
Control PRO2 - Torn 2 (Primavera 2018)**X13222_ca**

Hem decidit estendre la classe `Cjt_estudiants` que heu vist al laboratori amb dues noves funcionalitats.

La primera funcionalitat calcula la nota de laboratori, la nota de teoria i la nota global d'un estudiant en una assignatura a partir de les seves notes en els exàmens parcials d'aquesta assignatura, i assigna les notes de laboratori, teoria i global calculades a aquest estudiant. Les notes de laboratori, teoria i global d'un estudiant poden ser `-1`, si es considera que la qualificació de l'estudiant en aquest aspecte de l'assignatura ha de ser NP (No Presentat) o un valor real en el rang `[0 ...Estudiant::nota_maxima()]`, que correspon a: 1) la mitjana de les notes dels exàmens parcials de laboratori en el cas de la nota de laboratori; 2) la mitjana de les notes dels exàmens parcials de teoria en el cas de la nota de teoria, i 3) la mitjana de la nota de laboratori i de la nota de teoria en el cas de la nota global de l'assignatura. Per realitzar l'avaluació global dels estudiants d'una assignatura, la classe `Cjt_estudiants` necessita representar certa informació sobre aquesta assignatura, en particular, el nombre d'exàmens parcials que es realitzen en l'assignatura, el subconjunt dels exàmens parcials que contribueixen a la nota de laboratori, i el subconjunt dels exàmens parcials que contribueixen a la nota de teoria. Per aquest motiu, hem afegit cinc atributs nous a la classe `Cjt_estudiants`: (1) `nombre_parcials` de tipus enter, que representa el nombre total d'exàmens parcials de l'assignatura; (2) `nlab` de tipus enter, que representa el nombre d'exàmens parcials que contribueixen a la nota de laboratori; (3) `lab` de tipus `vector<bool>`, que permet representar el subconjunt dels exàmens parcials que contribueixen a la nota de laboratori; (4) `nteo` de tipus enter, que representa el nombre d'exàmens parcials que contribueixen a la nota de teoria, i (5) `teoria` de tipus `vector<bool>`, que permet representar el subconjunt dels exàmens parcials que contribueixen a la nota de teoria. En aquesta representació del tipus `Cjt_estudiants` assumim que l'identificador del j -èsim examen parcial d'una assignatura és j . Per tant, els vectors `lab` i `teoria` esmentats anteriorment representen dos subconjunts disjunts del conjunt d'enters $\{1, \dots, \text{nombre_parcials}\}$, que contenen respectivament els identificadors dels exàmens parcials de laboratori i dels exàmens parcials de teoria.

Concretament, l'avaluació global d'un estudiant es realitza de la manera següent. Si un estudiant no s'ha presentat a cap dels exàmens parcials de laboratori, la seva nota de laboratori és `-1` (que és el valor escollit per representar la qualificació "No Presentat" en la nostra implementació del tipus `Cjt_estudiants`). En un altre cas, la nota de laboratori és la suma de les notes de l'estudiant en els exàmens parcials de laboratori als quals s'ha presentat dividida pel nombre d'exàmens parcials de laboratori (`nlab`) de l'assignatura. De la mateixa manera, si un estudiant no s'ha presentat a cap dels exàmens parcials de teoria, la seva nota de teoria és `-1` (i.e., No Presentat). En un altre cas, la nota de teoria és la suma de les notes de l'estudiant en els exàmens parcials de teoria als quals s'ha presentat dividida pel nombre d'exàmens parcials de teoria (`nteo`) de l'assignatura. Finalment, la nota global d'un estudiant en l'assignatura és `-1` (i.e., No Presentat) si la seva nota de laboratori és `-1` o la seva nota de teoria és `-1`. En un altre cas, la nota global és simplement la mitjana de la nota de laboratori de l'estudiant en l'assignatura i de la seva nota de teoria en l'assignatura.

Aquesta funcionalitat s'implementa a la classe `Cjt_estudiants` mitjançant el mètode privat

```
void avaluacio_global_iesim(int i);
/* Pre: 1 <= i <= mida()
   L'estudiant i-èsim té notes assignades per a tots els exàmens parcials
   de l'assignatura. La nota de cada examen parcial pot ser -1, si
   l'estudiant no s'ha presentat a aquest examen parcial, o una nota vàlida
   en el rang [0...Estudiant::nota_maxima()]. */
/* Post: L'estudiant i-èsim passa a tenir assignades les seves notes de
   laboratori, teoria i global en l'assignatura, que poden ser -1, si es
   considera que la seva qualificació ha de ser NP (No Presentat), o una
   nota vàlida en el rang [0...Estudiant::nota_maxima()] que correspon a:
   1) la suma de les notes de l'estudiant en els exàmens parcials de
   laboratori als quals s'ha presentat dividida pel nombre d'exàmens
   parcials de laboratori de l'assignatura (nlab) en el cas de la nota de
   laboratori; 2) la suma de les notes de l'estudiant en els exàmens
   parcials de teoria als quals s'ha presentat dividida pel nombre
   d'exàmens parcials de teoria de l'assignatura (nteo) en el cas de la
   nota de teoria; i 3) la mitjana de la nota de laboratori i de la nota
   de teoria en el cas de la nota global de l'assignatura. */
```

Per exemple, si c és un objecte de la classe `Cjt_estudiants` que representa els estudiants d'una assignatura amb 5 exàmens parcials, dels quals 3 exàmens parcials són de laboratori i 2 són de teoria, els identificadors dels exàmens parcials de laboratori són $\{1, 3, 4\}$, els identificadors dels exàmens parcials de teoria són $\{2, 5\}$ i les notes en els exàmens parcials del cinquè estudiant de c són $\{-1, 9, -1, -1, 8\}$. Després de la crida `c.avaluacio_global_iesim(5)`, la nota de laboratori del cinquè estudiant de c ha de ser -1 (i.e., No Presentat), la seva nota de teoria ha de ser 8.5 i la seva nota global -1 (i.e., No Presentat). De la mateixa manera, si les notes en els exàmens parcials del quart estudiant de c són $\{-1, 9.75, 9.75, 5, -1\}$, després de la crida `c.avaluacio_global_iesim(4)`, la nota de laboratori del quart estudiant de c ha de ser 4.92, la seva nota de teoria 4.88 i la seva nota global 4.9.

La segona funcionalitat afegida a la classe `Cjt_estudiants` calcula i escriu al canal estàndard de sortida el subconjunt d'exàmens parcials als quals no s'ha presentat algun estudiant que ha aprovat l'assignatura, és a dir, algun estudiant el qual té una nota global en l'assignatura més gran o igual que 5. Aquesta funcionalitat s'implementa a la classe `Cjt_estudiants` mitjançant el mètode públic

```
void parcials_no_presentats_aprovats() const;
/* Pre: Tots els estudiants del paràmetre implícit tenen notes assignades
   per a tots els exàmens parcials i també tenen assignada la seva nota
   global en l'assignatura. La nota global i la nota de cada examen parcial
   poden ser -1, si l'estudiant té la qualificació global No Presentat o
   si no s'ha presentat a l'examen parcial, o una nota vàlida en el rang
   [0...Estudiant::nota_maxima()]. */
/* Post: Al canal de sortida estàndard s'han escrit els identificadors
   dels exàmens parcials als quals no s'ha presentat algun estudiant
   aprovat en l'assignatura, és a dir, algun estudiant que té una nota
   global en l'assignatura més gran o igual que 5. Els identificadors
   d'aquests exàmens parcials estan ordenats en ordre creixent. */
```

Per exemple, si c és un objecte de la classe `Cjt_estudiants` que representa els estudiants d'una assignatura amb 5 exàmens parcials en què hi ha exactament 4 estudiants $\{e_{i_1}, \dots, e_{i_4}\}$ amb una nota global més gran o igual que 5, i sabem que d'aquests 4 estudiants e_{i_3} no s'ha presentat ni al primer ni al cinquè exàmens parcials, i e_{i_4} no s'ha presentat ni al primer ni al quart exàmens parcials, després de la crida `c.parcials_no_presentats_aprovats()`

es mostrarà en la pantalla el subconjunt {1, 4, 5}, ja que com a mínim un estudiant aprovat no s'ha presentat a aquests exàmens parcials.

Per implementar aquestes funcionalitats hem modificat també la representació de la classe `Estudiant` de la manera descrita a l'arxiu `Estudiant.hh`. En particular, representem les notes d'un estudiant en quatre atributs nous: (1) `nota_lab` de tipus `double`; (2) `nota_teorica` de tipus `double`; (3) `nota_global` de tipus `double`, i (4) `notes_parcials` de tipus `vector<double>`. Concretament, la nota de l'examen parcial j -èsim de l'estudiante paràmetre implícit és `notes_parcials[j-1]` per a tot j en el rang $1 \leq j \leq \text{notes_parcials.size}()$.

Observació

Tenint en compte tot això, heu d'implementar eficientment el mètode privat `avaluacio_global_iesim` i el mètode públic `parcials_no_presentats_aprovats`. Heu de lliurar un arxiu `solucio.cc` amb una implementació eficient d'aquests dos mètodes. En el cas del mètode públic `parcials_no_presentats_aprovats`, podeu completar la implementació parcial que us proposem o implementar aquest mètode sense utilitzar la implementació parcial proposta.

És possible superar alguns jocs de prova (però no tots) **implementant únicament el mètode privat** `avaluacio_global_iesim`, sempre que no modifiqueu la implementació parcial del mètode públic `parcials_no_presentats_aprovats` de què us proveïm.

Dins del material addicional de què us proveïm a l'apartat *Public files* del problema del jutge trobareu l'arxiu `plantilla.txt` amb les capçaleres de tots dos mètodes i una implementació incompleta del mètode `parcials_no_presentats_aprovats`: n'heu de canviar el nom de manera que es digui `solucio.cc`, completar-lo i lliurar-lo al jutge.

El vostre fitxer `solucio.cc` no pot contenir la implementació d'altres mètodes de les classes `Estudiant` o `Cjt_estudiants`.

A l'apartat *Public files* del jutge us proveïm de material addicional en un fitxer `.tar`. Podeu extreure el contingut d'aquest fitxer amb la instrucció

```
tar -xvf nom_fitxer.tar
```

Aquest material addicional conté els fitxers següents:

- `plantilla.txt`: és la plantilla del fitxer `solucio.cc`; heu de canviar el nom d'aquest fitxer de manera que es digui `solucio.cc`, completar-lo i lliurar-lo al jutge
- `Cjt_estudiants.hh`: l'especificació Pre/Post de tots els mètodes públics i privats d'aquesta nova versió de la classe `Cjt_estudiants`, així com la definició dels atributs privats.
- `Cjt_estudiants.cc`: la implementació de tots els mètodes de la classe `Cjt_estudiants`, tret de les dels mètodes que us demanem.
- `Estudiant.hh`: l'especificació de la nova versió de la classe `Estudiant` i la definició dels seus atributs privats.
- `Estudiant.cc`: la implementació de tots els mètodes de la classe `Estudiant`.
- `pro2.cc`: un programa principal que podeu fer servir per provar els mètodes públics d'aquesta nova versió de la classe `Cjt_estudiants`.
- `entrada.txt` i `sortida_correcta.txt`: fitxer d'entrada del joc de proves públic, i sortida correcta per a aquest joc.

- `llegeixme.txt`: instruccions per a generar l'executable del programa `pro2.cc` i provar-lo.

Valorarem positivament que la solució no contingui instruccions innecessàries (especialment bucles o crides a operacions costoses), ni objectes innecessaris (especialment vectors o matrius), que no faci recorreguts quan hauria de fer cerques, i que usi correctament les operacions més adients de les classes `Estudiant` i `Cjt_estudiants`, sempre que sigui possible. No es pot usar cap estructura de dades que no hagi aparegut a les sessions 1 a 4 de laboratori.

Quan feu els enviaments, el jutge us indicarà quants jocs de proves supera el vostre programa i de quin tipus (públic o privat). **Tingueu en compte que és possible superar alguns jocs de prova (però no tots) implementant únicament el mètode `avaluacio_global_iesim`, si no modifiqueu la implementació parcial del mètode `parcials_no_presentats_aprovats` que us proporcionem.**

Informació del problema

Autoria: Professors de PRO2

Generació: 2026-01-25T13:40:48.574Z

© *Jutge.org*, 2006–2026.

<https://jutge.org>