

CLASIFICACIÓN DE SERIES TEMPORALES PARA EL RECONOCIMIENTO DE ACTIVIDAD HUMANA MEDIANTE PLANTILLAS DE DEFORMACIÓN TEMPORAL

Los sensores portátiles, son muy útiles en campos como la salud y el reconocimiento de actividad humana (HAR), sin embargo, pueden ser poco prácticos en comparación con los smartphones, con acelerómetros y giroscopios integrados, que resultan convenientes para capturar datos de movimiento. En este estudio se propone un sistema de clasificación de movimientos en smartphones, capaz de igualar en precisión a métodos actuales sin requerir conocimientos especializados. La técnica utilizada, Dynamic Time Warping (DTW), es computacionalmente costosa, pero se busca una mejora para construir plantillas, agrupar y clasificar actividades. Para su optimización se emplea la extracción de características, que mejora la precisión en HAR pero aumenta la dimensionalidad y requiere conocimientos especializados para su interpretación y manejo. Aunque DTW es eficaz para alinear datos en video, no se aplica directamente a los sensores debido a las diferencias en sus propiedades. DTW mide la similitud entre series de tiempo, encontrando la mejor alineación entre puntos de datos a lo largo del tiempo, lo que permite comparar series con variaciones en velocidad o duración mediante una distancia acumulada ajustada a las variaciones temporales.

El artículo propone un método basado en DTW para la clasificación de actividades humanas, usando datos de sensores de smartphones. En lugar de utilizar la extracción de características complejas, los autores emplean una técnica de selección de plantillas que permite capturar similitudes de series temporales sin necesidad de conocimiento especializado. Este enfoque involucra métodos de promediado y una variante de DTW llamada DTW subsecuencial (DTWsubseq), como DTW Pointwise Averaging (DPA) y DTW Barycenter Averaging (DBA), para crear representaciones de cada actividad, mejorando la clasificación sin depender de una extracción de características manual y reduciendo la dimensionalidad.

El método se validó con datos reales y artificiales. Se obtuvieron resultados comparables a los métodos tradicionales de extracción de características, e incluso resultaron mejores en escenarios de alta variabilidad y ruido. La técnica que se aplicó demostró ser robusta y efectiva para capturar variaciones de tiempo y forma en series temporales, logrando una alta precisión en clasificación y mejorando la generalización frente a variaciones en las actividades de los sujetos. Este método de clasificación basado en plantillas y DTW permite una interpretación más flexible de las series temporales y representa una alternativa eficiente en aplicaciones de reconocimiento de actividades, donde no se cuenta con conocimiento especializado o se desea minimizar la extracción de características manualmente.

Discusión

Este artículo explora el uso de la técnica Dynamic Time Warping (DTW) en la clasificación de actividades humanas a partir de datos de sensores de smartphones. Su enfoque se centra en evitar la extracción de características complejas y utilizar un enfoque basado en plantillas de actividad para clasificar series temporales multivariadas. Los autores proponen modificaciones al DTW, como el DTW subsecuencial (DTWsubseq) y técnicas de promedios como DPA y DBA, para mejorar la precisión y eficiencia. Sus resultados fueron comparados con métodos basados en extracción de características usando datos reales y simulados, demostrando un método más robusto a ruidos y más fácil de implementar sin necesidad de conocimiento especializado.

Si bien este estudio obtuvo buenos resultados con las metodologías propuestas, la reducción en el costo computacional no es tan significativa. Además, sería importante validar estas metodologías con datos fuera del contexto de HAR, ya que existe el riesgo de sobreajuste, dado que las plantillas se construyeron con datos específicos, lo que podría sesgar el modelo hacia ciertos patrones.

Referencia

Seto, S., Zhang, W., & Zhou, Y. (2015, December). Multivariate time series classification using dynamic time warping template selection for human activity recognition. In *2015 IEEE symposium series on computational intelligence* (pp. 1399-1406). IEEE.