



7 - ENDOMAPPER, SLAM VISUAL EN COLONOSCOPIA

Carlos Sostres Homedes^{1,2,3}, María Concepción Aso Gonzalvo^{1,2}, Julia López de la Cruz^{1,2}, Pablo Azagra⁴, David Recasens⁴, Javier Morlana⁴, Víctor Martínez Batlle⁴, Javier Civeira⁴, Juan Domingo Tardós⁴, José María Martínez Montiel⁴ y Ángel Lanas Arbeloa^{1,2,3}

¹Servicio de Aparato Digestivo, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza. ²IIS Aragón-Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón, Zaragoza. ³CIBERehd-Centro de Investigación Biomédica en Red enfermedades hepáticas y digestivas, Zaragoza. ⁴I3A-Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón, Zaragoza.

Resumen

Introducción: En colonoscopia, la mayor parte del esfuerzo investigador en inteligencia artificial (IA) se centra en la detección automática de pólipos u otras patologías. Sin embargo, la localización en el colon y la navegación a través del mismo dependen por completo de la experiencia clínica del endoscopista. El proyecto de investigación “EndoMapper” persigue conseguir la automatización de localización dentro del colon de forma instantánea. En esta comunicación, compartiremos los resultados preliminares y las aplicaciones clínicas potenciales del proyecto. La tecnología SLAM, de sus siglas en inglés “Simultaneous Localization And Mapping” o “Localización y mapeo simultáneos” es una herramienta ya consolidada para la localización automática en robótica y realidad aumentada. Nuestro objetivo es el desarrollo de nuevos métodos SLAM capaces de trabajar en el interior del cuerpo humano. Tomando como punto de partida el vídeo de una endoscopia monocular estándar, SLAM genera un mapa 3D de la región de colon explorada, así como la ubicación de la punta del colonoscopio dentro del mismo.

Métodos: Contamos con una base de datos de 75 colonoscopias completas, la mayoría de las cuales fueron realizadas como procedimiento de cribado de cáncer colorrectal, así como con secuencias de calibración para estimar de forma precisa las propiedades geométricas y fotométricas de los colonoscopios utilizados. Hemos desarrollado algoritmos SLAM completamente nuevos y específicos para la colonoscopia, que han sido testados en la serie de imágenes endoscópicas de nuestra base de datos.

Resultados: Se han conseguido realizar operaciones básicas SLAM en series reales de colonoscopias, estimando la posición de la punta de los endoscopios y generando mapas densos 3D del colon explorado. También se ha desarrollado segmentación semántica automática y reconocimiento de lugares. Consideramos como ejemplos de aplicación médica los siguientes: cálculo de magnitudes geométricas como distancias y áreas, medida del porcentaje global de mucosa intestinal visualizada durante el procedimiento, asistencia a la navegación para regresar a una región concreta observada previamente, tanto en la misma endoscopia como en otras previas.

Conclusiones: La aplicación de la tecnología SLAM en las exploraciones mediante colonoscopia es

una medida factible que abre la puerta a nuevas herramientas que pueden mejorar la calidad del procedimiento aportando datos como mediciones geométricas precisas, porcentaje de mucosa observado y asistencia en la navegación.