

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

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

■⁽⁰²⁾ *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

■⁽⁰³⁾ *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.*

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

■⁽⁰⁵⁾ *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 ^a.
- (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*^b. El mètode ha de contemplar la possibilitat de restriccions pròpies del departament.

^aEquivalentment menys desequilibrada.

^bEntesa 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.

Σ :

- 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 o Saldo

• • •

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 $\approx 5.\widehat{972}$.

Resultats *Model Actual*, gràfics



Figura: Saldos TOTAL actual del professorat any 2018

Resultats *Model Actual*, gràfics

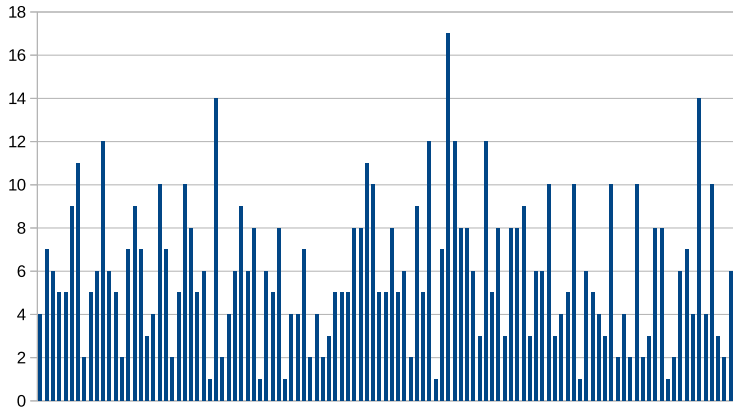


Figura: Dispersió TOTAL actual del professorat any 2018

2. Conclusions del *Model Actual*

Conclusions anàlisis

- No tenim amb que compara.
- Requereix *alt grau* de dedicació.
-
-
-

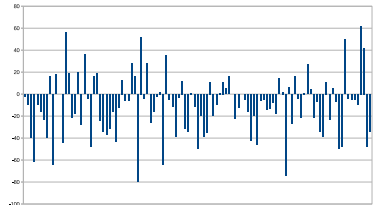


Figura: Saldos TOTAL actual del professorat any 2018

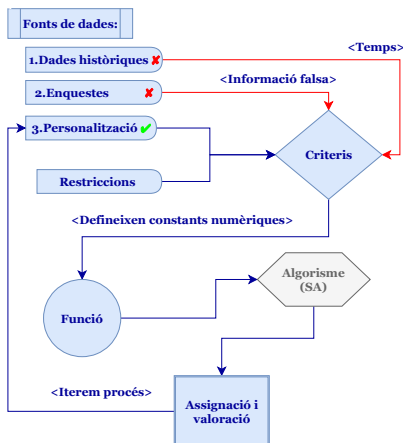
3. Model d'Optimització o d'investigació de sistemes

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

Funció de objectiu $F(a)$

- Com **modelitzem** aquest criteris?
- Potser seria interessant donar una **Biblioteca** de subfusions i restriccions.

Funció com a \sum de funcions

```
def: func1(a), func2(a), ...  
    minimitzar(F(a))  
    subj :rst1, rst2, ...
```

Un esquema

- Sigui $a \in \mathbb{A}$ on $|\mathbb{A}| \approx 10^{5000}$ conjunt de les possibles assignacions (**solucions**).
- Llavors volem trobar $a_{\sim opt} \in \mathbb{A}$ tal que $F(a_{\sim opt})$ sigui prou petit.
- La *misteriosa*

Biblioteca de funcions i restriccions

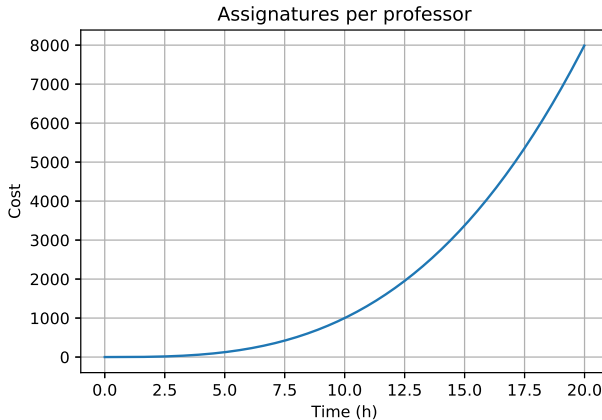


Figura: x^3

Biblioteca de funcions i restriccions

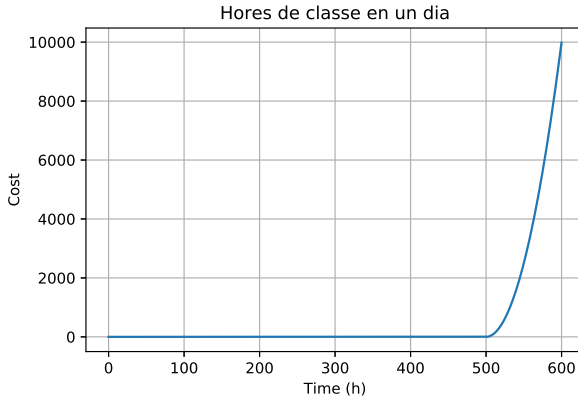


Figura: $f(x) := \begin{cases} (x - 500)^2 & \text{si } x > 500, \\ 0 & \text{si } x \leq 500 \end{cases}$

Biblioteca de funcions i restriccions

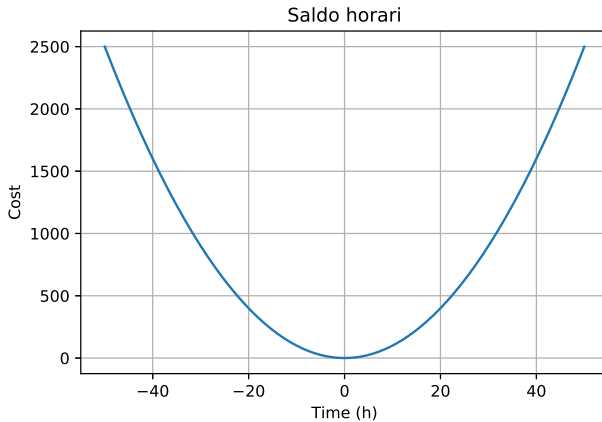


Figura: x^2

Biblioteca de funcions i restriccions

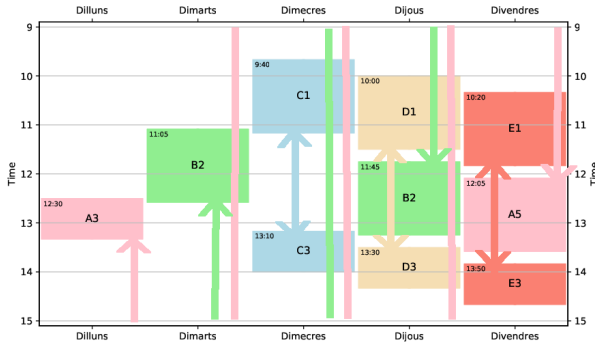


Figura: La distància entre classes es calcula entre dies

Biblioteca de funcions i restriccions

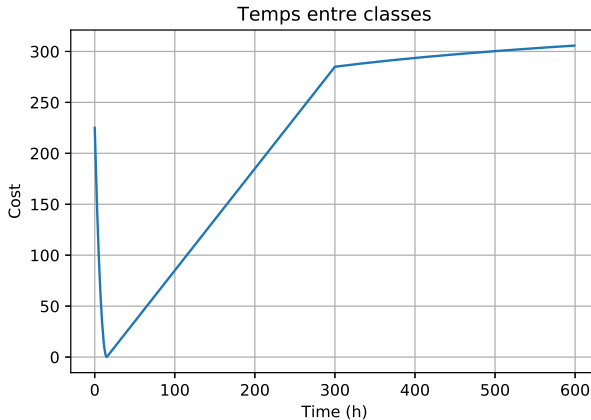


Figura: x^2 , x i $\log(x)$

Resultats i limitacions del mode

Limitacions

Malgrat el conjunt de solucions ser finit, al ser tenir un cardinal $|\mathbb{A}| \approx 10^{5000}$, no podem^a garantir que la millor assignació que trobem és correspongui amb un **mínim** de la **funció objectiu** ni donar cap altra garantia sobre la *qualitat* de la solució a la que arribaran els *algorismes* d'optimització.

^aNecessitaríem ...

Justificació

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

Conclusions i resultats

A partir de simulacions concloem que les solucions que trobem **milloren** les obtingudes amb el *model actual*, respecte els aspectes que és volen a **optimitzar**.

Conclusions Model d'investigació de sistemes

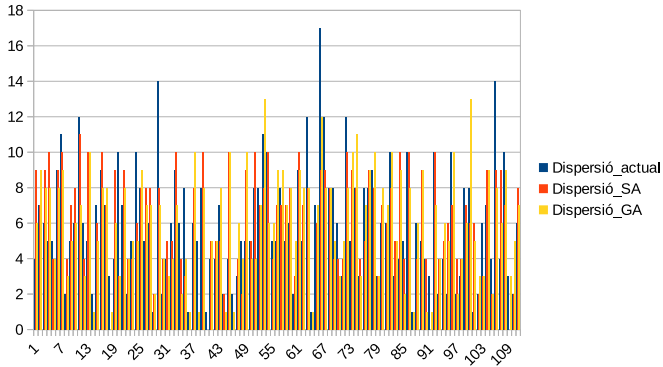
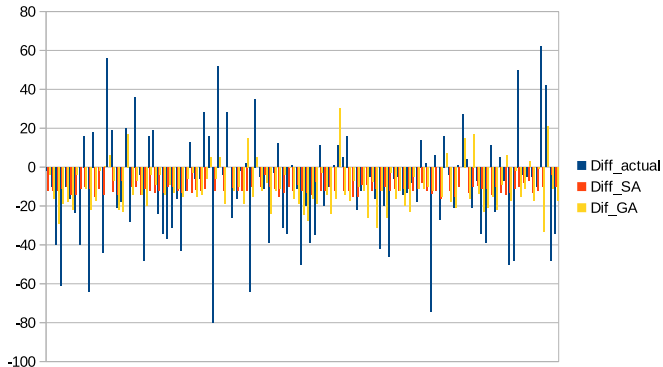


Figura: Dispersió d'assignatures per professor

Conclusions Model d'investigació de sistemes



Model	Actual	Funció (SA)
Variància	737.0676	14.7221
Suma absoluta	2498	1156

4. Models o Mètodes per Subhastes

Introducció Subhastes

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.

■ Quarta part

- 4. *Model/Mètode* × Subhastes
 - 4.2 Model *Kiwis*
 - 4.3 Altres Models



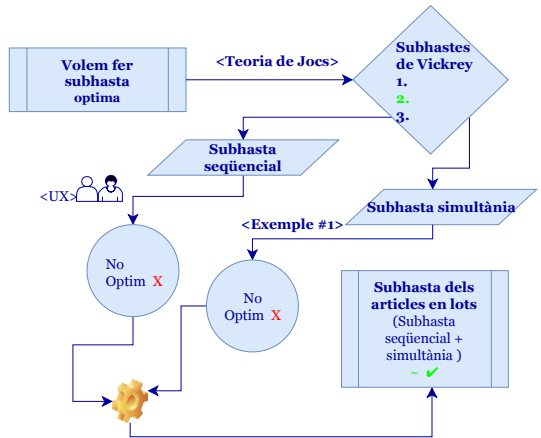
Problemàtiques i beneficis de les Subhastes

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



Model *Kiwis*

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



5. Conclusions del treball

Enunciat del problema, part 1

Enunciat del problema, part 2

■⁽⁰³⁾ *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.*

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

■⁽⁰⁵⁾ *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.*

Gràcies per la vostra atenció