



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Documentacion

Modelado y Programacion

**Victor Federico Torres Trejo
Diego Castro Rendon**

October 3, 2022

Contents

1	Definicion del problema	3
1.1	Entender el problema	3
1.2	Arsenal	3
1.3	Requisitos funcionales	3
1.4	Requisitos no funcionales	3
2	Analisis del problema	4
2.1	Proceso de Solucion	4
2.2	Modelo de Datos	5
2.3	Seleccion de la mejor alternativa	6
3	Pseudocodigo	8
4	Mantenimiento	9
5	Pruebas	9
5.1	Aeropuerto	10
5.2	Prueba de Archivos	10
5.2.1	revisarCSV	10
5.2.2	escribirDestinos	11
5.2.3	leerDestinos	11
5.3	Cache Clima	11
5.3.1	refrescar	11
5.3.2	buscar aeropuerto	11
5.3.3	obtener clima y realizar peticion	12
5.4	Historial	12
5.4.1	Obtener numero de vuelo	12
5.4.2	Convertir a vuelo	12
5.5	Lista de Aeropuertos	12
5.5.1	Procesar Vuelo	12
5.5.2	Buscar Aeropuerto de Origen	13
5.5.3	Insertar aeropuerto de origen	13
5.5.4	Buscar aeropuerto de destino	13
5.5.5	Revisar archivos	13
5.5.6	Obtener nombres	13
6	Costos	13

1 Definicion del problema

Dia a dia miles de personas van y vienen de aeropuertos a aeropuertos, cambiando drasticamente de zona horaria y clima. El aeropuerto de la Ciudad de Mexico te contrata para una tarea, la cual es entregar el informe del clima de la ciudad de salida y la ciudad de llegada para 3 mil tickets que salen el mismo dia que se corre el algoritmo. El programa no busca que sea interactivo, ya que el mercado a quien va dirigido son sobrecargos y pilotos que desconocen de programacion, por lo que solo nos interesara el clima.

1.1 Entender el problema

Se quiere obtener el clima del aeropuerto de origen como el de destino, dada su longitud y latitud de cada aeropuerto ademas de una llave API para poder hacer uso de servicios web y obtener dichos datos del clima. Estos datos suficientes siempre y cuando la llave que se tenga es valida, ya que en el caso contrario no podemos solicitar el clima de ninguna ubicacion. El resultado es una solucion si la informacion que contiene es el clima de dos aeropuertos dados. Para llegar a dicho resultado nosotros al hacer la peticion tenemos que filtrar el resultado parcial para poder seleccionar la informacion que mas nos interesa y proporcionar la informacion solicitada al usuario.

1.2 Arsenal

- Paradigma: orientado a objetos
- Lenguaje: Python
- Herramientas: API, JSON, CSV, Tkinter, DateTime

1.3 Requisitos funcionales

Obtener el clima de los aeropuertos de origen y destino mediante el uso de servicios web (API) dada la ubicacion de los mismos y una llave API valida..

1.4 Requisitos no funcionales

Garantizar la eficacia, seguridad al procesar los datos y la resistencia a fallos del programa. El programa debe ser amigable para cualquier persona ajena

a los conceptos de computacion y ajena al manejo de una terminal. Debe minimizar la entrada proporcionada por el usuario.

2 Analisis del problema

2.1 Proceso de Solucion

Se va a usar tanto enfoque procedural como orientado a objetos, en cuanto al **enfoque procedural** tenemos la base de datos como entrada en formato de archivo CSV que contiene el nombre de cada ciudad, latitud y longitud del aeropuerto de destino y de origen. Leemos todos los vuelos de la base de datos y retornamos una serie de archivos JSON por cada aeropuerto de origen, que contiene el aeropuerto de origen como todos los destinos que tiene. Esto despliega todos los aeropuertos de origen disponible para que el usuario seleccione que vuelo quiere conocer, una vez que selecciona el vuelo se da como entrada el nombre del aeropuerto y despliegan todos los aeropuertos de destino dado el JSON ademas que se realiza la peticion de la informacion del aeropuerto origen.

Y despues que se despliegan los destinos el usuario selecciona uno y se le da el boton de consultar, el cual realiza la peticion del aeropuerto destino y transforma los datos JSON en datos legibles. Tambien cada consulta registramos un vuelo en el historial.

En cuanto al **enfoque orientado a objetos** se crea una clase aeropuerto que encapsula los datos de cada aeropuerto y nos permite calcular su funcion hash, esto se explicara mas adelante.

Una clase que nos permite guardar los datos de los climas para evitar realizar peticiones innecesarias, esto es cada 5 minutos pedir el clima cuando no ha cambiado en ese intervalo, tiene como atributos la lista de climas, el tamaño de dicha lista ademas de el valor de la llave API y su comportamiento es evitar esas peticiones innecesarias ademas de realizar la peticion cuando si se requiera y proporcionar el clima, para esto hace uso de la clase datosClima, la cual filtra y proporciona de una manera mas legible los datos de los clima, ya que estos al realizar una peticion nos dan en formato JSON.

Ademas tenemos una clase que nos permite hacer la filtracion o el proceso que dada la base de datos, obtener un arreglo de listas donde cada lista es un aeropuerto origen y sus aeropuertos de destino, sus atributos igual son una lista de listas y su tamaño de la lista de listas, en cuanto a comportamiento

procesa cada linea del csv denominada vuelo, permite buscar si un aeropuerto de origen o destino ya existe ademas de la insercion de los de origen y escribe un archivo JSON por cada aeropuerto de origen, revisa la base de datos antes de procesarla tambien nos permite conocer los nombres de los aeropuertos de origen, esto para mostrarla en la interfaz.

Adicional tenemos una clase que codifica la clase aeropuerto para su escritura en un archivo JSON.

Y por ultimo tenemos la clase de la interfaz la cual nos permite una mejor experiencia y amigabilidad con el usuario, ya que restringe la entrada a solo validos aeropuertos y es muy intuitiva de usar, su comportamiento se define por elegir aeropuerto de origen y muestra todos los de destino, muestra todos los aeropuertos de origen, muestra los datos del clima en pantalla, permite editar la llave API, ademas de mostrar los ultimos 3 vuelos realizados

2.2 Modelo de Datos

Los datos se representaran principalmente a traves de tablas hash o de dispersion o diccionarios, como queremos almacenar la informacion de muchos aeropuertos se considero que un arreglo es la estructura mas adecuada para almacenar los distintos datos, esto determina el desempeño ya que el acceso a un arreglo es constante, ahora se usa una tabla de dispersion porque al tener una llave hash relacionada a los datos del aeropuerto el acceder a los valores almacenados conociendo su llave hash es tiempo constante, lo cual beneficia mucho el desempeño. Se ajusta perfecto al esbozo de una solucion ya que nos permite almacenar los datos dado un tamaño y una tabla hash, nos permite conocer y manipular la informacion de manera constante o casi constante, en el caso de lista de aeropuertos donde tenemos lista de listas, conocer la ubicacion de la lista del aeropuerto de origen es constante y generalmente no son muchos los aeropuertos de destino, por lo que acceder a ellos es muy rapido, en el caso del cache es una tabla hash la cual accedemos al clima de manera constante. Se manejan las colisiones de manera lineal, es decir, si la casilla correspondiente esta ocupada, se busca la siguiente disponible y el tamaño se selecciono tratando de minimizar las colisiones y el tamaño. No puede haber algo mejor en cuanto a tiempo porque el acceder a los datos es constante y si hay peores porque en tanto los arreglos (no hay relacion aeropuerto-indice), lista, cola, pila el acceder a los elementos es complejidad lineal.

2.3 Seleccion de la mejor alternativa

Ya se expuso el porque la estructura de datos tabla hash es la mejor para el proyecto y el proceso de solucion, del diseño de las clases asi como su comportamiento y atributos y el como estas interactuan entre si vistas desde un enfoque procedural, asi que solo queda como vamos a seleccionar la mejor alternativa de diseño de la interfaz, lo que se busca es minimizar la interaccion con el usuario de manera que este tenga que ingresar lo minimo indispensable para evitar errores de entrada, ya que la aplicacion va dirigida a personas ajenas a la computacion, para esto usamos el procesamiento de la base de datos para obtener los aeropuertos de origen, de esta manera podemos hacer que el usuario seleccione el aeropuerto requerido de una lista restringida, una vez seleccionada esta opcion se despliega los aeropuertos de destino de esta ciudad, al usuario seleccionar la opcion, se tiene control sobre la entrada del sistema, se evitan errores. Para poder desplegar las opciones de destino se usa tablas hash y escritura sobre archivos formato JSON, para las peticiones se sabe que no podemos hacer mas de 60 por minuto, pero tambien sabemos que el usuario no es lo suficientemente veloz como para seleccionar y consultar 60 peticiones por minuto, ademas que hay un retraso de unos segundos por la lectura del archivo JSON correspondiente para el despliegue de aeropuertos destino, por lo que eso no sera un problema, lo que si es que hay que evitar requests innecesarias por ejemplo la misma peticion con un intervalo de 10 minutos ya que el clima no ha variado significativamente, por lo que establecemos un intervalo de 30 minutos y con tablas hash simulando una memoria cache guardamos la informacion json ademas de la hora en que se ha realizado la peticion. Por ultimo para registros previos podemos visualizar los ultimos 3 vuelos registrados. Entiendase registrar por un vuelo consultado. Cabe mencionar que se va a hacer uso de OpenWeatherAPI para la request de los datos del clima de cada aeropuerto.

Para poder garantizar la minima interaccion se diseño un boceto el cual solo tiene 3 entradas: la llave API, la seleccion de aeropuerto de origen y destino la cual como ya mencionamos se acota, asi que al diseñar el boceto de la aplicacion quedo de la siguiente manera:

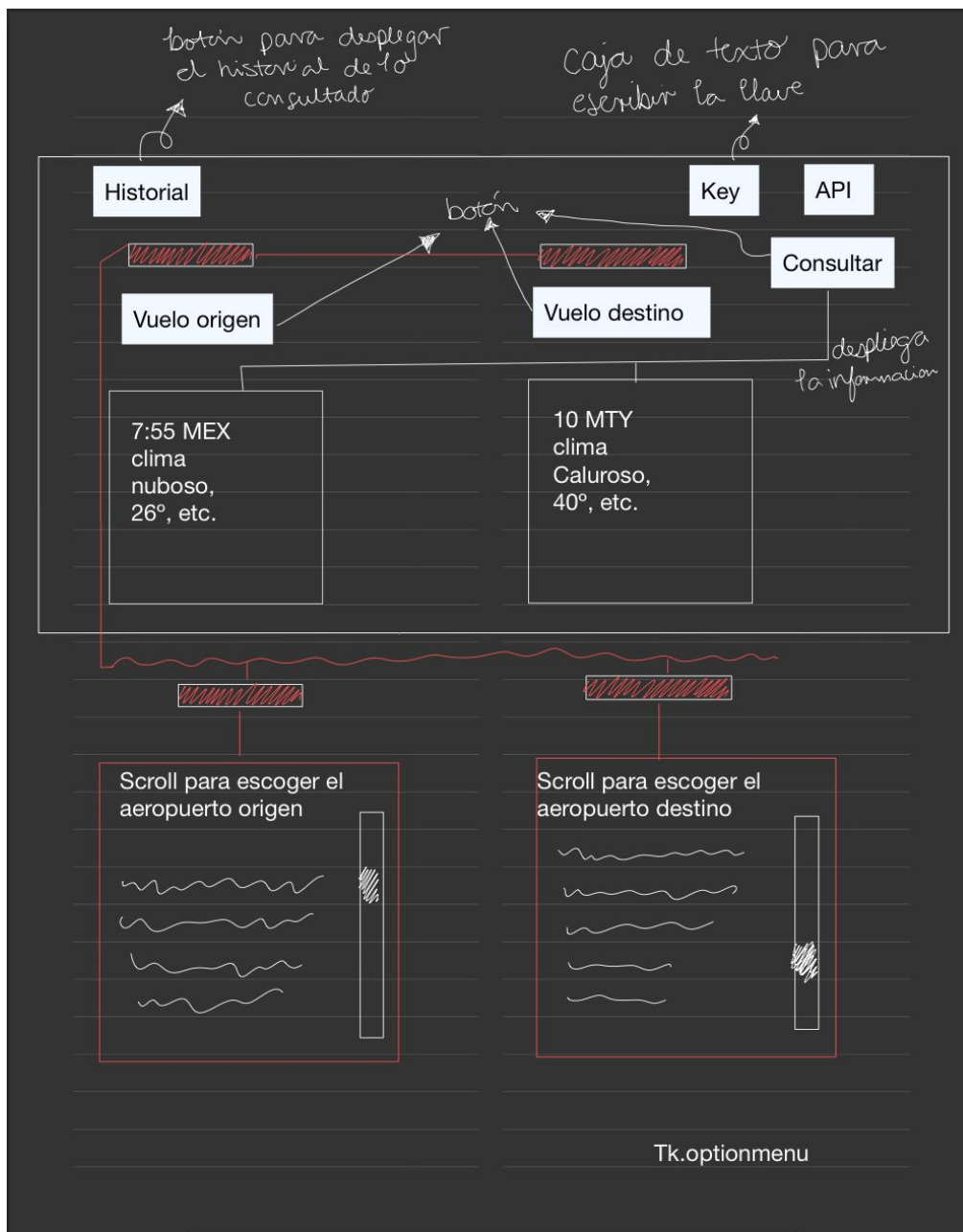


Figure 1:

3 Pseudocodigo

```
1: for cada vuelo do
2:   if ciudad de origen no esta registrada then
3:     registrala en la primera casilla vacia a partir del hash
4:   end if
5:   if ciudad de destino no esta registrada then
6:     registrala en el arreglo de la ciudad de origen
7:   end if
8: end for
9: for ciudad de Origen dociudades
10:   Escribir en cada json el arreglo de ciudad Origen
11: end for
12: Leer ciudad Origen
13: Mostrar todos los destinos posibles dada la ciudad de origen
14: climaOrigen = obtenerClima(ciudadOrigen, api)
15: Leer ciudad destino
16: climaDestino = obtenerClima(ciudadOrigen, api)
17: Mostrar Clima
18: Registrar el vuelo en un archivo
19: function OBTENERCLIMA(ciudadOrigen, api)
20:   if clima ya fue registrado en cache then
21:     if Han pasado mas de 30 min desde la ultima request then
22:       realiza una peticion y guarda en cache
23:     end if
24:   else
25:     realiza la peticion
26:     Guarda en los datos en la primera posicion disponible
27:   end if
28: end function
29: function HASH(ciudad, n)
30:   suma = 0
31:   for caracter donombre de ciudad
32:     suma += caracter
33:   end forreturn (suma + abs(latitud) + abs(longitud)) % n
34: end function
```


4 Mantenimiento

El sistema se dividió en 9 archivos el cual cada uno representa una clase o un conjunto de funciones para que el sistema pueda funcionar de manera correctamente, estos son:

- aeropuerto.py el cual encapsula los datos del aeropuerto
- procesarArchivos.py el cual contiene las funciones para procesar la base de datos, escribir las salidas parciales en archivos JSON y leer esos archivos
- cacheClima.py contiene la clase para simular la cache del sistema y las peticiones con la API
- codificadorJsonAeropuerto.py la cual nos ayuda a poder transformar el aeropuerto en una salida formato JSON
- datosClima.py la cual nos ayuda a filtrar los datos JSON en algo mas legible y facil de entender.
- historialVuelo.py la cual nos ayuda a mantener un registro de los vuelos consultados
- interfaz.py la cual contiene todo lo relacionado con la interfaz
- listaDeAeropuertos.py la cual nos ayuda a procesar la base de datos usando tablas hash y guardar la informacion de cada aeropuerto de origen.
- main.py contiene la funcion principal que es la que corre el sistema

Tambien cabe mencionar que si las librerias cambian o el mismo lenguaje recibe una actualizacion importante es importante considerar mantenimiento.

5 Pruebas

Como se dividió el archivo en 9 programas se haran las pruebas pertinentes a los archivos que tengan funcionalidad, en cuanto al archivo main.py es meramente declarativo, es decir solo manda a inicializar la interfaz por lo que no es necesario hacer pruebas sobre ese archivo, sobre datosClima.py como

solo es utilizado para encapsular datos no tiene ningun metodo tampoco se haran pruebas sobre el, en cuanto a la interfaz sus metodos tienen entradas definidas por la misma interfaz, es decir, leer la opcion seleccionada ademas de metodos que son para mostrar informacion en pantalla o eliminarla, por lo tanto no se haran pruebas sobre interfaz.py

5.1 Aeropuerto

En esta clase solo tenemos el metodo de funcion hash, por lo que probaremos con un aeropuerto cualquiera y un objeto nulo

Tenemos para el siguiente codigo un aeropuerto con la siguiente entrada tenemos que el valor hash del aeropuertoPrueba es $(77 + 69 + 88) + (10) + (100) = 341\%11 = 3$

```
aeropuertoPrueba = aeropuerto.Aeropuerto('MEX', 10, 100)
assert(aeropuertoPrueba.funcionHash(11) == 3)
```

Por lo que al correr la siguiente salida es: Si ahora probamos con un resultado distinto a 3, sea 2

```
aeropuertoPrueba = aeropuerto.Aeropuerto('MEX', 10, 100)
assert(aeropuertoPrueba.funcionHash(11) == 2)
```

Se obtiene la siguiente salida:

5.2 Prueba de Archivos

Para el prueba de archivos la funcion de revisarFormatoVuelo es meramente auxiliar para probar que el formato de vuelo sea de la forma: (string,string,float,float, float, float) para poder validar que el formato de vuelo es valido, pero esta funcion es llamada desde revisarCSV por lo que es redundante hacer una prueba de esto ya que se usa directamente al revisar la base de datos dada.

5.2.1 revisarCSV

- Si revisamos dataset1.csv como base de datos, la cual es una base de datos valida, tendremos la siguiente salida
- En el caso de que ingresemos datos.csv la cual es una base de datos no valida, tendremos la siguiente salida

- Si no ingresamos ningun archivo como base de datos, tendremos la siguiente salida

5.2.2 escribirDestinos

- Para escribir los destinos revisaremos si le damos el archivo correcto de una base de datos recortada para poder calcular la salida
- El resultado si le pasamos un archivo nulo

5.2.3 leerDestinos

- Esta funcion lee los destinos de un aeropuerto de origen, asi que se lee los destinos de Acapulco
- Se lee los destinos de un aeropuerto inexistente
- Se lee los destinos de un aeropuerto nulo

5.3 Cache Clima

Creamos un cache de prueba, el metodo de actualizaAPI no tiene sentido probarlo dado que solo establece un atributo, pero si lo usaremos en refrescar que realiza la peticion del servicio web

5.3.1 refrescar

- Se refresca con el aeropuerto de mexico

```
aeropuerto1 = Aeropuerto('MEX', 19.4363, -99.0721)
assert(cacheEjemplo.refrescarClima(aeropuerto1))
```

- Se refresca con un aeropuerto nulo
- Se establece la llave api erronea y se solicita la informacion del aeropuerto de mexico

5.3.2 buscar aeropuerto

- Con el aeropuerto de mexico insertado, se busca el aeropuerto de mexico
- Se busca el aeropuerto de acapulco el cual no se encuentra en el cache
- Se busca un aeropuerto nulo

5.3.3 obtener clima y realizar peticion

Se compara con realizar peticion ya que los datos que hay en el cache son formato JSON que son los datos que devuelve realizar peticion pero realizar peticion lo hace directamente.

- Se obtiene el clima de un aeropuerto que ya se refresco el aeropuerto
- Se busca el clima de un aeropuerto nulo
- Se busca el clima de un aeropuerto que no esta en el cache
- Por ultimo se prueba realizar peticion para un aeropuerto nulo

5.4 Historial

5.4.1 Obtener numero de vuelo

- Se busca que devuelva un dato de tipo entero

5.4.2 Convertir a vuelo

Usaremos un objeto de la clase clima cache para poder acceder a la funcion de realizar peticion, ya que esta funcion toma datos JSON y los convierte en texto legible para vuelos

- Revisamos que lo que nos devuelva es una string ya que quiere decir que proceso bien los datos JSON de entrada.
- Se le manda dos datos nulos como ambos parametros

5.5 Lista de Aeropuertos

5.5.1 Procesar Vuelo

- Se revisa que si se procesa un vuelo de acapulco a mexico, se inserta de manera correcta en la lista de listas.
- Se revisa si se procesa un vuelo nulo

5.5.2 Buscar Aeropuerto de Origen

- Si se proceso el vuelo de acapulco a mexico, se busca a acapulco dentro de la lista
- Se busca un aeropuerto nulo
- Se busca un aeropuerto de un vuelo que no hemos procesado

5.5.3 Insertar aeropuerto de origen

- Dado un aeropuerto de origen se busca que se haya insertado en un indice valido
- Se inserta un aeropuerto nulo

5.5.4 Buscar aeropuerto de destino

- Dado el vuelo anterior de acapulco a mexico se busca a mexico dentro de la lista correspondiente a acapulco
- Se busca un aeropuerto nulo en la lista de acapulco
- Se busca un aeropuerto en una lista nula

5.5.5 Revisar archivos

- Se revisa que se hayan escrito los aeropuertos de manera correcta de acuerdo a los nombres de aeropuerto

5.5.6 Obtener nombres

Si solo se han insertado acapulco y monterrey como aeropuertos de origen se busca que se devuelvan solo los nombres de esos dos aeropuertos

6 Costos

El costo de desarrollo por la beta seria de \$1000, el de desarrollo final seria un costo total ya de \$2000 y por darle mantenimiento habria un costo de \$500.