

Resumen: Multivariate Time Series Classification Using Dynamic Time Warping Template Selection for Human Activity Recognition

El artículo presenta un método para la clasificación de actividades humanas mediante datos de sensores de smartphone. Este enfoque se basa en el uso de Dynamic Time Warping (DTW) para crear plantillas de actividad, evitando la extracción de características complejas que normalmente requieren conocimientos profundos en el área de reconocimiento de actividades humanas (HAR). Al utilizar DTW, los autores buscan un método eficiente y preciso para clasificar movimientos humanos, tanto en actividades simuladas como reales, aprovechando los sensores comunes en dispositivos móviles.

Esta solución es útil para aplicaciones como el monitoreo de salud y la interacción humano-computadora, donde los sensores de teléfonos, aunque más ruidosos que los profesionales, ofrecen una alternativa viable y accesible.

El método propuesto aplica DTW para alinear y comparar series temporales de movimientos humanos y utiliza dos técnicas de promediado en series temporales: DTW Pointwise Averaging (DPA) y DTW Barycenter Averaging (DBA). DPA promedia los puntos correspondientes de las series temporales alineadas. Mientras que DBA, por otro lado, busca un promedio que minimiza la distancia DTW a las series temporales originales. En lugar de promediar punto por punto, DBA itera para encontrar un centroide que represente mejor todas las series temporales alineadas, ajustando la forma del promedio durante el proceso. Estas plantillas se generan a partir de datos de entrenamiento y luego se emplean para clasificar los datos de prueba midiendo su similitud mediante DTW subsecuencial (DTWsubseq), una variante optimizada que facilita el proceso de alineación.

Al probar el modelo con el conjunto de datos UCI HAR, el sistema logró una precisión del 86% en la clasificación de seis actividades, y mejoró a 97.7% al agrupar actividades estáticas, lo que demuestra su potencial en entornos controlados. Sin embargo, cuando se simulaban datos con ruido, DBA mostró una tendencia a sobre ajustarse, mostrando un problema ante variabilidad o situaciones con datos no vistos.

El artículo podría profundizar más en mejorar DBA y alcanza los resultados de DPA. DBA por su naturaleza permitirá crear plantillas robustas frente a variaciones de ruido y si la suposición es correcta, se necesitaría buscar alternativas de inicialización o de agrupamiento.