

## *Pla Docent*

Taller de Modelització  
2n. de Grau en Matemàtiques  
Universitat Autònoma de Barcelona

Albert Acebrón, Jaume Betriu, Martina Canet, Marc Graells  
13 o 16 de maig de 2019

# Les quatre parts de la presentació

## ■ Primera part $\{D_1, \dots, D_4\}$

- 0. Introducció
- 1. Anàlisi del problema
- $\vdots$
- 5. Conclusions

## ■ Segona part $\{D_1, \dots, D_4\}$

- 2. Anàlisi del *Model actual*
  - 2.1 i 2.2 Dades obtingudes i facilitades
  - 2.3 Algunes curiositats
  - 2.4 i 2.5 Anàlisi i Conclusions

## ■ Tercera part $\{D_1, \dots, D_4\}$

- 3. Model d'Optimització o d'investigació de sistemes
  - 3.3 Biblioteca *subfusions*
  - 3.4 Resultats i limitacions

## ■ Quarta part $\{D_1, \dots, D_4\}$

- 4. *Model/Mètode*  $\times$  Subhastes
  - 4.2 Model *Kiwis*
  - 4.3 Altres Models

# 1. Anàlisis del problema

## Enunciat del problema, part 1

■<sup>(01)</sup> *Un departament d'una universitat té diferents tasques docents assignades, que s'han de repartir entre els seus professors.*

■<sup>(02)</sup> *Actualment es distribueixen segons les hores de classe de cada tasca. Se suposa que el nombre d'hores mesura l'esforç associat a una tasca, però en la pràctica això no és prou realista, la qual cosa genera desequilibris.*

## Enunciat del problema, part 2

■<sup>(03)</sup> *Es tracta de trobar un mètode més equilibrat per valorar les tasques docents, que tingui en compte la demanda per cada tasca per part dels diferents professors.*

■<sup>(04)</sup> *Es podria expressar aquesta demanda a través d'una mena de subhasta.*

■<sup>(05)</sup> *S'haurien de tenir en compte algunes restriccions, com per exemple, que tothom faci la mateixa quantitat de docència o la restricció que hi hagi a cada departament.*

## Anàlisi Enunciat

- (01) El problema abstracte consisteix en una tasca de repartiment o assignació. Concretament, els **objectes a repartir** són les tasques docents que han de ser repartides entre el professorat, cada possible assignació s'anomenara **pla docent** o **solució** de forma anàloga en funció del context.
- (02) Acceptem que el *Model actual* genera solucions **subòptimes** i això ho justificarem amb els mateixos arguments del enunciat.
- (03) És requereix mètode per valorar i repartir tasca docent en funció de la demanda del professorat. A més ha de poder aportar una solució millor <sup>a</sup>.
- (04) Es proposa com a **alternativa** desenvolupar un mètode basat en subhasta.
- (05) S'expressa anticipadament que el **model/mètode** ha de tenir **restriccions** i s'expliciten dos de necessàries. El volum del treball ha de ser *homogeni*<sup>b</sup>. El mètode ha de contemplar la possibilitat de restriccions pròpies del departament.

---

<sup>a</sup>Equivalentment menys desequilibrada.

<sup>b</sup>Entesa com la qualitat de: quantitat de docències semblants entre el professorat.

## 2. Anàlisis del *Model Actual*

### Alguns detalls:

- 3 graus propis + 26 graus externs.  
*500 sol·licituds  $\approx$  150 assignatures*
- 5 subdepartaments del departament.  
*Assignatures 3r i 4rt graus propis.*
- Ja ve fixat el horari, nombre de alumnes i la tipologia.  
*Això és si és una classe de problemes o de seminaris o ...*
- Les assignatures **només** són comptades per hores de classe realitzades.

### $\Sigma$ :

- El nombre de hores que fa cada professor pot ser molt diferent.  
*oscil·la entre 60 i 240 hores per any*
- Actualment el model intenta minimitzar:

*-Dispersió:*

$$\frac{\# \text{assignatures}}{\text{professors}}$$

*-Deute personal*

• • •

## Resultats *Model Actual*, valors numèrics

### Dades del *Model actual*

- El  $\sum$  de saldos positius és 1793 hores.
- El  $\sum$  de saldos negatius és -2671.0 hores.
- El  $\sum$  de saldos positius i negatius és -1122 hores, que és un 8.968825 % del nombre d'hores total que haurien de fer tots els professors.
- La mitjana aritmètica d' assignatures que fa cada professor és de  $\approx 5.97297297297297$ .

## Resultats *Model Actual*, gràfics



**Figura:** Saldos TOTAL actual del professorat any 2018

## Resultats *Model Actual*, gràfics

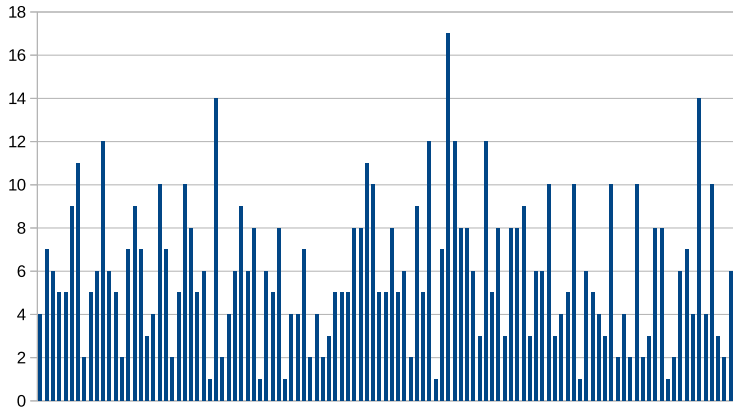


Figura: Dispersió TOTAL actual del professorat any 2018



## 2. Anàlisi del *Model Actual*

Estat del model

Valors rellevants

Lorem ipsum dolor sit amet,  
adipiscing elit. Upurus elit,  
vestibu consectetur



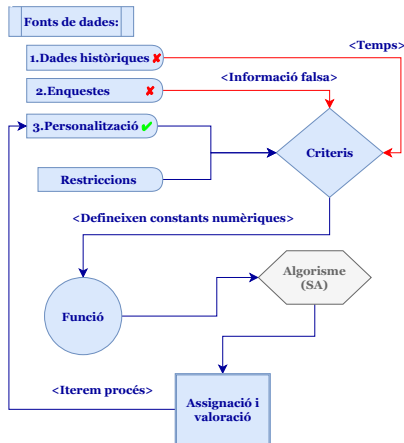
### 3. Model d'Optimització o d'investigació de sistemes

#### Una noció del model

[...la gracià està en escollir uns *criteris raonables* a partir dels quals , i donades unes **restriccions**, definir una **funció objectiu** a optimitza...]

#### Optimització

maximitzar o minimitzar f  
Subjecte a  
restriccions



# Biblioteca de funcions i restriccions

## Una noció del model

[...la gracià està en escollir uns *criteris raonables* a partir dels quals , i donades unes **restriccions**, definir una **funció objectiu** a optimitza...]

## Optimització

maximitzar o minimitzar  $f$   
Subjecte a  
restriccions

## Un esquema



# Biblioteca de funcions i restriccions

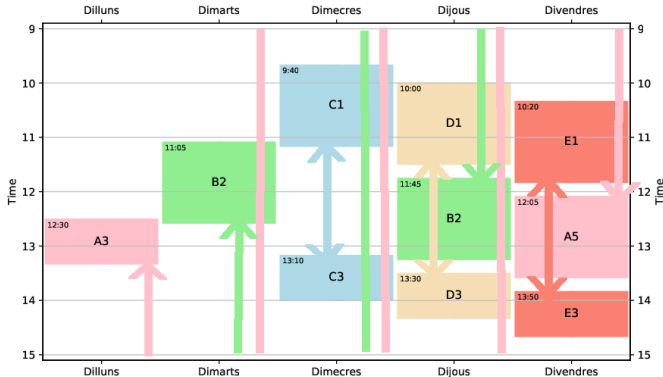


Figura: Dispersió TOTAL actual del professorat any 2018

# Resultats i limitacions del mode

## Limitacions

[...malgrat buscar un **òptim** en un conjunt  $|\mathbb{A}| \approx 10^{5000}$  de possibles assignacions finit, no podem garantir que aquesta assignació és correspongui amb un **mínim** de la **funció objectiu**...]

## Justificació

- **Solució factible**
- **Solució bona** ja que millora anys anterior.

## Conclusions i resultats

Malgrat això donat el

## 4. Models o Mètodes per Subhastes

### Estat del model

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Upurus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur i vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque.

### Valors rellevants

Lorem ipsum dolor sit amet, adipiscing elit. Upurus elit, vestibulum consectetur



# *Biblioteca* de funcions i restriccions

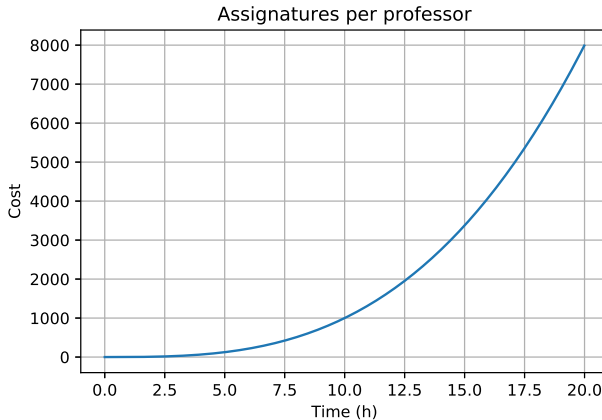


Figura:  $x^3$

# *Biblioteca* de funcions i restriccions

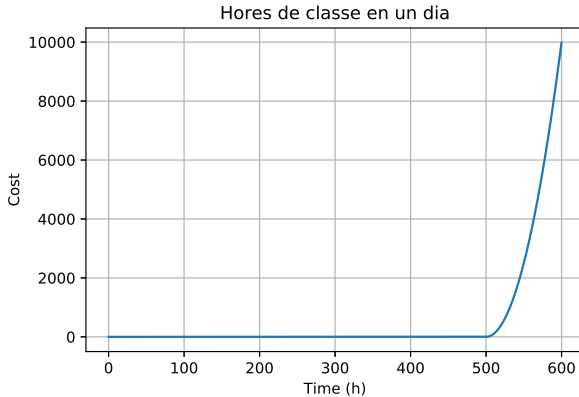


Figura:  $f(x) := \begin{cases} (x - 500)^2 & \text{si } x > 500, \\ 0 & \text{si } x \leq 500 \end{cases}$



# *Biblioteca* de funcions i restriccions

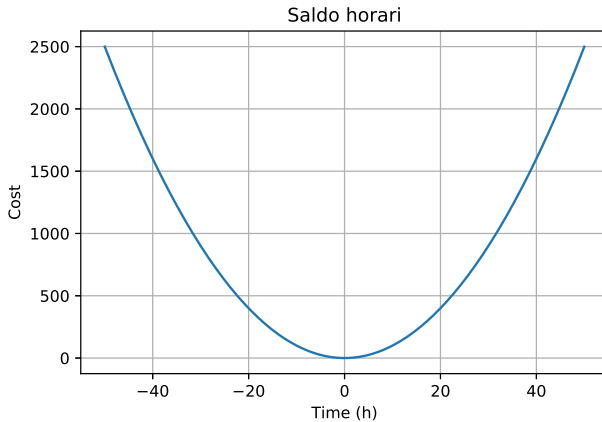
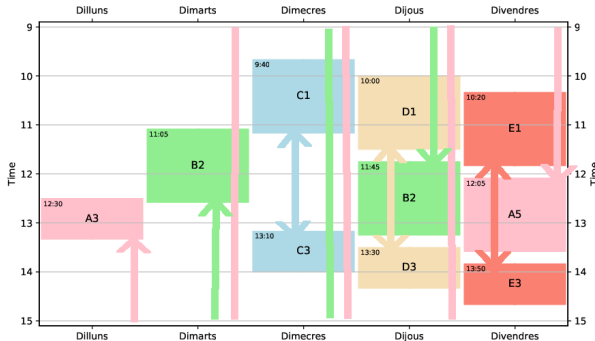


Figura:  $x^2$

# Biblioteca de funcions i restriccions



**Figura:** La distància entre classes es calcula entre dies

# *Biblioteca* de funcions i restriccions

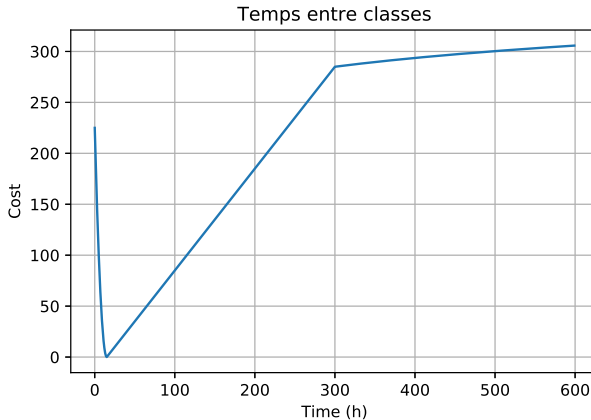


Figura:  $x^2$ ,  $x$  i  $\log(x)$

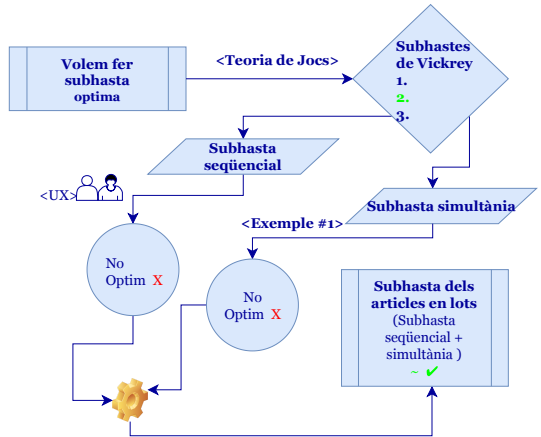
## 4. Models o Mètodes per Subhastes

### Problemàtiques

- 
- 
- 

### Beneficis

- 
- 
- 



## 4. Models o Mètodes per Subhastes

### Estat del model

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Upurus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur i vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque.

### Valors rellevants

Lorem ipsum dolor sit amet, adipiscing elit. Upurus elit, vestibulum consectetur

