



Disponemos de los datos de una franquicia de concesionarios de automóviles con sede en varias ciudades españolas. La información está en un archivo en formato CSV codificado en UTF-8. En cada línea del archivo se recoge la siguiente información: la fecha de la venta (de tipo datetime); la ciudad y modelo (ambos de tipo string); el precio de la venta por unidad (float); el número de unidades vendidas (entero); y si la venta fue financiada o no (valor booleano). Tenga en cuenta que el **importe total** de la venta es el número de unidades por el precio por unidad, y que el **beneficio** de cada venta se calcula según la venta haya sido financiada o no. Si ha sido financiada, el beneficio es el 15% del importe total de la venta, y si no ha sido financiada el beneficio es el 10%. Las primeras líneas son las que se muestran a continuación:

```
07/12/2013, TOLEDO, MODELO-D, 21540.95, 5, NO
18/10/2011, SEVILLA, MODELO-C, 39835.50, 3, SI
25/10/2011, CÓRDOBA, MODELO-D, 30708.03, 6, NO
```

El objetivo del ejercicio es leer estos datos, realizar distintas operaciones con ellos e implementar los test que permitan probarlos. Cada operación se implementará en una función distinta. Se pide implementar las siguientes funciones y sus test correspondientes, teniendo en cuenta que se pueden definir funciones auxiliares cuando se considere necesario:

1. **lee_ventas**: lee un fichero de entrada en formato CSV y devuelve una lista de tuplas de tipo Venta conteniendo todos los datos almacenados en el fichero. (1 punto)
2. **unidades_vendidas**: recibe una lista de tuplas de tipo Venta, un conjunto de modelos y dos fechas, y devuelve el total de unidades vendidas de los modelos de automóvil que figuran en el conjunto entre las dos fechas, ambas incluidas. Si fecha_inicial es None, entonces el periodo es desde el principio, y si fecha_final es None, el periodo es hasta el final. (1,5 puntos)
3. **dicc_beneficios_por_modelo_año**: recibe una lista de tuplas de tipo Venta y un año, y devuelve un diccionario que relaciona cada modelo de automóvil con el beneficio de las ventas del modelo en ese año. Tenga en cuenta la forma en que se calcula el beneficio de cada venta, descrita al principio de este documento. (1 punto)
4. **días_de_mas_unidades**: recibe una lista de tuplas de tipo Venta y devuelve una lista con los días en los que se realizó la venta con mayor número de unidades. Tenga en cuenta que se buscan las fechas para las que hubo un máximo número de unidades vendidas en una sola venta. (1,5 puntos)
5. **lista_dif_unidades_mes**: recibe una lista de tuplas de tipo Venta y devuelve una lista con las diferencias del número de unidades vendidas acumuladas para todos los años de un mes con respecto al anterior. Por ejemplo, el primer valor sería la diferencia entre el número de unidades vendidas en febrero (para todos los años) con respecto a las de enero (para todos los años). Para facilitar la solución, suponga que existen datos para todos los meses. (2 puntos)
6. **modelos_vendidos_mas_n_en_año**: recibe una lista de tuplas de tipo Venta, un año y un número n, y devuelve un conjunto con los modelos que se han vendido durante ese año en más de n ciudades. (2 puntos)
7. Complete el código de las funciones de test del módulo concesionarios_TEST.py para probar las funciones anteriores, teniendo en cuenta que la salida por consola de la ejecución de los test debe ser la siguiente. (1 punto)

**EJERCICIO 1**

Leídas ... 450 ventas

Las tres primeras son: [Venta(fecha=datetime.date(2013, 12, 7), ciudad='TOLEDO', modelo='MODELO-D', precio=21540.95, unidades=5, financiado=False), Venta(fecha=datetime.date(2011, 10, 18), ciudad='SEVILLA', modelo='MODELO-C', precio=39835.5, unidades=3, financiado=True), Venta(fecha=datetime.date(2011, 10, 25), ciudad='CÓRDOBA', modelo='MODELO-D', precio=30708.03, unidades=6, financiado=False)]

Las tres últimas son: [Venta(fecha=datetime.date(2019, 11, 27), ciudad='MADRID', modelo='MODELO-B', precio=36453.32, unidades=4, financiado=False), Venta(fecha=datetime.date(2019, 11, 30), ciudad='HUELVA', modelo='MODELO-B', precio=18473.28, unidades=3, financiado=True), Venta(fecha=datetime.date(2019, 12, 1), ciudad='MADRID', modelo='MODELO-D', precio=31505.44, unidades=4, financiado=False)]

EJERCICIO 2

El número de unidades vendidas de los modelos MODELO-A y MODELO-C entre el 1/1/2017 y el 1/3/2017 es: 27

EJERCICIO 3

El beneficio por modelo en el año 2016 es: {'MODELO-C': 179350.4785, 'MODELO-A': 245237.8225, 'MODELO-B': 245095.12800000003, 'MODELO-E': 336584.26649999997, 'MODELO-D': 184248.7435}

EJERCICIO 4

Las fechas de las ventas con más unidades vendidas fueron 2 y son: [datetime.date(2014, 9, 20), datetime.date(2016, 11, 6)]

EJERCICIO 5

La lista de diferencia de ventas por mes es: [21, -12, 13, -49, 58, 87, 16, -131, 49, 9, 15]

EJERCICIO 6

Los modelos vendidos en 2012 en más de 2 ciudades fueron: {'MODELO-E', 'MODELO-D', 'MODELO-B'}