
Object Finder**S10442_ca**

Implementa la classe `Finder`, que té la següent especificació:

```
template <class T>
class Finder {
public:
    Finder();

    void add(const T *t);
    void update(const T *t);
    void remove(const T *t);

    std::set<const T *> query(pro2::Rect qrect) const;
};
```

La classe és un contenidor de punters a objectes de tipus `T`, i el tipus `T` ha de ser una classe amb un mètode `get_rect`, que obtingui el "rectangle de l'objecte", amb la següent declaració:

```
pro2::Rect get_rect() const;
```

El rectangle és una tupla amb 4 enters `left`, `top`, `right`, `bottom`. El `Finder` ha de poder associar cada objecte amb el rectangle que ocupa, de tal manera que es puguin fer consultes. Aquestes consultes, amb el mètode `query`, reben un rectangle `qrect` i ens retornen tots els punters a objectes de tipus `T` tals que si demanem el seu rectangle amb `get_rect`, aquest interseca amb `qrect`. Si `qrect` representa una finestra, `query` permet localitzar aquells objectes que són visibles a través de la finestra (ja sigui totalment o en part).

L'objectiu és que `Finder` pugui emmagatzemar molts milers d'objectes, però si aquests estan distribuïts per tot l'espai bidimensional, una consulta a una zona petita de l'espai només ha de retornar uns pocs objectes.

Per acotar el problema, es defineixen els següents tamanyos límit:

1. El rectangle màxim de l'espai bidimensional és $(0, 0, 20000, 20000)$, és a dir, un quadrat de 20000×20000 amb la cantonada superior esquerra al punt $(0, 0)$. (Recordeu que l'eix de les *ys* creix en direcció descendent.)
2. Un sol objecte no pot tenir un rectangle amb amplada o alçada major que 2000.

Intersecció de rectangles

Els rectangles tenen coordenades enteres, i el `Finder` fa la suposició que les coordenades límit d'un rectangle estan incloses en el propi rectangle, de manera que dos rectangles (en ordre *left top right bottom*) com $0\ 0\ 10\ 10$ i $10\ 10\ 30\ 50$ interseccen just al punt $(10, 10)$, que en primer cas és la cantonada de baix a la dreta i en el segon cas és la cantonada de dalt a l'esquerra.

Codi disponible

Per poder fer el programa més còmodament, el codi públic d'aquest problema (la icona del gatet) proporciona:

- Un `Makefile` que compila el programa amb només fer `make`.
- Una carpeta `.vscode` que permet compilar i depurar només prement F5.
- El fitxer `geometry.hh`, que defineix les tuples `Pt` i `Rect`, que fa servir la majoria d'altres classes.
- Una classe `TestObject`, un objecte de prova que té el mètode `get_rect` i es pot posar al `Finder`.
- El programa principal, que llegeix l'entrada i produeix la sortida utilitzant el `Finder`.

Observació

Per entregar, descarrega el codi públic, i implementa o afegeix el fitxer `finder.hh`. Cal enviar un `.tar` **només amb el fitxer** `finder.hh`.

Entrada

El programa principal ja gestiona l'entrada. Aquesta conté 5 tipus de "comandes", cadascuna en una línia apart:

- `+`, per afegir un objecte, amb l'`id` (un `string`) i les seves coordenades;
- `-`, per esborrar un objecte, donat l'`id`;
- `=`, per actualitzar un objecte, donat l'`id` i les noves coordenades;
- `?`, per consultar una zona, donades les coordenades d'un rectangle;
- `0`, per esborrar el `Finder` i crear-ne un de nou.

Totes les coordenades de rectangles segueixen l'ordre *left, top, right, bottom*.

El programa principal defineix una classe `FinderTester` que s'ocupa de relacionar els `ids` amb els punters als objectes i en un fitxer apart (`test-object.hh`) es defineix una classe `TestObject` mínima que serveix per fer les proves.

Sortida

La sortida és el resultat de les consultes (les altres comandes no produeixen sortida). D'això també s'encarrega el programa principal. Quan una consulta no retorna objectes, s'escriu `"empty"`, i quan hi ha objectes, es mostren els seus `ids` per ordre lexicogràfic.

Exemple d'entrada

```
? 0 0 1 1
+ a 0 0 1 1
? 0 0 0 0
+ b 2 2 3 3
? 1 1 1 1
? 1 1 2 2
? 2 2 3 3
? 4 4 5 5
```

Exemple de sortida

```
empty
objs: a
objs: a
objs: a b
objs: b
empty
```

Informació del problema

Autor : Pau Fernández

Generació : 2025-05-15 19:41:16

© *Jutge.org*, 2006–2025.

<https://jutge.org>