



División en dos equipos



ÍNDICE

1. Objetivo del problema
2. Explicación algoritmo 1: Con algoritmo de vuelta atrás
3. Explicación algoritmo 2: Con algoritmo de poda
4. Estudio empírico de la eficiencia

1. Objetivo del problema

El objetivo de esta práctica es implementar 2 algoritmos para resolver el problema de la división de 2 equipos.

El primer algoritmo resuelve este problema mediante el uso de la técnica de vuelta atrás. En el segundo algoritmo hemos implementado la técnica de poda, para que este sea más eficiente.

En ambos casos miramos si hay una solución o no.

2. Explicación algoritmo 1: Con algoritmo de vuelta atrás

Para solucionar el problema hemos empleado en primer lugar un algoritmo de vuelta atrás, el funcionamiento del mismo es el siguiente:

*El árbol es simétrico respecto a una línea imaginaria que parte en dos el nodo raíz, como si de un espejo se tratase.

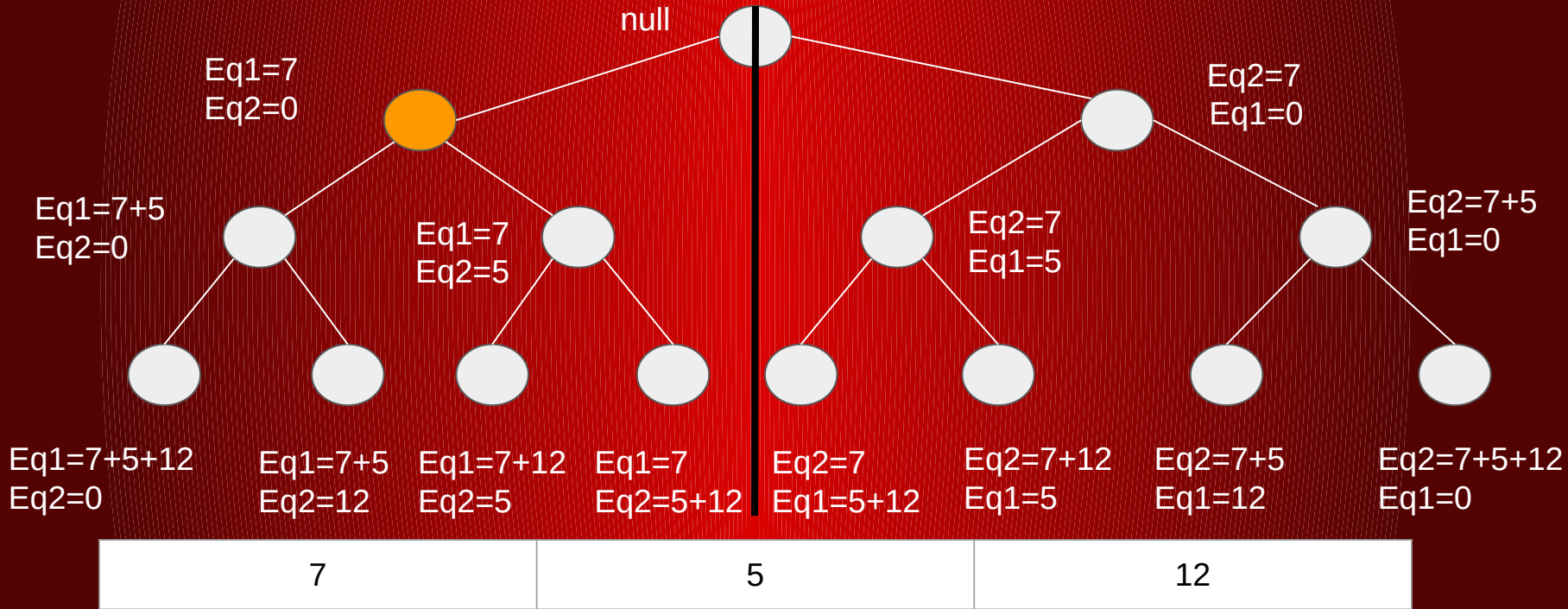
-Fijamos el primer nodo de la izquierda como nodo raíz, y de la otra parte nos olvidamos.

-A partir de él vamos sumando las puntuaciones a los equipos.

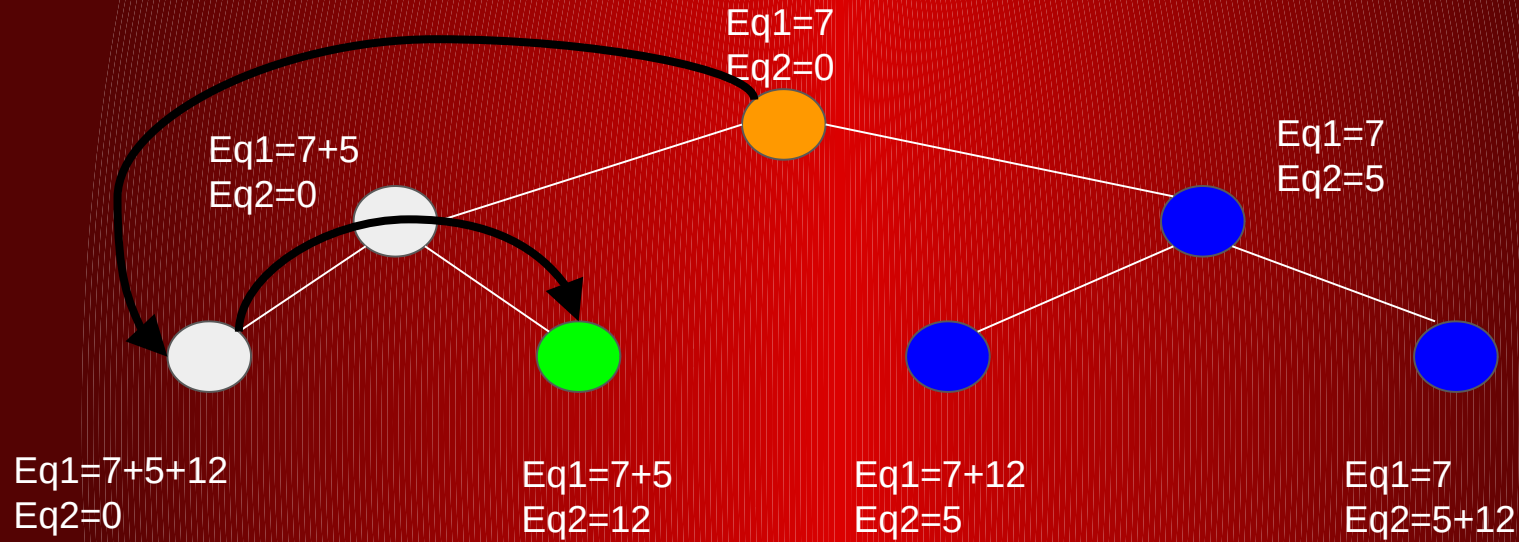
-Vamos recorriendo el árbol en profundidad.

-Cuando se comprueba que la suma de la puntuación de un equipo es igual que la del otro equipo, entonces devuelve true; en caso de que haya recorrido todo el árbol y no haya encontrado solución devuelve false.

Ejemplo



Como podemos observar es simétrico respecto al eje central (como un espejo), por tanto nos fijamos en el nodo naranja y fijamos este como en el nodo raíz



Este es un algoritmo de recorrido en profundidad.

Cuando llega que la suma puntuación del equipo1 es igual que la del equipo2, entonces devuelve true, esto ocurre en nuestro ejemplo cuando llegamos al nodo **verd**, los nodos **azules** son los nodos que no se ha necesitado explorar.

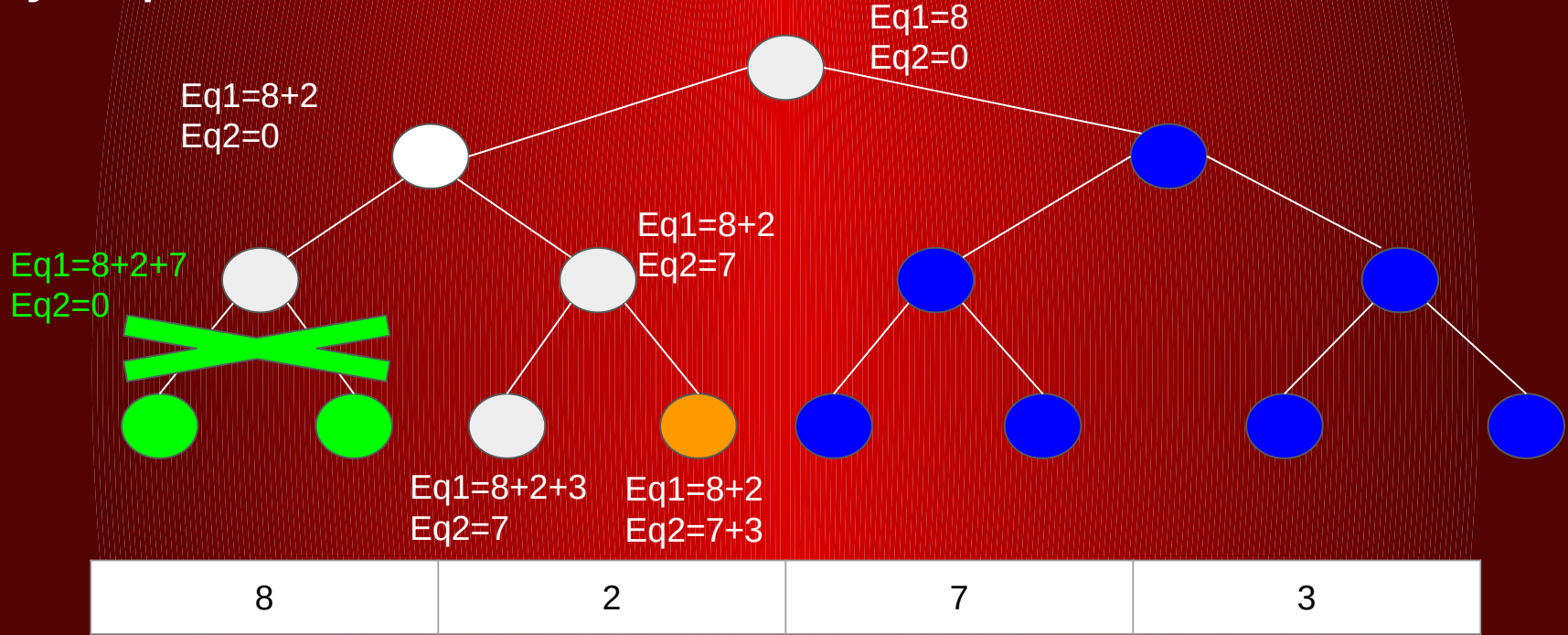
3. Explicación algoritmo 2: Con algoritmo de poda

Para mejorar el algoritmo anterior hemos utilizado un algoritmo de poda. El funcionamiento del mismo es el siguiente:

- Se va recorriendo el árbol empezando desde el nodo raíz.
- Se van asignando puntuaciones a los nodos de cada equipo.
- Cuando la suma del equipo con menos puntos más los puntos restantes es menor que la suma del otro equipo entonces en vez de recorrerlos los podamos, consiguiendo así que sea más eficiente.
- Se sigue recorriendo el árbol (buscando una solución al problema) y al igual que pasaba en el algoritmo anterior si encontramos una solución ya no recorre más el árbol.

A continuación ilustramos el funcionamiento del algoritmo con un ejemplo.

Ejemplo

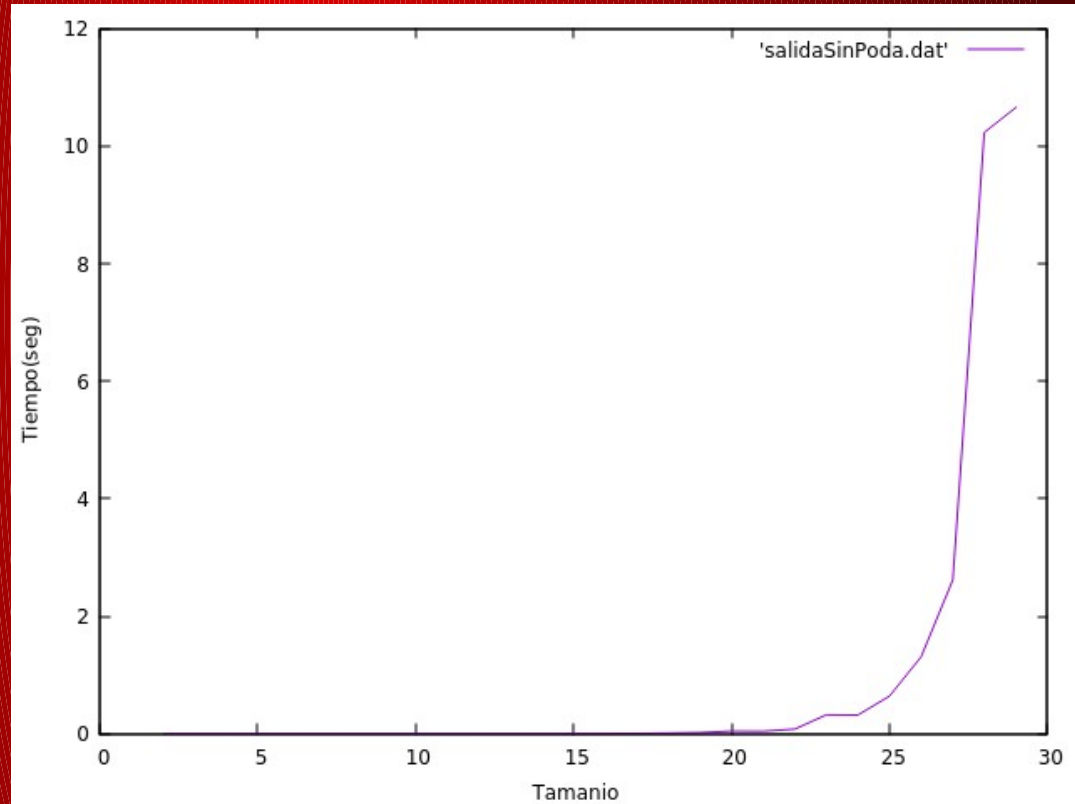


la parte en (verde) es la que podemos, el nodo naranja es la solución al problema (naranja) y los nodos que no hemos recorrido, porque ya hemos encontrado solución en (azul).

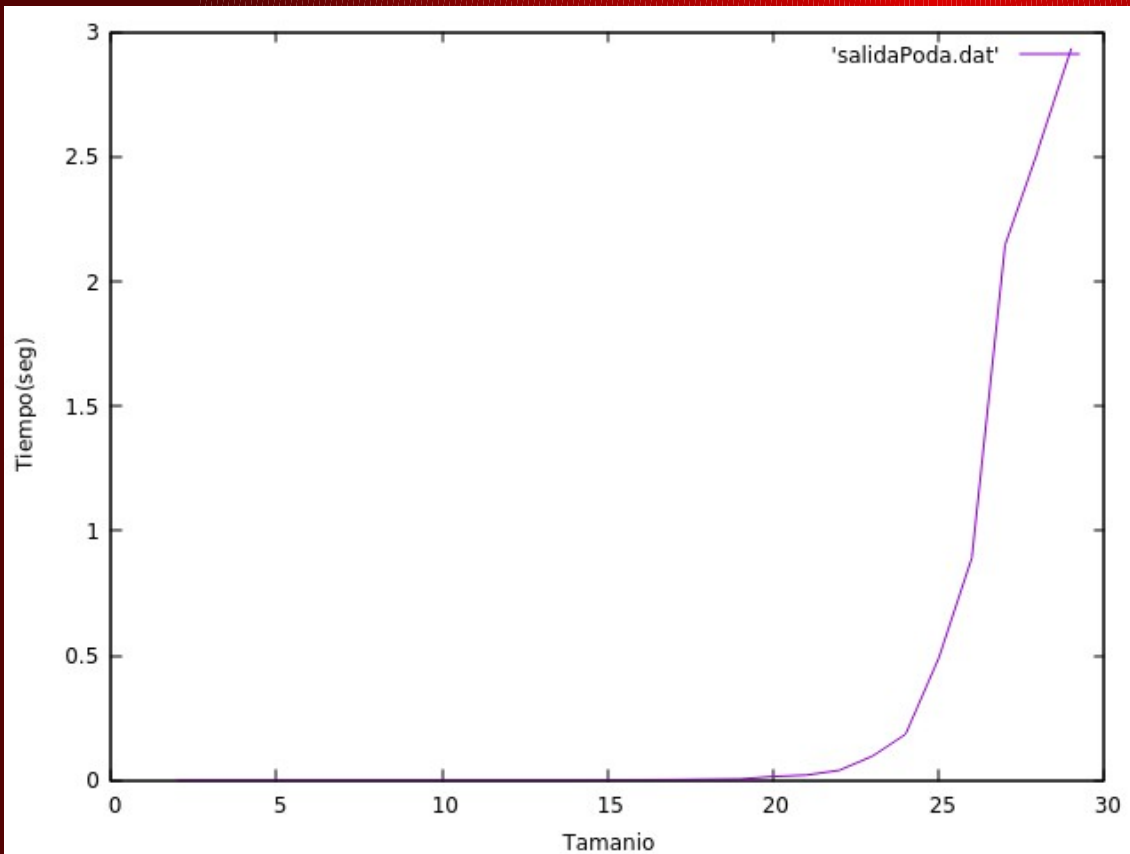
4. Estudio empírico de la eficiencia

Tiempos y gráfica obtenida para el algoritmo de vuelta atrás

Tamaño	Tiempo(seg)
2	1,00E-06
3	2,00E-06
4	2,00E-06
5	2,00E-06
6	2,00E-06
7	4,00E-06
8	7,00E-06
9	2.1e-05
10	2.1e-05
11	4.1e-05
12	0.000192
13	0.000312
14	0.000314
15	0.001378
16	0.002507
17	0.005032
18	0.009987
19	0.020283
20	0.044313
21	0.042372
22	0.080269
23	0.322962
24	0.319004
25	0.641986
26	1.31115
27	2.61594
28	10.2302
29	10.6557



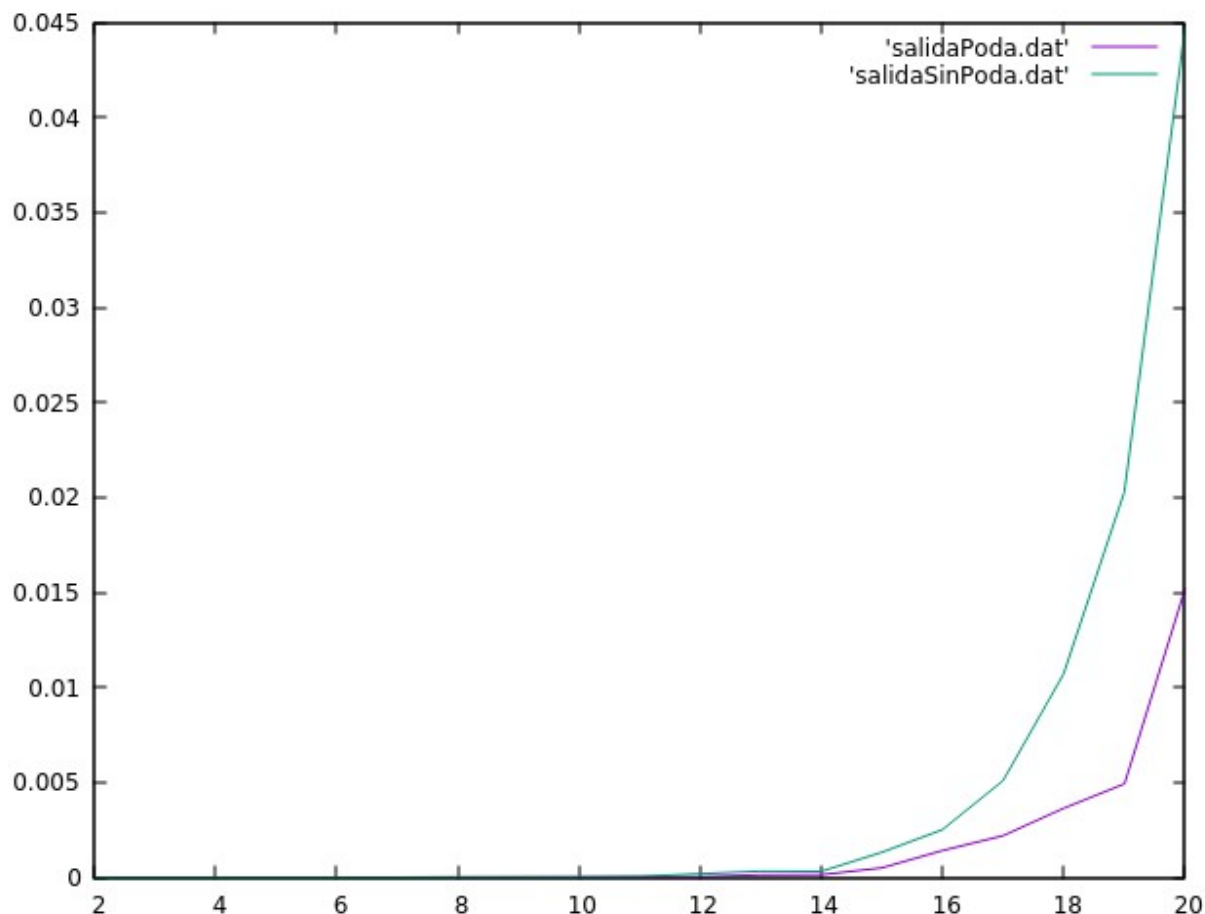
Tiempos y gráfica obtenida para el algoritmo de poda



Tamaño	Tiempo(seg)
2	1,00E-06
3	1,00E-06
4	1,00E-06
5	2,00E-06
6	2,00E-06
7	4,00E-06
8	9,00E-06
9	1.6E-05
10	2,00E-05
11	3,00E-05
12	3.3E-05
13	0.000117
14	0.000136
15	0.000543
16	0.001307
17	0.002184
18	0.00368
19	0.004929
20	0.01492
21	0.020473
22	0.039657
23	0.096833
24	0.18475
25	0.490152
26	0.892289
27	2.14581
28	2.52583
29	2.9308

Comparación

Tamaño	Tiempo(seg)	Tiempo(seg)
2	2,00E-06	1,00E-06
3	2,00E-06	2,00E-06
4	2,00E-06	1,00E-06
5	3,00E-06	3,00E-06
6	3,00E-06	2,00E-06
7	3,00E-06	5,00E-06
8	6,00E-06	7,00E-06
9	1.1E-05	2.1E-05
10	2,00E-05	2.2E-05
11	2.9E-05	4.1E-05
12	3.2E-05	0.000188
13	0.000119	0.000314
14	0.000136	0.000313
15	0.000493	0.001312
16	0.001411	0.002511
17	0.002186	0.005088
18	0.00363	0.010698
19	0.00491	0.020255
20	0.015191	0.044663
	PODA	SIN PODA



Realizado por:

Jesús Baeza Álvarez

Jorge García Moreno

Alejandro Sánchez Molina

David López Maldonado

Jose Manuel Rodríguez Calvo

FIN