#### Práctica 1

Análisis de eficiencia de algoritmos

María Jesús López Salmerón Nazaret Román Guerrero Laura Hernández Muñoz José Baena Cobos Carlos Sánchez Páez

16 de marzo de 2018



#### Cálculo de la eficiencia empírica

- Diseño de scripts
- Modificación de código fuente
- Tamaños de problema
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia O(n²)
  - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
  - Algoritmos con eficiencia O(n · log(n))
     Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Enternes de prueba
- Entornos de pruebas
- Variación de la eficiencia empírica
  - Algoritmos con eficiencia O(n²)
  - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Comparación de algoritmos
- Comparación entre algoritmos de ordenación



#### Cálculo de la eficiencia híbrida

- Errores en el cálculo de la constante oculta
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia O(n²)
    - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
    - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Ajuste erróneo



Cálculo de la eficienci empírica Diseño de scripts

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts

Modificación de código fuente

Tamaños de problema

Resultados

Algoritmos con eficiencia O(n²)

• Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$ 

• Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$ 

• Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$ 

Entornos de pruebas

Variación de la eficiencia empírica

• Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$ 

• Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$ 

• Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$ 

• Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$ 

Comparación de algoritmos

Comparación entre algoritmos de ordenación

2 Cálculo de la eficiencia híbrid

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados

• Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$ 

• Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$ 

• Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$ 

• Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$ 

Ajuste erróneo

#### Script individual

fi

```
#!/bin/bash
if [ $# -eq 3 ] then;
        i="0"
        output="out"
        tam=$2
        #Primer argumento: programa a ejecutar
        #Segundo argumento: tamaño inicial
        #Tercer argumento : incremento
        while [ $i -lt 25 ]
        do
                 ./$1 $tam >> $1.out
                i=$[$i+1]
                tam=$[$tam+$3]
        done
else
        echo "Error de argumentos"
```

#### Script conjunto

```
#!/bin/bash
echo "Ejecutando burbuja..."
./individual.sh burbuja 1000 1000
echo "Ejecutando insercion..."
./individual.sh insercion 1000 1000
echo "Ejecutando seleccion..."
./individual.sh selection 1000 1000
echo "Ejecutando mergesort..."
./individual.sh mergesort 1000000 500000
echo "Ejecutando quicksort..."
./individual.sh quicksort 1000000 500000
echo "Ejecutando heapsort..."
./individual.sh heapsort 1000000 500000
echo "Ejecutando hanoi..."
./individual.sh hanoi 10 1
echo "Ejecutando floyd..."
```

./individual.sh floyd 100 100

#### Makefile

```
DOC=doc
SRC=src
OUT=out
BIN=src
all : todos
todos : burbuja floyd hanoi heapsort insercion mergesort quicksort seleccion
       cd $(SRC) : ./todos.sh
burbuja :
       g++ -o ./$(BIN)/burbuja ./$(SRC)/burbuja.cpp
floyd :
       g++ -o ./$(BIN)/floyd ./$(SRC)/floyd.cpp
hanoi :
       g++ -o ./$(BIN)/hanoi ./$(SRC)/hanoi.cpp
heapsort :
        g++ -o ./$(BIN)/heapsort ./$(SRC)/heapsort.cpp
insercion :
       g++ -o ./$(BIN)/insercion ./$(SRC)/insercion.cpp
mergesort :
           -o ./$(BIN)/mergesort ./$(SRC)/mergesort.cpp
quicksort :
       g++ -o ./$(BIN)/quicksort ./$(SRC)/quicksort.cpp
seleccion :
       g++ -o ./$(BIN)/seleccion ./$(SRC)/seleccion.cpp
```

#### Generación de gráficas

```
#!/usr/bin/qnuplot
set xlabel "Tamanio del problema"
set ylabel "Tiempo (seg)"
set terminal png size 640,480
#Burbuja
set output 'empirica_burbuja.png'
plot 'burbuja.out' with lines
#Floyd
set output 'empirica_floyd.png'
plot 'floyd.out' with lines
#Hanoi
set output 'empirica_hanoi.png'
plot 'hanoi.out' with lines
```

Cálculo de la eficiencia empírica Diseño de scripts Modificación de código

Modificación de códig fuente Tamaños de problema Resultados

Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficiencia

Algoritmos con eficiencia

O(n to log (n))

Algoritmo con eficiencia

O(2<sup>n</sup>)

Fatornos de nuebas

Entornos de pruenas Variación de la eficiencia empírica Algoritmos con eficiencia Rogritmo con eficiencia

O(n<sup>3</sup>)
Algoritmos con eficiencia
O(n · log(n))
Algoritmo con eficiencia
O(2<sup>n</sup>)
Comparación de algoritmo:
Comparación entre
algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia hibrid. Errores en el cálculo de la constante oculta Resultados Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficiencia

O(n )
Algoritmo con eficiencia
O(n ) (a (n )
Algoritmo con eficiencia
O(n ) (a (n )
Algoritmo con eficiencia
O(2 n )
Algoritmo con eficiencia

Fin de la presentació

#### Cálculo de la eficiencia empírica

- Diseño de scripts
- Modificación de código fuente
- Tamaños de problema
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
- Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Entornos de pruebas
- Variación de la eficiencia empírica
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Comparación de algoritmos
- Comparación entre algoritmos de ordenación

#### 2 Cálculo de la eficiencia híbrida

- Errores en el cálculo de la constante oculta
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Ajuste erróneo



#### Modificación de código fuente

```
Catholic de la deficiencia mominica composition composition de codigo formation de codigo formation de codigo formation de problema Catholic de codigo formation de problema Paralitados de problema Paralitados de la deficiencia del de la constante acutal·los de la deficiencia del del la deficiencia del del la deficiencia del del la deficiencia del del la del la
```

```
clock_t tantes;
clock_t tdespues;
tantes = clock();
algoritmo_en_cuestion(T, n);
tdespues = clock();
cout << ((double)(tdespues - tantes))
/ CLOCKS_PER_SEC << endl;</pre>
```

Cálculo de la eficiencia impírica Diseño de scripts Modificación de código fuente

Tamaños de problema Resultados Algoritmos con eficie

Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficiencia

Algoritmos con eficiencia

(n log (n))

Algoritmos con eficiencia

(2")

(2")

(3")

(4")

(4")

(5")

(5")

(5")

(5")

(5")

(5")

(5")

(6")

(6")

(7")

(7")

(6")

(7")

(7")

(7")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

(8")

Variación de la eficiencia empírica
Algoritmos con eficiencia
O(n)
Algoritmo con eficiencia
O(n)
Algoritmos con eficiencia
O(n)
Algoritmos con eficiencia
O(n)
Algoritmos con eficiencia
O(n)
Comparación entre
Comparación entre
algoritmos de ordenación

Comparación entre algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia hibrid Errores en el cálculo de la constante oculta Resultados Algoritmos con eficiencia Q(n )

Cálculo de la eficiencia empírica

- Diseño de scripts
- Modificación de código fuente
- Tamaños de problema
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
- Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Entornos de pruebas
- Variación de la eficiencia empírica
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Comparación de algoritmos
   Comparación entre algoritmos de esc
- Comparación entre algoritmos de ordenación
- 2 Cálculo de la eficiencia híbrida
  - Errores en el cálculo de la constante oculta
  - Resultados
    - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
    - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
    - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$ • Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
  - Ajuste erróneo

#### Tamaños de problema

Algoritmo	Eficiencia	Tamaño inicial	Tamaño final	Incremento
Burbuja				
Inserción	$O(n^2)$	1000	25000	1000
Selección				
Mergesort				
Quicksort	$O(n \cdot log(n))$	1.000.000	13.000.000	500.000
Heapsort				
Floyd	$O(n^3)$	100	2500	100
Hanoi	$O(2^{n})$	10	34	1

#### Cálculo de la eficiencia empírica

- Diseño de scripts
- Modificación de código fuente
- Tamaños de problema

#### Resultados

Algoritmos con eficiencia O(n²)

- Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
- Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
- Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Entornos de pruebas
- Variación de la eficiencia empírica
  - Algoritmos con eficiencia O(n²)
  - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Comparación de algoritmos
- Comparación entre algoritmos de ordenación

- Errores en el cálculo de la constante oculta
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia O(n²)
  - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$ Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Ajuste erróneo

### Algoritmo burbuja

Cálculo de la eficiencia empirica

Diseño de scripts

Modificación de código fuente

Tamaños de problema

Resultados

Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficiencia

O(2")
Entornos de pruebas
Variación de la eficiencia
empírica
Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficiencia
O(n
Algoritmos con eficiencia
O(n log(n))

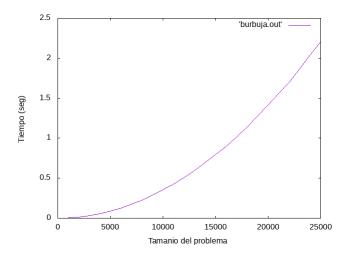
O(n · log (n))
Algoritmo con eficiencia
O(2<sup>n</sup>)
Comparación de algoritmo
Comparación entre

algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia híbri Errores en el cálculo de la constante oculta

Algoritmos con eficiencia

O(n<sup>3</sup>)
Algoritmo con eficiencia
O(n<sup>3</sup>)
Algoritmos con eficiencia
O(n<sup>3</sup>)
Algoritmo con eficiencia

lin da la normantació



## Algoritmo de inserción

Calculo de la eficiencia empirica

Diseño de scripta

Modificación de código fierete

Tamaños de problema

Resultados

Algorimos con eficiencia

Que de la conficiencia

Que d

Entornos de pruebas Variación de la eficienci empírica Algoritmos con eficien

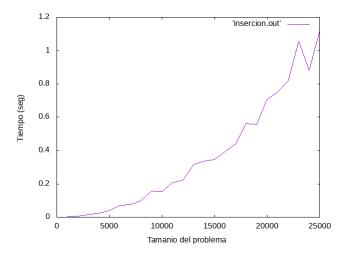
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$ Algoritmos con eficiencia  $O(n^3, log(n))$ 

O(n · log(n))
Algoritmo con eficiencia
O(2<sup>n</sup>)
Comparación de algoritmo

algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia híbrid Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultations
Algorithmo con eficiencia
Algorithmo con eficiencia  $O(n^3)$ Algorithmo con eficiencia  $O(n^3)$   $O(n^3)$ 

Ajuste erróneo



## Algoritmo de selección

Calludo de la eficiencia, municipal de la eficiencia producido de trajenta Descripto de la caligna d

Cálculo de la eficiencia híbri Errores en el cálculo de la constante oculta Resultados Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficiencia

Algoritmos con eficiencia

Algoritmos con eficiencia

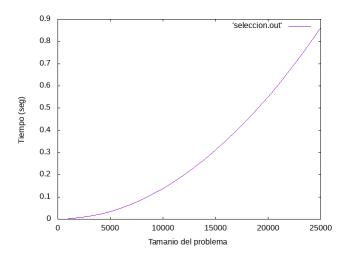
O(n · log(n)

Algoritmo con eficiencia

O(2<sup>n</sup>)

Algoritmo con eficiencia

Fin de la nesentació



# Algoritmo de Floyd

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts

Modificación de código fuente

Tamaños de problema

Resultados

Algoritmo con eficiencia

Algoritmo con eficiencia

Official fogo (a)

Algoritmo con eficiencia

Official fogo (a)

Entornos de pruebas Variación de la eficiencia empírica Algoritmos con eficienc

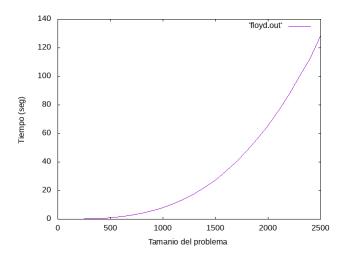
Algoritmo con eficiencia
O(n<sup>3</sup>)
Algoritmos con eficiencia
O(n<sup>3</sup>) logon)

O(n · log(n)) Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>) Comparación de algoritmo

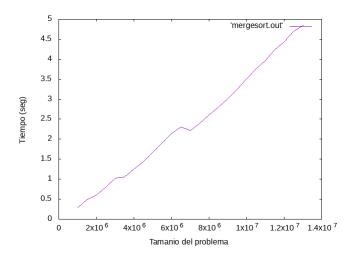
algorítmos de ordenación Cálculo de la eficiencia híbrid Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados
Algoritmos con eficiencia
O(n)
Algoritmo con eficiencia
O(n)
Algoritmos con eficiencia
O(n)
Algoritmos con eficiencia

Ajuste erróneo



# Algoritmo mergesort



## Algoritmo quicksort

Entornos de pruebas Variación de la eficieno empírica

Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficiencia

O(n<sup>3</sup>)

Algoritmos con eficiencia

Alkoritmos con eficienci
O(n · log(n))
Alkoritmo con eficiencia
O(2<sup>n</sup>)
Comparación de aleccitm

Comparación entre algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia híbridi Errores en el cálculo de la constante oculta

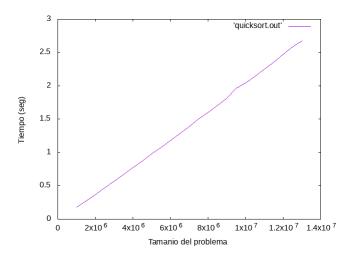
Resultados Algoritmos con eficiencia Algoritmo con eficiencia Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficier

O(2<sup>n</sup>)

Aiuste erróneo





#### Algoritmo heapsort

Cátedo de la eficiencia impérica.

Diseño de scripts:
Modificación de código fuente.

Tamaños de problema.
Resistados.
Algorimos con eficiencia.
Algorimos con eficiencia.
Algorimos con eficiencia.
Algorimos con eficiencia.

Algorimos con eficiencia.

Códico de la eficiencia.

Entornos de pruebas Variación de la eficiencia empírica Algoritmos con eficien

Algoritmo con eficiencia

O(n )

Algoritmos con eficiencia
O(n ) (n )

Algoritmos con eficiencia

O(n · log (n))
Algoritmo con eficiencia
O(2<sup>n</sup>)
Comparación de algoritmo

algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia híbrio Errores en el cálculo de la constante oculta

Algoritmos con eficiencia

O 3

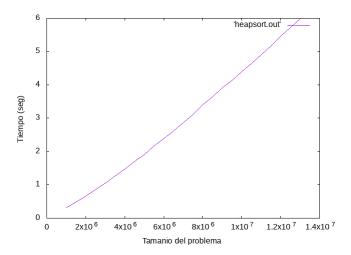
Algoritmo con eficiencia

O 3

Algoritmos con eficiencia

O 0 1

Algoritmos con eficiencia



# Algoritmo Hanoi

Dissio de scripts
Modificación de código
fuente
Tamaños de problema
Resultados
Algoritmos con eficiencia
Oct.

Variación de la eficiencia empírica Algoritmos con eficient

Algoritmo con eficiencia
O(n²)
Algoritmos con eficiencia
O(n · log(n))
Algoritmo con eficiencia

O(2<sup>n</sup>)

Comparación de algoritmos

Comparación entre
algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrid Errores en el cálculo de la constante oculta

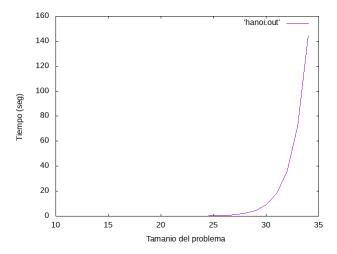
Algoritmos con eficiencia

(n)
Algoritmo con eficiencia

(n)
Algoritmos con eficiencia

(n)
Algoritmos con eficiencia

Ajuste erróneo



impírica

Diseño de scripts

Modificación de código
fuente

Tamaños de problema

Resultados

Algoritmos con eficiencia

Entornos de pruebas
Variación de la eficiencia
empírica
Algoritmos con eficiencia
Algoritmos con eficiencia
(1)
Algoritmos con eficiencia
(2)
Comparación de algoritmo
Comparación entre

Errores en el calculo de la constante oculta Resultados Algoritmos con eficiencia (100 de 100 de 100

Fin de la presentación

#### Cálculo de la eficiencia empírica

- Diseño de scripts
- Modificación de código fuente
- Tamaños de problema
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$ 
    - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
- Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
   Entornos de pruebas
- Variación de la eficiencia empírica
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Comparación de algoritmos
- Comparación entre algoritmos de ordenación
- 2 Cálculo de la eficiencia híbrida
  - Errores en el cálculo de la constante oculta
  - Resultados
    - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
    - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
    - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
    - Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
  - Ajuste erróneo



#### Comparación de entornos

Tecnología

O(n · log(n)) Ugoritmo con eficiencia O(2 <sup>n</sup> ) Istornos de pruebas Iriación de la eficiencia Ipórica				
Algoritmos con eficiencia	Componente	Característica	PC 1	PC 2
O(n <sup>3</sup> ) Ngoritmos con eficiencia O(n · log(n)) Ngoritmo con eficiencia		Modelo	AMD FX-8320 @3.5Ghz	Intel Core i7-6700HQ @2.60Ghz
O(2 <sup>n</sup> )		Frecuencia máxima	4.20Ghz	3.5Ghz
emparación de algoritmos Comparación entre Elgoritmos de ordenación	CPU	Caché L1	16K(i)+64K(d)	32K(i)+32K(d)
culo de la eficiencia híbrida rores en el cálculo de la		Caché L2	2048K	256K
nstante oculta sultados		Caché L3	8192K	6144K
Algoritmos con eficiencia		Capacidad	16384MB	8192MB
2(n3)	RAM	Frecuencia	1600Mhz	2133Mhz

DDR3

DDR4

Cálculo de la eficiencia empírica

- Diseño de scripts
- Modificación de código fuente
- Tamaños de problema
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia O(n²)
  - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$ Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Entornos de pruebas
- Variación de la eficiencia empírica
  - Algoritmos con eficiencia O(n²)
  - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Comparación de algoritmos
- Comparación entre algoritmos de ordenación
- - Errores en el cálculo de la constante oculta
  - Resultados
    - Algoritmos con eficiencia O(n²)
    - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
    - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$ Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
  - Ajuste erróneo



# Variación de la eficiencia empírica

#### Principio de Invarianza

La eficiencia empírica varía al cambiar de plataforma, lenguaje, etc. como mucho en una constante.

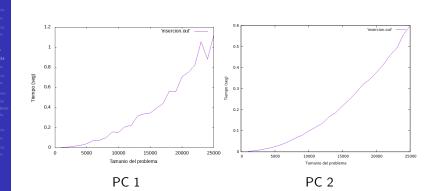
#### Tiempos de ejecución en cada plataforma

Algoritmo	Tiempo medio PC 1	Tiempo medio PC 2	Constante
Burbuja	0,366	0,251	1,456
Inserción	0,172	0,100	1,715
Selección	0,144	0,124	1,159
Mergesort	1,948	1,422	1,371
Quicksort	1,144	0,965	1,186
Heapsort	2,314	1,821	1,271
Floyd	8,636	5,348	1,615
Hanoi	0,036	0,023	1,538

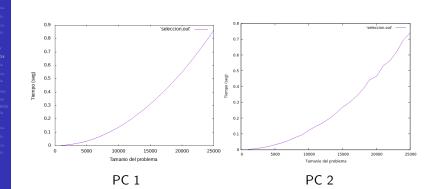
# Algoritmo burbuja

2.5 'burbuia.out' 'burbuja.out' 1.6 2 1.5 0.8 0.5 0.4 0.2 5000 10000 15000 20000 25000 5000 10000 25000 15000 20000 Tamanio del problema Tamanio del problema PC 1 PC 2

## Algoritmo de inserción



## Algoritmo de selección



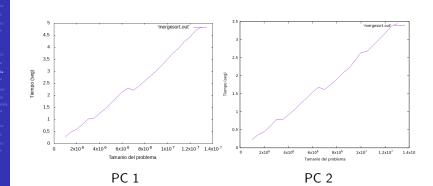
# Algoritmo de Floyd

PC 1

'floyd.out' 'floyd.out' Tamanio del problema Tamanio del problema

PC 2

## Algoritmo mergesort



# Algoritmo quicksort

alculo de la eficiencia priprica

Diseño de scripts Modificación de código luente Tamaños de problema Resultados Algoritmos con eficiencia Algoritmos con eficiencia (pri esta primera de problema de la eficiencia algoritmos con eficiencia de la eficiencia magnica de la eficiencia magnica de la eficiencia emprica.

Algoritmos con eficiencia de la eficiencia emprica.

Algoritmos con eficiencia emprica.

Algoritmo con eficiencia

(n · log (n))
Algoritmos con eficiencia
(n · log (n))
Algoritmo con eficiencia
(2 ²)

Comparación de algoritm
Comparación entre
algoritmos de ordenació

Comparación entre algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia hibrio Errores en el cálculo de la constante oculta Resultados

Algoritmos con eficiencia

(1)

Algoritmo con eficiencia

(1)

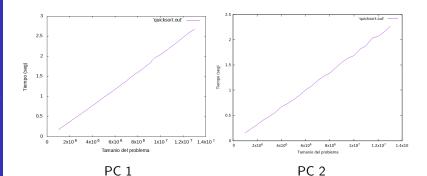
Algoritmos con eficiencia

(1)

Algoritmo con eficiencia

(2)

Fin de la presentaci



#### Algoritmo heapsort

Cálculo de la eficiencia impérica Diseño de scripta Modificación de código fuente Tamuños de problema Resultadas Algerimos con eficiencia Algerimos con eficiencia Algerimos con eficiencia Algerimos con eficiencia (Algerimos con eficiencia (Algerimos con eficiencia (Algerimos de protine) eficiencia eficiencia de protine (Algerimos de protine) variación de la eficiencia empírica Algerimos con eficiencia empírica Algerimos con eficiencia empírica

empirica
Algoritmos con eficience

Algoritmo con eficienci

(n 3)
Algoritmos con eficience

O(n • log(n))

O(n · log(n))
Algoritmo con eficiencia
O(2<sup>2</sup>)
Comparación de algoritmos
Comparación entre
algoritmos de ordenación

algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia hibrid Errores en el cálculo de la constante oculta Resultados

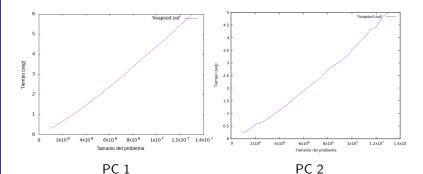
Algoritmos con eficiencia

O(n<sup>3</sup>)
Algoritmo con eficiencia

O(n<sup>3</sup>)
Algoritmos con eficiencia

O(n<sup>3</sup>)
Algoritmos con eficiencia
O(2<sup>9</sup>)

Fin de la presentacio



# Algoritmo Hanoi

álculo de la eficiencia mpirica

Diseño de scripta
Modificación de código fuente

Tamaños de problema
Resultados a Algoritmos con eficiencia

Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficiencia

Algoritmo de proebas

Enteronos de proebas

Enteronos de proebas

Entornos de pruebas
Variación de la eficiencia
empírica
Algoritmos con eficiencia
Algoritmo con eficiencia
O(n<sup>3</sup>)

Algoritmos con eficiencia

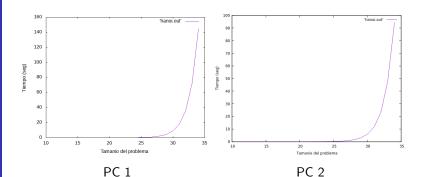
Algoritmo con eficiencia

O(2<sup>n</sup>)

Comparación de algoritmo

Comparación entre algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia híbrida Errores en el cálculo de la constante oculta Perulhados

Cin de la consecutació



Cálculo de la eficiencia empírica Diseño de scripts Modificación de código fuente

fuente Tamaños de problema Resultados Algoritmos con eficie

Northmo con eficiencia

Registrativo con eficiencia

(n 1 log (n))

(n 2 log (n))

Entornos de pruebas

Variación de la eficiencia

empirica

Alexanteros con eficiencia

Algoritmos con eficiencia N(n) Algoritmo con eficiencia N(n) Algoritmos con eficiencia N(n) Algoritmo con eficiencia N(n) Algoritmo con eficiencia N(n)

Comparación entre algoritmos de ordenación sálculo de la eficiencia hibrid. Errores en el cálculo de la constante oculta Resultados Algoritmos con eficiencia

Algoritmos con eficiencia

(1)

Algoritmo con eficiencia

(2)

Algoritmos con eficiencia

(3)

Algoritmos con eficiencia

(4)

Algoritmo con eficiencia

(2)

Algoritmo con eficiencia

(2)

Algoritmo con eficiencia

Cálculo de la eficiencia empírica

- Diseño de scripts
- Modificación de código fuente
- Tamaños de problema
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Entornos de pruebas
- Variación de la eficiencia empírica
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Comparación de algoritmos
  - Comparación entre algoritmos de ordenación
- Cálculo de la eficiencia híbrida
- Errores en el cálculo de la constante oculta
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia O(n²)
  - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Ajuste erróneo



# Comparación entre algoritmos

Cálculo de la eficiencia impérica
Diseño de scripts
Modificación de código fuente
Tamaños de problema
Resultados
Algoritmos con eficiencia
Algoritmos con eficiencia
Algoritmos con eficiencia
Algoritmos con eficiencia
Con

Entornos de pruebas

Variación de la eficiencia
empírica

Algoritmos con eficienc

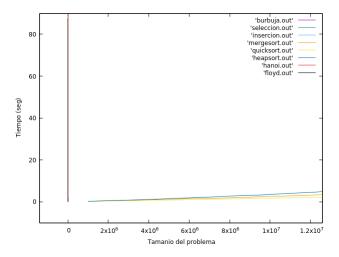
O(n)
Algoritmos con eficiencia
O(n , log(n))
Algoritmo con eficiencia

Comparación de algoritmos Comparación entre algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia híbridi Errores en el cálculo de la

Cálculo de la eficiencia híbrida Errores en el cálculo de la constante oculta Resultados Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficiencia
O(n<sup>3</sup>
Algoritmos con eficiencia
O(n · log(n))
Algoritmo con eficiencia
O(2<sup>3</sup>)

Fin de la presentación



# Comparación entre algoritmos (zoom)

Cálculo de la eficiencia empírica Diesto de scripts Modificación de código fuente Tamaños de problema Resultados Agontimos con eficiencia O (2°) de ficiencia O (2°) d

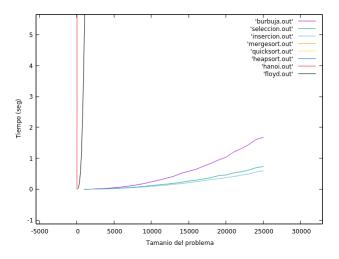
Variación de la eficiencia empírica Algoritmos con eficienci

O(n )
Algoritmos con eficienci
O(n · log(n))
Algoritmo con eficiencia

Comparación entre Comparación entre algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia hibrid Errores en el cálculo de la

Resultados
Algoritmos con eficiencia
Algoritmo con eficiencia
O(n)
Algoritmos con eficiencia

Ajuste erróneo



#### Comparación entre algoritmos de ordenación

dicado de la eficiencia spinica su regiona de sarigea funda de sarigea fundado de problema fundados de sarigea fundados funda

algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia híbrid Errores en el cálculo de la constante oculta Resultados

Algoritmos con eficiencia

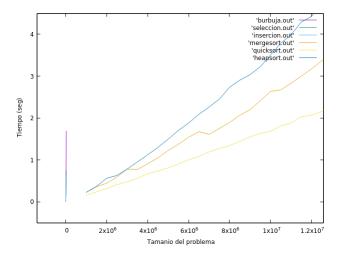
O(n

Algoritmo con eficiencia
O(n

Algoritmos con eficiencia
O(n

Algoritmo con eficiencia
O(2<sup>n</sup>)

Fin de la presentación



# Comparación entre algoritmos de ordenación (zoom)

```
mpírica
Diseño de scripts
Modificación de código
fuente
Tamaños de problema
Resultados
Algoritmos con eficienc

Oficial (egip)
```

Entornos de pruebas Variación de la eficienci empírica Algoritmos con eficien

Algoritmo con eficienci:

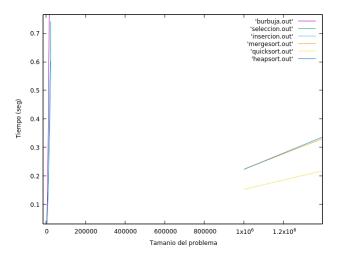
O(n<sup>3</sup>)
Algoritmos con eficienc
O(n · log(n))
Algoritmo con eficienci:

Comparación de algoritmos Comparación entre algoritmos de ordenación Cálculo de la eficiencia hibrid

Cálculo de la eficiencia híbrida Errores en el cálculo de la constante oculta Resultados

Algoritmo con eficiencia
O(n )
Algoritmos con eficiencia
O(n , log (n))
Algoritmo con eficiencia

in de la nesentación



#### Índice

Cálculo de la eficiencia empírica Diseño de scripts

fuente Tamaños de problem Resultados

Algoritmos con eficiencia

(2)

Algoritmo con eficiencia

(3)

(4)

Algoritmos con eficiencia

(6)

(7)

Algoritmo con eficiencia

(7)

(8)

Entornos de pruebas

Variación de la eficiencia
empírica

Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficiencia

O(n<sup>3</sup>)

Algoritmos con eficiencia
O(n · log(n))
Algoritmo con eficiencia
O(2")
Comparación de algoritmos
Comparación entre
algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia hibridi Errores en el cálculo de la constante oculta Resultados

Algoritmos con eficiencia

(1)

Algoritmo con eficiencia

(1)

Algoritmos con eficiencia

(1)

Algoritmos con eficiencia

(2)

Algoritmo con eficiencia

(2)

Cálculo de la eficiencia empírica

- Diseño de scripts
- Modificación de código fuente
- Tamaños de problema
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
- Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Entornos de pruebas
- O Variación de la eficiencia empírica
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Comparación de algoritmos
   Comparación entre algoritmos de order
- Comparación entre algoritmos de ordenación
- Cálculo de la eficiencia híbrida
- Errores en el cálculo de la constante oculta
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia O(n · log(n))
     Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Ajuste erróneo

#### Errores en el cálculo de la constante oculta

Algoritmo	Orden de eficiencia	Porcentaje de error
Burbuja		2.253e-12 (0.06377 %)
Selección	$n^2$	3.047e-13 (0.02211%)
Inserción		3.085e-11 (1.805 %)
Heapsort		2.071e-10 (0.7626%)
Mergesort	$n \cdot log(n)$	1.893e-10 (0.8614%)
Quicksort		1.407e-11 (0.1113%)
Hanoi	2 <sup>n</sup>	1.095e-12 (0.01302%)
Floyd	n <sup>3</sup>	7.291e-12 (0.08874%)
Ajuste erróneo	2 <sup>n</sup> a n <sup>2</sup>	0.00868(26.86 %)

#### Índice

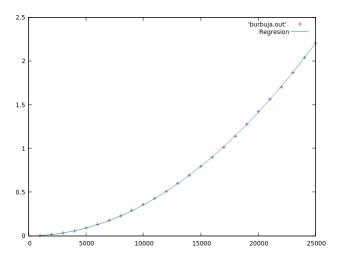
Cálculo de la eficiencia empírica Diseño de scripts

1 Cálculo de la eficiencia empíri

- Diseño de scripts
- Modificación de código fuente
- Tamaños de problema
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$ • Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Enternos do pruebos
- Entornos de pruebas
- Variación de la eficiencia empírica
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Comparación de algoritmos
- Comparación entre algoritmos de ordenación
- Cálculo de la eficiencia híbrida
  - Errores en el cálculo de la constante oculta
  - Resultados
    - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
    - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
    - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
    - Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
  - Ajuste erróneo



#### Algoritmo burbuja



#### Algoritmo de inserción

Calaba de la diciencia mempirica Directo de sovipes moderna de codigo fuente Translos de problema Resultanda Allegarinea con eficiencia Allegarinea con eficiencia Allegarinea con eficiencia Allegarinea con eficiencia Calabarra con eficiencia Calabarra (Calabarra con eficiencia Calabarra (Calabarra con eficiencia Calabarra (Calabarra con eficiencia Calabarra (Calabarra con eficiencia Calabarra con eficiencia con eficiencia

Algoritmos con eficiencia

O(n<sup>2</sup>)

Algoritmo con eficiencia

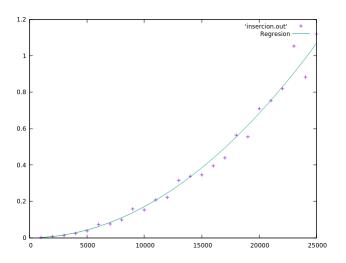
Algoritmo con eficiencia

O(n<sup>3</sup>)

Algoritmos con eficiencia

O(n \* log(n))

O(2<sup>n</sup>) Ajuste erróneo



#### Algoritmo de selección

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts

Modificación de código fuente

Tamaño e problema

Resultados con eficienci

Algoritmo con eficienci

(Garante con eficienci

Algoritmo con eficienci

(Garante con efici

Variación de la eficiencia empírica Algoritmos con eficienci

Algoritmo con eficiencia
O(n<sup>3</sup>)
Algoritmos con eficiencia

Algoritmo con eficient O(2<sup>n</sup>)

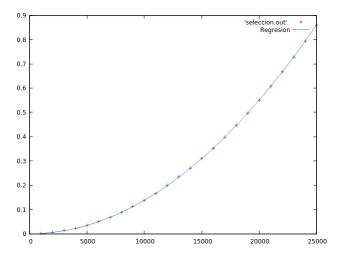
Comparación de algorit

Cálculo de la eficiencia híbr Errores en el cálculo de la constante oculta

Algoritmos con eficiencia
O(n<sup>2</sup>)
Algoritmo con eficiencia

O(n<sup>3</sup>)
Algoritmos con eficienc
O(n · log(n))
Algoritmo con eficiencia

Ajuste erróneo



### Algoritmo de Floyd

Cábolo de la reforecia premiera promiera promiera promiera promiera promiera de problema Tambolo de problema Tambolo de problema Tambolo de problema Tambolo de problema Cambolo de la Reforma con eficiencia Magniturea con eficiencia Magniturea con eficiencia Magniturea con eficiencia Magniturea Cambolo de la Reforma Cambolo de la Reforma Cambolo de la Reforma con eficiencia Magniturea con eficiencia Magniturea con eficiencia (Magniturea con eficiencia de la Reforma en el calculo de la constatate con consta

Algoritmos con eficiencia

(a)

Algoritmo con eficiencia

(a)

(a)

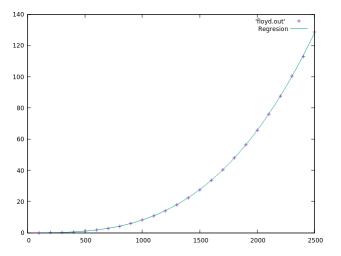
Algoritmos con eficiencia

(a)

Algoritmo con eficiencia

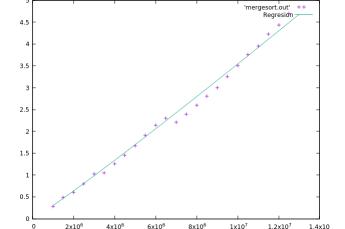
(2)

Ajuste erróneo

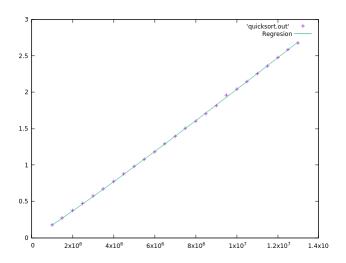


#### Algoritmo mergesort

Calculos de au eficiencia empirica Diseño de autopre Mandificación de cindigo fuerto. El mandificación de fuerto. El mandificación de justica de fuerto. El mandificación de justica de justica de justica de fuerto. El mandificación de justica de fuerto. El mandificación de justica de just



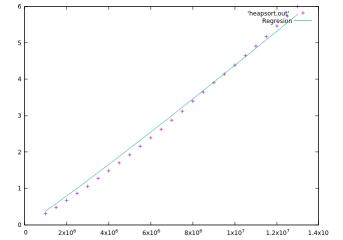
#### Algoritmo quicksort



#### Algoritmo heapsort

Cataba de a sefericione migritor promise a mensione migritor de companiero de companiero de companiero de companiero de companiero de problema Remariadad.

Algoritmos con eficiencia (Cataba de Cataba de Cat



### Algoritmo Hanoi

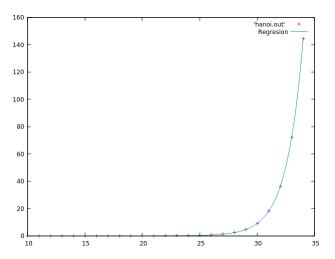
Calculo de la eficiencia empirica un primera de la eficiencia empirica Diserto de scripto Mandificación de cidigio Mandificación de cidigio Mandificación de cidigio Termedina de problema Resultanto. Algoritmes con eficiencia Magnificación con eficiencia Magnificación con eficiencia Magnificación de diserto de producto Variación de la eficiencia especia. Algoritmes con eficiencia Magnificación de producto de la eficiencia con eficiencia (Magnificación de algoritmes de la eficiencia (Magnificación de algoritmes de eficiencia del eficiencia del

Resultados
Algoritmos con eficience

O(n)
Algoritmo con eficience
O(n)
Algoritmos con eficience

Algoritmo con eficie O(2<sup>n</sup>) Ajuste erróneo

Ajuste erroneo



#### Índice

Cálculo de la eficiencia empírica

1 Cá

Cálculo de la eficiencia empírica

- Diseño de scripts
- Modificación de código fuente
- Tamaños de problema
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia O(n²)
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
- Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Entornos de pruebas
- Variación de la eficiencia empírica
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia O(2<sup>n</sup>)
- Comparación de algoritmos
- Comparación entre algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrida

- Errores en el cálculo de la constante oculta
- Resultados
  - Algoritmos con eficiencia O(n²)
  - Algoritmo con eficiencia O(n<sup>3</sup>)
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Ajuste erróneo



#### Ajuste erróneo

Cálculo de la eficiencia empírica Diseño de scripts

Tamaños de problema Resultados

Algoritmos con eficiencia
Algoritmo con eficiencia
(n)
Algoritmos con eficiencia

O(2") Entornos de pruebas Variación de la eficiencia empírica

empírica
Algoritmos con eficiencia

O(n)
Algoritmo con eficiencia

Algoritmos con eficier
O(n · log(n))
Algoritmo con eficien
O(2<sup>n</sup>)

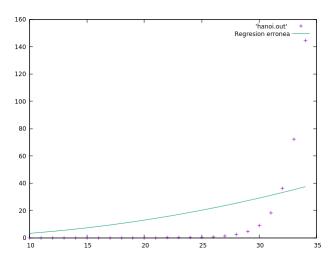
Comparación de algoritm Comparación entre algoritmos de ordenacio Cálculo de la eficiencia híb

Cálculo de la eficiencia hibi Errores en el cálculo de la constante oculta Resultados

Algoritmo con eficiencia
O(n<sup>3</sup>)
Algoritmos con eficienci
O(n · log(n))
Algoritmo con eficiencia

O(2 ) Aiuste errónen

Ein de la presentacio



```
Cábalo de la eficiencia migrica 
migrica 
Dieño de acripte 
Modificación de código 
fuente 
Tamalos de problema 
Resultatos 
Algoritmos con eficienci 
Algoritmos con eficienci 
(Carlo Modificación de la eficiencia 
Algoritmos con eficienci 
(Carlo Modificación de la eficiencia 
Algoritmos con eficienci 
(Carlo Modificación de la eficiencia 
Algoritmos con eficienci 
(Carlo Modificación 
(Carlo Modificació
```

## Fin de la presentación

<ロ > ← □ > ← □ > ← □ > ← □ = ・ の へ ○