

ENTREGA REGRESIÓN LINEAL 2024 - 2C

Ejercicio: Optimización de Presupuesto en el Mercado de Jugadores del FIFA 21 para la Empresa PANINOS

Un grupo de estudiantes avanzados y graduados de la Facultad de Informática ha fundado una empresa de soluciones tecnológicas. Recientemente, fueron contactados por la empresa de figuritas **PANINOS**, quien les encargó el desarrollo de una solución informática basada en análisis de datos.

PANINOS ha realizado un estudio de mercado que le permitió concluir que incentivar un segmento digital de tarjetas de jugadores de fútbol en formato NFT (Non-Fungible Token) ampliará su base de clientes con un gasto mínimo en publicidad. Además, este modelo incentivará la impresión de nuevas colecciones físicas de figuritas. Para dar inicio a este nuevo proyecto, PANINOS ha decidido utilizar como base a los jugadores del videojuego FIFA 21, lo que les permitirá hacer un primer piloto digital.

Con un dataset extraído de Kaggle, que incluye más de 100 atributos por jugador del FIFA 21, resulta de interés poder cuantificar los valores aceptables de algunas de esas características, tales como el valor de mercado, cláusula de rescisión, pases, velocidad, entre otros. Esto permitirá identificar jugadores nuevos que sean compatibles con los actuales, y si el piloto tiene éxito, eventualmente crear un parche para el FIFA 21 que incluya los jugadores más relevantes.

El dataset se encuentra en el archivo `players_21.csv`, donde se registran diversas características de los jugadores, junto con su valor de mercado ("`value_eur`"). Con base en estos datos, el CEO les solicita desarrollar una aplicación que cumpla con los siguientes requisitos:

Parte 1: Predicción del valor de mercado

a) **Recta de regresión para predecir el valor de mercado de un jugador a partir de la característica más relevante** (a la que se destinará mayor proporción del presupuesto), respaldada por:

- i) Prueba de significancia de regresión, coeficiente de determinación (R^2) y correlación lineal (r).
 - ii) Inferencias sobre los parámetros de la recta, estimando las fluctuaciones con una confianza del 95%.
 - iii) La proporción de veces que el valor de mercado supera la incertidumbre de predicción comparada con la respuesta media del valor de mercado para una característica fija, ambas con la misma confianza y ancho mínimo.
-

Parte 2: Ecuación de predicción del valor de mercado

b) Ecuación para predecir el valor de mercado del jugador a partir de varias características.

i) Usando el método de mínimos cuadrados. Explica los indicadores obtenidos (como el coeficiente de determinación y la correlación) y proporciona una breve interpretación de los resultados.

ii) Usando el método de descenso por gradiente. ¿Son los valores obtenidos iguales a los conseguidos mediante la resolución del sistema de ecuaciones normales? Muestra los resultados obtenidos junto con las últimas iteraciones del algoritmo. Indica los valores de los parámetros utilizados (como tasa de aprendizaje y número de iteraciones).

iii) Da una interpretación del criterio de corte utilizado en el algoritmo del gradiente. Explica si presenta alguna falla. Si no es una buena condición de corte, ¿puedes sugerir un criterio alternativo más eficaz?

Parte 3: Comportamiento del método de descenso por gradiente

c) Convergencia del método de descenso por gradiente. Explicar si el método siempre converge al mínimo de la función. En caso contrario, proporciona un contraejemplo para ilustrar este comportamiento.

Enlace: <https://www.kaggle.com/datasets/stefanoleone992/fifa-21-complete-player-dataset>

Disclaimer: El escenario propuesto es hipotético y se planteó la empresa ficticia PANINOS a efectos de introducir un contexto para la propuesta.