

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  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Comparación entre algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación

# Práctica 1

## Análisis de eficiencia de algoritmos

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

14 de marzo de 2018

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 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  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## 1 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 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

# Índice

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 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

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## 1 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 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

# Script individual

Cálculo de la eficiencia  
empírica

Diseño de scripts

Modificación de código  
fuente

Tamaño 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

$O(n^2)$

Algoritmos con eficiencia

$O(n^3)$

Algoritmos con eficiencia

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

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

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

```
#!/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"
```

```
fi
```

# 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 seleccion 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
```

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts

Modificación de código fuente

Tamaño 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 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

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

# Makefile

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 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

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

```
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 :
        g++ -o ./$$(BIN)/mergesort ./$$(SRC)/mergesort.cpp
quicksort :
        g++ -o ./$$(BIN)/quicksort ./$$(SRC)/quicksort.cpp
seleccion :
        g++ -o ./$$(BIN)/seleccion ./$$(SRC)/seleccion.cpp
```

# 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 seleccion 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
```

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts

Modificación de código fuente

Tamaño 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

$O(n^2)$

Algoritmos con eficiencia

$O(n^3)$

Algoritmos con eficiencia

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Comparación entre algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados

Algoritmos con eficiencia

$O(n^2)$

Algoritmos con eficiencia

$O(n^3)$

Algoritmos con eficiencia

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

# Generación de gráficas

```
#!/usr/bin/gnuplot
set xlabel "Tamaño 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
```

...



# Índice

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 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

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## 1 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 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

# Modificación de código fuente

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

$O(n)$

Algoritmo con eficiencia

$O(n^3)$

Algoritmos con eficiencia

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Comparación entre algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados

Algoritmos con eficiencia

$O(n)$

Algoritmo con eficiencia

$O(n^3)$

Algoritmos con eficiencia

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

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

# Índice

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 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  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## 1 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 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

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  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Comparación entre algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación

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

# Índice

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 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

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## 1 Cálculo de la eficiencia empírica

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

### • Resultados

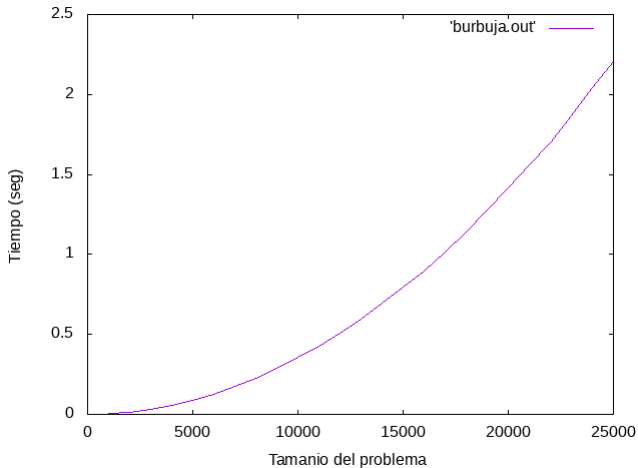
- Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
- Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
- Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$
- Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Entornos de pruebas
- Variación de la eficiencia empírica
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$
  - Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$
  - Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$
- Comparación 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

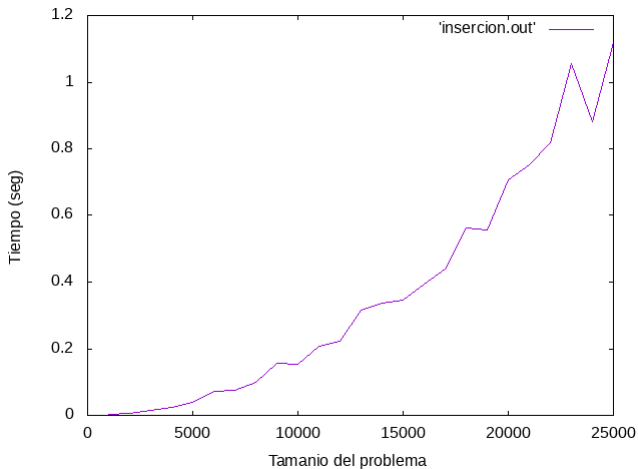
# Algoritmo burbuja

### Algoritmos con eficiencia

 $O(n^2)$ 

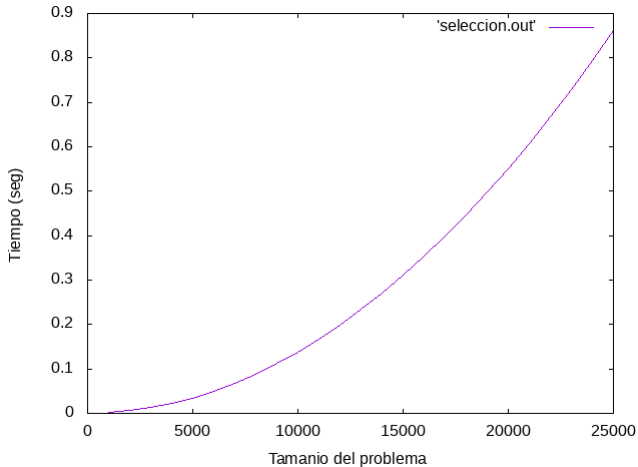
# Algoritmo de inserción

## Algoritmos con eficiencia

 $O(\rho^2)$ 

## Algoritmo de selección

## Algoritmos con eficiencia

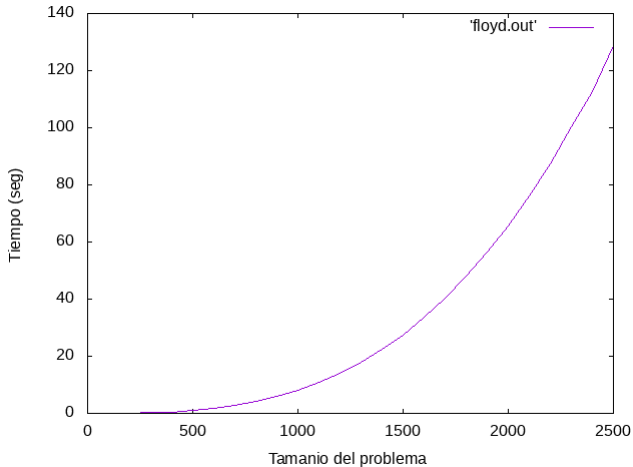
 $O(n^2)$ 



# Algoritmo de Floyd

$O(n^2)$   
Algoritmo con eficiencia

$O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia



# Algoritmo mergesort

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño 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  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$

Comparación entre algoritmos de ordenación

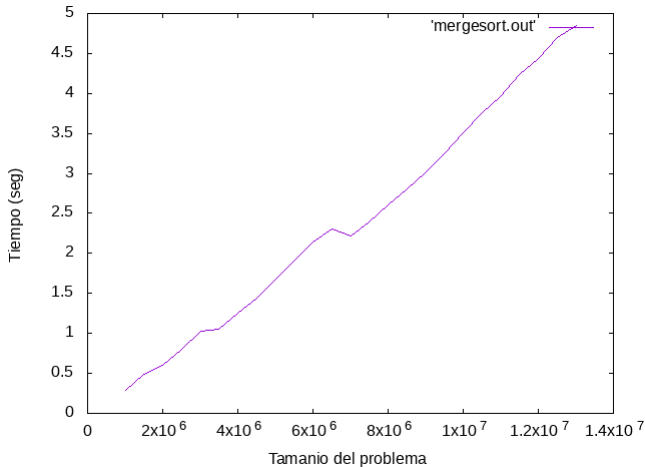
Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Algoritmo quicksort

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño de problema

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^2)$   
**Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$**   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$

Entornos de pruebas  
Variación de la eficiencia empírica

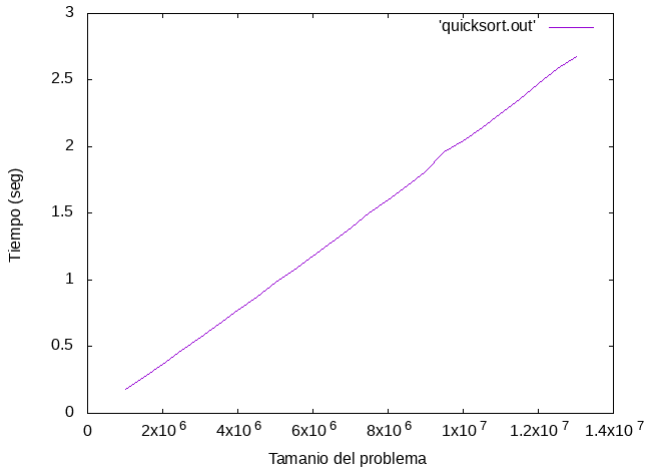
Algoritmos con eficiencia  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Comparación entre algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Algoritmo heapsort

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño de problema

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^2)$   
**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  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$

Comparación entre algoritmos de ordenación

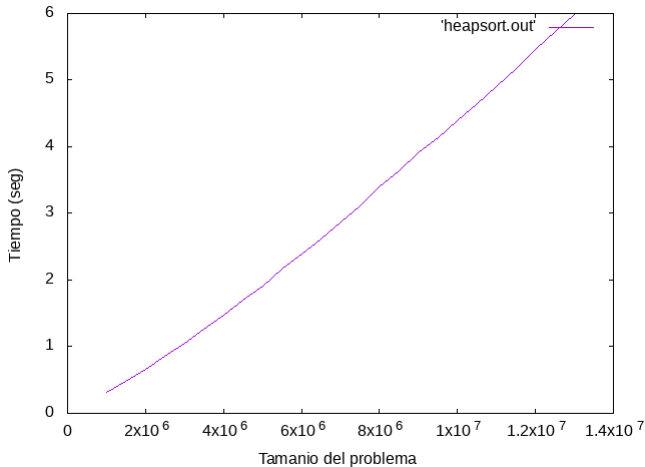
Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

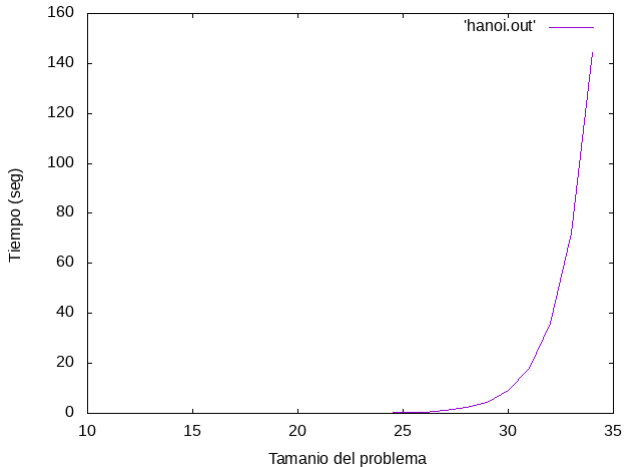
Resultados  
Algoritmos con eficiencia  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Algoritmo Hanoi



Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño 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 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  
 $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

# Índice

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 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  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## 1 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 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

# Comparación de entornos

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 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

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

Componente	Característica	PC 1	PC 2
CPU	Modelo	AMD FX-8320 @3.5Ghz	Intel Core i7-6700HQ @2.60Ghz
	Frecuencia máxima	4.20Ghz	3.5Ghz
	Caché L1	16K(i)+64K(d)	32K(i)+32K(d)
	Caché L2	2048K	256K
	Caché L3	8192K	6144K
RAM	Capacidad	16384MB	8192MB
	Frecuencia	1600Mhz	2133Mhz
	Tecnología	DDR3	DDR4

# Índice

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 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  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## 1 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 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



# Variación de la eficiencia empírica

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  
 $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  
 $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(2^n)$   
Comparación entre algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  
 $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  
 $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## Principio de Invarianza

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

# Tiempos de ejecución en cada plataforma

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  $O(2^n)$

Errores de pruebas  
Variación de la eficiencia empírica

Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Comparación entre algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

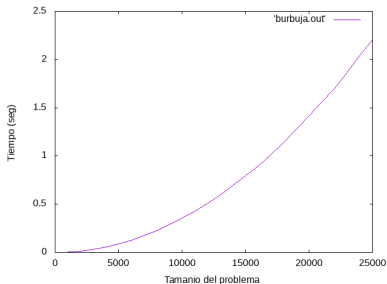
Resultados  
Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación

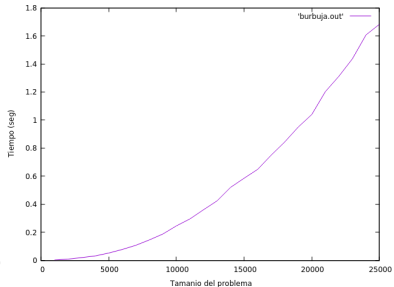
Algoritmo	Tiempo medio PC 1	Tiempo medio PC 2	Constante
Burbuja	0,366	0,251	1,456
Inserción	0,172	0,100	1,715
<i>Selección</i>	0,144	0,124	1,159
<i>Mergesort</i>	1,948	1,422	1,371
<i>Quicksort</i>	1,144	0,965	1,186
<i>Heapsort</i>	2,314	1,821	1,271
Floyd	8,636	5,348	1,615
Hanoi	0,036	0,023	1,538

# Algoritmo burbuja

## Algoritmos con eficiencia $\Theta(2^n)$



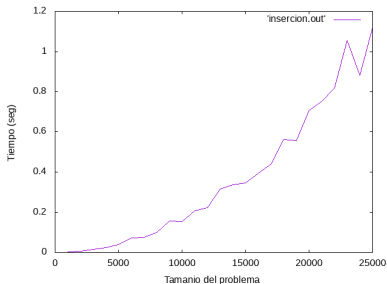
PC 1



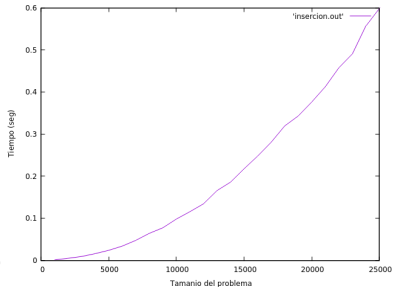
PC 2

# Algoritmo de inserción

Algoritmos con eficiencia

 $O(n^2)$   
Algorithm

PC 1

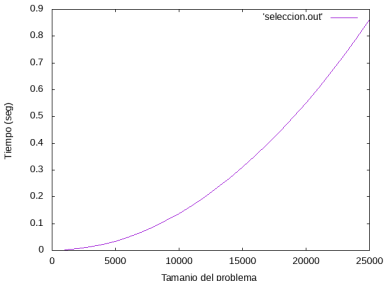


PC 2

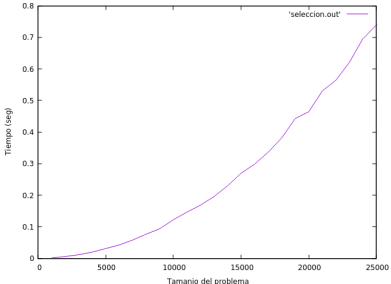
## Algoritmo de selección

2

Algoritmo con eficiencia



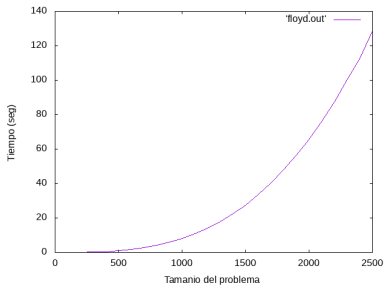
PC 1



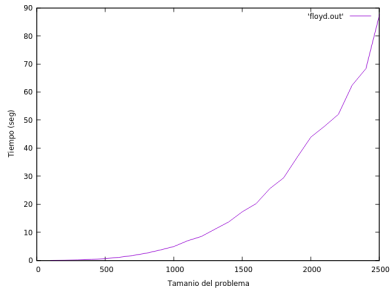
PC 2

# Algoritmo de Floyd

Algoritmo con eficiencia  $O(3)$



PC 1



PC 2

# Algoritmo mergesort

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

$O(n)$

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

$O(n)$

Algoritmo con eficiencia

$O(n^3)$

Algoritmos con eficiencia

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Comparación entre algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados

Algoritmos con eficiencia

$O(n)$

Algoritmo con eficiencia

$O(n^3)$

Algoritmos con eficiencia

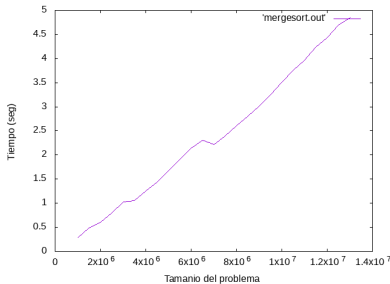
$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

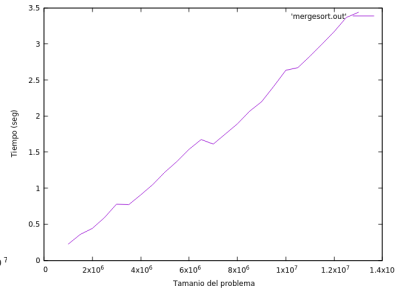
$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



PC 1



PC 2

# Algoritmo quicksort

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 entre algoritmos de ordenación

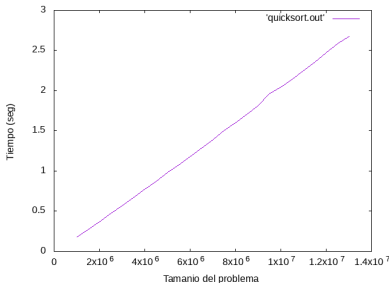
Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

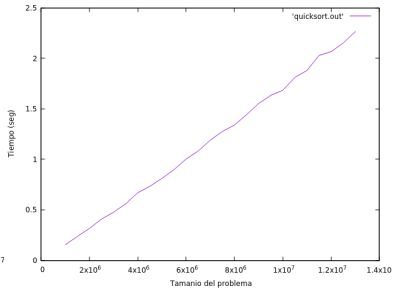
Resultados  
Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



PC 1



PC 2



# Algoritmo heapsort

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

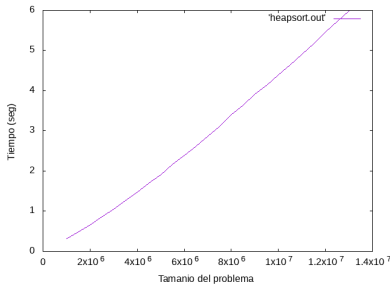
Algoritmos con eficiencia  
 $O(n^2)$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(n^3)$   
**Algoritmos con eficiencia  
 $O(n \cdot \log(n))$**   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(2^n)$   
Comparación entre  
algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrida

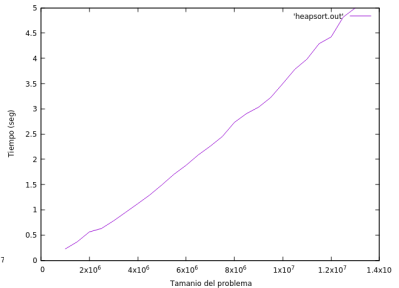
Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  
 $O(n^2)$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  
 $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación



PC 1



PC 2

# Algoritmo Hanoi

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 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

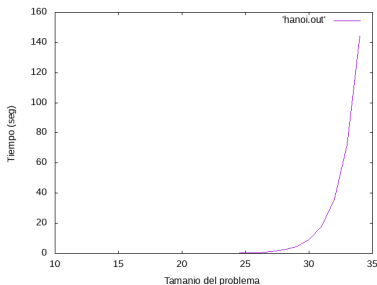
$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

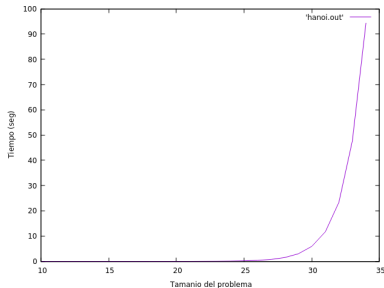
$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



PC 1



PC 2

# Índice

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 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  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## 1 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 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

# Comparación entre algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts

Modificación de código fuente

Tamaño 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 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

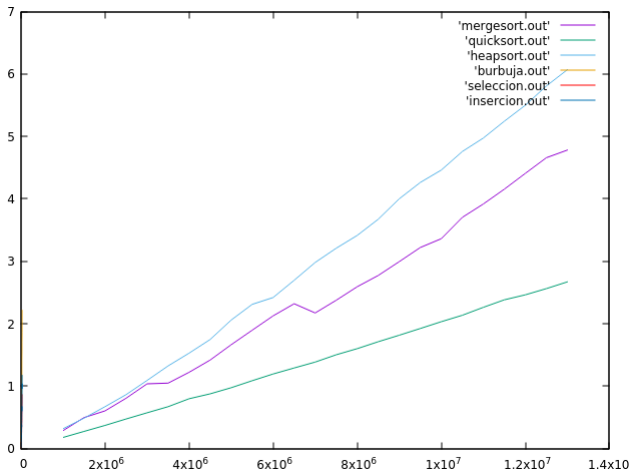
$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Comparación entre algoritmos de ordenación (zoom)

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts

Modificación de código fuente

Tamaño 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 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

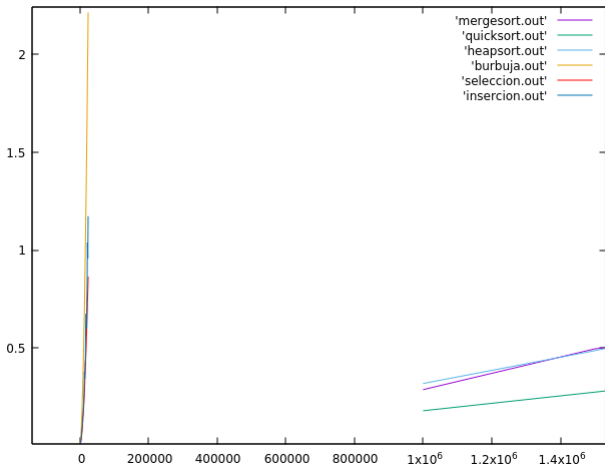
$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Índice

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 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  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## 1 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 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

# Errores en el cálculo de la constante oculta

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

$O(2^n)$   
Errores 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 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

$O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación

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

# Índice

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 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  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$   
Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## 1 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 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



# Algoritmo burbuja

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño 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

$O(n)$

Algoritmo con eficiencia

$O(n^3)$

Algoritmos con eficiencia

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

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

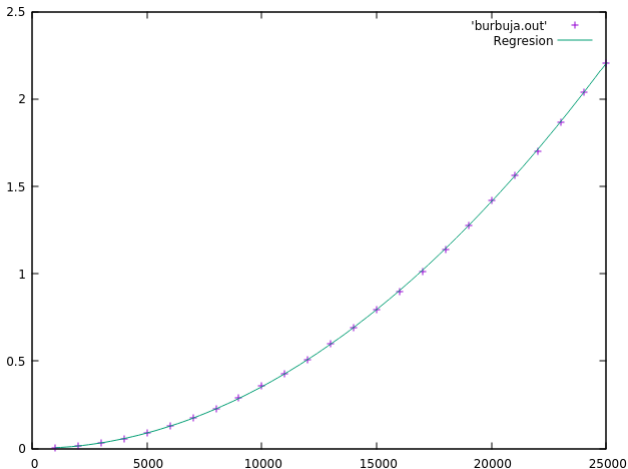
$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Algoritmo de inserción

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño 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 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

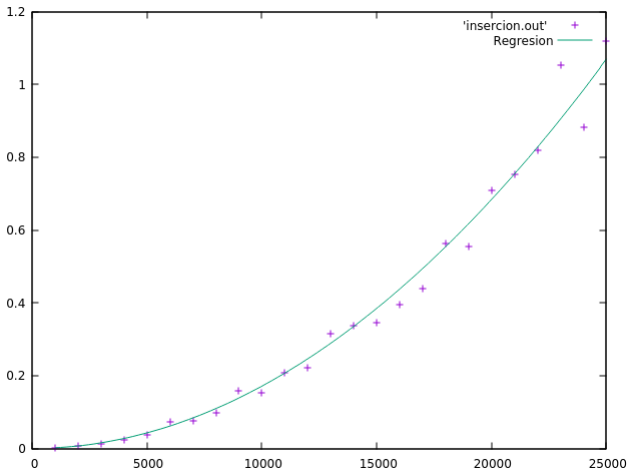
$O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia

$O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Algoritmo de selección

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño 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

$O(n)$

Algoritmo con eficiencia

$O(n^3)$

Algoritmos con eficiencia

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Comparación entre algoritmos de ordenación

Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados

Algoritmos con eficiencia

$O(n)$

Algoritmo con eficiencia

$O(n^3)$

Algoritmos con eficiencia

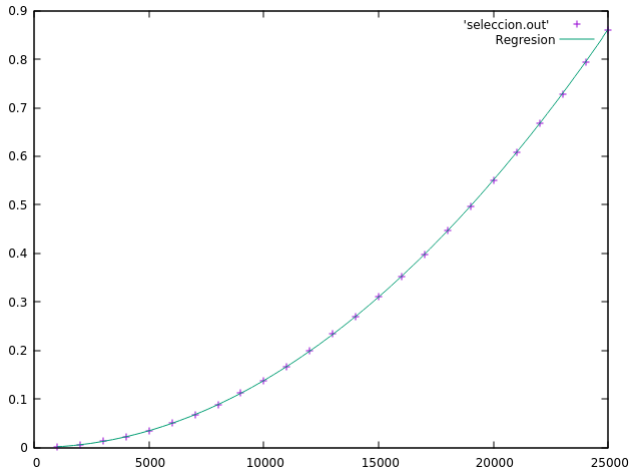
$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Algoritmo de Floyd

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño 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 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**

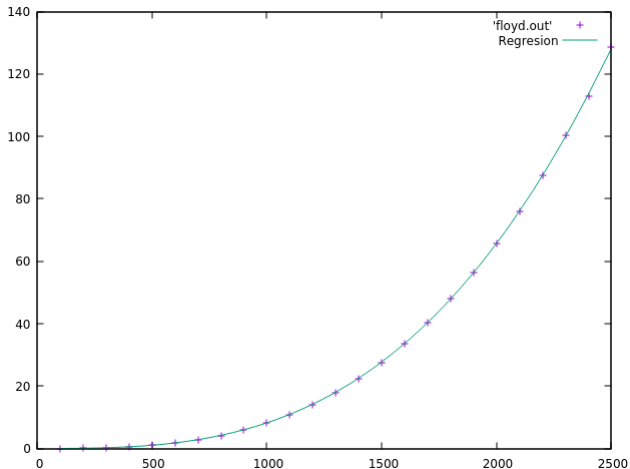
$O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia

$O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Algoritmo mergesort

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño 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 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

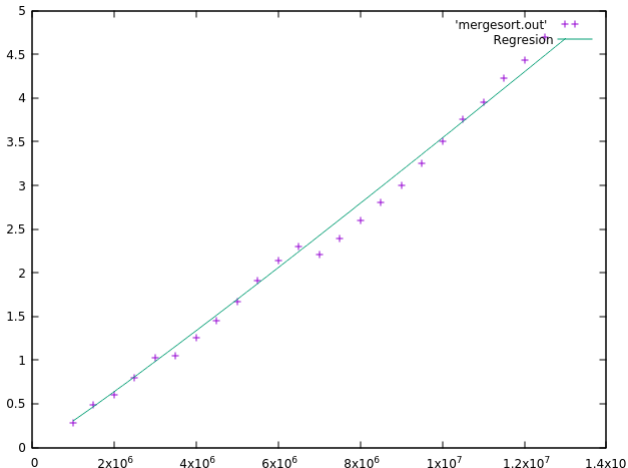
$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Algoritmo quicksort

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño 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  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$

Comparación entre algoritmos de ordenación

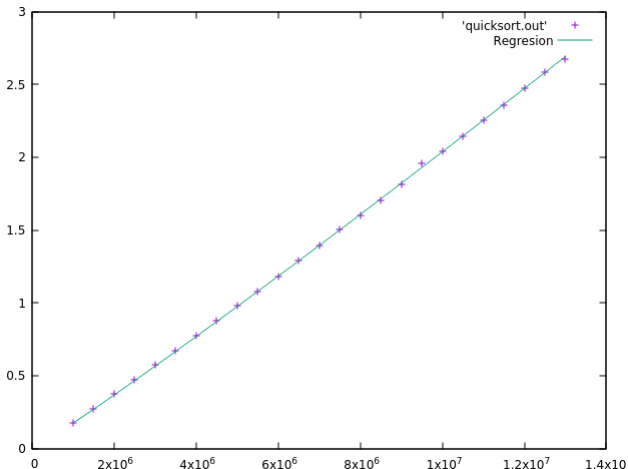
Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Algoritmo heapsort

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  
 $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  
 $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(2^n)$

Comparación entre algoritmos de ordenación

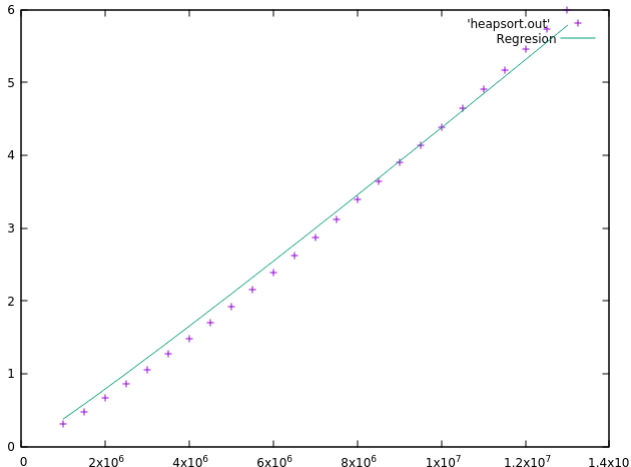
Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  
 $O(n)$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  
 $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación



# Algoritmo Hanoi

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño 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 entre algoritmos de ordenación

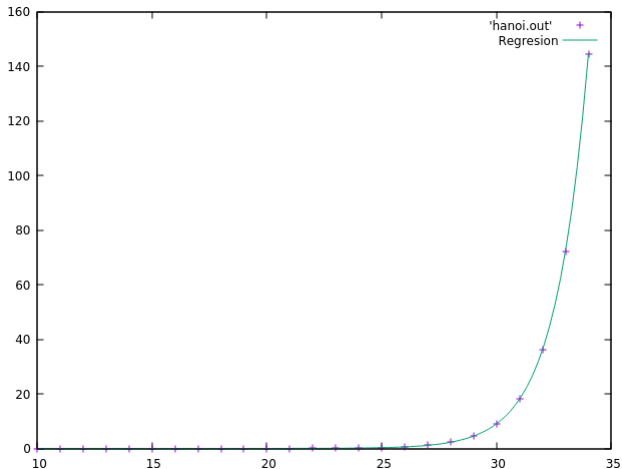
Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  
 $O(n^2)$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  
 $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  
 $O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación





# Índice

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 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  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## 1 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 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

# Ajuste erróneo

Cálculo de la eficiencia empírica

Diseño de scripts  
Modificación de código fuente

Tamaño 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 entre algoritmos de ordenación

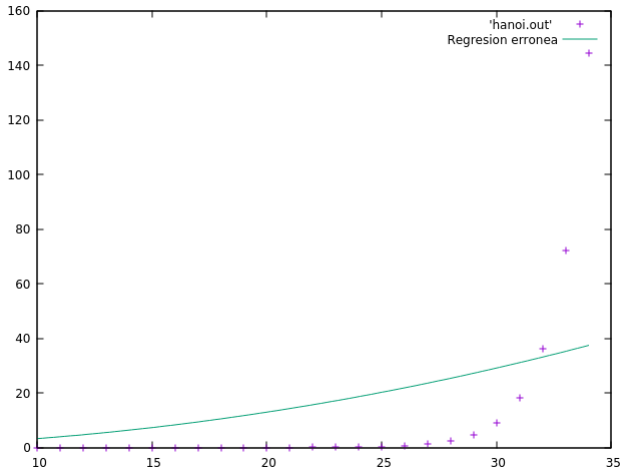
Cálculo de la eficiencia híbrida

Errores en el cálculo de la constante oculta

Resultados  
Algoritmos con eficiencia  $O(n^2)$   
Algoritmo con eficiencia  $O(n^3)$   
Algoritmos con eficiencia  $O(n \cdot \log(n))$   
Algoritmo con eficiencia  $O(2^n)$

**Ajuste erróneo**

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

$O(n^3)$

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 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

$O(n \cdot \log(n))$

Algoritmo con eficiencia

$O(2^n)$

Ajuste erróneo

Fin de la presentación

## Fin de la presentación