

Pràctiques de Programació

PR3 - 20212

Data límit de lliurament: **22 / 05 / 2022**

Format i data de lliurament

Cal lliurar la pràctica abans del dia **22 de maig de 2022** a les 23:59.

S'ha de lliurar un arxiu en format **ZIP**, que contingui una carpeta **UOC20212** amb el directori principal del vostre projecte, seguint l'estructura de carpetes i noms de fitxers especificats a l'enunciat de la pràctica. No ha de contenir cap fitxer ZIP en el seu interior. Aquesta carpeta ha de contenir:

- Un fitxer **README.txt** amb el següent format (vegeu exemple):

```
Format:
Correu electrònic UOC
Cognoms, Nom
Sistema operatiu utilitzat

Exemple:
estudiant1@uoc.edu
Cognom1 Cognom2, Nom
Windows 10
```

- Els fitxers de prova sense modificacions
- Els fitxers *.c i *.h resultants dels exercicis realitzats
- Els fitxers .workspace i .project que defineixen l'espai de treball i els projectes de Codelite.
- Tots els fitxers han d'estar dins de les carpetes correctes (src, test, ...).

El lliurament s'ha de fer a l'apartat de lliuraments d'AC de l'aula de teoria abans de la data límit de lliurament. **Només l'últim** lliurament dins del període estipulat serà avaluat.

L'incompliment del format del lliurament especificat anteriorment pot suposar un suspens de la pràctica.

Objectius

- Saber interpretar i seguir el codi de tercers persones.
- Saber compilar projectes de codi organitzats en carpetes i llibreries.
- Saber implementar un projecte de codi a partir de la seva especificació.

Criteris de correcció:

Cada exercici porta associat la puntuació sobre el total de l'activitat. Es valorarà tant la correctesa de les respostes com la seva completesa.

- No seguir el **format d'entrega**, tant pel que fa al **tipus i nom dels fitxers** com al contingut demanat, comportarà una **penalització important** o la qualificació amb una **D de l'activitat**.
- El codi lliurat **ha de compilar per ser avaluat**. Si compila, es valorarà:
 - Que **funcionin** tal com es descriu en l'enunciat.
 - Que obtingui el **resultat esperat** donades unes condicions i dades d'entrada dissenyades (proves proporcionades).
 - Que es respectin els **criteris d'estil** i que el codi estigui **comentat**. Es valorarà especialment la utilització de comentaris en anglès.
 - Que les **estructures** utilitzades siguin les correctes.
 - Que se **separi correctament la declaració i implementació** de les accions i funcions, utilitzant els fitxers correctes.
 - El **grau d'optimització** en temps i recursos utilitzats en la solució lliurada.
 - Que es realitzi una **gestió de la memòria** adequada, alliberant la memòria quan sigui necessari.

Avís

Aprofitem per recordar que **està totalment prohibit copiar en les PACs i Pràctiques** de l'assignatura. S'entén que hi pot haver un treball o comunicació entre els estudiants durant la realització de l'activitat, però el lliurament d'aquesta ha de ser individual i diferenciat de la resta. Els lliuraments seran analitzats amb **eines de detecció de plagi**.

Així doncs, els lliuraments que continguin alguna part idèntica respecte a lliuraments d'altres estudiants seran considerats còpies i tots els implicats (sense que sigui rellevant el vincle existent entre ells) suspendran l'activitat lliurada.

Guia citació: <https://biblioteca.uoc.edu/ca/continguts/Com-citar/index.html>

Monogràfic sobre plagi: <http://biblioteca.uoc.edu/ca/biblioguies/biblioguia/Plagi-academic/>

Observacions:

Aquesta PAC presenta el projecte que es desenvoluparà durant les diferents activitats del projecte, que s'ha simplificat i adaptat a les necessitats acadèmiques.

En aquest document es fan servir els següents símbols per fer referència als blocs de disseny i programació:



Indica que el codi mostrat és en **llenguatge** algorísmic.



Indica que el codi mostrat és en **llenguatge** C.



Mostra l'execució d'un programa en **llenguatge** C.

Anàlisi dinàmica

En aquesta activitat, comencem a utilitzar memòria dinàmica, que requereix que el programador reservi, inicialitzi i alliberi la memòria. Per tal d'ajudar a detectar memòria que no s'ha alliberat correctament, o errore en les operacions amb punters relacionades, hi ha eines que executen una anàlisi dinàmica del programa. Una eina de codi obert molt emprada és el Valgrind (<https://valgrind.org/>). La utilització d'aquesta eina queda fora de l'abast del curs, però us facilitem els seus resultats com a part de l'anàlisi de l'eina PeLP. Podeu accedir als errors detectats pel Valgrind a la pestanya d'errors:

Registre d'Execució

Proves

Errors

Explorador de Fitxers

Diferències

Informe

Mostrar Tots

Mostra

10

registres

Cerca:

Codi	Descripció	Funció	Fitxer	Línia	Context	Valor
UninitCondition	Conditional jump or move depends on uninitialised value(s)				<ul style="list-style-type: none"> • <code>__strlen_sse2</code> • <code>dateTime_parse</code> vaccine.c:16 • <code>vaccine_parse</code> vaccine.c:87 • <code>main</code> main.c:112 	
Leak_StillReachable	5 bytes in 1 blocks are still reachable in loss record 1 of 13				<ul style="list-style-type: none"> • <code>malloc</code> • <code>testSection_init</code> test_suite.c:402 • <code>testSuite_addSection</code> test_suite.c:214 • <code>main</code> main.c:85 	5

Per entendre el significat dels **codis d'error**, podeu utilitzar el següent enllaç, on trobareu també alguns exemples de codi que us ajudaran a entendre quan es generen aquests errors:

<https://bytes.usc.edu/cs104/wiki/valgrind/>

Enunciat

El punt de partida per aquesta pràctica és el resultat de la PR2. El codi facilitat amb l'enunciat incorpora tots els fitxers necessaris de les activitats anteriors, amb el que veureu que totes les proves de la PR1 i la PR2 passen correctament.

En aquesta pràctica implementarem l'estructura de dades plantejada a la PAC4 (amb petites modificacions) i els mètodes relacionats, per poder gestionar les cites de vacunació:



```
type
  tAppointment = record
    timestamp : tDateTime;
    person : pointer to tPerson;
    vaccine : pointer to tVaccine;
  end record

  tAppointmentData = record
    elems : pointer to tAppointment;
    count : integer;
  end record
end type
```

Exercici 1: Gestió de les cites de vacunació [30%]

En el codi proporcionat trobareu els fitxers ***appointment.h*** i ***appointment.c*** amb la definició dels tipus de dades anteriors i els principals mètodes relacionats. En el fitxer ***appointment.c*** implementeu:

- a) El mètode ***appointmentData_init*** que donada una estructura de tipus ***tAppointmentData***, l'inicialitzi correctament. Inicialment, no hi haurà cap cita programada.
- b) El mètode ***appointmentData_insert*** que donada una estructura de tipus ***tAppointmentData***, una data i hora ***tDateTime***, el punter a la definició d'una vacuna ***tVaccine*** i el punter a les dades d'una persona ***tPerson***, afegeixi una nova cita de vacunació per aquesta persona. Cal inserir aquest registre de forma que:
 - i) Les cites de vacunació queden ordenades per dia i hora.
 - ii) Per a un mateix dia i hora, les cites de vacunació queden ordenades pel document identificatiu de la persona assignada a la cita.

Nota: En els fitxers ***date.h*** i ***date.c*** trobareu el mètode ***dateTime_cmp*** que permet comparar dues dates amb hora, i dins la llibreria ***string.h*** teniu el mètode estàndard de C ***strcmp*** que us permet comparar dues cadenes de caràcters.

- c) El mètode ***appointmentData_remove*** que donada una estructura de tipus ***tAppointmentData***, una data i hora ***tDateTime***, i el punter a la definició d'una persona ***tPerson***, elimini la cita de vacunació per aquesta persona en la data i hora donades. Si no existeix, no es farà res.
- d) El mètode ***“recursiu” appointmentData_find*** que donada una estructura de tipus ***tAppointmentData***, el punter a la definició d'una persona ***tPerson***, i una posició inicial, busqui la primera cita de vacunació per aquesta persona, començant per la posició indicada, i en retorni la seva posició. Si es passa una posició inicial 0, buscarà en tota la llista de cites. En cas que no hi hagi cap cita de vacunació per aquesta persona a partir de la posició donada, retornarà un valor -1. Si la posició inicial no existeix, també retornarà -1.
- e) El mètode ***appointmentData_free*** que donada una estructura de tipus ***tAppointmentData***, elimini tota la informació que conté.

Exercici 2: Integració a l'API [40%]

Volem incorporar la informació sobre les cites de vacunació dins de les dades de l'api, i afegir els mètodes necessaris per gestionar-les.

Es demana:

- Modifica la definició del tipus **tHealthCenter** en el fitxer **center.h** per tal que s'incloguin les cites de vacunació **tAppointmentData**.
- Modifica els mètodes **center_init** i **center_free** del fitxer **center.c**, per tal que s'inicialitzin i eliminin correctament les cites de vacunació dels centres.
- Implementa el mètode **api_addAppointment** del fitxer **api.c**, que donada una estructura de tipus **tApiData**, el codi postal d'un centre de salut, el document d'identificació d'una persona, el nom d'una vacuna, i una data i hora, afegeixi una cita de vacunació amb aquestes dades. Cal tenir en compte que si la vacuna requereix més d'una dosi, caldrà afegir també les cites de vacunació per a les següents dosis, en el mateix centre de salut. Els valors de retorn d'aquesta funció es detallen a la següent taula:

E_SUCCESS	Operació executada correctament.
E_NOT_IMPLEMENTED	La funcionalitat encara no està implementada.
E_PERSON_NOT_FOUND	No existeix cap persona amb aquest document d'identitat.
E_VACCINE_NOT_FOUND	No existeix cap vacuna amb aquest nom.
E_HEALTH_CENTER_NOT_FOUND	No existeix cap centre de vacunació amb aquest codi postal.

Nota: En els fitxers **date.h** i **date.c** teniu el mètode **dateTime_addDay** que permet afegir un cert nombre de dies a un objecte de tipus **tDateTime**.

- Implementa el mètode **api_getPersonAppointments** del fitxer **api.c**, que donada una estructura de tipus **tApiData** i el document d'identificació d'una persona, ens retorna les cites de vacunació d'aquesta persona (ordenades per data) en una estructura de tipus **tCSVData**, on hi haurà una entrada (**tCSVEntry**) de tipus "APPOINTMENT" per cada cita de vacunació en el format:

"date;time;CP;vaccine"

- **date:** Fa referència a la data de la cita de vacunació en format dd/mm/yyyy (dd: dia amb dos dígit, mm: mes amb dos dígit, yyyy: any amb quatre dígit)
- **time:** Fa referència a l'hora de la cita de vacunació en format hh:mm (hh: hora amb dos dígit (00-23), mm: minuts amb dos dígit (00-59)).
- **CP:** Fa referència al codi postal del centre de salut.
- **vaccine:** Fa referència al nom de la de vacuna

Els valors de retorn d'aquesta funció es detallen a la següent taula:

E_SUCCESS	Operació executada correctament.
E_NOT_IMPLEMENTED	La funcionalitat encara no està implementada.
E_PERSON_NOT_FOUND	No existeix cap persona amb aquest document d'identitat.

Nota: En els fitxers **csv.h** i **csv.c** teniu els mètodes necessaris per treballar amb les estructures **tCSVData** i **tCSVEntry**. Per simplificar, podeu assumir que no hi haurà cites de vacunació per a una persona en més d'un centre de salut.

Exercici 3: Enllaç amb els estocs de vacunes [30%]

Finalment, volem enllaçar les cites de vacunació amb la informació d'estocs de vacunes dels centres.

Es demana:

- a) Implementa el mètode **api_checkAvailability** del fitxer **api.c**, que donada una estructura de tipus **tApiData**, el codi postal d'un centre de salut, el nom d'una vacuna, i una data, ens indica si existeixen vacunes en estoc per aquesta vacuna. Cal tenir en compte que:
 - i) En cas que la vacuna només requereixi una dosi, considerem que hi ha estoc si hi ha un nombre de dosis disponibles per a la data donada superior o igual a 1.
 - ii) En cas que la vacuna requereixi varies dosis, considerem que hi ha estoc si hi ha com a mínim una dosi de la vacuna en les dates de cada dosi necessària, comptant per la data donada i incrementant segons els dies que han de passar segons la vacuna. Cal tenir en compte que perquè la segona dosi estigui disponible, hi ha d'haver un mínim de dues dosis en la data d'aquesta segona dosi (la de la primera i la d'aquesta segona).
 - iii) En cas que el centre o la vacuna no existeixin, s'assumeix que no hi ha disponibilitat.
- b) Implementa el mètode **api_findAppointmentAvailability** del fitxer **api.c**, que donada una estructura de tipus **tApiData**, el codi postal d'un centre de salut, el document d'identificació d'una persona, i una data i hora, li assigni a aquesta persona les cites de vacunació necessàries per obtenir la pauta completa. Cal tenir en compte les següents restriccions:
 - i) La primera cita ha d'estar entre la data donada i els 6 dies següents (total una setmana).
 - ii) Perquè hi hagi disponibilitat, cal que el centre tingui dosis disponibles per a totes les dosis necessàries de com a mínim una vacuna. En cas que n'hi hagi més d'una amb dosis disponibles, s'agafarà una indistintament.
 - iii) Si no hi ha disponibilitat per cap dia, se li assignarà el primer dia de la setmana següent en què hi hagi dosis d'alguna vacuna, encara que no hi hagi dosis en estoc per a totes les dosis de la pauta completa. Caldrà afegir igualment totes les cites de vacunació necessàries. En cas que no quedi cap dosi de cap vacuna la següent setmana, no s'afegeix cap cita de vacunació, i es retorna un error (**E_NO_VACCINES**).

- iv) Les cites de vacunació s'afegiran a la mateixa hora del paràmetre d'entrada, però en els dies corresponents.
- v) Un cop afegides les cites de vacunació, caldrà actualitzar l'estoc per descomptar les vacunes corresponents a les cites de vacunació afegides. Fixeu-vos que en cas que no hi hagués prou dosis en estoc, poden quedar valors negatius. Per simplificar, no cal tenir en compte actualitzacions retroactives.

Els valors de retorn d'aquesta funció es detallen a la següent taula:

E_SUCCESS	Operació executada correctament.
E_NOT_IMPLEMENTED	La funcionalitat encara no està implementada.
E_PERSON_NOT_FOUND	No existeix cap persona amb aquest document d'identitat.
E_HEALTH_CENTER_NOT_FOUND	No existeix cap centre de vacunació amb aquest codi postal.
E_DUPLICATED_PERSON	Aquesta persona ja té cites de vacunació en aquest centre
E_NO_VACCINES	No hi ha vacunes per atendre a una nova cita de vacunació.

Nota: En els fitxers **date.h** i **date.c** teniu el mètode **dateTime_addDay** que permet afegir un cert nombre de dies a un objecte de tipus **tDateTime**.