



## PROGRAMACIÓ 1 CURS: 2020/2021-Q2

## PRÀCTICA

### 1 Magatzem de vacunes



Un organisme governamental ens ha demanat ajuda per trobar un mètode d'emmagatzematge per a les vacunes que haurà de distribuir en els propers mesos. Vol que implementem la simulació d'un nou tipus de magatzem per decidir si l'aplicarà en els magatzems dels diversos països on haurà d'operar.

L'organisme disposa d'un gran nombre de vacunes diferents. Per identificar una vacuna es fa servir un codi alfanumèric del sistema de classificació per als fàrmacs i altres productes sanitaris desenvolupat per l'Organització Mundial de la Salut (OMS). El codi d'una vacuna sempre comença per "J07" (Codi ATC J07) i les lletres d'un codi són sempre majúscules.

El magatzem previst constarà de  $n$  cambres (frigorífiques) diferents identificades amb valors enters d'1 a  $n$ . L'accés al magatzem es fa per una única cambra, identificada amb un valor qualsevol. Des de qualsevol cambra es pot accedir o bé a dues cambres, una per l'esquerra i l'altra per la dreta, o bé a cap altra cambra. Des de qualsevol cambra, tret de la primera, es pot retrocedir directament a una cambra.

Cada cambra disposa d'una nevera compartimentada amb  $f$  files i  $c$  columnes. Les dimensions de les neveres no són iguals en totes les cambres. A més, es pot substituir la nevera d'una cambra en qualsevol moment, quan se satisfan certes condicions. Podem visualitzar<sup>1</sup> una nevera de 3 files i 4 columnes, com es mostra a continuació:

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| NULL      | J07BX01M1 | J07BX01M1 | J07BX01M1 |
| J07BX01M1 | J07BX01M2 | J07BX01M2 | J07BX01M3 |
| J07BX01M3 | J07BX01M4 | J07BX01M4 | J07BX01M5 |

A la posició 1, 1 hi ha NULL (no conté res), a la posició 3, 4 hi ha una vacuna J07BX01M5 i a la posició 2, 2 hi ha una vacuna J07BX01M2.

Tot i que les vacunes són diferents, qualsevol vacuna pot cabre en qualsevol compartiment d'una nevera.

<sup>1</sup>La visualització d'una nevera i la seva representació interna, poden no coincidir.



Es pot afegir una certa quantitat de vacunes en una determinada cambra o bé treure'n. A l'hora de posar i treure vacunes d'una nevera es tindrà en compte la posició que "va abans". Direm que una posició  $p_1$  de la nevera va abans que una posició  $p_2$ , si la fila de  $p_1$  és més baixa que la de  $p_2$  o, en el cas de trobar-se en la mateixa fila aleshores la columna de  $p_1$  està més a l'esquerra que la columna de  $p_2$ ; és a dir, la posició  $i, j$  va abans que la posició  $k, l$  si  $i > k$  o bé si  $i = k$  i  $j < l$ . La fila més baixa de la nevera de l'exemple anterior és la que conté les vacunes J07BX01M3, J07BX01M4, J07BX01M4 i J07BX01M5, i la vacuna d'aquesta fila que està més a l'esquerra és la J07BX01M3.

Per poder posar una vacuna en una nevera es farà servir el forat (posició que no conté res) que vagi abans. Per treure una vacuna concreta d'una nevera, sempre es traurà la primera vacuna amb el codi demanat que vagi abans. Lògicament, a mida que es van posant i traient vacunes d'una nevera, poden quedar forats que vagin abans que vacunes que ja estiguin col·locades.

De vegades, es demanarà que es reorganitzin les neveres seguint dos mètodes. El primer és *comprimir* una nevera, que farà que es desplacin les vacunes cap a l'esquerra i cap avall de manera que no resti cap forat entre dues vacunes ni abans de cap vacuna. L'ordre relatiu de les vacunes no s'ha de canviar. Si una vacuna  $v_1$  va abans que  $v_2$  abans de la compressió, segueix anant abans després de la compressió. L'altre mètode per reorganitzar una nevera és l'*ordenació* i el seu efecte serà ordenar les vacunes alfabèticament, sense deixar forats entre elles ni abans de cap vacuna. Tant amb la compressió com amb l'ordenació, si la nevera no estava plena, quedaran forats després de les vacunes.

També es podrà canviar la nevera d'una cambra en qualsevol moment. Per poder fer-ho, cal que amb les dimensions de la nova nevera hi càpiguen totes les vacunes que hi havia a la nevera inicial. Si hi caben totes les vacunes, es mouen totes les vacunes de la nevera inicial a la nova, tot mantenint l'ordre relatiu de les vacunes, sense deixar forats abans de la primera vacuna ni entre vacunes. Després es retira la nevera inicial que s'ha buidat.

Es poden distribuir vacunes per tot el magatzem. Es podrien implementar diferents polítiques de distribució però, de moment, per aquesta simulació només n'implementarem una que consisteix en: començant per la cambra inicial, posar totes dels vacunes que càpiguen en la cambra en què ens trobem i intentar distribuir la resta en les cambres següents del magatzem. Si el nombre d'unitats que falten per distribuir és parell, es distribueixen la meitat a partir de la cambra següent per l'esquerra i l'altra meitat a partir de la cambra següent per la dreta; si és senar, la unitat "restant" es distribueix per l'esquerra.

S'han de poder tractar diversos tipus de consultes. Per exemple, a nivell de cambra, s'ha de poder consultar quina vacuna hi ha en una posició determinada d'una nevera d'una cambra. També s'ha de poder escriure el contingut d'una nevera d'una cambra i indicar quantes unitats de cada tipus de vacuna hi ha i quantes posicions estan ocupades en la nevera. A nivell de magatzem, s'ha de poder saber quantes unitats de cada tipus de vacuna hi ha en tot



el magatzem o quantes unitats d'un determinat tipus de vacuna hi ha en tot el magatzem. Per treballar amb una vacuna (afegir-la, treure-la, etc.) cal haver indicat el seu identificador al sistema. Es pot eliminar una vacuna del sistema sempre i quan no en quedi cap unitat en el magatzem. Més endavant, es pot tornar a introduir en el sistema si es vol.

## 2 Dades d'entrada i resultats

Per veure els detalls concrets del format de les dades d'entrada, convé consultar el joc de proves públic.

Primer hi haurà el nombre de cambres del magatzem i després l'estructura del magatzem en preordre. Tot seguit, per ordre d'identificador de cambra, trobarem les dimensions (files, columnes) de la nevera de cada cambra.

Els identificadors de cambra seran sempre vàlids, és a dir, el seu valor estarà entre 1 i  $n$  inclosos. Les quantitats (nombre d'unitats) d'una vacuna sempre seran positives. Els valors de les files i les columnes sempre seran més grans que zero quan s'apliquin a una posició d'una nevera, i aquesta posició existirà en aquest moment.

Després de les dades sobre l'estructura del magatzem, hi haurà un conjunt d'operacions que sempre finalitzaran amb l'operació **fi**.

Per facilitar la llegibilitat, totes les operacions s'escriuran a partir de la primera columna i tots els seus paràmetres separats per un espai. Els resultats s'escriuran a partir de la columna 3 i, en el cas que una operació requereixi escriure més d'un element en la mateixa línia, aquests estaran separats per un espai. Per a més detalls, consulteu el joc de proves públic.

## 3 Detall de les operacions

En aquest apartat llistem les operacions que haurà de fer el nostre sistema. El repertori d'operacions és el següent:

- **afegir\_vac**: S'introdueix un identificador de vacuna. Si la vacuna ja existia, es produeix un error; sinó, la vacuna es dona d'alta en el sistema amb 0 unitats.
- **treure\_vac**: S'introdueix un identificador de vacuna. Si la vacuna no existeix, o existeix i en queden unitats, es produeix un error. En cas contrari, la vacuna es dona de baixa del sistema.



- **afegir\_unitats:** S'introdueix un identificador de cambra, un identificador de vacuna i una quantitat. Si la vacuna no existeix, es produeix un error. En cas contrari, es posen tantes unitats com càpiguen en la cambra i es torna un enter que indiqui quantes unitats no han cabut. En el moment d'afegir les unitats, es posaran com més abans possible, és a dir, primer s'omplen els forats a partir del forat que vagi abans. Les unitats que no hi càpiguen, no es guardaran en el magatzem.
- **treure\_unitats:** S'introdueix un identificador de cambra, un identificador de vacuna i una quantitat. Si la vacuna no existeix, es produeix un error. En cas contrari, es treuen tantes unitats com es pugui i es torna un enter que indiqui quantes unitats no s'han pogut treure perquè no hi havia prou unitats a la cambra. En el moment de treure les unitats, es començarà per les unitats que vagin abans.
- **distribuir:** S'introdueix un identificador de vacuna i una quantitat. Si la vacuna no existeix, es produeix un error. En cas contrari, es distribueix la quantitat de vacunes segons la política explicada anteriorment. Torna un enter que indica quantes unitats no s'han pogut distribuir. Les unitats que no es distribueixin, no es guarden en el magatzem.
- **comprimir:** S'introdueix un identificador de cambra i es comprimeix la nevera que conté, és a dir, es desplacen les vacunes cap a l'esquerra i cap avall de manera que no resti cap forat entre dues vacunes ni abans de cap vacuna, tot mantenint l'ordre relatiu de les vacunes.
- **ordenar:** S'introdueix un identificador de cambra i s'ordenen alfabèticament les vacunes de la nevera que conté sense deixar forats entre elles ni abans de cap vacuna.
- **canviar\_nevera:** S'introdueix un identificador de cambra i el número de files i el número de columnes de la nova nevera. Si les vacunes que hi ha a la nevera inicial de la cambra no caben en les dimensions de la nova nevera, es produeix un error. En cas contrari, es fa el canvi de nevera com s'ha explicat.
- **inventari:** No té paràmetres. Per cada tipus de vacuna que hi hagi en el sistema s'escriu el seu identificador i la quantitat total en el magatzem, ordenat per identificador de vacuna.
- **escriure:** S'introdueix un identificador de cambra. S'escriu el contingut de la nevera de la cambra de dalt a baix i d'esquerra a dreta. On hi hagi un forat s'escriu NULL. També s'escriu quantes unitats hi ha en total i, per ordre d'identificador de vacuna existent en la nevera, s'escriuen l'identificador de vacuna i la seva quantitat.
- **consultar\_pos:** S'introdueix un identificador de cambra, la fila i la columna. S'indica quina vacuna hi ha en la posició corresponent de la nevera de la cambra. Si no hi ha cap vacuna, s'escriu NULL.



- `consultar_vac`: S'introdueix un identificador de vacuna. Si la vacuna no existeix, es produeix un error. En cas contrari, escriu quantes unitats hi ha en total al magatzem.
- `fi`: No té paràmetres. S'acaba l'execució de la simulació.

## 4 Normativa, avaluació i lliuraments

### 4.1 Normativa

1. La pràctica és **obligatòria**. La no presentació de la pràctica resultarà en un **NO PRESENTAT** com a nota final de l'assignatura.
2. S'ha de realitzar en grups de **màxim dues persones**. Serà motiu de no acceptació del treball l'haver estat realitzat per més de dues persones. La formació de grups de pràctiques queda al vostre criteri.
3. La qualificació final de la pràctica té un pes del 35% sobre la nota total de l'assignatura. La nota de la pràctica està formada per dues parts: programa (2 lliuraments) i prova de validació **individual** (PVI). La nota de la PVI serà un número real entre 0 i 1. La fórmula per calcular la nota final de la pràctica és la següent:  $\text{nota pràctica} = \text{nota programa} * \text{nota PVI}$ .

La no compareixença d'un/a estudiant a la PVI farà que la seva nota de la pràctica sigui NO PRESENTAT, encara que hagi fet la resta dels lliuraments.

4. Si dos o més treballs presentats són considerats **iguals**, no serà acceptat **cap** dels treballs.

### 4.2 Avaluació

Les pràctiques acceptades s'avaluaran mitjançant:

- La correctesa de l'especificació i/o comentaris del codi. Atenció especial amb:
  - les Pre/Post de les operacions més importants
  - les capçaleres dels mètodes pel que fa al bon ús de **const** (tant sobre mètodes com sobre paràmetres)
  - l'ús de tipus “pesants” en el pas de paràmetres per valor o de retorn de funcions.
- La descomposició en classes és lògica i clara. Els mètodes pertanyen a les classes adequades. Es fa una bona distinció entre mètodes privats i públics.



- L'execució del programa.

Una pràctica que no funcioni pot ser igualment acceptada i avaluada tot i que, si no passa cap joc de prova, la nota de la pràctica serà un 0.

### 4.3 Lliuraments

1. Tots els lliuraments s'han de fer a través d'Atenea.
2. Cada lliurament consistirà en un únic fitxer comprimit, amb nom **Px-dni1-dni2.zip** format pels DNI dels membres del grup, ordenats de menor a major. **x** serà 1 pel primer lliurament i 2 pel segon. Aquest fitxer contindrà **únicament** els fitxers de codi necessaris per compilar la pràctica.
3. Per als dos lliuraments se us facilitaran jocs de prova públics.

#### 4.3.1 Dates

|   |
|---|
| <b>Data límit lliurament 1:</b> 4 de maig de 2021 a les 23:59 |
|---|

Especificació i implementació de les classes, amb un programa principal que testegi tots els mètodes. Se us donaran instruccions sobre com fer el lliurament així com jocs de prova públics que us serviran d'exemple.

|  |
|--|
| <b>Data límit lliurament 2:</b> 25 de maig de 2021 a les 23:59 |
|--|

Codi complet de la pràctica amb el programa principal que respongui a totes les funcionalitats demanades a l'enunciat. Se us donaran instruccions sobre com fer el lliurament així com jocs de prova públics que us serviran d'exemple.