



Presentació Curs

Algorísmica Avançada | Enginyeria Informàtica

Santi Seguí | 2019-2020

Objectius del curs

- Anàlisi i disseny avançat d'algorismes, tant des d'un punt de vista teòric com aplicat

Què esperem dels estudiants?

- Els estudiants han de participar de forma activa durant les classes de teoria (1.5 hores a la setmana). Durant les hores presencials de pràctiques i problemes (1.5 i 1.5 hores cada setmana excepte les setmanes marcades com NO classe) hauran de resoldre de forma individual una sèrie de problemes. Les hores no presencials de l'assignatura (4 hores a la setmana) les han de dedicar a l'estudi de la teoria i a la preparació de les pràctiques.

Contactes:

Teoria

- **Santi Seguí** Email: santi.segui@ub.edu

Laboratoris

- **Hugo Bertiche** Email: hugo_bertiche@hotmail.com
- **Javier Selva** Email: jaselvaca@ub.edu

Llenguatge de programació?

- Python 3.6

Com s'organitza l'assignatura?

- L'assignatura s'imparteix en classes teòriques, problemes i pràctiques. L'assignatura es coordinarà mitjançant una eina electrònica (basada en Moodle 2) que s'anomena Campus Virtual i que és accessible a través de la web. A través d'aquest entorn tindreu: anuncis, apunts, notes, fòrum, calendari, enllaços a la bibliografia, etc.
 - <https://campusvirtual2.ub.edu/>
- **Com seran les classes teòriques? (1.5 hores a la setmana)**
 - Les classes es dedicaran a l'exposició del temari teòric de l'assignatura.
- **Com seran les classes de problemes? (1.5 hores a la setmana)**
 - Repàs de teoria i exercicis associats als diferents blocs de l'assignatura (portar portàtil sempre que es pugui!)
- **Com seran les classes pràctiques? (1.5 hores a la setmana)**
 - Es fan amb l'ajut de les Aules d'Informàtica. Les pràctiques **es realitzen de forma individual.**

Com s'avaluarà l'assignatura?

- L'assignatura seguirà un esquema d'avaluació continuada, amb dos elements principals: exàmens presencials i lliurament de pràctiques

Proves presencials:

- Durant el curs, l'estudiant ha de fer 2 proves escrites sobre la teoria (PT) i 2 controls davant de l'ordinador (PP).
- A les proves de pràctiques es poden portar apunts i material digital offline però no es podrà fer servir Internet excepte per pujar la prova al final de la sessió).
- Als exàmens de teoria no es poden portar apunts.
- En tots els casos, el professor l'ha d'avaluar amb una nota de 0 (nota mínima) a 10 (nota màxima).

Lliurament de pràctiques:

- Lliurament de pràctiques: Cada un dels lliuraments de pràctiques serà avaluat pel professor amb una nota que pot anar de 0 (nota mínima) a 10 (nota màxima). Si l'estudiant no lliura les pràctiques dins del període assenyalat, obtindrà un 0. La nota final (LP) de la part de pràctiques és la mitjana de tots els lliuraments (3 en total).

IMPORTANT: Cadascuna de les proves de teoria com de pràctiques han de tenir una **nota mínima de 3 per fer mitja**, sinó s'hauran de recuperar a reavaluació en el cas d'avaluació continuada.

NOTA: Les pràctiques i proves de pràctiques es faran amb NOTEBOOK

- Per poder estimar la nota final de l'assignatura, l'estudiant ha de complir la condició següent:
 - $PT \geq 4.0$, $PP \geq 4$ i $ET \geq 4.0$
 - Cada prova ha de tenir una nota mínima de 3 sobre 10 per fer mitjana.
 - **Les parts que no arribin al mínim de nota s'hauran de recuperar a la convocatòria de gener (prova en paper).**
- En aquest cas, la nota es calcula segons la fórmula següent:
 - **Nota_final** =
 - 33.3% Lliurament Pràctiques
 - 33.3% Examen Parcial
 - 33.3% Examen Final
 - + 0.5 adicional per l'entrega de problemes
- Per aprovar l'assignatura s'ha de complir que **Nota_final** ≥ 5 . En cas contrari, l'estudiant no aprova segons el model d'avaluació continuada i ha de fer un examen final únic anomenat *Revaluació* (vegeu Revaluació) –sempre que la nota obtinguda com a nota final sigui com a mínim un 2,5–, i que consta d'una part teòrica escrita i una prova pràctica davant de l'ordinador.
- NOTA: el professor de problemes podrà demanar en qualsevol moment la participació a classe de l'alumnat i la presentació d'exercicis optatius per tal de pujar nota (arrodonir la nota final a l'alça)

Revaluació

- Per aprovar l'assignatura s'ha de complir que $\text{Nota_Final} \geq 5$; en cas contrari, s'haurà de recuperar a la revaluació.
- L'alumne té dret a la revaluació sempre que la **Nota_Final** obtinguda sigui com a mínim un 2,5.
- **En aquest cas, es poden recuperar les proves de teoria i/o de pràctiques amb notes inferiors a 3 o qualsevol prova que l'alumne sol·liciti (la nota de la revaluació serà la que es considerarà nota final de la prova associada).**

Avaluació Única

- L'avaluació única consisteix en un examen final únic que consta d'una part teòrica (EP) i una prova pràctica (LP) davant de l'ordinador. Tant la part teòrica EP com la part pràctica LP s'avaluaran amb una nota que pot anar de 0 (nota mínima) a 10 (nota màxima).
- L'estudiant que es vulgui acollir a l'avaluació única ho ha de sol·licitar a la Secretaria de la Facultat dins dels terminis establerts cada curs acadèmic.
- En aquest cas, la nota s'avalua de la manera següent:
 - **Nota_Final** = $0,5 * EP + 0,5 * LP$
- Per aprovar l'assignatura s'ha de complir que $EP \geq 4,0$, $LP \geq 4,0$, i $Nota_Final \geq 5$. En cas contrari, l'estudiant no aprova segons el model d'avaluació única i ha de fer un examen final únic anomenat *reavaluació* (vegeu Reavaluació) –sempre que la nota obtinguda com a nota final sigui com a mínim un 2,5–, que consta d'una part teòrica escrita i d'una prova pràctica davant de l'ordinador.

Bibliografia

- C. Franquesa, Algorísmia Comentada, edicions UB, Barcelona 2010.
- G. Heineman, G. Pollice, S. Selkow, Algorithms in a Nutshell, O'Reilly Media, Inc. ©2008 ISBN: 059651624X 9780596516246
- Mari Wahl, Python and Algorithms, University of New York at Stony Brook, http://www.astro.sunysb.edu/steinkirch/reviews/algorithms_in_python.pdf, 2013
- Robert Sedgewick, Algorithms in C, Third edition, Addison Wesley, 1998.
- Cormen, T.T. [et al]. Introduction to algorithms. Cambridge, Mass: MIT Press; New York; McGraw-Hill, 2007.
- S. Dasgupta, C.H. Papadimitriou and U.V. Vazirani. Algorithms; McGraw-Hill, 2006.
- Ian Parberry. Problems on algorithms. Englewood Cliffs; Prentice Hall, 1995. ISBN: 0-13-433558-9.
- N. Wirth. Algoritmos+Estructuras de Datos=Programas; Ediciones del Castillo, 1980. ISBN: 84-219-0172-9

Programació de l'oferta docent del Primer semestre

Activitat

Grup	Dies	Horari	Professorat	Aula	Idioma
------	------	--------	-------------	------	--------

Teoria

M1	dl. ct. dc. dj. dv. 1r sem.	11.00-12.30	Seguí Mesquida, Santiago	Aula B5	Català
-----------	-----------------------------	-------------	--	-------------------------	--------

Pràctiques de problemes

ab0	dl. ct. dc. dj. dv. 1r sem. Exclosos: 12 i 19 de setembre. 19 de desembre.	08.00-09.30	Selva Castelló, Javier	Aula B1	Castellà
cf0	dl. ct. dc. dj. dv. 1r sem. Exclosos: 12 i 19 de setembre. 19 de desembre.	09.30-11.00	Bertiche Argila, Hugo	Aula B1	Castellà

Pràctiques de laboratori d'ordinadors

a00	dl. ct. dc. dj. dv. 1r sem. Exclosos: 17 de setembre. 17 de desembre.	08.00-09.30	Selva Castelló, Javier	Aula IA	Castellà
b00	dl. ct. dc. dj. dv. 1r sem. Exclosos: 17 de setembre. 17 de desembre.	08.00-09.30	Bertiche Argila, Hugo	Aula IB	Castellà
c00	dl. ct. dc. dj. dv. 1r sem. Exclosos: 17 de setembre. 17 de desembre.	09.30-11.00	Selva Castelló, Javier	Aula IA	Castellà
f00	dl. ct. dc. dj. dv. 1r sem. Exclosos: 17 de setembre. 17 de desembre.	09.30-11.00	Bertiche Argila, Hugo	Aula IB	Castellà

Exàmens : 1r parcial

G1	7 de novembre de 2019.	18.00-21.00		Aula B5 Aula B6 Aula IA Aula IB Aula IF Aula IG	-
	--				

Exàmens : Final

G1	16 de gener de 2020.	15.00-20.00		Aula B5 Aula B6 Aula B7	-
	--				

Setmana	Teòria (DT)	Problemes (DJ)	Pràctiques (DT)	Entregues - Diumenge 23.55
16-Set	Introducció i Notació	Sense Classe	Sense Classe	
23-Set	FESTIU	Intro + Notació	FESTIU	
30-Set	Grafs I	Grafs	Prac. Introductoria	
7-Oct	Grafs II	Grafs	Prac. Grafs (INTRO)	
14-Oct	Grafs III	Grafs	Prac. Grafs (DIJKSTRA)	
21-Oct	Greedy I	Greedy	Prac. Grafs (DIJKSTRA)	Entrega Grafs
28-Oct	ANULADA		Prac. Greedy	
4-Nov		Parcial Teoria i Pràctiques		
11-Nov	Greedy II	Greedy	Prac. Greedy	
18-Nov	Programació Dinàmica I	Programació Dinàmica	Prac. PD	Entrega Greedy + PD
25-Nov	Enumeratius I	Enum	Prac. Enum	
2-Dec	Enumeratius II	Enum	Prac. Enum	
9-Dec	Complexitat	Repàs	Prac. Enum	
16-Dec	Sessió Dubtes/Repàs	Sense Classe	Sense Classe	Entrega ENUM

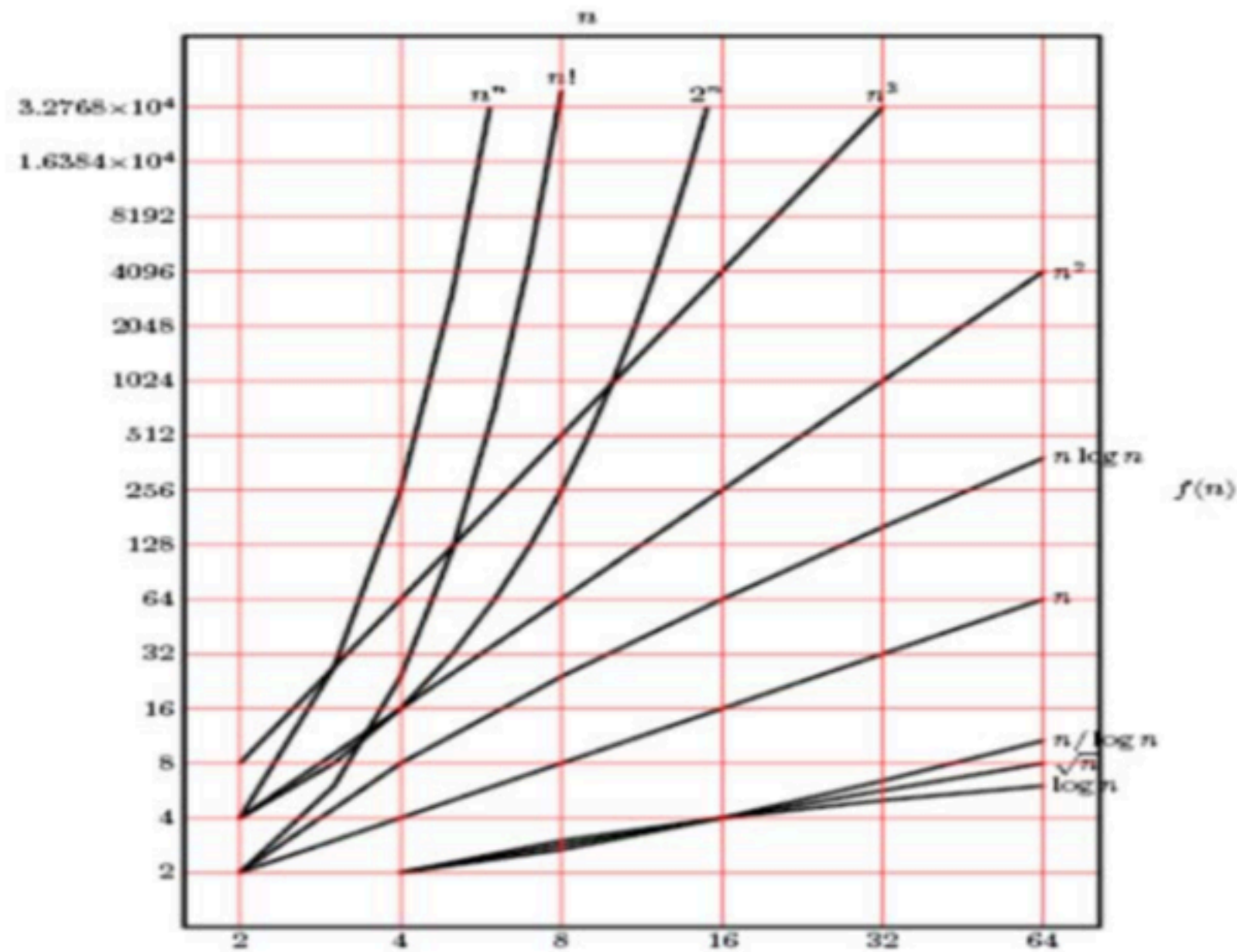
Tutories

- Els professors de pràctiques us informaran dels seus horaris de tutories.
- Es important enviar un correu al professor abans per concertar la visita.

Notació Asimptòtica

$O(n)$, $\Theta(n)$, $o(n)$ i $\Omega(n)$

Notació Asimptòtica



$n!$

2^n

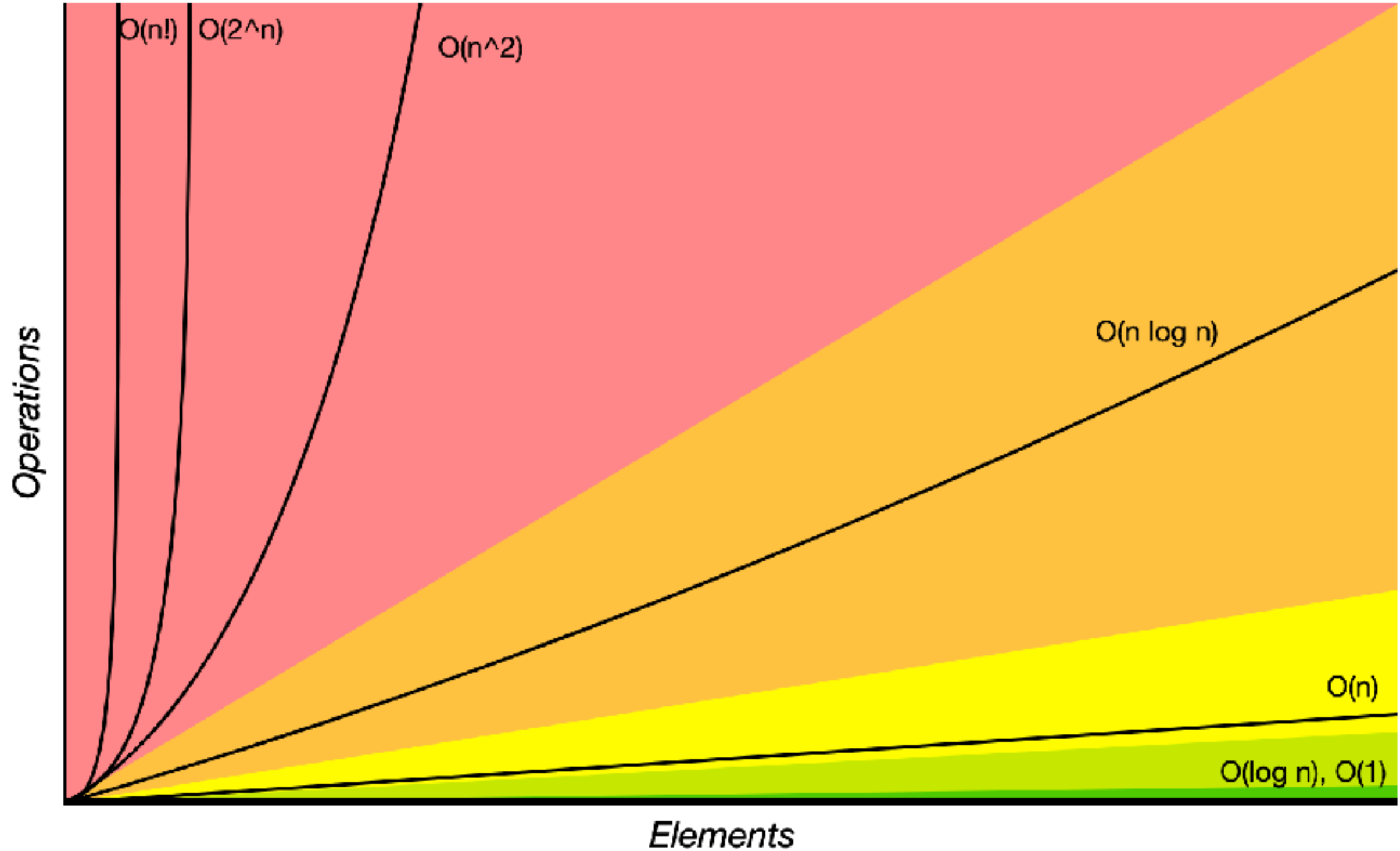
nk

$n \log n$

$\log n$

Big-O Complexity Chart

Horrible Bad Fair Good Excellent



Notació Asimptòtica

$O(n)$

conjunt de les funcions que creixen més a poc a poc o igual que n

$\Theta(n)$

conjunt de les funcions que creixen igual que n

$o(n)$

conjunt de les funcions que creixen més a poc a poc que n

$\Omega(n)$

conjunt de les funcions que creixen més de pressa o igual que n

Notació Asimptòtica

```
def main(c):  
    a=1  
    b=4  
    d=max(c)  
    for i in c:  
        a=a+b  
    return a
```


Notació Asimptòtica

```
def main(c):  
    a=1           1  
    b=4           1  
    d=max(c)      c  
    for i in c:   c*(1)  
        a=a+b     1  
    return a      1  
-----  
Total = 1+1+c+c+1=2c+3  
Θ(c)
```

Notació Asimptòtica

Feu una anàlisi d'eficiència d'un programa que, en funció de la mida de les dades d'entrada n , triga

$$T(n) = \frac{n(n+1)}{2}.$$

Cal trobar una funció $f(n)$ tal que

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{\frac{n(n+1)}{2}} = c$$

per alguna $c \neq 0$, i $c \neq \infty$.

Amb mínim coneixement de límits, és clar que $f(n) = n^2$, entre moltes altres funcions equivalents per a la notació asimptòtica. Així doncs, $T(n) = \Theta(n^2)$.