ANÁLISIS DEL RETO

Samuel Villamil Alvarez, s.villamila@uniandes.edu.co, 202421118

Juan Diego García, jd.garcia12@uniandes.edu.co, 202423575

Tomás Aponte, t.aponte@uniandes.edu.co, 202420148

Requerimiento <<1>>

```python
def req_1(catalog,anno):
    """
    Retorna el resultado del requerimiento 1
    """
    # TODO: Modificar el requerimiento 1

    start_time=get_time()

    lista_fechas=[]
    info = {'source': None,
            'commodity': None,
              'unit_measurement': None,
              'state_name': None,
              'year_collection': None,
              'load_time': None,
              'value': None,}

    for i in range(catalog["year_collection"]["size"]):
        if int(catalog["year_collection"]["elements"][i]) == int(anno):
            lista_fechas.append(catalog["load_time"]["elements"][i])

    pasaron=len(lista_fechas)
    ultima=max(lista_fechas)

    print (ultima)

    for k in range(catalog["load_time"]["size"]):
        if (str(ultima) == catalog["load_time"]["elements"][k]) and (int(anno)==int(catalog["year_collection"]["elements"][k])):
            info["source"]=catalog["source"]["elements"][k]
            info["commodity"]=catalog["commodity"]["elements"][k]
            info["unit_measurement"]=catalog["unit_measurement"]["elements"][k]
            info["state_name"]=catalog["state_name"]["elements"][k]
            info["year_collection"]=catalog["year_collection"]["elements"][k]
            info["load_time"]=catalog["load_time"]["elements"][k]
            info["value"]=catalog["value"]["elements"][k]
```

Descripción

Este requerimiento se encarga de buscar y mostrar al usuario el ultimo registro encontrado durante un año especifico. Además, retorna sus características base. Lo que hace es crear un listado de fechas en donde se insertara la información de los registros que cumplan el criterio. Para encontrar dichos registros se ejecuta un ciclo el cual compara la información necesaria con la de todos los registros para así añadir los que cumplen el criterio. Con el primer ciclo encuentra la longitud de la lista de los registros

que cumplen los requisitos y la fecha con el valor más alto de estos. El segundo busca el registro que cumple con esta fecha de subida y el año adecuado.

Entrada	Catálogo, año.
Salidas	Tiempo de ejecución, numero de registros que se registraron ese año, año de recopilación, fecha de carga, origen del registro, departamento, producto, unidad y valor.
Implementado (Sí/No)	Si, implementado por Samuel Villamil.

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	**Complejidad**
Creación de lista para fechas y diccionario con la estructura para los datos.	O(1)
Se recorre el catálogo en búsqueda del tiempo de carga para los datos en el año definido por el usuario.	O(n)
Se definen variables para el tamaño de la muestra de datos y el dato con el valor más alto para la lista de fechas.	O(1)
Se recorre el catalogo a medida del tamaño de la muestra de la fecha de subida, para encontrar la información de el ultimo registro a partir de la variable “ultimo” y el año introducido por el usuario.	O(n)
TOTAL	***O(n)***

Pruebas Realizadas

Descripción de las pruebas de tiempos de ejecución y memoria utilizada. Incluir descripción del procedimiento, las condiciones, las herramientas y recursos utilizados (librerías, computadores donde se ejecutan las pruebas, entre otros).

La fecha utilizada fue: 2012

Entrada	**Tiempo (s)**
20%	52.56ms
40%	90.78ms
60%	183.12ms
80%	229.52ms
100%	242.31ms

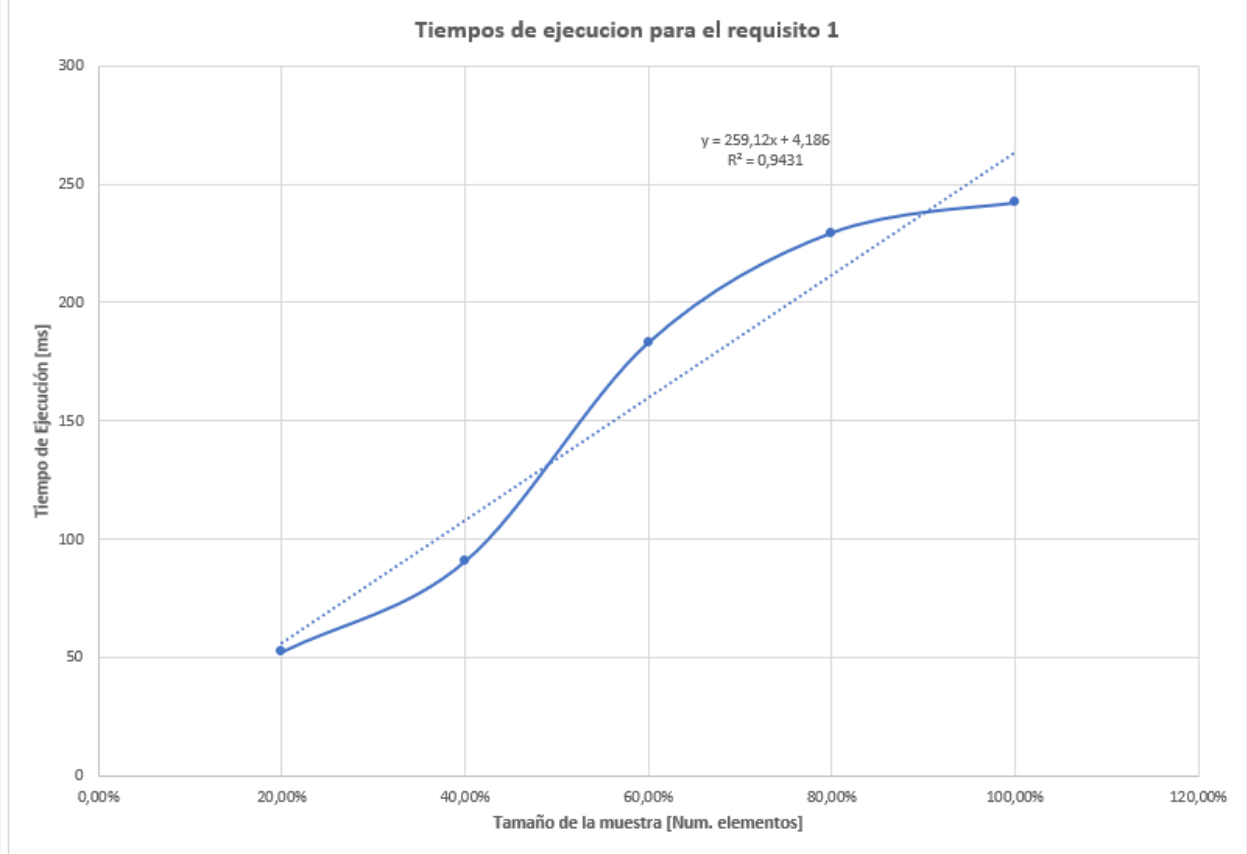
Tablas de datos

Las tablas con la recopilación de datos de las pruebas.

Porcentaje de la muestra [pct]	Tamaño de la muestra (ARRAY_LIST)	Requisito 1
20,00%	100000,00	**52,56**
40,00%	200000,00	**90,78**
60,00%	300000,00	**183,12**
80,00%	400000,00	**229,52**
100,00%	500000,00	**242,31**

Graficas

Las gráficas con la representación de las pruebas realizadas.



Análisis

Análisis de resultados de la implementación, tener cuenta las pruebas realizadas y el análisis de complejidad.

En la gráfica, se puede evidenciar una correlación lineal en cuanto a el tiempo de ejecución de la función y el tamaño de la muestra, lo cual, nos indica una implementación lineal o O(n) que coincide con lo esperado según el código.

Requerimiento <<2>>

```python
def req_2(catalog, dep):
    """
    Retorna el resultado del requerimiento 2
    """
    # TODO: Modificar el requerimiento 2
    start_time=get_time()

    lista_departamentos=[]
    info = {'source': None,
            'commodity': None,
               'unit_measurement': None,
               'state_name': None,
               'year_collection': None,
               'freq_collection': None,
               'load_time': None,
               'value': None,}

    for i in range(catalog["state_name"]["size"]):
        if catalog["state_name"]["elements"][i] == (dep):
            lista_departamentos.append(catalog["load_time"]["elements"][i])

    pasaron=len(lista_departamentos)
    ultima=max(lista_departamentos)
```

Descripción

Este requerimiento opera de la misma manera del primero. Crea una lista para los departamentos que coincidan con el criterio, así como un diccionario para almacenar la información. Después adjunta todos los registros con el estado correspondiente a la lista y obtiene las variables de la longitud de la lista y el valor máximo de la misma. Después hace otro recorrido para encontrar el registros con el debido tiempo de subida y departamento, para finalmente devolver la información obtenida.

Entrada	Catálogo, departamento.
Salidas	Tiempo de ejecución, numero de registros que se registraron para el departamento, año de recopilación, fecha de carga, origen del registro, departamento, producto, unidad y valor.
Implementado (Sí/No)	Si, implementado por Samuel Villamil.

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	**Complejidad**
Creación de lista para fechas y diccionario con la estructura para los datos.	O(1)
Se recorren todos los departamentos en el catálogo en búsqueda de fechas de carga del departamento que especifico el usuario.	O(n)

Se definen variables para el tamaño de la muestra de datos y el dato con el valor más alto para la lista de fechas.	O(1)
Se recorre el catalogo en busca de el registro que coincida con la información de tiempo de carga máxima y nombre del estado que deseado para extraer su información al diccionario info.	O(n)
TOTAL	***O(n)***

Pruebas Realizadas

Descripción de las pruebas de tiempos de ejecución y memoria utilizada. Incluir descripción del procedimiento, las condiciones, las herramientas y recursos utilizados (librerías, computadores donde se ejecutan las pruebas, entre otros).

El parámetro utilizado fue: CALIFORNIA

Procesador	**AMD Ryzen 5 3600**
Memoria RAM	16 GB
Sistema Operativo	Windows 11

Entrada	**Tiempo (s)**
20%	39.98ms
40%	75.74ms
60%	118.24ms
80%	154.10ms
100%	185.34ms

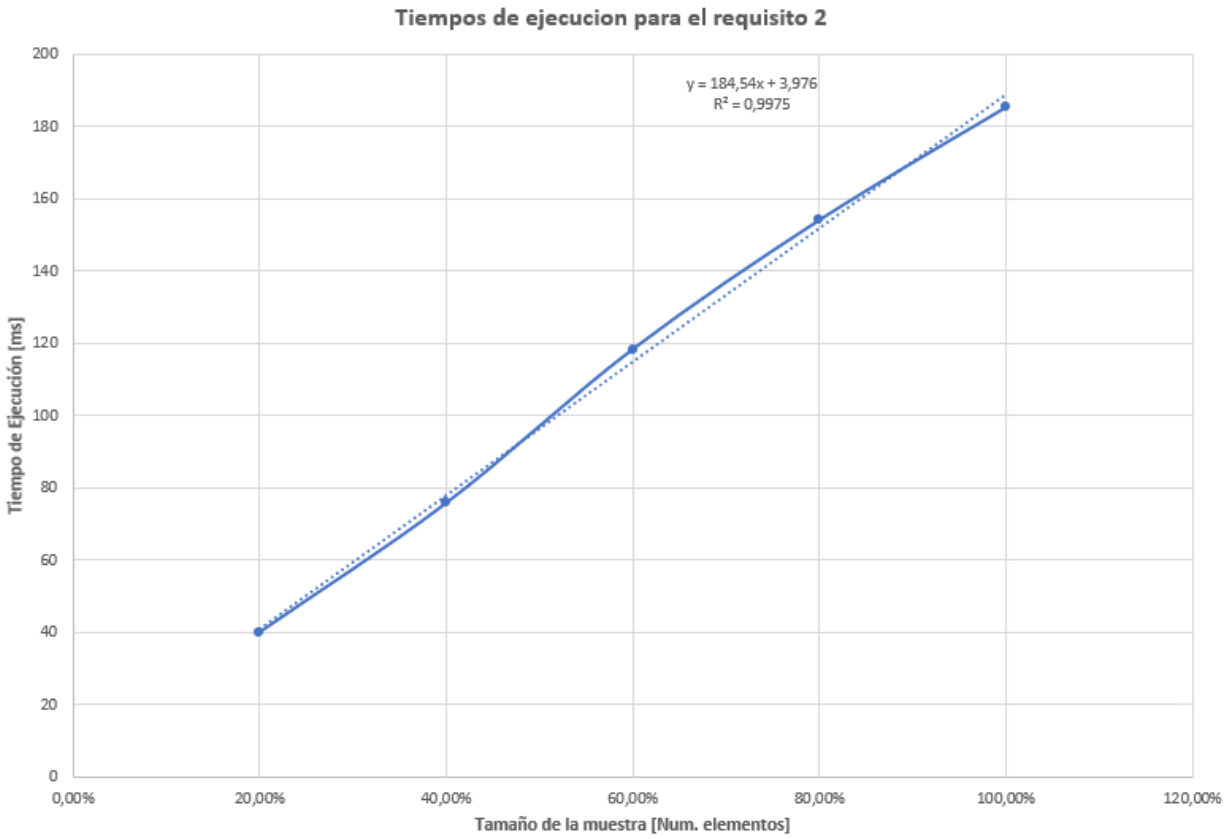
Tablas de datos

Las tablas con la recopilación de datos de las pruebas.

Porcentaje de la muestra [pct]	Tamaño de la muestra (ARRAY_LIST)	Requisito
20,00%	100000,00	**39,98**
40,00%	200000,00	**75,74**
60,00%	300000,00	**118,34**
80,00%	400000,00	**154,1**
100,00%	500000,00	**185,34**

Graficas

Las gráficas con la representación de las pruebas realizadas.



Análisis

Análisis de resultados de la implementación, tener cuenta las pruebas realizadas y el análisis de complejidad.

En esta grafica es posible evidenciar una relación O(n) en cuanto a el tiempo de ejecución y el tamaño de la muestra. Esto es esperado gracias a la estructura del código implementado y la similitud de esta función a la anterior.

Requerimiento <<3>>

```python
def req_3(catalog,nombre,anno_i,anno_f):
    """
    Retorna el resultado del requerimiento 3

    anno_i (int): Año de inicio para hacer el filtro.

    anno_i (int): Año de finalización para hacer el filtro.

    """
    # TODO: Modificar el requerimiento 3

    start_time=get_time()

    if anno_f<anno_i:
        return "No es un intervalo válido. Intente de nuevo..."
    survey=0
    census=0

    info = {'source': None,
            'commodity': None,
               'unit_measurement': None,
               'state_name': None,
               'year_collection': None,
               'load_time': None,
               'freq_collection': None,}

    lista=al.new_list()
```

Descripción

Este requerimiento se encarga de recopilar todos los registros con su respectiva información en una lista, dentro de un margen de tiempo para un departamento especificado por el usuario, indicando también cuantos de los orígenes de los registros son de tipo "*survey*" o *"census*". Si esta lista supera los 20 elementos, se retorna solo los primeros y últimos 5. Además, si el margen de tiempo no es coherente, se retorna None.

Entrada	Catalogo con los datos del dataframe, el departamento deseado y el intervalo de tiempo deseado (año inicial / año final)
Salidas	Lista con los datos de los registros encontrados, total de datos de tipo "*survey*", total de datos de tipo *"census*", total de datos que pasaron el filtro de búsqueda y el tiempo de ejecución del requisito en milisegundos
Implementado (Sí/No)	Si, implementado por Samuel Villamil

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	**Complejidad**
Validación del intervalo (if anno_f<anno_i)	O(1)
Recorrido total del catalogo (for i in range …)	O(n)
Filtro de búsqueda (if … and …)	O(n)
Asignación info	O(1)
Añadir a lista	O(n)

Verificación del tamaño pasaron	O(1)
Posible agregado a nova_lista	O(n)
TOTAL	***O(n)***

Pruebas Realizadas

Las pruebas realizadas fueron realizadas en una maquina con las siguientes especificaciones:

Procesadores	**Intel® Core™ i7-10610U CPU @ 1.80Hz**
Memoria RAM	16 GB
Sistema Operativo	Windows 11

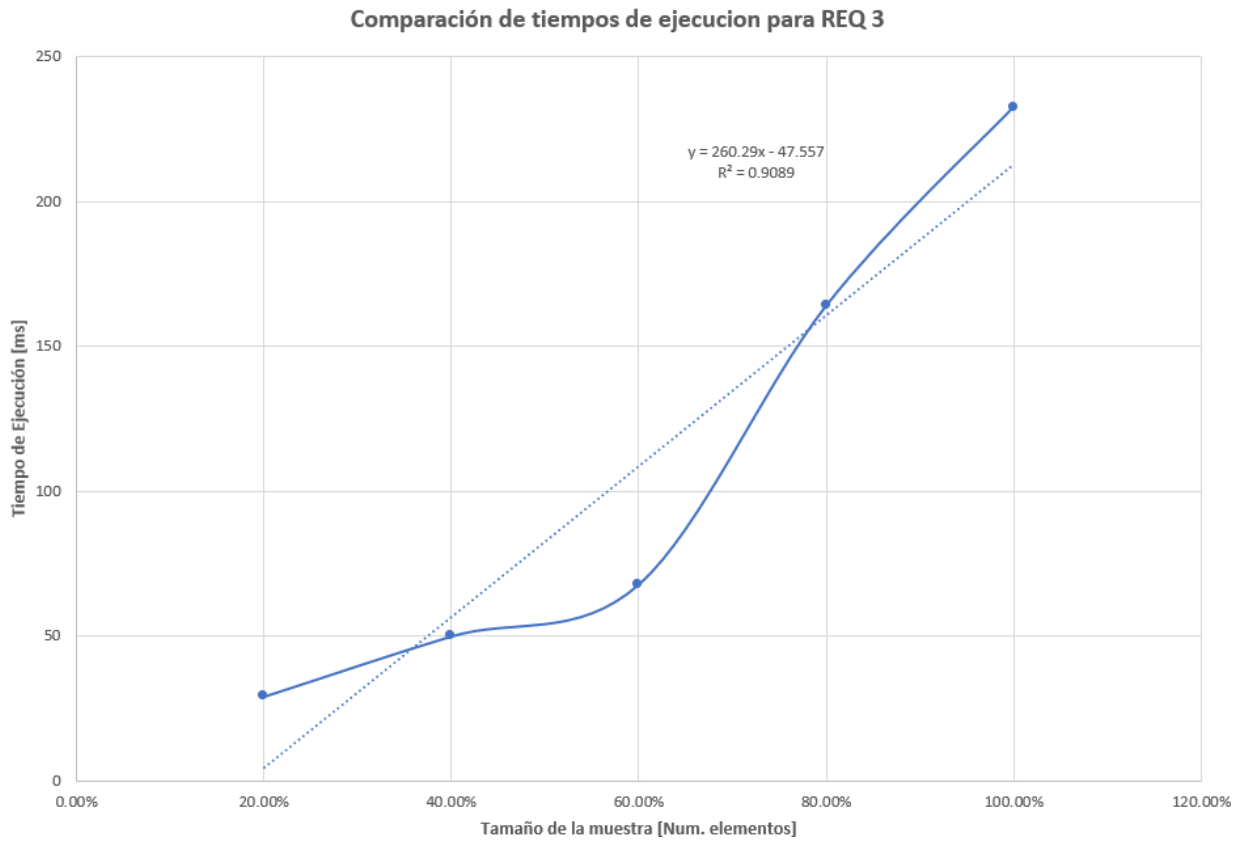
Los datos de entrada fueron: ILLINOIS, 2001, 2002.

Entrada	**Tiempo (s)**
20%	**29.112**
40%	**49.895**
60%	**67.78**
80%	**163.909**
100%	**232.399**

Tablas de datos

Porcentaje de la muestra [pct]	Tamaño de la muestra (ARRAY_LIST)	REQ 3
20.00%	100000.00	**29.112**
40.00%	200000.00	**49.895**
60.00%	300000.00	**67.78**
80.00%	400000.00	**163.909**
100.00%	500000.00	**232.399**

Graficas



Análisis

La complejidad para este requisito, teniendo en cuenta el uso de array_list dentro del mismo, tiene sentido que sea de tipo lineal O(n), pues a medida que aumentan los datos, el tiempo de ejecución de la función aumenta de manera proporcional a estos, debido a que la necesidad, en el peor de los casos, de recorrer la totalidad de la lista. Lo anterior además se puede evidenciar de manera experimental en la gráfica, pues la ecuación ajustada de la misma sigue este comportamiento lineal, y además la "aceleración" que se presenta con el 80% de los datos también representa ese peor caso mencionado anteriormente.

Requerimiento <<4>>

```python
def req_4(catalog,product,anioi:int,aniof:int):
    start_time = get_time()


    if anioi > aniof:
        return "Por favor revise la informacion ingresada."
    data = {
        "source": None,
        "year_collection":None,
        "load_time":None,
        "freq_collection":None,
        "state_name":None,
        "unit_measurement":None
    }
    s_count = 0
    c_count = 0

    size = al.size(catalog["year_collection"])
    result = al.new_list()

    for i in range(size):
        if catalog["commodity"]["elements"][i] == product and catalog["year_collection"]["elements"][i] > anioi and catalog["year
            data["source"] = catalog["source"]["elements"][i]
```

Descripción

Este requerimiento recorre el catálogo buscando la posición de los registros que contienen el producto deseado y pertenecen a un rango de tiempo especificado para recolectar su información en una lista. El requerimiento también cuenta la cantidad de registros de tipo SURVEY y CENSUS. En caso de que el tamaño de la lista sea mayor a 20 elementos, esta solamente mostrara los primeros y últimos 5.

Entrada	Catálogo, producto, año inicial, año final.
Salidas	Registros encontrados, total de survey y census, total de datos que pasaron el filtro de búsqueda, tiempo de ejecución.
Implementado (Sí/No)	Si, implementado por Tomas Aponte

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	**Complejidad**
Se comprueba la validez del intervalo	O(1)
Se recorre el catalogo en busca de registros pertinentes	O(n)
Contador de survey o census	O(n)
Verificación del tamaño count	O(1)

Posible cambio de result a short_result	O(n)
TOTAL	***O(n)***

Pruebas Realizadas

Las pruebas realizadas fueron realizadas en una maquina con las siguientes especificaciones:

Procesadores	**AMD Ryzen 5 3600**
Memoria RAM	16 GB
Sistema Operativo	Windows 11

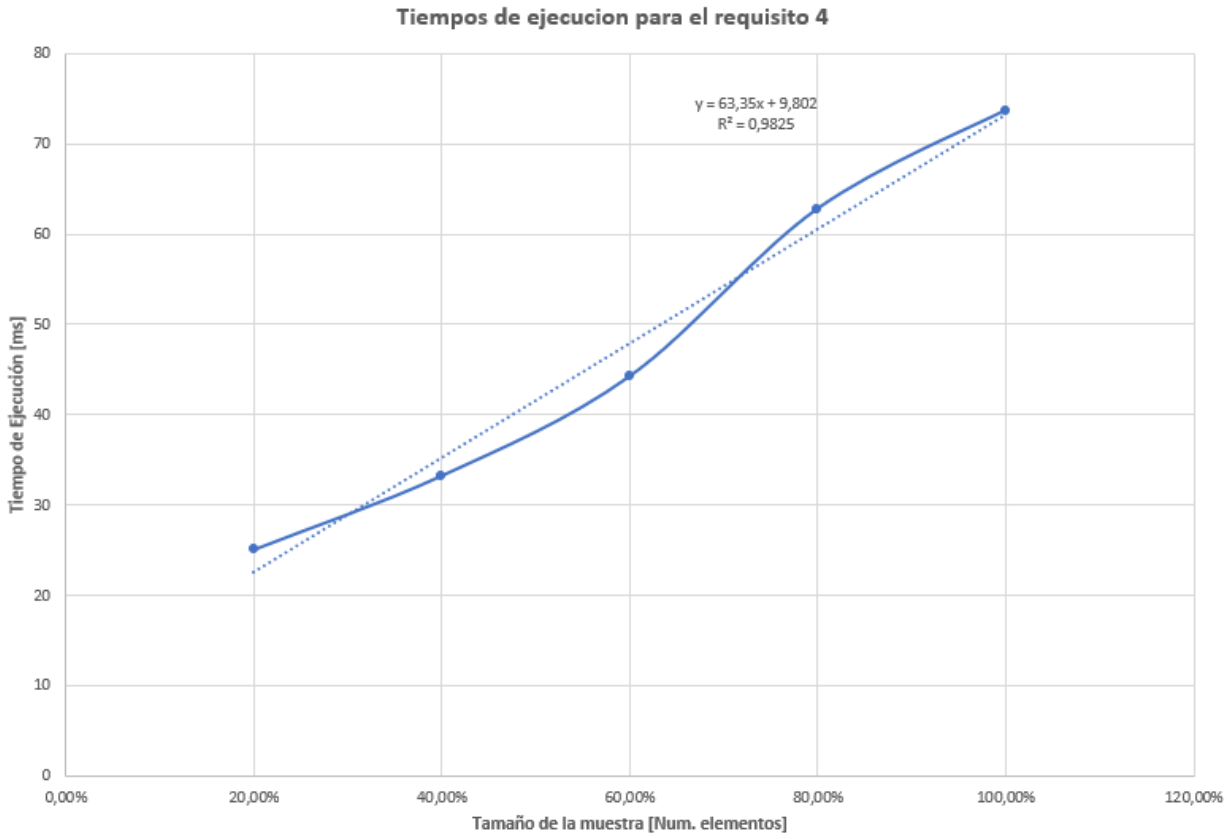
Los datos de entrada fueron: CATTLE, 2001, 2002.

Entrada	**Tiempo (ms)**
20%	**25.09ms**
40%	**33.26ms**
60%	**44.25ms**
80%	**62.78ms**
100%	**73.68ms**

Tablas de datos

Porcentaje de la muestra [pct]	Tamaño de la muestra (ARRAY_LIST)	Requisito 4
20,00%	100000,00	**25,09**
40,00%	200000,00	**33,26**
60,00%	300000,00	**44,25**
80,00%	400000,00	**62,78**
100,00%	500000,00	**73,68**

Graficas



Análisis

La similitud entre la implementación de esta función y la anterior es clara, por lo que se esperaría que la complejidad temporal se comportara de la misma manera, lo cual es correcto en este caso. En la gráfica se nota claramente la relación lineal entre el tiempo de ejecución de la función y el tamaño de la muestra de datos por lo que se puede concluir una complejidad O(n).

Requerimiento <<5>>

```python
def req_5(catalog, unit, year0, year):
    """
    Retorna el resultado del requerimiento 5
    """
    # TODO: Modificar el requerimiento 5
    start_time = get_time()
    if year<year0:
        return "Por favor introduzca un intervalo de tiempo valido..."
    lista_info = al.new_list()
    alt_info = al.new_list()
    survey = 0
    census = 0
    info = {'source': None,
            'commodity': None,
            'state_name': None,
            'unit_measurement': None,
            'year_collection': None,
            'freq_collection': None,
            'load_time': None}
    for i in range(catalog["unit_measurement"]["size"]):
        if catalog["unit_measurement"]["elements"][i] == str(unit) and year0 <= catalog["year_collection"]["elements"][i] <= year:
            info = {
            "source": catalog["source"]["elements"][i],
            "commodity": catalog["commodity"]["elements"][i],
            "state_name": catalog["state_name"]["elements"][i],
            "unit_measurement": catalog["unit_measurement"]["elements"][i],
            "year_collection": catalog["year_collection"]["elements"][i],
            "freq_collection": catalog["freq_collection"]["elements"][i],
            "load_time": catalog["load_time"]["elements"][i]
            }
            al.add_last(lista_info, info)
```

Descripción

Este requerimiento se encarga de recopilar todos los registros con su respectiva información en una lista, dentro de un margen de tiempo para un tipo de unidad de valor asociado especificado por el usuario, indicando también cuantos de los orígenes de los registros son de tipo "*survey*" o *"census*". Si esta lista supera los 20 elementos, se retorna solo los primeros y últimos 5. Además, si el margen de tiempo no es coherente, se retorna None.

Entrada	Catalogo con los datos del dataframe, La unidad de valor asociado deseado y el intervalo de tiempo deseado (año inicial / año final)
Salidas	Lista con los datos de los registros encontrados, total de datos de tipo "*survey*", total de datos de tipo *"census*", total de datos que pasaron el filtro de búsqueda y el tiempo de ejecución del requisito en milisegundos
Implementado (Sí/No)	Si, implementado por Juan García

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	**Complejidad**
Validación del intervalo (if year<year0)	O(1)
Recorrido total del catalogo (for i in range …)	O(n)
Filtro de búsqueda (if … and …)	O(n)
Asignación info	O(1)

Añadir a lista_info	O(n)
Verificación del tamaño pasaron	O(1)
Posible agregado a alt_list	O(n)
TOTAL	***O(n)***

Pruebas Realizadas

Las pruebas realizadas fueron realizadas en una maquina con las siguientes especificaciones:

Procesadores	**AMD Ryzen 7 PRO 2700U w/ Radeon Vega Mobile Gfx**
Memoria RAM	16 GB
Sistema Operativo	Windows 10

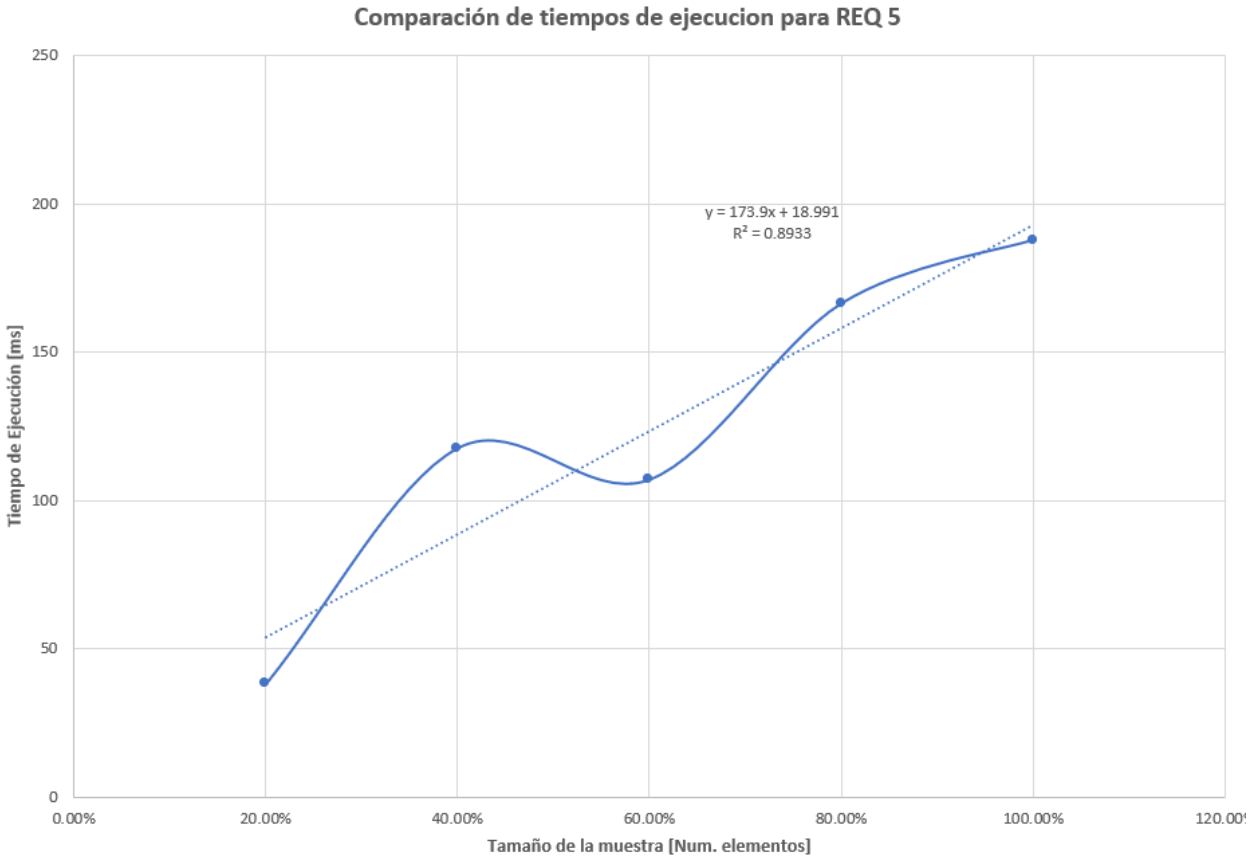
Los datos de entrada fueron: OPERATIONS, 2001, 2002.

Entrada	**Tiempo (s)**
20%	**38.16**
40%	**117.553**
60%	**106.974**
80%	**166.253**
100%	**187.707**

Tablas de datos

Porcentaje de la muestra [pct]	Tamaño de la muestra (ARRAY_LIST)	REQ 5
20.00%	100000.00	**38.16**
40.00%	200000.00	**117.553**
60.00%	300000.00	**106.974**
80.00%	400000.00	**166.253**
100.00%	500000.00	**187.707**

Graficas



Análisis

De un mismo modo que con el requisito 4, debido a las similitudes en cuanto a código presentes no es sorpresa que este requisito también tenga un comportamiento lineal O(n). Al analizar la gráfica proporcionada, a pesar de que el ajuste nos permite evidenciar de una manera muy clara este comportamiento, la gráfica fluctúa bastante, reduciendo su tiempo de respuesta con el 60% de los datos para luego aumentar considerablemente el mismo con el 80%. Debido a lo anterior, se puede llegar a la misma conclusión sobre la ausencia o no del peor caso cuando se recorre la lista.

Requerimiento <<6>>

```python
def req_6(catalog,fecha_i,fecha_f,dep):
    """
    Retorna el resultado del requerimiento 6
    """
    # TODO: Modificar el requerimiento 6

    start_time=get_time()

    if fecha_f<fecha_i:
        return "No es un intervalo válido. Intente de nuevo..."
    survey=0
    census=0

    info = {'source': None,
            'commodity': None,
               'unit_measurement': None,
               'state_name': None,
               'year_collection': None,
               'load_time': None,
               'freq_collection': None,}

    lista=al.new_list()
```

Descripción

Breve descripción de como abordaron la implementación del requerimiento

Entrada	Catalogo, fecha inicial, fecha final, departamento.
Salidas	Tiempo de ejecución, numero de registros que cumplen el criterio, numero de registros de origen CENSUS y SURVEY, tipo de fuente, año de recopilación, fecha de carga, frecuencia de recopilación, departamento, unidad, producto.
Implementado (Sí/No)	Si, implementado por Samuel Villamil

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	**Complejidad**
Se comprueba la validez de las fechas	O(1)
Se crean contadores para ambos SURVEY y CENSUS, un diccionario con la estructura para la información y una lista.	O(1)
Se recorre el diccionario en búsqueda de registros que contengan el estado especificado, así como una	O(n)

fecha dentro del rango establecido y se agrega cada uno de los registros a la lista creada.	
En el caso de obtener mas de 20 registros se ejecuta un argumento que almacena los primeros y últimos 5 elementos de la lista por practicidad.	O(1)
TOTAL	***O(n)***

Pruebas Realizadas

Descripción de las pruebas de tiempos de ejecución y memoria utilizada. Incluir descripción del procedimiento, las condiciones, las herramientas y recursos utilizados (librerías, computadores donde se ejecutan las pruebas, entre otros).

Se uti

Entrada	**Tiempo (s)**
20%	29.42ms
40%	58.89ms
60%	98.48ms
80%	116.74ms
100%	144.56ms

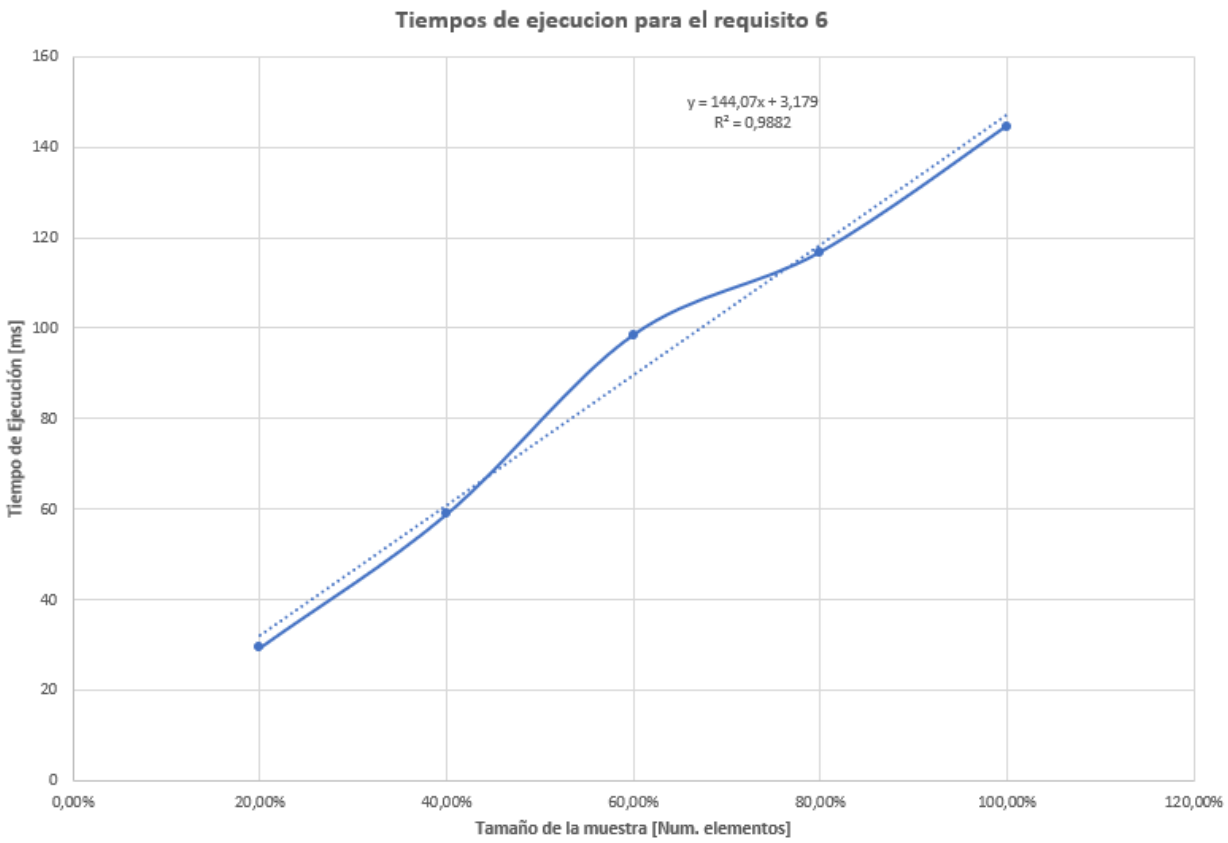
Tablas de datos

Las tablas con la recopilación de datos de las pruebas.

Porcentaje de la muestra [pct]	Tamaño de la muestra (ARRAY_LIST)	Requisito 6
20,00%	100000,00	**29,42**
40,00%	200000,00	**58,89**
60,00%	300000,00	**98,48**
80,00%	400000,00	**116,74**
100,00%	500000,00	**144,56**

Graficas

Las gráficas con la representación de las pruebas realizadas.



Análisis

Análisis de resultados de la implementación, tener cuenta las pruebas realizadas y el análisis de complejidad.

Como fue esperado, la gráfica de la función correspondiente al requisito 6, también muestra una correlación lineal, lo que implica una complejidad temporal de O(n). Esto gracias a que, en el peor caso, recorre la lista completamente en búsqueda de un registro especifico.

Requerimiento <<7>>

Plantilla para el documentar y analizar cada uno de los requerimientos.

Descripción

Breve descripción de como abordaron la implementación del requerimiento

Entrada	Parámetros necesarios para resolver el requerimiento.
Salidas	Respuesta esperada del algoritmo.
Implementado (Sí/No)	Si se implementó y quien lo hizo.

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1	O(...)
Paso 2	O(...)
Paso ….	O(...)
TOTAL	***O(...)***

Pruebas Realizadas

Descripción de las pruebas de tiempos de ejecución y memoria utilizada. Incluir descripción del procedimiento, las condiciones, las herramientas y recursos utilizados (librerías, computadores donde se ejecutan las pruebas, entre otros).

Entrada	Tiempo (s)

Tablas de datos

Las tablas con la recopilación de datos de las pruebas.

Graficas

Las gráficas con la representación de las pruebas realizadas.

Análisis

Análisis de resultados de la implementación, tener cuenta las pruebas realizadas y el analisis de complejidad.

Requerimiento Ejemplo

Descripción

```python
def get_data(data_structs, id):
    """
    Retorna un dato a partir de su ID
    """
    pos_data = lt.isPresent(data_structs["data"], id)
    if pos_data > 0:
        data = lt.getElement(data_structs["data"], pos_data)
        return data
    return None
```

Este requerimiento se encarga de retornar un dato de una lista dado su ID. Lo primero que hace es verificar si el elemento existe. Dado el caso que exista, retorna su posición, lo busca en la lista y lo retorna. De lo contrario, retorna None.

Entrada	Estructuras de datos del modelo, ID.
Salidas	El elemento con el ID dado, si no existe se retorna None
Implementado (Sí/No)	Si. Implementado por Juan Andrés Ariza

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	**Complejidad**
Buscar si el elemento existe (isPresent)	O(n)
Obtener el elemento (getElement)	O(1)
TOTAL	***O(n)***

Pruebas Realizadas

Las pruebas realizadas fueron realizadas en una maquina con las siguientes especificaciones. Los datos de entrada fueron el ID 1.

Procesadores	**AMD Ryzen 7 4800HS with Radeon Graphics**
Memoria RAM	8 GB
Sistema Operativo	Windows 10

Entrada	**Tiempo (ms)**
small	0.05
5 pct	0.33
10 pct	1.28
20 pct	2.54
30 pct	4.98
50 pct	7.51
80 pct	13.81
large	25.97

Tablas de datos

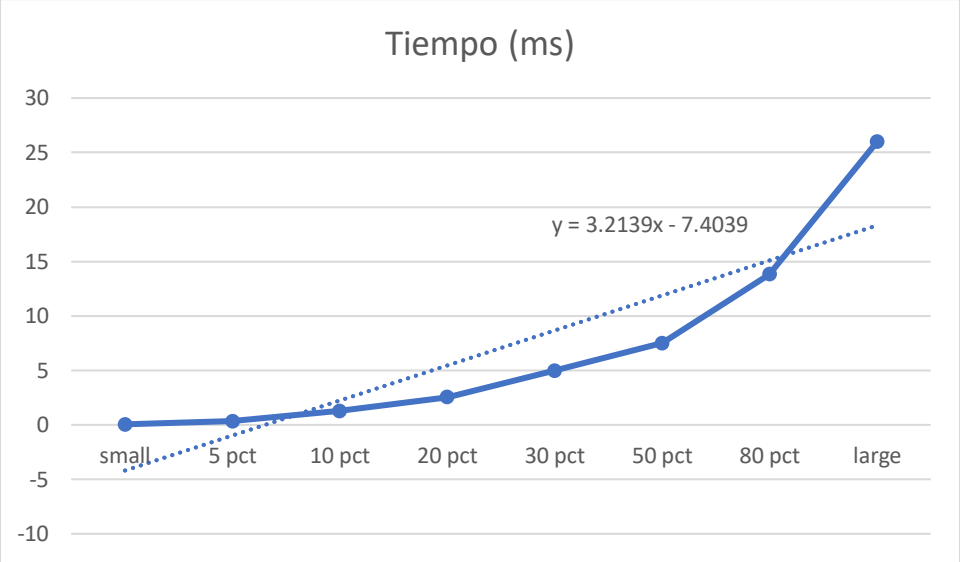
Las tablas con la recopilación de datos de las pruebas.

Muestra	**Salida**	**Tiempo (ms)**
small	Dato1	0.05
5 pct	Dato2	0.33
10 pct	Dato3	1.28
20 pct	Dato4	2.54

30 pct	Dato5	4.98
50 pct	Dato6	7.51
80 pct	Dato7	13.81
large	Dato8	25.97

Graficas

Las gráficas con la representación de las pruebas realizadas.



Análisis

A pesar de que obtener un elemento en un *ArrayList,* dada su posición, tiene complejidad constante, la implementación de este requerimiento tiene un orden lineal O(n). Esto debido a que, lo primero que se hace es verificar si el elemento hace parte de la lista. Específicamente, a la hora de buscar un elemento en una lista, en el peor de los casos es necesario recorrer toda la lista, es decir, complejidad lineal.

Este comportamiento se puede evidenciar experimentalmente en la gráfica. Ya que, gracias a que los datos no se encuentran tan dispersos con respecto a la línea de tendencia, la curva coincide con el comportamiento lineal esperado.