

## INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

### PAC4 – 2010\_1 Prova d'Avaluació Continuada

- Per a dubtes i aclariments sobre l'enunciat, adreceu-vos al consultor responsable de la vostra aula.
- Cal lliurar la solució en un fitxer PDF fent servir una de les plantilles lliurades conjuntament amb aquest enunciat. Adjunteu el fitxer a un missatge a l'apartat de **Lliurament i Registre d'AC (RAC)**.
- El nom del fitxer ha de ser *CognomsNom\_IA1\_PAC4* amb l'extensió .pdf (PDF).
- En cas que el lliurament sigui molt gran, podeu entregar la PAC comprimida en un fitxer ZIP.
- La data límit de lliurament és el: **20 de Desembre** (a les 24 hores).
- **Raoneu la resposta en tots els exercicis. Les respostes sense justificació no rebran puntuació.**

### Raonament aproximat

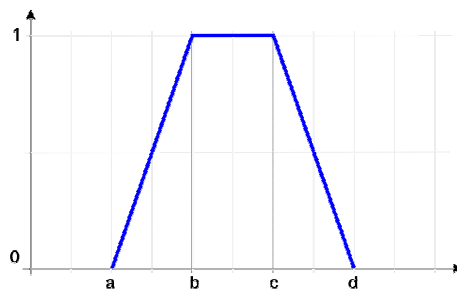
El director d'un canal de televisió ens ha contractat per desenvolupar un sistema difús que calculi el preu dels anuncis. Hi ha dos factors que influeixen en aquest càlcul: l'audiència que veurà l'anunci, i l'interès del canal en el producte que s'anunciarà. Ambdós paràmetres seran calculats tenint en compte diferents variables que es detallaran a continuació.

Les variables *slot temporal* i *avaluació del programa* són utilitzades per calcular el paràmetre de l'audiència, mentre que les variables *durada* i *avaluació anunci* s'utilitzen per calcular l'interès del canal.

La variable *slot temporal* indica el temps en que l'anunci serà emès. El canal de televisió emet anuncis de les 5AM a la 1AM i els possibles valors lingüístics són els següents:

Variable	Tipus	Rang	Terme lingüístic : punts (a,b,c,d)
slot temporal	Entrada	Mín: 5AM Máx: 1AM	mati : 5,5,11,13 migdia : 11,13,16,18 tarda : 16,18,19,21 nit : 19,21,25,25

La seqüència de punts d'un terme lingüístic es llegeix de la següent forma:



L'*avaluació del programa* indica la puntuació que els crítics donen al programa en el qual s'emetrà l'anunci. Aquesta avaluació es dóna segons els següents termes lingüístics en una escala del 0 al 10:

Variable	Tipus	Rang	Terme lingüístic : punts (a,b,c,d)
avaluació programa	Entrada	Mín: 0 Máx: 10	molt-dolent : 0,0,1,3 dolent : 1,3,3,5 normal : 3,5,5,7 bo : 5,7,8,10 molt-bo : 8,10,10,10

La *durada* d'un anunci va dels 5 als 70 segons i es pot classificar de la següent forma:

Variable	Tipus	Rang	Terme lingüístic : punts (a,b,c,d)
Durada	Entrada	Mín: 5 Máx: 70	curt: 5,5,5,11 normal : 5,11,24,26 llarg : 24,26,70,70

Depenent del contingut de l'anunci, alguns canals no permeten la seva emissió. L'*avaluació de l'anunci* estima aquest factor en una escala del 0 al 10. Un anunci es pot classificar en cinc tipus:

Variable	Tipus	Rang	Terme lingüístic : punts (a,b,c,d)
avaluació anunci	Entrada	Mín: 0 Máx: 10	escandalós: 0,0,1,3 avorrit : 1,3,3,5 normal : 3,5,5,7 entretingut : 5,7,7,9 divertit : 7,9,10,10

Com s'ha comentat anteriorment, l'*slot temporal* i l'*avaluació del programa* determinen l'*audiència d'una emissió*. Hi ha cinc possibles valors per indicar aquest nivell: molt-baix, baix, normal, alt i molt-alt.

Les regles que es tenen en compte per determinar aquests nivells són les següents:

AP\ST	matí	migdia	tarda	nit
molt-dolent	molt-baix	baix	baix	molt-baix
dolent	molt-baix	normal	normal	baix
normal	normal	normal	alt	normal
bo	alt	normal	alt	molt-alt
molt-bo	molt-alt	alt	molt-alt	molt-alt

Pel càlcul de *l'interès del canal* en l'anunci (determinat pels termes lingüístics cap, baix, mig, i alt) es tenen en compte les variables *durada* i *avaluació anunci* segons les regles següents:

AA\D	curt	normal	llarg
escandalós	baix	cap	cap
avorrit	mig	baix	baix
normal	mig	mig	baix
entretingut	alt	mig	mig
divertit	alt	alt	alt

El càlcul del preu d'emissió d'un anunci va dels 1000€ a 8000€ (és una televisió local) es calcula per un bloc de regles que té en compte les variables intermèdies *audiència* i *l'interès del canal* en l'anunci.

Les entrades d'aquest bloc són directament els termes lingüístics activats en els dos blocs anteriors (*audiència* i *interès del canal*).

## Preguntes

Considerant un sistema Mamdani amb t-norma min i t-conorma max,

- 1) Definir la variable final de sortida anomenada *preu*, i explicar-ne el significat. Elaborar el darrer bloc de regles per calcular el preu d'un anunci.
- 2) Detallar les funcions de pertinença de cadascun dels termes lingüístics de les diferents variables
- 3) Calcular el preu dels anuncis en aquests dos escenaris:

### Anunci A

Emissió: 14h.

Avaluació programa: 5 punts.

Durada: 10 segons.

Avaluació anunci: 3 punts.

**A.1)** Quina és la influència de la variable avaluació programa sobre el resultat final?

**A.2)** Com es pot augmentar l'audiència canviant un sol paràmetre?

**Anunci B**

Emissió: 20h.

Avaluació programa: 9 punts.

Durada: 56 segons.

Avaluació anunci: 5 punts.

**B.1)** Quina és la influència de la durada de l'anunci sobre el resultat final?

**B.2)** Pot augmentar el preu de l'emissió incrementant la durada de l'anunci?

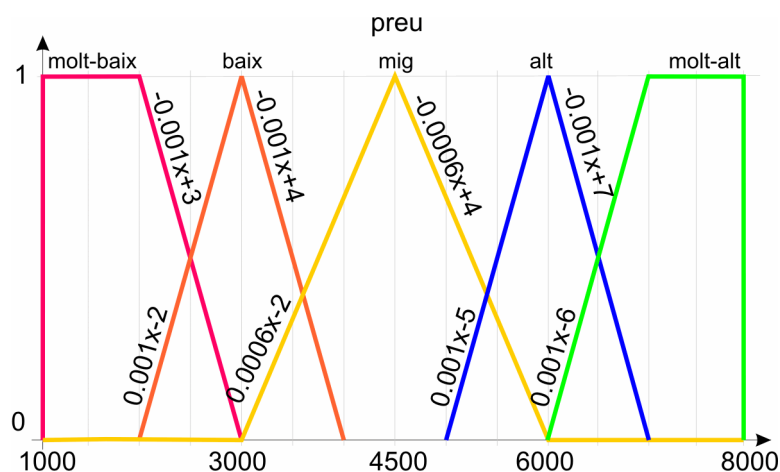
(pels càlculs dels valors nítids, utilitzeu el mètode de centre de masses)

## Solucions

1) Per descriure la variable de sortida *preu* s'han definit cinc termes lingüístics descrits dins el rang descrit a l'enunciat (1000€ - 8000€): molt-baix, baix, mig, alt i molt-alt.

Variable	Tipus	Rang	Terme lingüístic : punts (a,b,c,d)
preu	sortida	Mín: 1000 Máx: 8000	molt-baix : 1000,1000,2000,3000 baix : 2000,3000,3000,4000 mig : 3000,4500,4500,6000 alt : 5000,6000,6000,7000 molt-alt : 6000,7000,8000,8000

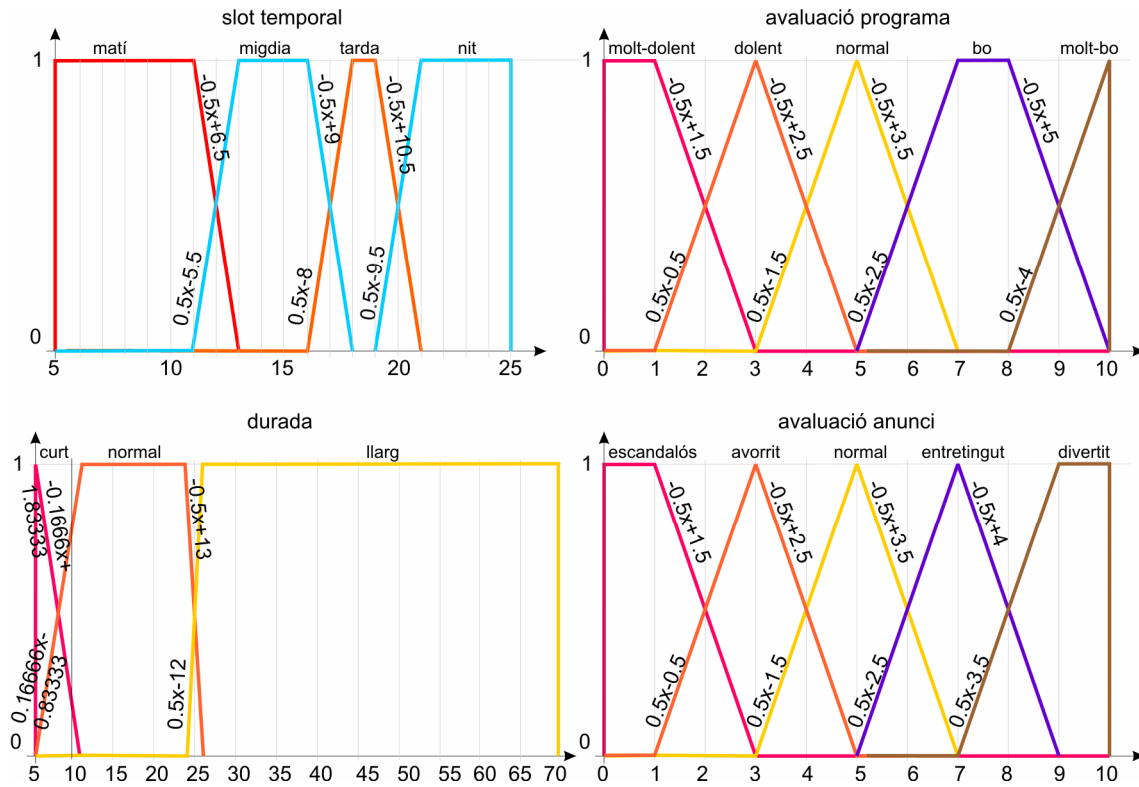
La figura següent mostra els punts de tall definits i les funcions de pertinença en cadascun dels trams:



El *preu* és la sortida del bloc de regles que considera les variables intermèdies *audiència* (A) i *interès del canal* (I) com a entrades. Les regles de comportament del bloc es mostren a continuació:

AII	cap	baix	mig	alt
molt-baix	molt-baix	molt-baix	molt-baix	baix
baix	baix	baix	baix	mig
normal	mig	mig	mig	mig
alt	mig	alt	alt	alt
molt-alt	alt	molt-alt	molt-alt	molt-alt

2) Les figures següents mostren les funcions de pertinença de cadascun dels termes lingüístics de les diferents variables d'entrada.



### 3.A) Calcular el preu dels anuncis en aquest escenari:

#### Anunci A

Emissió: 14h.

Avaluació programa: 5 punts.

Durada: 10 segons.

Avaluació anunci: 3 punts.

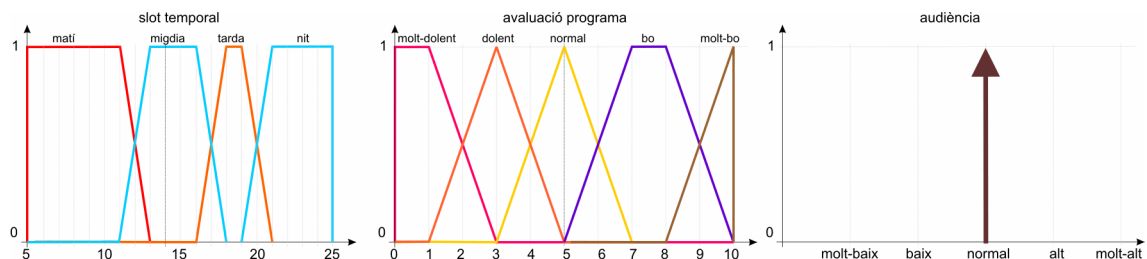
#### Bloc de regles *audiència*

- L'emissió (ST) a les 14h talla el terme lingüístic *migdia* a un nivell 1.
- L'avaluació del programa (AP) en 5 punts activa el terme *normal* en un nivell 1.

D'aquest bloc només s'activa una regla amb un nivell d'assoliment màxim: 1.

AP\ST	matí	migdia (1)	tarda	nit
molt-dolent	molt-baix	baix	baix	molt-baix
dolent	molt-baix	normal	normal	baix
normal (1)	normal	normal (1)	alt	Normal
bo	alt	normal	alt	molt-alt
molt-bo	molt-alt	alt	molt-alt	molt-alt

En aquest cas, la sortida és directe i només s'activa el terme *normal* de la variable *audiència* amb un nivell 1.



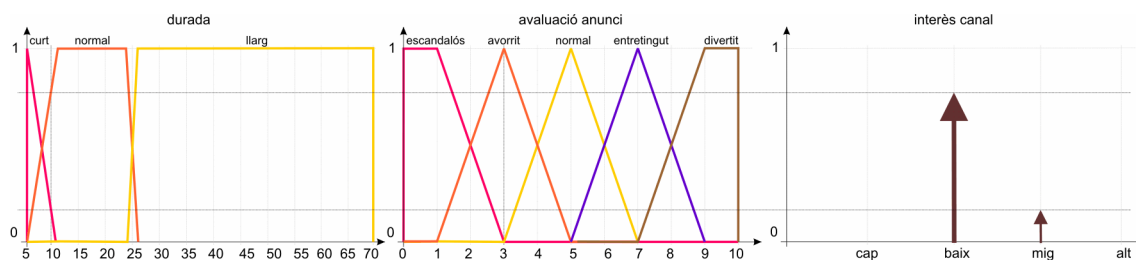
#### Bloc de regles *interès del canal*

- La *durada* (D) de 10s talla dos termes lingüístics d'aquesta variable: *curt* amb un nivell 0.17, i *normal* amb un nivell 0.83.
- L'avaluació de l'anunci (AA) en 3 punts activa el terme *avorrit* en un nivell 1.

El resultat d'aquestes activacions sobre el bloc de regles és el següent:

AA\D	curt	normal	llarg
escandalós	baix	cap	cap
avorrit	mig (0.17)	baix (0.83)	baix
normal	mig	mig	baix
entretingut	alt	mig	mig
divertit	alt	alt	alt

L'*interès del canal* té el nivell 0.17 pel terme *mig*, i 0.83 pel terme *baix*.



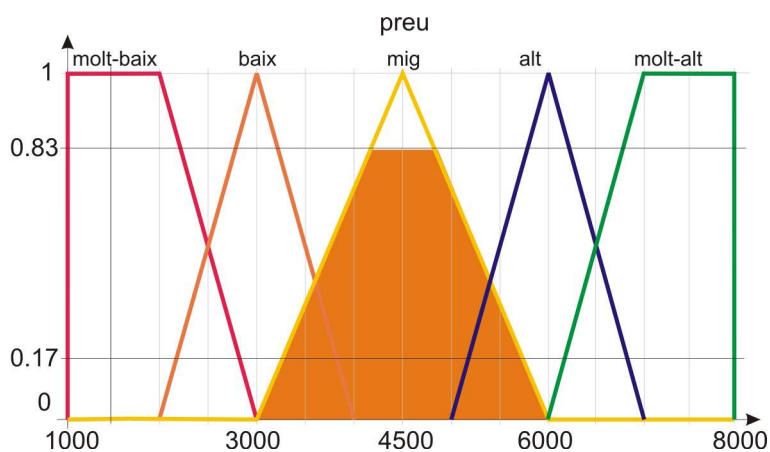
### Bloc de regles *preu*

Amb els valors d'activació obtinguts en alguns termes de les variables intermèdies *audiència (A)*, i *interès del canal (I)* s'obtenen les següents activacions:

<b>AII</b>	<b>cap</b>	<b>baix (0.83)</b>	<b>mig (0.17)</b>	<b>alt</b>
molt-baix	molt-baix	molt-baix	molt-baix	baix
baix	baix	baix	baix	mig
normal (1)	mig	mig (0.83)	mig (0.17)	mig
alt	mig	alt	alt	alt
molt-alt	alt	molt-alt	molt-alt	molt-alt

Aplicant la t-conorma màxim, el resultat final és l'activació del terme *mig* amb un grau 0.83.

La representació gràfica d'aquesta activació és la següent:



I el càlcul defuzzificat del preu de l'anunci per l'apartat A és directe: 4500€.

**A.1)** Quina és la influència de la variable *avaluació programa* sobre el resultat final?

En aquest cas concret, el valor de l'avaluació del programa no afecta al resultat final donat que l'emissió coincideix en un valor màxim. Fixada aquesta darrera variable, variant l'avaluació també es varia el resultat



final. És a dir, si millorem l'avaluació del programa, l'audiència millora, i vice versa, si empitjora l'avaluació, també empitjora l'audiència.

**A.2)** Com es pot augmentar l'audiència canviant un sol paràmetre?

Millorant l'avaluació del programa respecte dels 5 punts actuals.

### 3.B) Calcular el preu dels anuncis en aquest escenari:

#### Anunci B

Emissió: 20h.

Avaluació programa: 9 punts.

Durada: 56 segons.

Avaluació anunci: 5 punts.

#### Bloc de regles *audiència*

- L'*emissió* (ST) a les 20h talla els termes lingüístics *tarda* i *nit* a un nivell 0.5.
- L'*avaluació del programa* (AP) en 9 punts, activa els termes *bo* i *molt-bo* en un nivell 0.5.

Per aquests dos parells de valors, s'activen 4 regles, totes al mateix nivell 0.5.

AP\ST	matí	migdia	tarda (0.5)	nit (0.5)
molt-dolent	molt-baix	baix	Baix	molt-baix
dolent	molt-baix	normal	Normal	baix
normal	normal	normal	Alt	normal
bo (0.5)	alt	normal	alt (0.5)	molt-alt (0.5)
molt-bo (0.5)	molt-alt	alt	molt-alt (0.5)	molt-alt (0.5)

Amb aquestes activacions, obtenim com a resultat l'activació dels termes *alt* i *molt-alt* d'*audiència* amb un valor 0.5.

#### Bloc de regles *interès del canal*

- La *durada* (D) de 56s només talla el terme *llarg* amb un nivell 1.
- L'*avaluació de l'anunci* (AA) en 5 punts activa els terme *normal* en un nivell 1.

El resultat d'aquestes activacions sobre el bloc de regles és el següent:

AA\D	curt	normal	llarg (1)
escandalós	baix	cap	cap
avorrit	mig	baix	baix
normal (1)	mig	mig	baix (1)
entretingut	alt	mig	mig
divertit	alt	alt	alt

En aquest cas, l'interès és directe i només s'activa el terme *baix* amb un nivell 1.

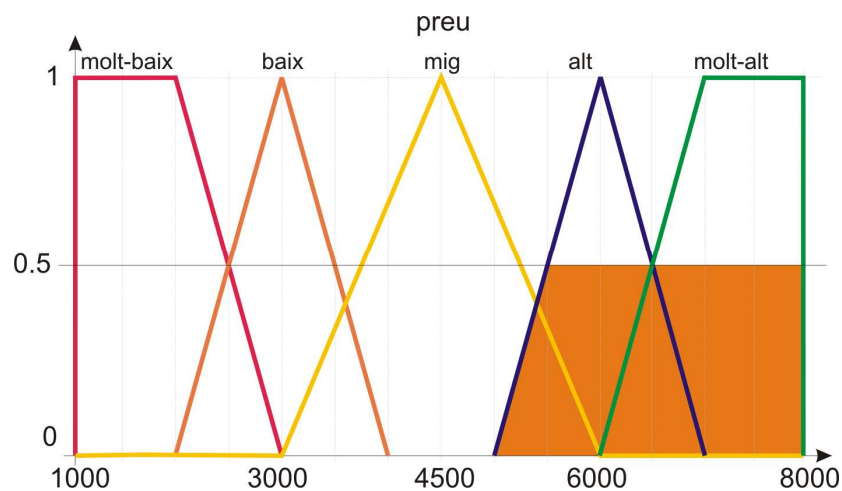
## Bloc de regles *preu*

Amb els valors d'activació obtinguts en les variables intermèdies *audiència (A)* i *interès del canal (I)*, podem obtenir l'activació dels termes de la variable *preu*.

<b>AI</b>	cap	baix (1)	mig	alt
molt-baix	molt-baix	molt-baix	molt-baix	baix
baix	baix	baix	baix	mig
normal	mig	mig	mig	mig
alt (0.5)	mig	alt (0.5)	alt	alt
molt-alt (0.5)	alt	molt-alt (0.5)	molt-alt	molt-alt

En aquest cas no cal aplicar la t-conorma màxim perquè no hi ha cap conflicte entre activacions dels mateixos termes. El resultat final dona els termes *alt* i *molt-alt* activats a un nivell de 0.5.

Si representem gràficament aquestes activacions en la variable *preu* obtenim el següent resultat:



El *preu* de l'anunci B obtingut amb el mètode del centre de masses és 6750€ (aproximadament).

### B.1) Quina és la influència de la durada de l'anunci sobre el resultat final?

En el cas de l'anunci B l'interès del canal varia amb l'avaluació de l'anunci, mentre que la durada hauria de ser menor 25s perquè influís. És a dir, la durada no influeix (ni positivament ni negativament) en la resposta final.

### B.2) Pot augmentar el *preu* de l'emissió incrementant la durada de l'anunci?

Segons el bloc de regles definit i els valors de l'anunci B, incrementant la durada no varia el preu de l'anunci.