

Predicción de movimiento de trayectoria de peatones con red neuronal multi-capas MLP, convolucional CNN y recurrente LSTM.

Universidad Galileo, Septiembre 2022

Silvy Peñaloza

RESUMEN

La predicción de la trayectoria futura del movimiento de peatones es una tarea relevante y desafiante en el área de inteligencia artificial que cuenta con diversas aplicaciones, que van desde sistemas de vigilancia de multitudes hasta sistemas de toma de decisiones en la conducción autónoma.

El objetivo de este estudio es la evaluación de tres modelos basados en redes neuronales aplicados a la predicción de trayectorias futuras de peatones sobre el dataset Stanford Drone Dataset, SDD.

INTRODUCCIÓN

Cuando las personas se movilizan en espacios concurridos estas siguen ciertas reglas de sentido común y etiquetas sociales. Diversos esfuerzos se han realizado para entender cómo otros humanos interactúan en diferentes espacios físicos, ya sea con otros humanos, ciclistas, patinadores o vehículos.

El objetivo de este trabajo es evaluar diferentes técnicas para la predicción de trayectorias de peatones, utilizando un conjunto de datos reales de trayectorias de peatones en un campus universitario, delimitando el problema al análisis de una escena sin tomar en cuenta la interacción con otros objetos.

EXPERIMENTOS

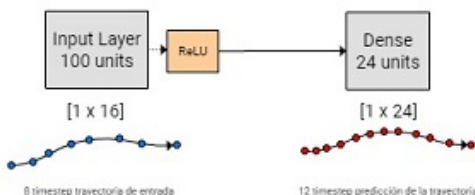
Métricas

$$ADE = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{t=T_{pred}-1}^{T_{pred}-1} \|\hat{Y}_t^i - Y_t^i\|}{n(T_{pred} - T_{obs})}$$

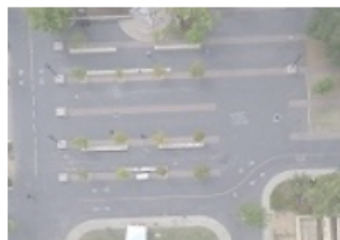
$$FDE = \frac{\sum_{i=1}^n \|\hat{Y}_{T_{pred}-1}^i - Y_{T_{pred}-1}^i\|}{n}$$

METODOLOGÍA

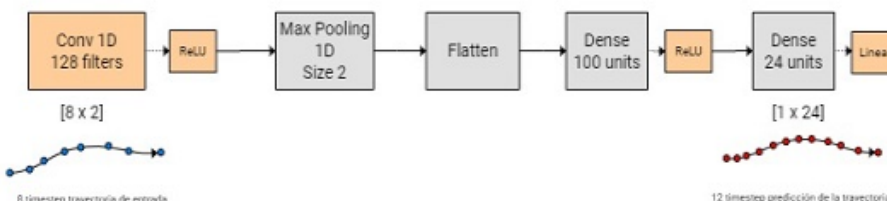
Red neuronal multi-capas, MLP



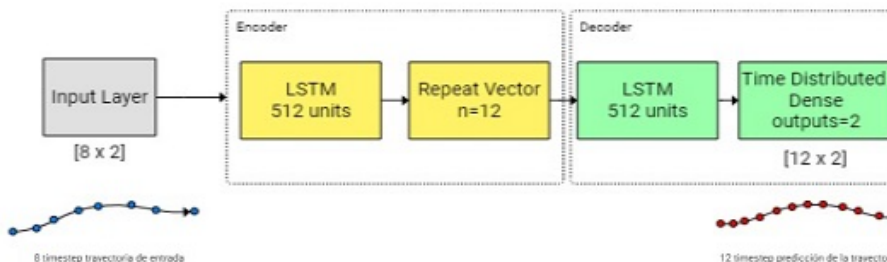
Escena de estudio



Red Neuronal Convolucional, CNN



Red Neuronal Recurrente Long Short Term Memory, LSTM



RESULTADOS

El modelo propuesto utilizando una red neuronal recurrente Long Short Term Memory, LSTM, es el modelo con el que se obtienen los mejores resultados de predicción de trayectoria de peatones, en comparación con el modelo que utiliza una red MLP y el modelo que utiliza una CNN.

Modelo	ADE(m)	FDE(m)	Loss
MLP	0.733	1.332	0.00024397
CNN	1.120	1.776	0.00044860
LSTM	0.631	1.191	0.00018763

CONCLUSIÓN

En este trabajo, se proponen tres modelos que se adaptan a la predicción de movimiento de trayectorias de peatones. Se describe un modelo con una arquitectura de una red neuronal recurrente LSTM para ser comparada con un modelo con arquitectura de una red MLP y un tercer modelo que utiliza una CNN, para mostrar el beneficio que se obtiene de utilizar un modelo con este tipo de arquitectura en tareas de predicción de movimiento de trayectoria de peatones.

Los modelos tienen dificultad para predecir algunas trayectorias como por ejemplo cuando hay un cambio de dirección.

BIBLIOGRAFÍA

*Jason Brownlee. Deep Learning for Time Series Forecasting. 2018.

*Ali Haidar and Brijesh Verma. Monthly rainfall forecasting using one-dimensional deep convolutional neural network IEEE Access, 6:69053-69063, 2018.

*Stanford Drone Dataset, https://cvgl.stanford.edu/projects/uav_data/

