Laboratorio 2: Parte 2

- Daniel Armando Valdez Reyes - 21240 @Danval-003
- Emilio José Solano Orozco - 21212 @emiliosolanoo21

Link de github - https://github.com/Danval-003/Redes-2-2

Esquemas de detección y corrección de errores

Para la práctica, se aplicaron algoritmos de detección y corrección de errores utilizando los métodos Hamming y Fletcher. Se simuló ruido en la transmisión para evaluar la efectividad de estos algoritmos. Las pruebas se realizaron enviando y recibiendo datos a través de sockets, variando el tamaño de las cadenas enviadas y la probabilidad de error.

Pruebas

Se realizaron varias pruebas, alrededor de mil entradas de prueba para cada algoritmo. Se probó con una probabilidad de 0.1 y con cadenas con un rango entre 5 a 30 caracteres.

In [ ]:
```
import pandas as pd
import json
from tabulate import tabulate
import matplotlib.pyplot as plt
import IPython.display as display

# load the data on results.json
# Index(['identifier', 'message', 'noiseMessage', 'changes'], dtype='object')
with open('results.json', 'r') as file:
    data = json.load(file)

# load the data on results_receptor.json
#Index(['identifier', 'message', 'method', 'originalMessage', 'success'], dtype='object')
with open('results_receptor.json', 'r') as file:
    data_receptor = json.load(file)

# Combine the data using the identifier
results = []
for i in range(len(data)):
    for j in range(len(data_receptor)):
        if data[i]['identifier'] == data_receptor[j]['identifier']:
            if data_receptor[j]['method'] == 'Fletcher':
                data[i]['message'] = data[i]['message']

            results.append({
                'identifier': data[i]['identifier'],
                'message': data[i]['message'],
                'noiseMessage': data[i]['noiseMessage'],
                'changes': data[i]['changes'],
                'method': data_receptor[j]['method'],
                'originalMessage': data_receptor[j]['originalMessage'],
                'success': data_receptor[j]['success'],
                'successEval': data_receptor[j]['message'] == data[i]['message']
            })


# Create a DataFrame
df = pd.DataFrame(results)
display.display(df)
```

	identifier	message	noiseMessage	changes	method	originalMessage	success	successE
0	ee720012-2c0c-4605-8999-43b0bc2042fb	Risk act left fire.	1110110100010011001001011100110111010110010000...	2	Hamming	1101101000100110010010111001101110101100100000...	True	Fa
1	66cd6373-1f09-416f-aa27-f29f051c3436	Buy.	10100100100100110101010111100100010111 0	0	Hamming	01001001001001101010101111001000101110	True	T
2	023649c0-852c-4100-8873-967e1804054f	Front.	1110110000110011110010011001110101011100111010...	1	Hamming	1101100001100111100100110011101010111001110100...	True	T
3	aa16e187-6d8b-41c9-a19c-1ea45263708e	Better still kid.	1000010010010011100101011101000101101000110010...	1	Hamming	0000100100100111001010111010001011010001100101...	True	T
4	48fd941d-dff9-494a-8065-fb88974f49b4	Fact walk seat.	1010110010110001100001011000110101101000010000...	2	Hamming	0101100101100011000010110001101011010000100000...	True	Fa
...	...	...	...	...	...	...	...	
1935	a3ec96a6-79e6-48a9-8b58-ef8c07dea0e4	Type majority.	0001111000101010001111001011100000110010100100...	1	Fletcher	0011110001010100011110010111000001100101001000...	False	Fa
1936	8bc5d3fb-a3c2-48b4-8b78-fdad47cf5db4	Race medical.	0111011000101001001100000011000110110010100100...	1	Fletcher	1110110001010010011000000110001101100101001000...	False	Fa
1937	b51ef88e-2f7f-451f-a228-e2516c84ca81	Many room art.	0110111000100110101100001011011100111100100100...	1	Fletcher	1101110001001101011000010110111001111001001000...	False	Fa
1938	bdb96334-bba9-443a-b028-495dff038bcf	Who.	00011110101010111011010000110111100101110	0	Fletcher	00111101010101110110100001101111001011100	True	T
1939	d56cb2af-7010-46a3-a78a-3340b0255065	Site attack ball debate.	0111001110111001101101001011101000110010100100...	4	Fletcher	1110011101110011011010010111010001100101001000...	False	Fa

1940 rows × 8 columns

Hamming

→ Efectividad.

Según la gráfica muestra que de los mensajes retornados, el 100% de los mensajes que tuvieron 1 o 0 cambios fueron correctos. Esto quiere decir que el algoritmo funciona correctamente al corregir el mensaje en caso haya un error. Pero se denota que más de un cambio da error.

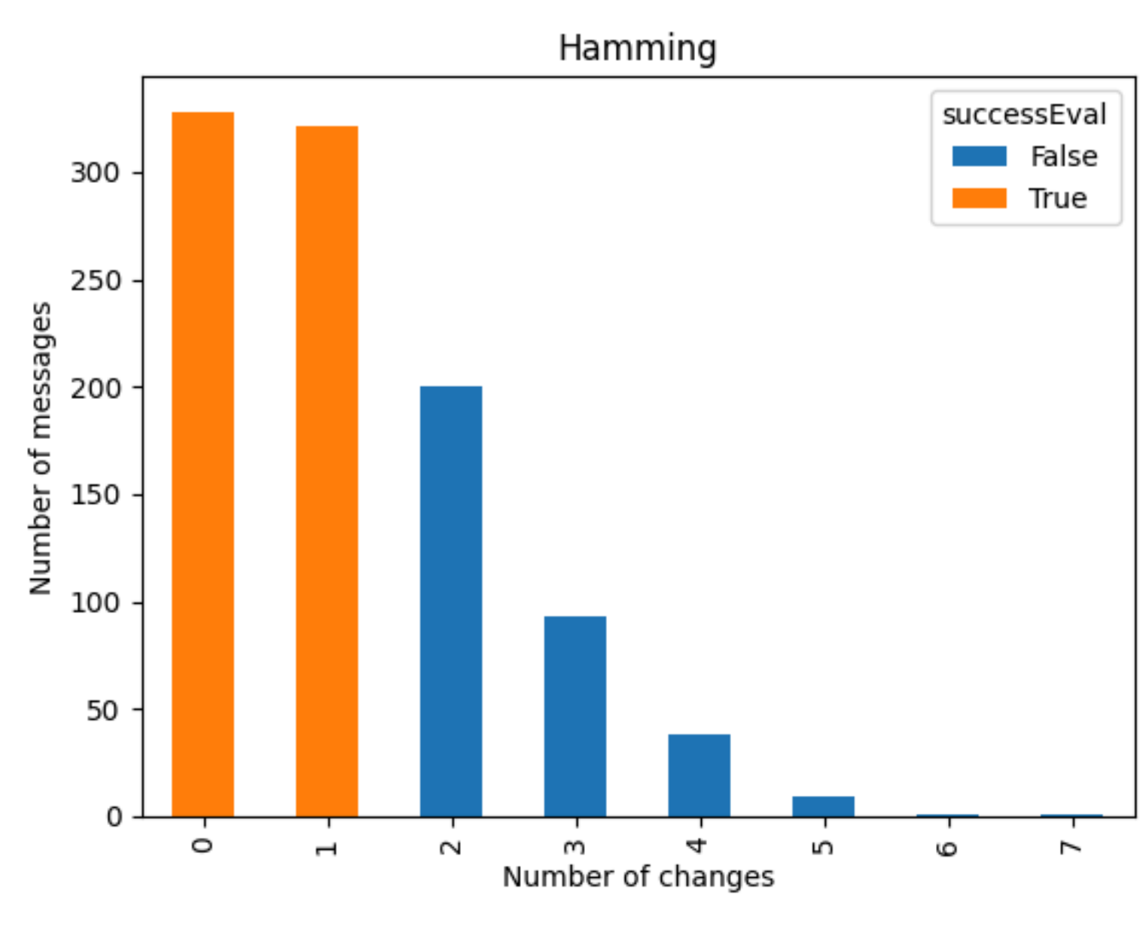
In [ ]:
```
df_info = df.groupby(['method', 'success']).size().unstack(fill_value=0)
print(tabulate(df_info, headers='keys', tablefmt='psql'))

# Divide the data into two groups, for method "Hamming" and "Fletcher"
df_hamming = df[df['method'] == 'Hamming']
df_fletcher = df[df['method'] == 'Fletcher']

# With hamming
# Sum number of not success for each number of changes
df_hamming_Succes_changes = df_hamming.groupby(['changes', 'successEval']).size().unstack(fill_value=0)

print(tabulate(df_hamming_Succes_changes, headers='keys', tablefmt='psql'))
# Graph this
df_hamming_Succes_changes.plot(kind='bar', stacked=True)
plt.title('Hamming')
plt.xlabel('Number of changes')
plt.ylabel('Number of messages')
plt.show()
```

```
+----------+---------+--------+
| method   |   False |   True |
|----------+---------+--------|
| Fletcher |     583 |    366 |
| Hamming  |      66 |    925 |
+----------+---------+--------+
+-----------+---------+--------+
|   changes |   False |   True |
|-----------+---------+--------|
|         0 |       0 |    328 |
|         1 |       0 |    321 |
|         2 |     200 |      0 |
|         3 |      93 |      0 |
|         4 |      38 |      0 |
|         5 |       9 |      0 |
|         6 |       1 |      0 |
|         7 |       1 |      0 |
+-----------+---------+--------+
```



Hamming

→ Eficacia.

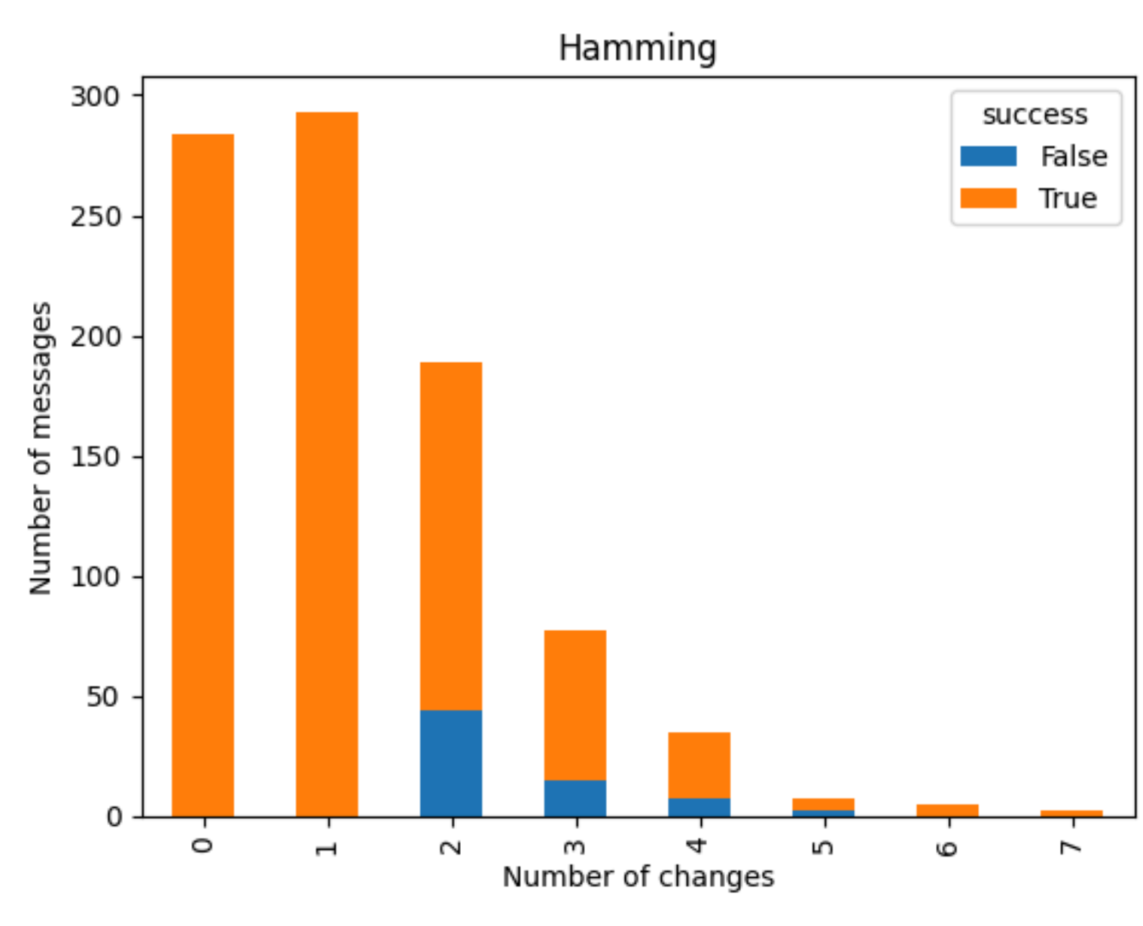
Según la gráfica muestra que de los mensajes obtenidos. Acepto gran parte de los mensajes con errores y por ende dejo pasar fallas.

Se probó de nuevo pero con una probabilidad de 0.01. Y se obtuvieron los mismos resultados.

In [ ]:
```
# With hamming
# Sum number of not success for each number of changes
df_hamming_Succes_changes = df_hamming.groupby(['changes', 'success']).size().unstack(fill_value=0)

print(tabulate(df_hamming_Succes_changes, headers='keys', tablefmt='psql'))
# Graph this
df_hamming_Succes_changes.plot(kind='bar', stacked=True)
plt.title('Hamming')
plt.xlabel('Number of changes')
plt.ylabel('Number of messages')
plt.show()
```

```
+-----------+---------+--------+
|   changes |   False |   True |
|-----------+---------+--------|
|         0 |       0 |    284 |
|         1 |       0 |    293 |
|         2 |      44 |    145 |
|         3 |      15 |     62 |
|         4 |       7 |     28 |
|         5 |       2 |      5 |
|         6 |       0 |      5 |
|         7 |       0 |      2 |
+-----------+---------+--------+
```



In [ ]:
```
# load the data on results.json
# Index(['identifier', 'message', 'noiseMessage', 'changes'], dtype='object')
with open('hamming_results.json', 'r') as file:
    data = json.load(file)

# load the data on results_receptor.json
#Index(['identifier', 'message', 'method', 'originalMessage', 'success'], dtype='object')
with open('hamming_results_receptor.json', 'r') as file:
    data_receptor = json.load(file)

# Combine the data using the identifier
results = []
for i in range(len(data)):
    for j in range(len(data_receptor)):
        if data[i]['identifier'] == data_receptor[j]['identifier']:
            if data_receptor[j]['method'] == 'Fletcher':
                data[i]['message'] = data[i]['message']

            results.append({
                'identifier': data[i]['identifier'],
                'message': data[i]['message'],
                'noiseMessage': data[i]['noiseMessage'],
                'changes': data[i]['changes'],
                'method': data_receptor[j]['method'],
                'originalMessage': data_receptor[j]['originalMessage'],
                'success': data_receptor[j]['success'],
                'successEval': data_receptor[j]['message'] == data[i]['message']
            })


# Create a DataFrame
df_hamming = pd.DataFrame(results)
display.display(df)
```

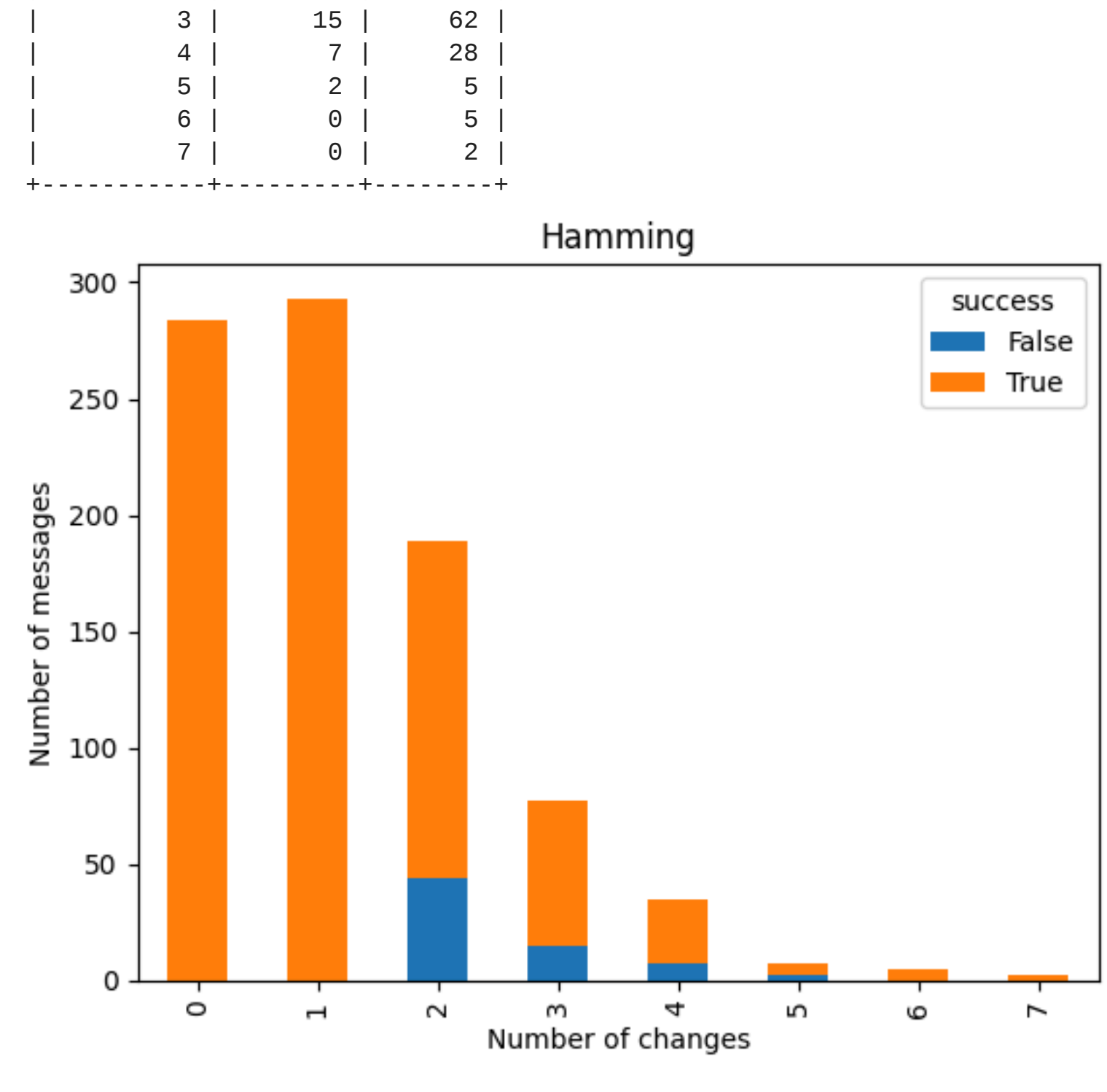
	identifier	message	noiseMessage	changes	method	originalMessage	success	successE
0	ee720012-2c0c-4605-8999-43b0bc2042fb	Risk act left fire.	1110110100010011001001011100110111010110010000...	2	Hamming	1101101000100110010010111001101110101100100000...	True	Fa
1	66cd6373-1f09-416f-aa27-f29f051c3436	Buy.	10100100100100110101010111100100010111 0	0	Hamming	01001001001001101010101111001000101110	True	T
2	023649c0-852c-4100-8873-967e1804054f	Front.	1110110000110011110010011001110101011100111010...	1	Hamming	1101100001100111100100110011101010111001110100...	True	T
3	aa16e187-6d8b-41c9-a19c-1ea45263708e	Better still kid.	1000010010010011100101011101000101101000110010...	1	Hamming	0000100100100111001010111010001011010001100101...	True	T
4	48fd941d-dff9-494a-8065-fb88974f49b4	Fact walk seat.	1010110010110001100001011000110101101000010000...	2	Hamming	0101100101100011000010110001101011010000100000...	True	Fa
...	...	...	...	...	...	...	...	
1935	a3ec96a6-79e6-48a9-8b58-ef8c07dea0e4	Type majority.	0001111000101010001111001011100000110010100100...	1	Fletcher	0011110001010100011110010111000001100101001000...	False	Fa
1936	8bc5d3fb-a3c2-48b4-8b78-fdad47cf5db4	Race medical.	0111011000101001001100000011000110110010100100...	1	Fletcher	1110110001010010011000000110001101100101001000...	False	Fa
1937	b51ef88e-2f7f-451f-a228-e2516c84ca81	Many room art.	0110111000100110101100001011011100111100100100...	1	Fletcher	1101110001001101011000010110111001111001001000...	False	Fa
1938	bdb96334-bba9-443a-b028-495dff038bcf	Who.	00011110101010111011010000110111100101110	0	Fletcher	00111101010101110110100001101111001011100	True	T
1939	d56cb2af-7010-46a3-a78a-3340b0255065	Site attack ball debate.	0111001110111001101101001011101000110010100100...	4	Fletcher	1110011101110011011010010111010001100101001000...	False	Fa

1940 rows × 8 columns

In [ ]:
```
# With hamming
# Sum number of not success for each number of changes
df_hamming_Succes_changes = df_hamming.groupby(['changes', 'success']).size().unstack(fill_value=0)

print(tabulate(df_hamming_Succes_changes, headers='keys', tablefmt='psql'))
# Graph this
df_hamming_Succes_changes.plot(kind='bar', stacked=True)
plt.title('Hamming')
plt.xlabel('Number of changes')
plt.ylabel('Number of messages')
plt.show()
```

```
+-----------+---------+--------+
|   changes |   False |   True |
|-----------+---------+--------|
|         0 |       0 |    284 |
|         1 |       0 |    293 |
|         2 |      44 |    145 |
|         3 |      15 |     62 |
|         4 |       7 |     28 |
|         5 |       2 |      5 |
|         6 |       0 |      5 |
|         7 |       0 |      2 |
+-----------+---------+--------+
```



Feltcher

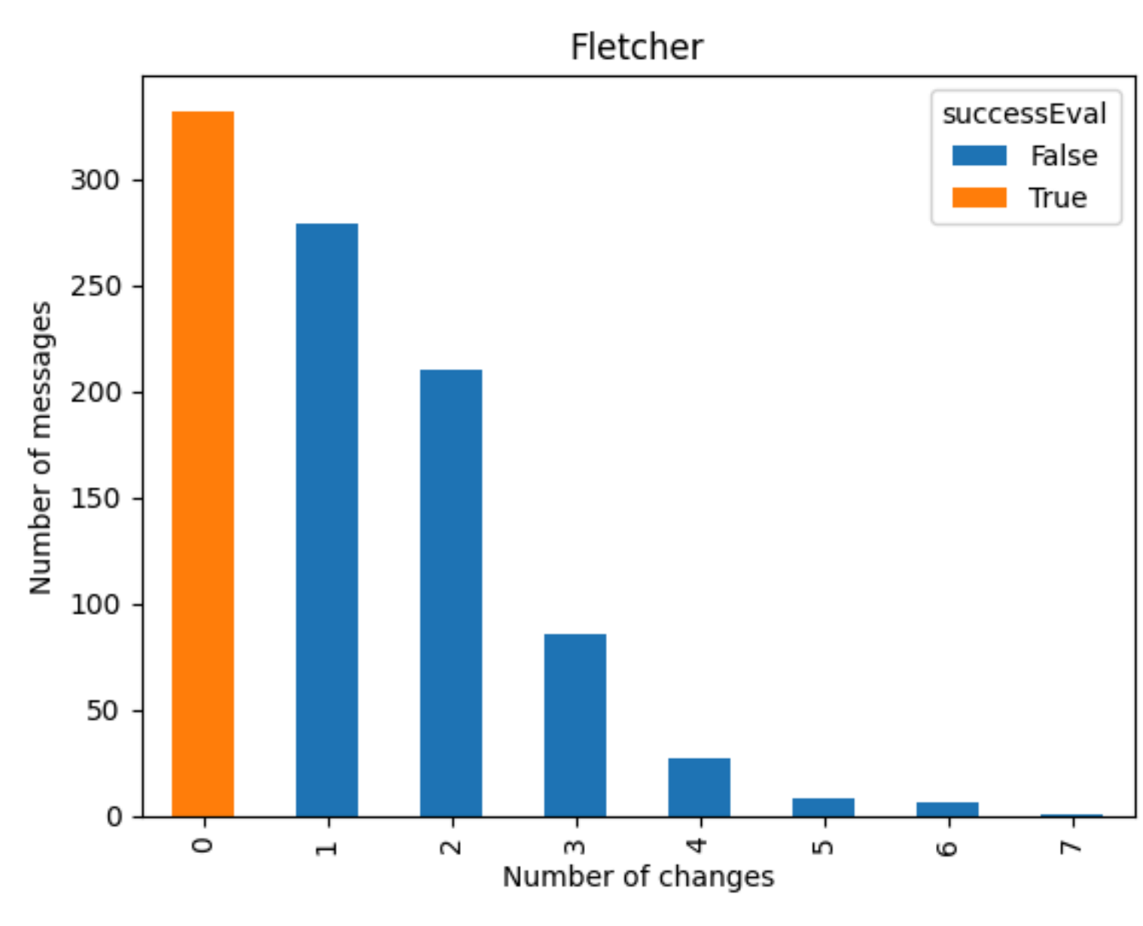
→ Eficacia.

Según la gráfica muestra que de los mensajes obtenidos. Tiene un 100% de eficacia en este caso. Dado que no no acepta ningun mensaje con minimo un error.

In [ ]:
```
# With Fletcher
# Sum number of not success for each number of changes
df_fletcher_Succes_changes = df_fletcher.groupby(['changes', 'successEval']).size().unstack(fill_value=0)

print(tabulate(df_fletcher_Succes_changes, headers='keys', tablefmt='psql'))
# Graph this
df_fletcher_Succes_changes.plot(kind='bar', stacked=True)
plt.title('Fletcher')
plt.xlabel('Number of changes')
plt.ylabel('Number of messages')
plt.show()
```

```
+-----------+---------+--------+
|   changes |   False |   True |
|-----------+---------+--------|
|         0 |       0 |    332 |
|         1 |     279 |      0 |
|         2 |     210 |      0 |
|         3 |      86 |      0 |
|         4 |      27 |      0 |
|         5 |       8 |      0 |
|         6 |       6 |      0 |
|         7 |       1 |      0 |
+-----------+---------+--------+
```



Conclusion

La discusión se centró en comparar la efectividad de los algoritmos. Se concluyó que Hamming es eficaz para corregir errores simples, mientras que Fletcher es más estricto y no permite mensajes con errores. La flexibilidad de Hamming permite aceptar mayores tasas de error, pero con el riesgo de dejar pasar fallos. Fletcher es más adecuado cuando es crucial no permitir errores.

En conclusión, ambos algoritmos tienen sus ventajas y desventajas. Hamming es útil para escenarios donde se esperan pocos errores y se necesita corrección rápida. Fletcher es más adecuado para situaciones donde la precisión es crítica y no se pueden permitir errores. La elección del algoritmo depende del contexto y los requisitos específicos de la transmisión de datos.