

SISTEMA DE VISIÓN COMPUTACIONAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIOS EN VÍAS PEATONALES DE LA ZONA CÉNTRICA DE LA CIUDAD DE MONTERÍA

Aida Paola González Garavito, Melissa Hernández Durango, Rodrigo Junior García Hoyos, Jonathan Smith Castilla

Universidad del Sinú
Montería, Colombia

Resumen

En el presente proyecto se pretende dar a conocer como las TIC`s(Tecnología de la Información y Comunicación) podrían ayudar a determinar los niveles de servicios peatonales en aceras de una ciudad, ya que hoy en día se realizan grandes esfuerzos para obtener información confiable sobre el flujo peatonal, con el fin de mejorar la movilidad de peatones. Gracias a este proyecto se espera obtener una alta precisión con un bajo costo operacional ya que permite un conteo constante y disposición de la información peatonal en cualquier momento.

Palabras clave: visión computacional; peatón; flujo peatonal; movilidad; acera; nivel de servicio

Abstract

In this project is purported to make known as the information and communications technology (ICT) could help to determine levels of services for pedestrian on sidewalks of a city, since nowadays is making great efforts to get information reliable on the pedestrian flow, for the purpose of improving pedestrian mobility. Through this Project is intended to obtain a high adequacy with low operational cost since allows a constant count and disposition of the pedestrian information in any time.

Keywords: computer visión; pedestrian flow; mobility; sidewalk; service level

1. Introducción

Los criterios establecidos para determinar los diferentes niveles de servicios en la circulación peatonal están basados en medidas subjetivas que, por lo tanto, pueden resultar imprecisas o alejadas de la realidad⁽³⁾. Magnitudes como la intensidad, ocupación, densidad peatonal o velocidad son suficientes para hacer una idea de la calidad de la circulación de una vía peatonal⁽²⁾. Debido a lo dispendioso de la recolección de esta información, se plantea un sistema que funcione de forma continua y determine automáticamente estas características, permitiendo además disminuir costos en los estudios de tráfico y aumentar la rapidez a la hora de la adquisición de la información.

2. Planteamiento del problema y justificación

El problema de tráfico tiene diferentes componentes que pueden ser analizados: los vehículos, los peatones y la interacción entre ellos, la forma de cómo se recolecta la información es muy dispendiosa ya que normalmente se requiere un personal que haga esta labor manualmente durante tiempos prolongados, por lo cual se podrían cometer errores involuntarios que afectarían la precisión de la medición. En este trabajo se propone un método de adquisición de variables de tráfico peatonal, utilizando técnicas de visión por computador. A partir de una secuencia de vídeo son detectados los peatones aislados y estos son seguidos en la imagen por medio de características de su contorno. El conteo de peatones es realizado sobre cualquier zona de la escena para estimar el flujo y el sentido del movimiento. Los resultados de los niveles de servicio pueden ser utilizados por las entidades regionales para la toma de decisiones en aras de mejorar la movilidad de las zonas en las que se hagan los conteos mediante el sistema propuesto.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar un sistema de visión computacional para la determinación de los niveles de servicios en vías peatonales de la zona céntrica de la ciudad de Montería.

3.2 Objetivos específicos

- Realizar un inventario de los senderos peatonales en la zona céntrica de la ciudad de montería.
- Diseñar e implementar un sistema de detección de peatones.
- Calibrar y validar el dispositivo de captura.
- Determinar los niveles de servicio en diferentes vías de la zona céntrica de la ciudad de montería.

4. Referente teórico

Visión Computacional:

Se puede definir como el campo de la Inteligencia Artificial enfocado a que las computadoras puedan extraer información a partir de imágenes mediante una cámara que captan la información del exterior y su posición espacial para después reconocerlos e interpretarlos, ofreciendo soluciones a problemas del mundo real.

Mejoramiento de la imagen:

El objetivo de visión de bajo nivel o “procesamiento temprano” es hacer transformaciones directamente sobre la imagen para obtener información de las propiedades físicas de los objetos que están en ella y que sean de mayor utilidad para los siguientes niveles de visión. Los principales atributos que se consideran importantes para obtener de una imagen son Discontinuidades u orillas, Color, Textura, Gradiente y profundidad. De tal forma, que podemos pensar que de la imagen original, se obtendrá una “nueva imagen” por cada característica que se extraiga de la imagen.

Estudios de inventario:

Determina las características geométricas de la infraestructura peatonal y otras condiciones físicas como su estado, la localización de obstáculos, riesgos y condiciones que puedan afectar el movimiento de las personas. Los estudios de inventario también consideran la señalización vial para peatones, esto involucra: señales verticales, demarcación horizontal, dispositivos de control del tránsito, elementos de apoyo como barandas, rampas, zonas sensoriales, entre otras.

Nivel de Servicio Peatonal:

El nivel de servicio es el parámetro para estimar la calidad de circulación en una infraestructura peatonal. Se basa en criterios como: volúmenes, velocidad y densidad.

Fuente: Manual de Capacidad para Carreteras

NIVEL SERVICIO	Espacio (m ² /peatón)	Volumen (peatón/min./m)	Velocidad (m/s)	v/c
A	>5.6	<16	>1.30	<0.21
B	>3.7 - 5.6	>16 - 23	>1.27 - 1.30	>0.21 - 0.31
C	>2.2 - 3.7	>23 - 33	>1.22 - 1.27	>0.31 - 0.44
D	>1.4 - 2.2	>33 - 49	>1.14 - 1.22	>0.44 - 0.65
E	>0.75 - 1.4	>49 - 75	>0.75 - 1.14	>0.65 - 1.00
F	<0.75	Variable	<0.75	Variable

Volumen de tránsito peatonal:

También denominado aforo o conteo, es un estudio realizado comúnmente en ingeniería de tránsito, su objetivo es cuantificar la demanda de infraestructura peatonal, especialmente su variación (espacial y temporal), distribución (por sentidos o cruces en accesos de intersecciones) y composición (de acuerdo con los atributos de los peatones, como género, edad y ocupación).

Velocidad de caminata:

Los estudios de velocidad peatonal tienen muchas aplicaciones en ingeniería de tránsito, pues esta es la variable de flujo más importante. El objetivo de realizar un estudio de velocidades de caminata es llegar a determinar los parámetros adecuados para realizar diseño de infraestructura peatonal.

Densidad peatonal:

La medición de densidad peatonal se realiza con el fin de encontrar condiciones operativas, especialmente cuando se trata de evaluar atributos como la comodidad. Existen dos condiciones que deben considerarse en los estudios de densidad: peatones en movimiento y peatones en áreas de espera.

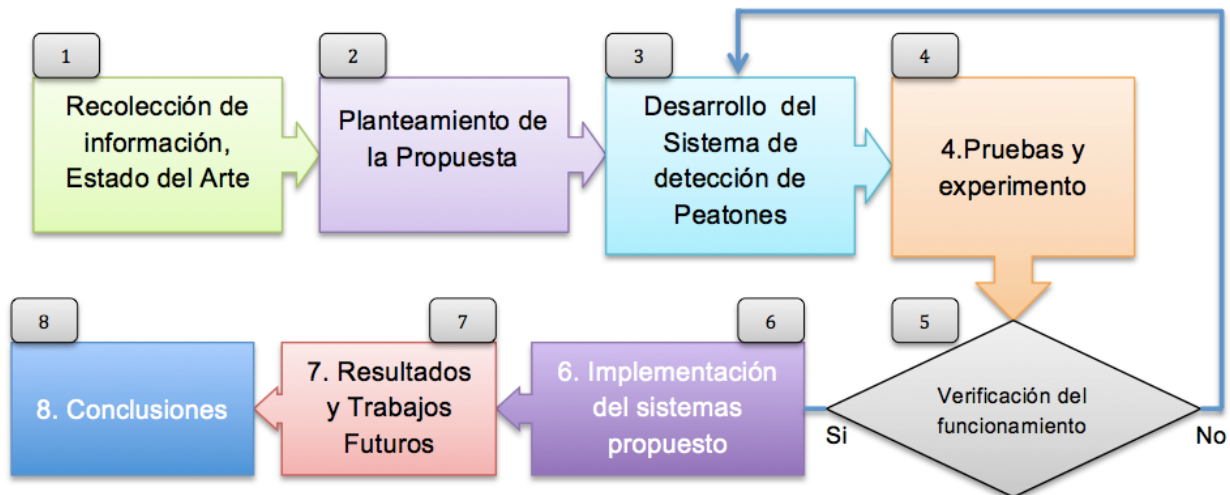
Los estudios para determinar densidad peatonal también se basan en observación directa en campo. Debe tenerse en cuenta que la densidad es una variable estática, por esta razón, su observación manual suele ser dispendiosa.

5. Metodología

Tipo de investigación: Aplicada, dado que el sistema permitirá el análisis del flujo peatonal que ocurre en la zona céntrica de la ciudad de montería y podrá ser usado para la toma de decisiones a las entidades correspondiente.

Diseño de investigación:

Sistema detectara las cabezas de los individuos, hará un análisis de su velocidad y conteo del flujo peatonal y los guardara en una base de datos para su posterior análisis.



6. Descripción del desarrollo

En este trabajo se propone un sistema para la detección, seguimiento y conteo de peatones el cual a su vez utiliza esta información para determinar los niveles de servicio del sitio en el que esté instalado.

Como prueba piloto se tomó la calle 31 con carrera 3 zona céntrica de Montería (Figura 1).



(Figura 1)

Zona céntrica de montería senderos peatonal al lado se encuentra edificio Admisiones y postgrado de la universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm

Fuente Propia

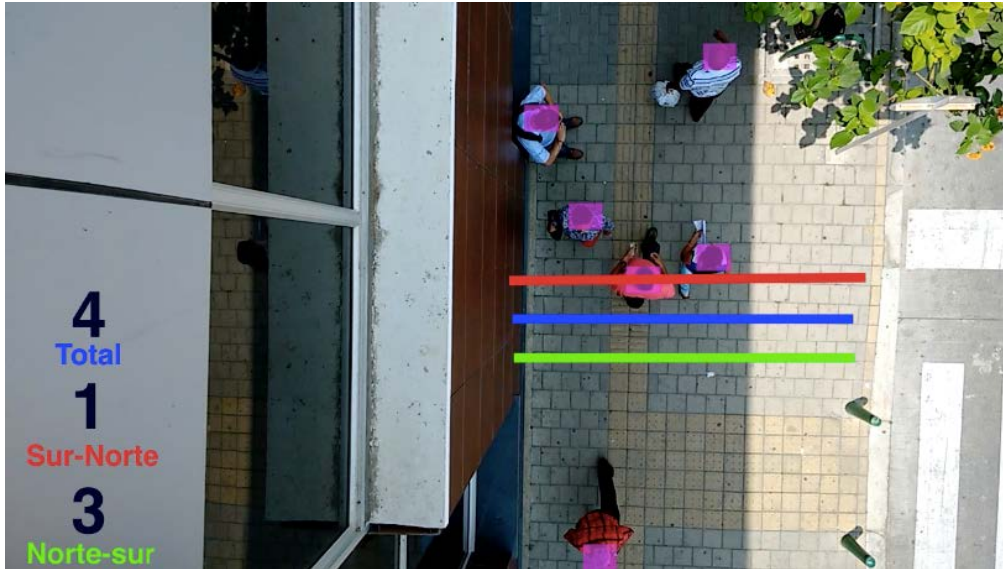


(Figura 2)

Vista desde la cámara donde se observa el rango de visión de la cámara

Como vemos en la (Figura 2) se muestran 3 líneas (Roja, Azul, Verde) las cuales son las encargadas de delimitar la zona de medición del estudio. La línea roja es la encargada de identificar el peatón que se desplaza de sur a norte, la verde permite identificar de norte a sur y la línea azul contará el número total de peatones.

Fuente Propia



(Figura 3).

Vista desde la cámara donde se observa el rango de visión y peatones identificados por el sistema.

En la (Figura 3) se pretende que el software mediante visión computacional detecte la cabeza de la persona y lo rastree hasta que pase la línea azul que es la encargada del conteo de las mismas, ya sea al final del día o en cualquier momento se podrá constatar los niveles de flujo en la sección de estudio.

7. Referencias

Artículos de revistas

- B. Leibe, E. Seemann, B. Schiele. "Pedestrian detection in crowded scenes." Proc. of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. Vol. 1. 2005. pp. 878-885.
- B. Wu, R. Nevatia. "Detection of multiple, partially occluded humans in a single image by Bayesian combination of edge part detectors." Proc. Of the IEEE International Conference on Computer Vision. Vol. 1. 2005. pp. 90-97.
- G. Urrego, F. Calderón, A. Forero, J. Quiroga. "Adquisición de variables de tráfico vehicular usando visión por computador". Revista de Ingeniería, Universidad de los Andes. Vol. 30. 2009. pp. 7-15
- J. Berclaz, F. Fleuret, P. Fua. "Robust people tracking with global trajectory optimization." Proc. of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. Vol. 1. 2006. pp. 744-750.
- S. Velipasalar, Y. L. Tian, A. Hampapur. "Automatic counting of interacting people by using a single uncalibrated camera." Proc. of the IEEE International Conference on Multimedia and Expo. Vol. 1. 2006. pp. 1265-1268.

8. Sobre los autores

- **Aida Paola González Garavito:** Estudiante de Ingeniería Civil. civilpaola@gmail.com
- **Melissa Hernández Durango:** Estudiante de Ingeniería Civil. melissahdez30.mh@gmail.com
- **Rodrigo Junior García Hoyos:** Ingeniero de sistemas, Especialista en administración de la tecnología educativa de la Universidad UDES, Docente Universidad del Sinú. rodrigogarcia@unisinu.edu.co
- **Jonathan Smith Castilla:** Ingeniero Civil, Especialista en vías y trasportes, Magister en Ingeniería de vías terrestre Universidad del Cauca, Docente Universidad del Sinú. jonathansmith@unisinu.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2015 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)