

# UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



Detección de objetos mediante visión de máquina

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| <b>Guías de Prácticas de Laboratorio</b>  | <b>Identificación:</b><br><b>GL-AA-F-1</b> |                           |
|   | <b>Número de Páginas:</b><br>4             | <b>Revisión No.:</b><br>2 |
|   | <b>Fecha Emisión:</b><br><b>2018/01/31</b> |                           |
| <b>Laboratorio de:</b><br>Procesamiento Digital de Señales                                      |  |                           |
| <b>Título de la Práctica de Laboratorio:</b><br>Detección de objetos mediante visión de máquina |  |                           |

|  |  |                      |
|--|--|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b><br><br><b>Nelson Fernando Velasco Toledo</b><br><br><b>Docente T.C.</b><br><b>Programa de Ingeniería Mecatrónica</b> | <b>Revisado por:</b><br><br><b>Ricardo Andrés Castillo Estepa</b><br><br><b>Jefe Área de Robótica</b><br><b>Programa de Ingeniería Mecatrónica</b> | <b>Aprobado por:</b> |
|--|--|----------------------|

## Detección de objetos mediante visión de máquina

### Control de Cambios

[illegible]

# UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



## Detección de objetos mediante visión de máquina

### 1. FACULTAD O UNIDAD ACADÉMICA:

Ingeniería

### 2. PROGRAMA:

Ingeniería Mecatrónica

### 3. ASIGNATURA:

Procesamiento Digital de Señales - Laboratorio

### 4. SEMESTRE:

VII

### 5. OBJETIVOS:

- Aplicar estrategias de procesamiento digital de imágenes
- Aplicar métodos de extracción de características a un conjunto de imágenes
- Aplicar métodos para reconocer objetos teniendo en cuenta las características extraídas.

### 6. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS, SOFTWARE, HARDWARE O EQUIPOS DEL LABORATORIO:

| DESCRIPCIÓN (Material, reactivo, instrumento, software, hardware, equipo) | CANTIDAD | UNIDAD DE MEDIDA |
|---|----------|------------------|
|---|----------|------------------|

### 7. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS, SOFTWARE, HARDWARE O EQUIPOS DEL ESTUDIANTE:

| DESCRIPCIÓN (Material, reactivo, instrumento, software, hardware, equipo) | CANTIDAD | UNIDAD DE MEDIDA |
|---|----------|------------------|
| Computador  | 1        | Unidad           |
| Software de desarrollo (Python, C/C++)                                    | 1        | Unidad           |
| Librería de visión por computador OpenCV                                  | 1        | Unidad           |

### 8. PRECAUCIONES CON LOS MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS A UTILIZAR:

No se requieren equipos de laboratorio.



## Detección de objetos mediante visión de máquina

### 9. PROCEDIMIENTO, MÉTODO O ACTIVIDADES:

Para el desarrollo de esta práctica se deben conformar grupos de **máximo 5 personas**. Las actividades a realizar se deben distribuir de acuerdo con los siguientes roles:

- Electrónica y acondicionamiento de sensores
- Programación de microcontroladores y comunicación
- Sub-sistema de captura de imágenes y visión de máquina
- Desarrollo de aplicativo en el PC

Cada miembro del equipo debe asumir al menos uno de los roles y será responsable del avance de ese(os) frente(s) de trabajo. Todos los miembros del equipo de trabajo son responsables de la integración final de los frentes de trabajo así como de la presentación de los avances.

En esta práctica se llega a la finalización de un proyecto que involucra la digitalización y análisis de señales y la detección de objetos mediante técnicas de visión de máquina. Para ello siga el siguiente procedimiento:

- Seleccione una cámara (web cam, cámara integrada, cámara de celular) y realice las configuraciones necesarias para visualizar la captura de video y frames individuales en el PC. Es importante determinar el número de frames por segundo que pueda capturar ya que de esto dependerá la frecuencia de muestreo del sistema de captura de imágenes. No necesariamente será la misma frecuencia de muestreo del sistema total.
- Con lo aprendido en clase, realice la calibración de la cámara, para ello diseñe e imprima el patrón de calibración, realice la toma de al menos 50 imágenes. Mediante el software de calibración (toolbox en MATLAB y funciones de OpenCV) realice la calibración y determine los parámetros intrínsecos de la cámara con la mayor precisión posible. Compare los resultados usando las dos herramientas propuestas.
- Una vez obtenidos los parámetros intrínsecos de la cámara realice la implementación del modelo para poder rectificar las imágenes. Con la capacidad de rectificar las imágenes capturadas, desarrolle un método de prueba para medir la precisión y exactitud en la estimación de medidas de longitud, para ello vélgase de los principios y el modelo de la proyección de la cámara.
- Retomando los movimientos del sujeto de pruebas utilizados en la práctica anterior, esquematice y represente una estrategia para realizar la captura de movimientos mediante el uso de la cámara, identifique claramente qué



Detección de objetos mediante visión de máquina  
variables cinemáticas van a ser medidas a través del sistema de captura de imágenes y visión de máquina.

- Implemente estrategias de análisis de imágenes y visión de máquina para detectar posición y/o velocidad del sujeto de prueba, recuerde que deben ser los mismos movimientos que en la práctica anterior. Para este paso debe implementar al menos dos (2) métodos diferentes para la medición de las variables cinemáticas. Realice mediciones de la precisión y exactitud de la medición de las variables a través de los métodos implementados, de forma que pueda escoger uno.
- Una vez esté establecido e implementado el método para captura de variables cinemáticas mediante la cámara, integre este sub-sistema al desarrollo realizado en la práctica anterior, el mencionado sub-sistema es un sensor adicional que puede trabajar en conjunto al que ya se tenía implementado con la IMU. Para ello debe re-plantear las ecuaciones del sensor pero no las del sistema en el filtro de Kalman.
- Realice pruebas y experimentos para establecer si el sistema funciona mejor con el uso de los dos sub-sistemas de sensado o con uno solo. Para ello, compare resultados usando solo IMU, usando solo visión de máquina, usando ambos métodos de medición. Plantee un diseño experimental para evaluar y comparar las propiedades de cada configuración.

## 10. RESULTADOS ESPERADOS:

- Diseño e implementación de 2 estrategias que permita detectar objetos en imágenes.
- Aplicación de técnicas de procesamiento digital de imágenes para corrección de las imágenes y para realizar aumento de datos.
- Aplicación de pruebas para medir la eficacia del método propuesto.

## 11. CRITERIO DE EVALUACIÓN A LA PRESENTE PRÁCTICA:

- Funcionamiento del sistema en su totalidad.
- Pruebas de las diferentes configuraciones
- Explicación de las técnicas propuestas y su aplicación para resolver el problema.
- Explicación de los resultados de la validación de los métodos implementados.