

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

Práctica 3

Formas de sumar n

María Jesús López Salmerón

Nazaret Román Guerrero

Laura Hernández Muñoz

José Baena Cobos

Carlos Sánchez Páez

6 de abril de 2018

Índice

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información
Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

1 Presentación del problema

2 Algoritmos implementados

- Fuerza bruta
- Backtracking
 - Backtracking sin información
 - Backtracking con información

3 Análisis de eficiencia

Índice

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información
Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

1 Presentación del problema

2 Algoritmos implementados

- Fuerza bruta
- Backtracking
 - Backtracking sin información
 - Backtracking con información

3 Análisis de eficiencia

Formas de sumar n

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

Dado un $n \in \mathbb{N}$, hallar todas las posibles formas en las que la suma de los elementos de un conjunto ordenado de forma ascendente sea n .

Ejemplo ($n = 8$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

- $1 + 7$

Ejemplo ($n = 8$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

- $1 + 7$

- $2 + 6$

Ejemplo ($n = 8$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

- $1 + 7$

- $2 + 6$

- $3 + 5$

Ejemplo ($n = 8$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

- $1 + 7$
- $2 + 6$
- $3 + 5$
- $1 + 2 + 5$

Ejemplo ($n = 8$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

- Backtracking
- Backtracking sin información
- Backtracking con información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

- $1 + 7$
- $2 + 6$
- $3 + 5$
- $1 + 2 + 5$
- $1 + 3 + 4$

Ejemplo ($n = 8$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

- $1 + 7$
- $2 + 6$
- $3 + 5$
- $1 + 2 + 5$
- $1 + 3 + 4$
- 8

Índice

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información

Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

1 Presentación del problema

2 Algoritmos implementados

- Fuerza bruta
- Backtracking
 - Backtracking sin información
 - Backtracking con información

3 Análisis de eficiencia

Índice

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información
Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

1 Presentación del problema

2 Algoritmos implementados

- **Fuerza bruta**
- Backtracking
 - Backtracking sin información
 - Backtracking con información

3 Análisis de eficiencia

Fuerza bruta ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

- Backtracking
- Backtracking sin información
- Backtracking con información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

0	1	2
1	2	3

←→
Conjunto

0	1	2
?	?	?

←→
Tuplas

Estado inicial

Fuerza bruta ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información
Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

0	1	2
1	2	3

↔
Conjunto

0	1	2
2	?	?

↔
Tuplas

Inicializamos tuplas[0]

Fuerza bruta ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información
Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

0	1	2
1	2	3



Conjunto

0	1	2
1	?	?



Tuplas

Decrementamos tuplas[0]

Fuerza bruta ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información
Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

0	1	2
1	2	3

↔
Conjunto

0	1	2
1	2	?

↔
Tuplas

Inicializamos tuplas[1]

Fuerza bruta ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información
Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

0	1	2
1	2	3



Conjunto

0	1	2
1	1	2



Tuplas

Inicializamos tuplas[2]

Fuerza bruta ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información
Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

0	1	2
1	2	3



Conjunto

0	1	2
1	1	1



Tuplas

Decrementamos tuplas[2]

Fuerza bruta ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información
Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

0	1	2
1	2	3



Conjunto

0	1	2
1	1	0



Tuplas

Decrementamos `tuplas[2]`

Tupla correcta: $1 + 2 = 3$

Fuerza bruta ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información
Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

0	1	2
1	2	3

←→
Conjunto

0	1	2
1	1	-1

←→
Tuplas

FIN. Volvemos a inicializar y empezamos por la posición 1

Índice

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

1 Presentación del problema

2 Algoritmos implementados

- Fuerza bruta

- **Backtracking**

- Backtracking sin información

- Backtracking con información

3 Análisis de eficiencia

Backtracking

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

- **Solución parcial:** tupla de tamaño fijo que contiene el valor 1 en el caso de que el elemento correspondiente a dicha posición se encuentre dentro de la solución y 0 en otro caso.
- **Restricciones explícitas:** el conjunto debe estar ordenado en orden no decreciente.
- **Restricciones implícitas:** la suma resultante de cada tupla debe ser igual a n y no debe haber dos elementos repetidos.

Índice

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

1 Presentación del problema

2 Algoritmos implementados

- Fuerza bruta
- **Backtracking**
 - Backtracking sin información
 - Backtracking con información

3 Análisis de eficiencia

Backtracking sin información

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

- **Función de factibilidad:** se comprueba si al añadir el siguiente elemento a la suma no sobrepasamos n , si al sumar los elementos que ya tenemos y los restantes somos capaces de llegar a n y por último si la solución parcial es, en efecto, una solución.

Backtracking sin información ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

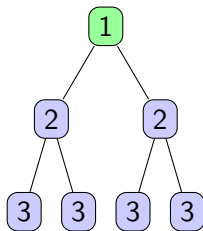
información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación



$1 \leq 3 \rightarrow$ Seguímos

Backtracking sin información ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

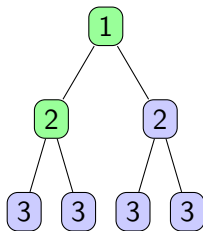
información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación



$1 + 2 = 3 \leq 3 \rightarrow$ Seguimos

Backtracking sin información ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

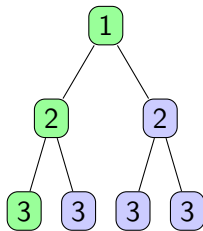
información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación



$1 + 2 + 3 > 3 \rightarrow$ Vuelta atrás

Backtracking sin información ($n = 3$)

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

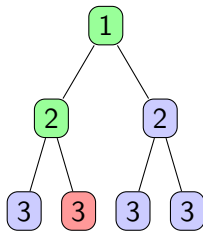
información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación



$1 + 2 = 3 \rightarrow$ Solución encontrada

Índice

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información

Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

1 Presentación del problema

2 Algoritmos implementados

- Fuerza bruta
- **Backtracking**
 - Backtracking sin información
 - **Backtracking con información**

3 Análisis de eficiencia

Backtracking con información

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

- **Función de factibilidad:** es la misma que la del caso anterior con una diferencia: en esta versión la suma actual y la suma de los elementos restantes se almacenan en variables de forma que no haya que calcularlas en cada iteración. No obstante, hay que tener una precaución: debemos resetear ambas variables cada vez que encontramos una solución.

Backtracking sin información

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

El esquema es igual que el anterior. Para mejorar la eficiencia almacenamos la suma acumulada y la de los elementos restantes. Por tanto, se deben cumplir tres condiciones para seguir:

- Al añadir el siguiente elemento a la suma no sobrepasamos n .

Backtracking sin información

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

El esquema es igual que el anterior. Para mejorar la eficiencia almacenamos la suma acumulada y la de los elementos restantes. Por tanto, se deben cumplir tres condiciones para seguir:

- Al añadir el siguiente elemento a la suma no sobrepasamos n .
- Al sumar los elementos que ya tenemos y los restantes somos capaces de llegar a n .

Backtracking con información

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

El esquema es igual que el anterior. Para mejorar la eficiencia almacenamos la suma acumulada y la de los elementos restantes. Por tanto, se deben cumplir tres condiciones para seguir:

- Al añadir el siguiente elemento a la suma no sobrepasamos n .
- Al sumar los elementos que ya tenemos y los restantes somos capaces de llegar a n .
- Si la solución parcial es, en efecto, una solución.

Índice

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking
Backtracking sin
información
Backtracking con
información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

1 Presentación del problema

2 Algoritmos implementados

- Fuerza bruta
- Backtracking
 - Backtracking sin información
 - Backtracking con información

3 Análisis de eficiencia

Fuerza bruta

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

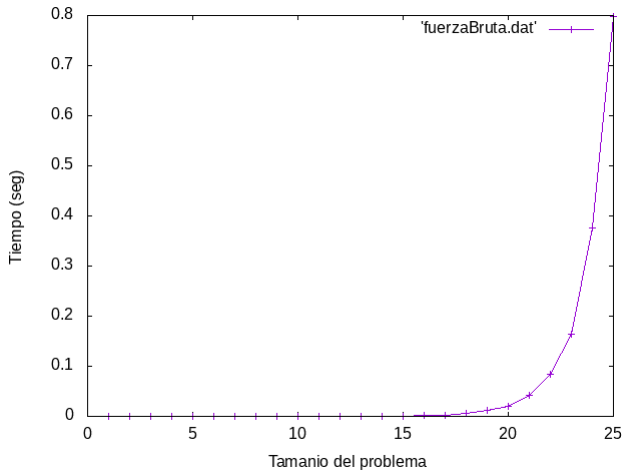
información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación



Backtracking sin información

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

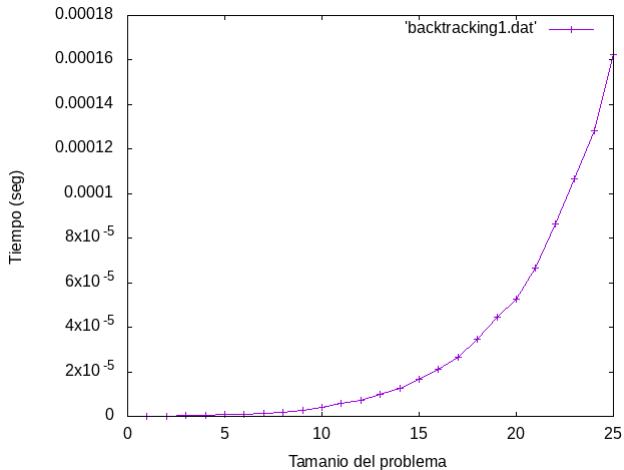
información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación



Backtracking con información

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

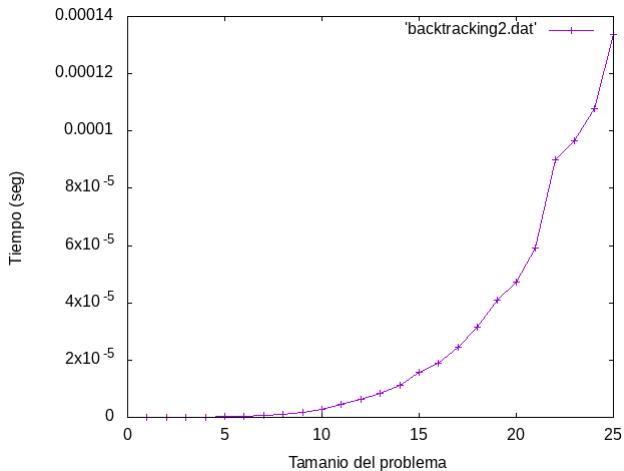
información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación



Comparativa de algoritmos

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

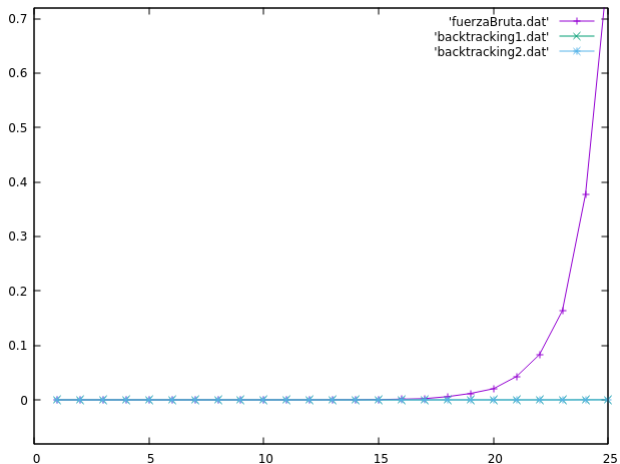
información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación



Comparativa de algoritmos backtracking

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

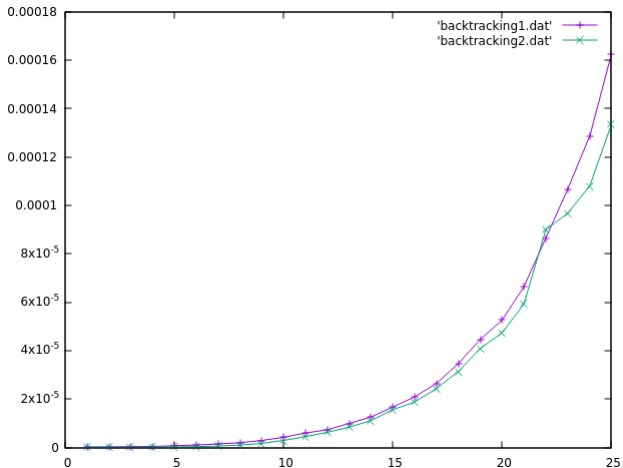
información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación



Tiempos obtenidos

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

Algoritmo	Tiempo (s)
Fuerza bruta	0,00115
Backtracking sin información	$7,4455 \cdot 10^{-6}$
Backtracking con información	$8,9749 \cdot 10^{-6}$

Fin

Presentación del problema

Algoritmos implementados

Fuerza bruta

Backtracking

Backtracking sin

información

Backtracking con

información

Análisis de eficiencia

Fin de la presentación

Fin de la presentación