

# RESUMEN

Esta tesis presenta un nuevo modelo llamado “Modelo dinámico de interacción social y multitud urbana (DUCSIM)”, que tiene como objetivo calcular la densidad de multitudes y descifrar las redes sociales en entornos oportunistas. Con la creciente similitud de los dispositivos electrónicos conectados a Internet y la influencia generalizada de las redes sociales en línea, se ha creado un enorme rastro digital. Las huellas digitales basadas en la movilidad humana y el mayor uso de sistemas de comunicación inalámbrica como 3G, 4G y 5G forman una rica base de datos que puede analizarse.

Estas huellas digitales ofrecen una forma única de modelar los patrones de multitud dentro de diferentes contextos, como asambleas espontáneas en espacios públicos y escenarios planificados, como en el caso de los megaeventos. El estudio se centra en el desafío de las reuniones multitudinarias oportunistas, donde las personas se congregan por diferentes motivos sin planificación; manifiestan sus movimientos de forma dinámica e inesperada. El análisis del comportamiento humano en las ciudades modernas y desarrolladas requiere que estas reuniones se produzcan en centros comerciales, cruces de carreteras y flash mobs.

El análisis macroscópico de la densidad de multitudes basado en datos de las torres de telefonía móvil sirve como primera etapa para delinear el marco DUCSIM. Se adopta el método Median of Medians (MoM) para mayor solidez, ya que este análisis implica umbrales de conteo bruto de multitudes diario y semanal. Las densidades de multitud se clasifican en cuartiles para mostrar distintos grados de distribución de la multitud. A través del análisis macroscópico, el marco avanza hacia el análisis de movilidad acumulativa de multitudes. La dinámica del movimiento de multitudes se mide cambiando las señales de las torres de telefonía móvil y formulando un mapa de densidad de multitudes para pronosticar sus movimientos posteriores.

Examina el microanálisis del movimiento individual y las relaciones interpersonales a menor escala. Incluye asignar personas a torres de telefonía móvil y formar gráficos de interacción social que infieren y actualizan las relaciones sociales.

La parte más importante de DUCSIM radica en su capacidad de aprender y adaptarse dinámicamente para crear un modelo de representación novedoso que se adapte al patrón recién detectado. Esta flexibilidad ayuda a garantizar la relevancia del marco, que debe actualizarse continuamente.

El modelado predictivo personalizado se combina con datos históricos que engloban la tesis. El marco utiliza densidades de multitudes anteriores y datos de movimiento para descubrir tendencias y predecir dinámicas de multitudes futuras, mejorando así la eficiencia de la planificación urbana, la respuesta a emergencias o las ciudades inteligentes.

El marco DUCSIM proporciona un método integral, flexible y de previsión para comprender y controlar los fenómenos de aglomeración urbana. Una forma moderna de análisis de datos que involucra varias fuentes de datos, respaldada por matemáticas rigurosas, hace que este método sea único para los estudios urbanos. Además, da impulso al ámbito académico y proporciona recomendaciones prácticas sobre la aplicación de esta metodología en la gestión y planificación de las ciudades modernas.