



**Título:** "CONTROL DE CONGESTIÓN Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS EN REDES VEHICULARES MEDIANTE ALGORITMOS DE OPTIMIZACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL"

**Nombre:** AZNAR POVEDA, JUAN

**Universidad:** Universidad Politécnica de Cartagena

**Departamento:** Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad Politécnica de Cartagena

**Fecha de lectura:** 01/04/2022

**Programa de doctorado:** Programa de Doctorado en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones por la Universidad Politécnica de Cartagena

**Dirección:**

- > **Director:** ESTEBAN EGEA LÓPEZ
- > **Codirector:** ANTONIO JAVIER GARCÍA SÁNCHEZ

**Tribunal:**

- > **presidente:** JUAN GARCÍA HARO
- > **secretario:** Miguel Sepulcre Ribes
- > **vocal:** REBECA PILAR DIAZ REDONDO

**Descriptores:**

- > RADIOCOMUNICACIONES
- > TRANSMISORES DE RADIO
- > INTELIGENCIA ARTIFICIAL

**El fichero de tesis** ya ha sido incorporado al sistema

- > <http://hdl.handle.net/10317/11110>

**Localización:** REPOSITORIO DIGITAL DE LA UPCT

**Resumen:** Resumen de la tesis:

En los últimos años la creciente demanda de la industria del transporte junto con requisitos de seguridad cada vez más estrictos han promovido el rápido desarrollo de las comunicaciones vehiculares. Tales comunicaciones se basan en el intercambio de mensajes periódicos (beacons) que contienen información crítica de los vehículos. Esta difusión de información da origen a lo que comúnmente se denomina conciencia cooperativa, que permite ampliar las capacidades de numerosos sistemas de asistencia en carretera y las diferentes aplicaciones de seguridad. Ciertamente, la difusión de información entre vehículos es la base de la conducción autónoma y reduce drásticamente el riesgo de colisión y otros eventos indeseados. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la carga agregada de los beacons transmitidos puede congestionar rápidamente el canal, comprometiendo la recepción de paquetes y, por lo tanto, poniendo en peligro las ventajas que ofrecen tales



comunicaciones. Para garantizar la disponibilidad del canal tanto para la recepción correcta de mensajes de emergencia y de las mínimas balizas necesarias para satisfacer los requisitos de las aplicaciones de seguridad, una determinada fracción del canal debe de ser reservada. En la literatura relacionada, el control de la congestión se ha abordado mediante el ajuste de varios parámetros de transmisión (tasa de mensaje, potencia y tasa de bit), pero todavía existen numerosos desafíos por abordar. Por ejemplo, aunque los parámetros de transmisión suelen ajustarse individualmente debido a la simplicidad del problema de optimización, aquí se muestran las ventajas de ajustar varios parámetros de forma simultánea. En esta tesis, se propone el uso de diferentes algoritmos distribuidos que alcancen el nivel de congestión deseado sin requerir infraestructura ninguna en carretera. La primera parte de esta tesis aborda la asignación de la tasa de balizamiento mediante la maximización de la utilidad de red (NUM) y diferentes métricas de riesgo como el tiempo de colisión y la velocidad de la carretera de aviso. En la segunda parte, no solo se estudian diferentes combinaciones consistentes de parámetros, sino que también nos sumergimos en el paradigma de los algoritmos no cooperativos, en los que no se requiere información de los vehículos vecinos. El problema de control de la congestión es formulado como un Proceso de Decisión de Markov (MDP) y resuelto mediante técnicas de inteligencia artificial, más concretamente, mediante aprendizaje por refuerzo (RL). Se proponen diferentes soluciones que van desde simples métodos tabulares, adecuados para entornos discretos, como Q-learning, hasta funciones de aproximación más complejas adecuadas para espacios continuos, como SARSA basado en semi-gradiente o redes neuronales artificiales.

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/>