-LAB?:** Las aplicaciones que desarrollen los estudiantes en el curso deberán ser probadas con cámaras reales y de ser posible en los robots reales para interiores modelo TurtleBot de la marca ClearPath Robotics del IPCV-LAB. Para extender la vida útil de dichos robots, los estudiantes también aprenderán a utilizar y a probar primero sus aplicaciones en ambientes tridimensionales simulados del TurtleBot, haciendo uso de GAZEBO, para garantizar su correcto funcionamiento, antes de realizar las pruebas finales en los TurtleBots reales del IPCV-LAB.
- **Es difícil el curso?:** No, siempre y cuando el estudiante asista puntualmente a clases, lleve la materia al día y no deje las tareas y exámenes para el último momento. El promedio ponderado obtenido por los estudiantes en el I Semestre del 2020 fue de 93/100.



**Figura 1:** Robots usados para probar los nuevos sistemas de navegación basados en visión por computador, desarrollados en el IPCV-LAB para robótica autónoma de exploración.



**Figura 2:** Sistema de inspección en línea para la industria alimentaria basado en visión por computador (imagen tomada para fines ilustrativos del brochure sobre aplicaciones de productos de la empresa FESTO).