**Informe Técnico: Sistema de Análisis y Predicción de Ventas para una Tienda Virtual**

**Miembros: Joaquín Bermúdez Murcia, Juan Manuel Martinez Sánchez**

**Introducción**

El sistema desarrollado despliega un menú principal al ejecutar el archivo “main.py”. Este menú interactivo incluye **ocho opciones** diseñadas para proporcionar al usuario información clave y funcionalidades avanzadas relacionadas con la gestión de ventas, productos y clientes. A continuación, se describen detalladamente las características técnicas y el funcionamiento de cada opción del menú.

**Opción 1: Resumen Inicial**

Al seleccionar esta opción, el sistema genera un **resumen inicial** que incluye información esencial sobre el estado actual de las ventas y clientes. Los datos mostrados comprenden:

* Cantidad total de ventas realizadas.
* Número de clientes registrados.
* Cantidad de productos disponibles en inventario.
* Identificación del producto con mayor cantidad de ventas.

Además, se genera una **relación de ventas y clientes**. Esta funcionalidad crea un archivo actualizado que incluye una columna adicional donde se asocia cada venta con el ID de un cliente seleccionado aleatoriamente.

**Opción 2: Estimación de Ventas Futuras**

Esta funcionalidad calcula la **proyección de ventas futuras** para un producto específico mediante un algoritmo basado en la técnica de diseño **divide y vencerás**. El proceso se detalla a continuación:

1. Se organiza cronológicamente un array con las cantidades de ventas del producto.
2. El array se divide en subarrays más pequeños.
3. Para cada subarray, se calcula el **crecimiento porcentual** entre los valores consecutivos.
4. Si un subarray contiene un único valor, el crecimiento se define como 0.
5. Los crecimientos porcentuales calculados se almacenan en una lista, y el promedio de estos se utiliza para proyectar la venta futura aplicándolo al último valor del array.

Esta técnica asegura estimaciones fundamentadas en patrones históricos de ventas.

**Opción 3: Simulación de Compra**

En esta opción, el usuario accede a un menú que muestra:

* Todos los productos disponibles en la tienda.
* Precio por unidad de cada producto.
* Cantidad disponible en inventario.

El usuario puede añadir productos al carrito especificando las cantidades deseadas. Durante este proceso:

* Si el producto seleccionado no existe, el sistema notifica al usuario.
* Si la cantidad ingresada supera la disponibilidad, se informa adecuadamente.

Al finalizar la compra seleccionando, el sistema:

1. Muestra en pantalla un resumen de la compra, incluyendo el valor total y los productos adquiridos.
2. Genera un archivo llamado **"simulación\_venta.csv"**, que almacena la información detallada de los productos, precio por unidad y cantidades compradas.

**Opción 4: Generación de Combinaciones de Compra por Presupuesto**

Mediante un algoritmo de **backtracking**, el sistema genera todas las combinaciones posibles de productos que el usuario podría adquirir respetando un presupuesto ingresado. El algoritmo opera de la siguiente manera:

1. Evalúa cada producto dentro del rango presupuestal.
2. Explora combinaciones posibles a partir de ese producto descendiendo en profundidad hasta completar la cantidad disponible o agotar el presupuesto.
3. Considera las restricciones de disponibilidad de productos e informa si alguna combinación no es viable.

Este enfoque permite al usuario optimizar sus compras con base en los recursos disponibles.

**Opción 5: Análisis de Compras por Categoría**

El usuario puede seleccionar una categoría de productos, tras lo cual el sistema muestra:

* Los nombres de los clientes que han adquirido productos de esa categoría.
* El cliente que ha comprado la mayor cantidad de productos dentro de la categoría seleccionada.

Esta funcionalidad utiliza un enfoque de **fuerza bruta** para:

1. Identificar productos pertenecientes a la categoría seleccionada.
2. Extraer los IDs de estos productos y cruzarlos con el historial de ventas.
3. Determinar al cliente con mayor cantidad de compras dentro de estas ventas.

**Opción 6: Análisis Optimizado de Compras por Categoría**

Similar a la opción 5, pero con una implementación más eficiente basada en **recursión**. Este enfoque mejora el rendimiento al reducir el número de iteraciones necesarias para encontrar el cliente con mayor cantidad de compras en una categoría seleccionada.

**Opción 7: Visualización de Gráficas**

El usuario puede generar gráficas interactivas para visualizar diferentes aspectos de la información:

1. **Gráfica de barras:** Muestra las ventas totales por categoría.
2. **Gráfica de barras:** Representa los productos más vendidos, ordenados de mayor a menor.
3. **Gráfica de líneas:** Presenta la cantidad de ventas distribuidas por meses y años.

Estas visualizaciones ofrecen una representación clara y comprensible de los datos, facilitando la toma de decisiones.

**Opción 8:**

Si el usuario elige la opción 8 saldrá del programa

**Retos y Soluciones**

Durante la implementación del proyecto, se identificaron varios desafíos:

* **Sintaxis de Python:** La amplia variedad de funciones y características de las librerías requeridas supuso una curva de aprendizaje considerable.
* **Implementación de algoritmos:** Fue necesario investigar y comprender en profundidad la naturaleza de los algoritmos utilizados, como divide y vencerás, backtracking y recursión, para garantizar su correcta aplicación en cada funcionalidad.

El aprendizaje obtenido durante este proceso fortaleció nuestras habilidades en desarrollo y optimización de sistemas.