



MASTER UNIVERSITARIO EN VISIÓN ARTIFICIAL

Curso Académico 2019/2020

Trabajo Fin de Máster

TÍTULO DEL TRABAJO EN MAYÚSCULAS

Autor : Francisco Javier Palacios Fernández

Tutor : Eduardo Perdices y José María Cañas Plaza

Trabajo Fin de Grado/Máster

Título del Trabajo con Letras Capitales para Sustantivos y Adjetivos

Autor : Nombre del Alumno/a

Tutor : Dr. Gregorio Robles Martínez

La defensa del presente Proyecto Fin de Carrera se realizó el día de
de 20XX, siendo calificada por el siguiente tribunal:

Presidente:

Secretario:

Vocal:

y habiendo obtenido la siguiente calificación:

Calificación:

Fuenlabrada, a de de 20XX

*Dedicado a
mi familia / mi abuelo / mi abuela*

Agradecimientos

Resumen

Hola hola

Summary

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Visión Artificial	1
1.2. Autocalización Visual	2
1.2.1. Visual SLAM	3
1.3. Realidad Aumentada	3
1.3.1. Tecnologías Software	3
1.3.2. Tecnologías Hardware	3
1.3.3. Aplicaciones	3
2. Objetivos	5
2.1. Descripción del problema	5
2.2. Requisitos	5
2.3. Metodología de trabajo	5
3. Estado del arte	7
4. Infraestructura	9
4.1. Elementos hardware	9
4.2. SD-SLAM	9
4.3. OpenCV	9
4.4. OpenGL	9
4.5. Android	9
4.5.1. Android Studio	9

5. Desarrollo	11
5.1. SD-SLAM en Android	11
5.1.1. Incorporación de SD-SLAM a proyecto en Android	11
5.1.2. Uniendo SD-SLAM y OpenGL	11
5.1.3. Optimizado de SD-SLAM en móvil	11
5.2. Aplicaciones de Realidad Aumentada	11
5.2.1. Localización indoor	11
6. Conclusiones	13

Índice de figuras

1.1. Ejemplo de detector de bordes. Wikipedia-edgedetection	2
1.2. Ejemplos de aplicaciones de visión artificial. Google	2

Capítulo 1

Introducción

En este trabajo hacemos funcionar el algoritmo de SLAM, SD-SLAM, en dispositivos Android haciendo que todo el procesamiento de datos sea realizado por el dispositivo y en tiempo real. Además implementamos una base de Realidad Aumentada para comprobar su funcionamiento y dar pie a poder desarrollar aplicaciones con usos en la realidad. En este capítulo, hablaremos de en que bases se encuentra fundamentado este trabajo.

1.1. Visión Artificial

La visión artificial es una rama de la inteligencia artificial que intenta conseguir información de alto nivel a partir de imágenes o videos, que luego pueda ser interpretada para realizar acciones dependiendo de las características de la información hallada, de forma automática y a través de ordenadores. Por ejemplo, para automatizar un proceso de acceso a unas instalaciones, se podría disponer de una cámara que captara la cara de las personas que quisieran entrar, contrastarla con las imágenes guardadas anteriormente de las personas que pueden acceder y decidir si la persona en cuestión tiene permiso para entrar o no.

Las investigaciones en visión artificial empezaron en la década de los 60, con la idea de conseguir la capacidad de los humanos usando su sistema visual. En 1966, se creía, que bastaría con conectar una cámara a un ordenador y preguntarle "¿Que es lo que ves?". En los 70 se formó una etapa temprana de muchos de los algoritmos de bajo nivel que utilizamos hoy en día, como pueden ser el reconocimiento de bordes en una imagen, flujo óptico o estimación del movimiento.



Figura 1.1: Ejemplo de detector de bordes. Wikipedia-edgedetection

Gracias a estos primeros acercamientos y al hecho de que las cámaras y ordenadores son mucho más baratos, más eficientes y más pequeños ahora, la visión artificial ha avanzado mucho desde entonces. Hoy es fácil encontrar aplicaciones que hagan uso de una manera u otra de la visión artificial para simplificar ciertos trabajos, como puede ser OCR para digitalizar textos, detección de señales de tráfico, sistemas biométricos para reconocer la cara de una persona o realidad aumentada para medición del entorno.



Figura 1.2: Ejemplos de aplicaciones de visión artificial. Google

Este trabajo entra dentro de los ámbitos de la visión artificial, dotando a una herramienta de mayores funcionalidades.

1.2. Autolocalización Visual

La autolocalización visual, entra dentro del ámbito de la visión tridimensional y por tanto, de la visión artificial. Consiste en dotar a una cámara de ser capaz de localizarse teniendo en

cuenta el entorno que le rodea, utilizando las imágenes suministradas por esta. Para ello, es necesario conseguir las características geométricas de la escena que se está visualizando y con esta información inferir la localización del dispositivo.

Esta tarea, en principio puede parecer sencilla, ya que cualquier persona puede ver una foto y saber, por ejemplo, a qué distancia se encuentra un objeto que aparezca en esta, aproximadamente. Sin embargo, las imágenes o fotografías de la realidad son una proyección en 2 dimensiones de nuestro mundo en 3 dimensiones y por tanto hay una pérdida de información muy importante para las tareas de autolocalización.

Además, utilizar una única cámara para realizar este trabajo también es una dificultad. No es casualidad, que la mayoría de los seres vivos con el sentido de la vista, tengamos al menos 2 ojos. Esto es por que con un único ojo no es posible determinar la profundidad a la que se encuentra un objeto, sin captar varias imágenes de este. No sabríamos diferenciar si un objeto está demasiado cerca o es demasiado grande o si está demasiado lejos o es demasiado pequeño.

1.2.1. Visual SLAM

SLAM (Simultaneous Localization And Mapping) es una rama de la robótica que pretende dotar de la capacidad de autolocalizarse a la par que crea un mapa del entorno que lo rodea a robots utilizando diversos sensores como láseres, radares o cámaras o una mezcla de ellos. A partir de 2005, se popularizó la investigación en VSLAM (Visual SLAM) queriendo conseguir un mapeo del entorno y la localización del robot tan solo utilizando sensores visuales (cámaras y sensores de profundidad).

1.3. Realidad Aumentada

1.3.1. Tecnologías Software

1.3.2. Tecnologías Hardware

1.3.3. Aplicaciones

Capítulo 2

Objetivos

2.1. Descripción del problema

2.2. Requisitos

2.3. Metodología de trabajo

Capítulo 3

Estado del arte

Capítulo 4

Infraestructura

4.1. Elementos hardware

4.2. SD-SLAM

4.3. OpenCV

4.4. OpenGL

4.5. Android

4.5.1. Android Studio

Capítulo 5

Desarrollo

5.1. SD-SLAM en Android

5.1.1. Incorporación de SD-SLAM a proyecto en Android

5.1.2. Uniendo SD-SLAM y OpenGL

5.1.3. Optimizado de SD-SLAM en móvil

IMU

Inicialización

5.2. Aplicaciones de Realidad Aumentada

5.2.1. Localización indoor

Capítulo 6

Conclusiones

