

## Semestre 1 - Pràctica 2

### El parc de bombers creix!



## Índex

1. Introducció.....	3
2. Funcionament.....	4
2.1 Opció 1: New fire.....	5
2.2 Opció 2: End fire.....	7
2.3 Opció 3: View Teams.....	8
2.4 Opció 4: Add member .....	9
2.5 Opció 5: Quit .....	10
3. Consideracions.....	11
4. Dates de lliurament i avaluació .....	12

## 1. Introducció

Després de l'èxit del programa anterior, l'equip de bombers ha pogut créixer i ja disposa de més de 3 bombers! Ara tota la plantilla està repartida en tres equips, format cadascun per diferents bombers. Això sí, cada equip s'ha "especialitzat" i només atén els incendis que es declarin a una certa distància des d'on es troben.

A més, amb tot el pressupost estalviat també estarem en disposició de fitxar nous bombers que ajudaran a les tasques d'extinció de cada equip. Així doncs, l'alcalde de Prog City ens demana aquesta vegada un nou programa que ajudi a gestionar aquestes noves millores.

### OBJECTIU

L'objectiu final d'aquesta pràctica és continuar consolidant l'entorn de programació, revisar els conceptes d'algorísmica bàsica i posar en pràctica els nous conceptes referents a estructuració ja vists a classe. Concretament, es pretén :

- Consolidar les sentències i algorísmica bàsica
- Consolidar els coneixements sobre l'estructuració d'un programa
- Consolidar l'ús de procediments
- Consolidar l'ús de funcions
- Consolidar l'ús de paràmetres
- Consolidar la compilació manual d'un projecte a C

## 2. Funcionament

El programa comença mostrant un missatge de benvinguda i demanant que s'introdueixi la ubicació del parc de bombers. Aquesta ubicació consisteix en un punt GPS, format per un valor de longitud i un altre de latitud (tots dos números reals). Perquè aquests valors siguin vàlids han d'estar compresos entre els rangs següents:

Longitud: [-180, 180]

Latitud: [-90, 90]

En cas que el valor introduït per a alguna d'aquestes dades sigui incorrecte, caldrà tornar-lo a demanar. Observeu l'Output 1 per veure el format de sortida:

```
Welcome to Prog City!

Enter current position:
Longitude? 194.367343
Longitude? -200.3463
Longitude? 110.52333
Latitude? 100.45
Latitude? 23.345634

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: █
```

*Output 1. El programa arrenca donant la benvinguda, demanant la ubicació del parc de bombers i mostrant les opcions disponibles.*

Un cop la ubicació introduïda és correcta, apareix el menú amb les diferents opcions del programa: "New fire", "End fire", "View Teams", "Add member", "Quit". L'usuari pot introduir qualsevol valor d'entrada, només acceptant els caràcters que figuren al menú, tant en majúscules com en minúscules. En cas que l'usuari introdueixi un caràcter no contemplat, cal mostrar un error indicant aquesta circumstància (Output 2) i es tornen a mostrar les opcions disponibles.

```
Welcome to Prog City!

Enter current position:
Longitude? 133.334344
Latitude? -23.4574

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: P
ERROR (Invalid option)

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: *
ERROR (Invalid option)

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: █
```

*Output 2. El programa mostra un error si l'opció no és vàlida.*

Després d'executar qualsevol opció del menú (excepte l'opció "Quit"), el programa ha de tornar al menú principal. Com veurem més endavant, si s'executa l'opció "Quit", el programa ha de finalitzar.

## 2.1 Opció 1: New fire

L'opció "New fire" s'executa quan es detecta un nou incendi i permet activar un dels equips del parc de bombers. Com s'indica a la introducció, el cos de bombers ha creat equips especialitzats en funció de la distància a què es troba l'incendi. Així, els incendis es reparteixen segons el criteri següent:

Equip A: incendis ubicats al rang [0-100) km

Equip B: incendis ubicats al rang [100-500) km

Equip C: incendis ubicats més lluny

Per calcular la distància de l'incendi, el primer que farà el programa en executar aquesta opció és demanar les coordenades GPS de l'incendi, de la mateixa manera que en l'inici del programa. Aquesta petició de dades ha de funcionar de la mateixa manera, demanant les dades novament en cas que no siguin correctes i mostrant els errors pertinents.

Un cop introduïda la informació, es calcularà la distància entre aquest punt i el punt on es troba el parc de bombers. Aquesta distància es pot calcular utilitzant la fórmula següent:

$$d = 2 R \arcsin \left( \sqrt{\sin^2 \left( \frac{lat2 - lat1}{2} \right) + \cos(lat1) \cos(lat2) \sin^2 \left( \frac{lon2 - lon1}{2} \right)} \right)$$

on

R és el radi mitjà de la Terra, que aproximarem a un valor de 6371 km.

lon<sub>x</sub> i lat<sub>x</sub> són respectivament els valors de longitud i latitud de cada punt.

arcsin és la funció inversa del sinus, que en llenguatge C equival a la funció asin.

Recordeu que els angles que reben les funcions trigonomètriques han de ser en radians. Tingueu en compte que per definir el número PI, heu d'usar els 8 primers decimals d'aquesta xifra.

Un cop realitzada l'operació, el programa mostrarà per pantalla la distància a la que es troba l'incendi (en km i sense cap decimal) i assignarà automàticament (només si és possible, com veurem a continuació) l'incendi a l'equip que li toca segons els criteris establerts (veure Output 3).

```
Welcome to Prog City!

Enter current position:
Longitude? 43.464654
Latitude? -2.36334

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: n

Enter fire location:
Longitude? 44.12374
Latitude? -2.7737346
Fire located at 86km

Operation assigned to team A

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: █
```

*Output 3. Es demana la ubicació de l'incendi, es mostra la distància al parc de bombers i s'assigna l'incendi a l'equip corresponent.*

Cadascun dels equips parteix inicialment amb un nombre limitat de bombers. Concretament, en el moment inicial els equips estan formats pels bombers següents:

Equip A: 3 bombers

Equip B: 2 bombers

Equip C: 1 bomber

Un equip no podrà tenir més operacions que membres el formin. Així, per exemple, en el cas de l'equip A, només pot tenir assignats 3 incendis a extingir. Passa el mateix amb la resta d'equips. En cas que no hi hagi membres disponibles en un equip per acceptar més operacions, cal rebutjar actuar sobre el nou incendi i s'indicarà l'error corresponent per pantalla (vegeu Output 4).

```
N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: N

Enter fire location:
Longitude? 80.348347
Latitude? -34.34474
Fire located at 5216km

Operation assigned to team C

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: n

Enter fire location:
Longitude? 100.33444
Latitude? -11.34734
Fire located at 6347km

ERROR (Team C: no member available)

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: █
```

*Output 4. El programa mostra un error en el cas que un equip no accepti més operacions.*

## 2.2 Opció 2: End fire

L'opció "End fire" s'executa quan un incendi d'un equip es dona per extingit. En aquest cas, es demana inicialment l'identificador de l'equip (A, B o C, majúscula o minúscula), el qual s'haurà de tornar a demanar tantes vegades com calgui fins que sigui correcte. Un cop introduït, es tanca l'operació de l'equip i es mostra per pantalla quantes operacions actives queden a l'equip (veure Output 5).

```
N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: N

Enter fire location:
Longitude? 23.454554
Latitude? -26.34733
Fire located at 4151km

Operation assigned to team C

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: e

Enter team: g
Enter team: T
Enter team: c

Operation closed: 0 active operations

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: █
```

*Output 5. Després d'executar l'operació "End fire" es mostren les operacions pendents.*

Si l'equip introduït és correcte però aquest no té cap operació pendent, cal mostrar un error indicant aquesta circumstància (vegeu Output 6).

```
N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: E

Enter team: B

ERROR (No operation to close)

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: █
```

*Output 6. S'intenta tancar una operació d'un equip, però no en té cap d'activa.*

### 2.3 Opció 3: View Teams

L'opció 3 del programa permet visualitzar el nombre de persones que formen cada equip i quantes operacions actives estan assignades a aquest equip. Podeu observar el format de sortida a l'Output 7.

```
N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: V

Team A: 3 members and 2 active operations
Team B: 2 members and 2 active operations
Team C: 1 members and 0 active operations

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: █
```

*Output 7. Es mostra la informació referent a cada equip.*



## 2.4 Opció 4: Add member

L'opció 4 del programa permet afegir bombers als diferents equips. Això permetrà que els equips puguin admetre més operacions i extingir més incendis.

El programa demana l'identificador de l'equip, com a l'opció 2, i afegeix un bomber a l'equip en qüestió. Igual que abans s'haurà de tornar a demanar la dada fins que aquesta sigui correcta (veure Output 8).

```
N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: V

Team A: 3 members and 2 active operations
Team B: 2 members and 2 active operations
Team C: 1 members and 0 active operations

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: a

Enter team: f
Enter team: D
Enter team: c

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: v

Team A: 3 members and 2 active operations
Team B: 2 members and 2 active operations
Team C: 2 members and 0 active operations

N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit
Enter option: █
```

*Output 8. Es mostra la informació abans i després d'afegir un bomber a l'equip C.*

## 2.5 Opció 5: Quit

L'opció 5 del programa mostra un missatge de comiat a l'usuari i finalitza l'execució del programa (veure Output 9).

```
N - New fire | E - End fire | V - View Teams | A - Add member | Q - Quit  
Enter option: q  
See you later!
```

*Output 9. L'opció "Quit" finalitza l'execució del programa.*

### 3. Consideracions

Per a la implementació de la pràctica cal tenir en compte les consideracions següents:

1. S'ha de seguir el format mostrat als exemples.
2. A les sortides per pantalla es deixarà com a màxim una línia en blanc (observeu els exemples al llarg de l'enunciat).
3. La manera de gestionar els errors és estrictament la que demana l'enunciat. Si es diu que s'ha de tornar a introduir la dada no s'acceptarà que, per exemple, torneu al menú inicial.
4. El codi ha d'estar correctament comentat de manera que sigui llegible sense dificultat. Comproveu que seguiu la guia d'estils de l'assignatura.
5. El codi ha d'estar correctament estructurat en procediments i/o funcions. Es demana un mínim de 6 funcions o procediments (sense comptar el main) durant el desenvolupament de la pràctica. Es valorarà que l'objectiu, disseny i ús d'aquestes funcions/procediments siguin correctes (significança de les funcions o procediments, reaprofitament de codi, pas de paràmetres, etc).
6. Perquè la pràctica sigui acceptada cal que superi satisfactòriament tots els tests de CodeRunner i tenir una nota de Qualitat del Programari superior a 1.
7. El programa s'hauria de desenvolupar íntegrament a l'entorn Linux de Matagalls, utilitzant l'editor vim per escriure el codi C i el compilador gcc per obtenir l'executable corresponent. Allà la podeu provar abans de testejar-la al CodeRunner.
8. No es pot fer servir cap instrucció de C que no s'hagi explicat a classe.

#### 4. Dates de lliurament i avaluació

La data d'entrega d'aquesta pràctica per poder obtenir la màxima qualificació és el 4 de desembre de 2022.

Perquè la pràctica es consideri **lliurada** s'hauran de complir les condicions següents:

1. Executar el codi al CodeRunner habilitat expressament i superar satisfactòriament els tests.
2. Entregar al pou corresponent un arxiu .c amb el codi de la pràctica.

Es recorda que la pràctica serà avaluada de la següent manera:

- Execució: Té un pes del 80% i avalua el funcionament correcte de la pràctica. Serà la qualificació obtinguda als tests de CodeRunner.
- Qualitat del SW: Té un pes del 20% i s'avaluarà la qualitat del codi lliurat i el seguiment de la Guia d'Estil de Programació que teniu disponible a l'Estudy.

L'avaluació de la pràctica serà sobre 10 punts, 8 punts o 6 punts, en funció de quan es lliuri la pràctica (i sigui acceptada):

Sobre 10 punts: fins al 4 de desembre del 2022, a les 23:59h.

Sobre 8 punts: des del 5 de desembre al 4 de juny del 2023, a les 23:59h.

Sobre 6 punts: des del 5 de juny del 2023 al 2 de juliol del 2023, a les 23:59h.