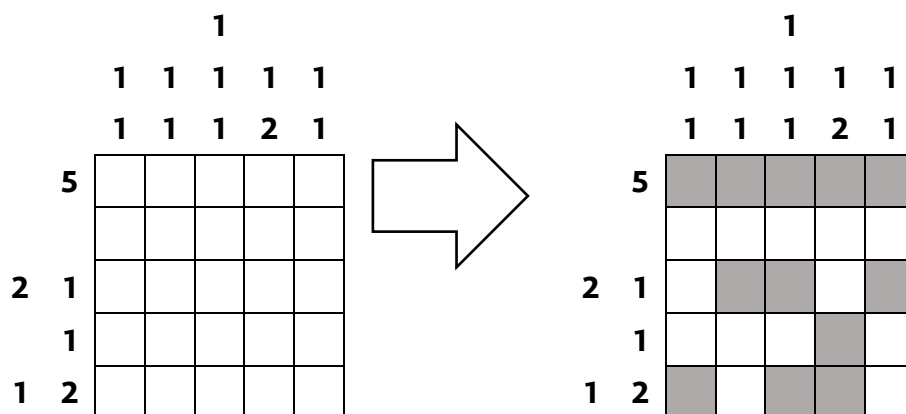


## Enunciat de la pràctica final de PROLOG. Curs 2024-25

### Descripció general

La pràctica d'enguany tracta de resoldre nonogrames<sup>12</sup>. Un nonograma es compon d'una quadrícula, amb una sèrie de nombres a dalt i a la seva esquerra, com a l'exemple següent:



Per a una fila o columna determinada, els nombres indiquen el nombre de caselles emplenades seguides que hi ha. Pot haver-hi caselles emplenades separades per espais en blanc, i llavors ho representarem amb diversos nombres, de manera ordenada.

Per exemple, la tercera fila està marcada amb els nombres [2, 1]. Això significa que tenim dues caselles emplenades, després almenys una casella en blanc, i després una casella emplenada. Així, per a aquesta fila tindríem 3 possibles solucions:



D'altra banda, la segona fila no té cap casella emplenada, i per tant no hi ha cap nombre.

Si miram les indicacions de les columnes, podem veure que la indicació [1, 1] es fa servir per a les columnes 1, 2 i 5. Les columnes 1 i 2 s'omplen de manera diferent i les columnes 2 i 5 s'omplen de la mateixa manera. Per altra banda, la columna 3 té la indicació [1, 1, 1], que només té una representació en columnes de cinc files.

Per resoldre el nonograma, s'han de trobar totes les caselles emplenades, de forma que compleixin amb els nombres indicats per cada fila i columna.

<sup>1</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Nonogram>

<sup>2</sup> <https://webpbn.com/>

Escriviu un predicat de PROLOG que ens permeti trobar una solució d'aquest tipus de problemes per taulells de mida  $N \times N$ .

### Exemples de consulta

L'exemple anterior podria resoldre's a través d'un predicat nonograma/3 semblant a aquest:

```
?- nonograma(
    [[5], [], [2, 1], [1], [1, 2]],
    [[1, 1], [1, 1], [1, 1, 1], [1, 2], [1, 1]],
    Caselles).
```

```
Caselles = [[1, 1, 1, 1, 1],
             [0, 0, 0, 0, 0],
             [0, 1, 1, 0, 1],
             [0, 0, 0, 1, 0],
             [1, 0, 1, 1, 0]]
```

			1		
	1	1	1	1	1
	1	1	1	2	1
5					
2	1				
1					
1	2				

Fixau-vos que les caselles s'han representat com una llista de files, cadascuna essent una llista de caselles, on 1 significa que està emplenada, i 0 que està buida.

D'altra banda, tant la fila com la columna de nombres s'han representat com una llista de llistes de nombres. De la mateixa forma, també pot esser que per a una fila o columna no hi hagi cap nombre, cosa que s'ha representat amb una llista buida (fila 2 del nonograma).

De manera semblant, aquí es mostra com es faria servir amb un nonograma no quadrat (això és opcional):

```
?- nonograma(
    [[2], [1]],
    [[2], [1], []],
    Caselles).
```

```
Caselles = [[1, 1, 0], [1, 0, 0]]
```

		2	1
2			
1			

### Lliurament

La pràctica es pot fer de manera individual o en grups de dos estudiants, del mateix grup gros (mateix professor de pràctiques).

La data límit per lliurar la pràctica és la data de l'examen de cada convocatòria.

El lliurament es farà en un node d'Aula Digital especialment habilitat per a això.

El lliurament ha de consistir del fitxer de codi SWI-PROLOG *nonograma.pl*.

Els fitxers de codi han de contenir un bloc de comentari al començament amb el següent:

- ◆ Nom dels estudiants, data, assignatura, grup, nom dels professors i convocatòria (ordinària o extraordinària).
- ◆ Indicacions de com fer servir els predicats per resoldre un nonograma (nom dels predicats que es poden fer servir, paràmetres, algun exemple).
- ◆ Enumeració dels aspectes opcionals que s'han afegit, segons el que es detalla més endavant, amb una breu explicació de com s'han implementat.
- ◆ Una breu explicació del disseny declaratiu que s'ha seguit i de la implementació de la solució general del problema, incloses les parts opcionals.

Cada predicat ha d'estar ben formatat, ha de tenir un comentari que expliqui què fa i què signifiquen els seus paràmetres, a més de ser clar dins el seu cos amb identificadors clars i els comentaris que facin falta.

## Avaluació

És necessari complir amb els requisits exposats anteriorment (la part obligatòria) per poder aprovar la pràctica. Si no, es qualificarà amb una nota inferior a 5. La nota de qualsevol d'aquests apartats pot no arribar a la màxima si no es compleixen els requisits de format, disseny declaratiu, documentació o claredat.

Si no es compleixen les restriccions següents, es qualificarà la pràctica amb un «suspens 0».

Més endavant, es detallen la part obligatòria i altres parts que es poden afegir opcionalment a la pràctica. No és necessari implementar tots els apartats opcionals per a arribar a la qualificació de 10 sobre 10. La nota màxima és un 12 sobre 10, que farà mitjana amb la resta d'elements de l'assignatura.

Finalment, si es detecta plagi o frau acadèmic, s'aplicarà el reglament de la UIB.

## Restriccions





**Important:** si no es compleixen, no es podrà aprovar la pràctica.

La quadrícula de caselles del nonograma i les indicacions de caselles plenes seguides a les files i columnes s'implementaran així com s'han mostrat als exemples:





- ◆ La quadrícula es representarà com una llista d' $N$  files, on els seus elements són llistes d' $M$  columnes. Les caselles emplenades es representaran amb el valor 1 i les caselles no emplenades amb el valor 0.
- ◆ La indicació de caselles plenes seguides a les files es representarà com una llista d' $N$  llistes, que contenen la quantitat de caselles emplenades seguides que hi ha a cada fila. En una fila en concret, si no hi ha cap casella emplenada, aquella llista estarà buida; si hi ha una sola cadena de caselles emplenades seguides, tindrà un sol element; si n'hi ha dues, dos elements; etc.





- ◆ De manera similar, la indicació de caselles plenes seguides a les columnes es representarà com una llista d' $M$  llistes.

Les indicacions de caselles plenes seguides a cada fila i columna poden fer que sigui impossible trobar una solució. Podeu suposar que només es faran servir indicacions per les quals sigui possible trobar una solució.

	2	2
2		
1		

També és possible que aquestes indicacions possibilitin trobar més d'una solució. També podeu suposar que només es faran servir indicacions per les quals sigui possible trobar una solució.

	1	1
1		
1		

	1	1
1		
1		

Els professors posaran a l'abast dels estudiants alguns exemples de nonogrames resolts que compleixin aquestes restriccions.

No s'acceptaran lliuraments que facin servir predicats i construccions que no haguem vist a classe que canviïn substancialment el funcionament del llenguatge com, per exemple, l'*if* ( $->$ ) o el *soft-cut* ( $*->$ ). En cas de dubte, podeu consultar-ho amb el vostre professor.

## Guia d'avaluació

- ◆ **Part obligatòria.** Nota màxima: 7.0 punts. Si no es completa, no es pot aprovar.
  - ◇ Resoldre nonogrames de mida  $N \times N$ . Ha de funcionar, almenys, amb nonogrames de mida  $4 \times 4$  o inferior, en un temps raonable ( $< 1s$ ). La mida s'ha d'inferir a partir de la longitud de les llistes.
  - ◇ Indicació de les caselles emplenades (nombres de les parts esquerra i superior) amb dues llistes de llistes, com als exemples de consulta anteriors. Si una fila o columna no té un nombre assignat, s'emprarà una llista buida (vegeu l'exemple de consulta 2).
  - ◇ Hauria de poder-se fer servir també amb la solució ja instanciada: és a dir, que comprovi si la solució satisfà les indicacions donades.
- ◆ **Part opcional.** No és necessària per a aprovar la pràctica, serveix per pujar nota. No és necessari fer-ho tot per treure un 10 sobre 10.
  - ◇ **Nonogrames rectangulars:** de mida  $N \times M$ .
    - Les dimensions s'han d'inferir a partir de les llistes.
    - $M$  ha de poder ser major, menor o igual que  $N$ .
  - ◇ **Generar exemples de nonograma:**
    - Creació d'un altre predicat que, donades unes mides  $M$  (columnes) i  $N$  (files), genera un nonograma aleatori de mida  $N \times M$ . Ha d'unificar les indicacions de caselles plenes seguides a les files i columnes, i la quadrícula de caselles del nonograma (la solució).
    - Per exemple:

```
?- genera_nonograma(5, 5, C, F, Caselles).

C = [[5], [5], [2, 1], [1], [1, 2]],
F = [[2, 1], [3], [3, 1], [2, 2], [3]],
Caselles = [[1, 1, 1, 1, 1],
            [1, 1, 1, 1, 1],
            [0, 1, 1, 0, 1],
            [0, 0, 0, 1, 0],
            [1, 0, 1, 1, 0]]
```

#### ◇ Interfície d'usuari

- Imprimir el tauler per consola, amb els nombres a la primera fila i columna, i les caselles buides i emplenades o altres solucions més complexes (per exemple: amb gràfics<sup>3</sup> (vegeu XPCE<sup>4</sup>), amb un servidor web<sup>5</sup> (vegeu aquest tutorial<sup>6</sup>) o integrant PROLOG amb altres llenguatges, com Java<sup>7</sup>). En cap cas és necessari fer cap d'aquestes solucions per arribar a un 10 de 10.

#### ◇ Colors

- Els nonogrames descrits fins ara són monocroms, és a dir, només fan servir blanc o negre. Es pot ampliar la definició de les caselles plenes seguides en una fila o columna per a què no només descriguin quantes caselles seguides estan plenes sinó també de quin color.

#### ◇ Altres

- Mentre no simplifiquen els requisits de l'enunciat, podeu fer altres canvis. Si creieu que poden molestar, creau predicats diferents per a aquestes opcions.

<sup>3</sup> <https://www.swi-prolog.org/Graphics.html>

<sup>4</sup> <https://www.swi-prolog.org/packages/xpce/index.md>

<sup>5</sup> [https://www.swi-prolog.org/pldoc/doc\\_for?object=section\(%27packages/http.html%27\)](https://www.swi-prolog.org/pldoc/doc_for?object=section(%27packages/http.html%27))

<sup>6</sup> <https://github.com/Anniepoo/swiplwebtut/blob/master/web.adoc>

<sup>7</sup> <https://jpl7.org/>

## Plagi i frau acadèmic

Les pràctiques lliurades es revisaran, de manera automàtica, amb un software antiplagi especialment dissenyat per a detectar-ne en codi de programació.

Segons la normativa sobre comportaments constitutius de frau acadèmic i comportaments contraris al Codi d'integritat en els processos d'avaluació de la Universitat de les Illes Balears (Acord Normatiu 15418<sup>8</sup>), es considera frau acadèmic (art. 5.1):

[...]

e. Incloure continguts de qualsevol font (obres alienes, pàgines web, intel·ligència artificial generativa...) en els treballs i les pràctiques individuals o de grup, i presentar-los de tal manera que es facin passar com a propis quan no ho siguin i no citar-los degudament.

[...]

g. Lliurar o copiar parts d'un treball lliurat per un altre estudiant, el mateix any o en anys anteriors, i presentar-lo com un treball nou.

h. Encarregar la realització d'un treball a tercers.

[...]

Segons l'article 5.4:

4. La sanció s'aplicarà a tots els estudiants que hagin col·laborat en la comissió del frau acadèmic.

Segons la normativa de règim disciplinari dels estudiants de la Universitat de les Illes Balears (Acord Normatiu 15774<sup>9</sup>), aquest tipus de comportaments són considerats faltes greus.

En concret, i de manera resumida, no podeu copiar codi (ja sigui des d'un company, d'un llibre, d'una pàgina d'internet o d'una IA), encara que llavors "el modifiqueu prou perquè no se noti". En aquests casos, ho detectarem i hauréu d'iniciar un procediment de plagi *tant pels que han copiat com pels que han deixat copiar*.

Si voleu ajudar-vos, cosa que ens pareix genial, feis-ho sense compartir el codi.

Si voleu penjar el codi a un repositori públic (per exemple, GitHub), deixau-lo privat fins després de l'avaluació extraordinària.

---

<sup>8</sup> <https://seu.uib.cat/fou/acord/15418/>

<sup>9</sup> <https://seu.uib.cat/fou/acord/15774/>