

## 4t problema d'IES – 13 o 14 de març del 2025 – QP2425

Una acadèmia d'estudis està interessada a desenvolupar un sistema software per tal de gestionar les classes de reforç que fan els seus alumnes. L'acadèmia disposa de diversos centres, dels quals se'n coneix el nom, que els identifica, i la seva adreça. Cada centre ofereix classes de diversos temes dels quals se'n sap el seu nom, el seu curs i el seu preu (que és el mateix per a cada tema a tota l'acadèmia). Hi ha un únic tema d'un mateix nom i curs. A un centre hi treballen diversos professors, dels que se'n coneix el seu nom (que els identifica), la seva edat i els temes dels que és especialista. Un professor pot treballar a més d'un centre, però necessàriament ha de ser especialista en un dels temes oferts per aquell centre.

*Per exemple, el centre YesYouCan (c/Aristòtil) ofereix els temes "equacions, 1er d'ESO" (10€) i "equacions de segon grau, 2on d'ESO" (15€), mentre que el centre SoCleverMinded (c/Plató) ofereix també el tema "equacions, 2on d'ESO" i a més "revolució industrial, 2on d'ESO" (10€). La Maria (30 anys) és especialista en "equacions, 1er d'ESO" i "equacions de segon grau, 2on d'ESO" i treballa a YesYouCan. En Joan (22 anys) és especialista en "equacions de segon grau, 2on d'ESO" i "revolució industrial, 2on d'ESO" i treballa a YesYouCan i a SoCleverMinded.*

Els alumnes de l'acadèmia es poden apuntar a fer classes particulars. Per simplificar, suposarem que la durada d'una classe és sempre d'una hora. Una classe és d'un únic tema, la fa un alumne, a algun dels centres de l'acadèmia, per a una data i hora concrets i la imparteix un dels professors del centre. Lògicament, el tema ha de ser un dels que ofereix el centre i el professor n'ha de ser expert i treballar al centre. En una data, un alumne pot fer com a màxim una classe en tota l'acadèmia. Un professor fa un màxim de cinc classes diàries, sempre en hores diferents. Dels alumnes se'n coneix el seu nom (que els identifica), la seva edat i el seu telèfon. Un professor de l'acadèmia pot ser-ne també alumne però no es pot fer una classe a ell mateix.

*Per exemple, el dia 22-2-2020 la Xantal (14 anys) va fer una classe d'"equacions de segon grau, 2on d'ESO" a les 10 al centre YesYouCan i amb en Joan com a professor. El mateix dia, a les 12, en Joan li va fer una classe a l'Aina (14 anys) de "revolució industrial, 2on d'ESO" a SoCleverMinded.*

De cada tema se'n guarden un conjunt d'exercicis que serveixen per avaluar el coneixement de l'alumne. Cada exercici té un número i un enunciat, i no pot ser que un mateix tema tingui dos exercicis amb el mateix número. Quan una classe és del curs de 2on d'ESO, i només en aquest cas, caldrà que s'hi resolguin un conjunt d'exercicis del tema de la classe en un determinat ordre. Un exercici es pot resoldre diverses vegades amb un ordre diferent, però per una classe i un ordre només es pot resoldre un exercici. A més, de cada exercici resolt a la classe caldrà guardar-ne la seva nota (un natural de 0 a 10). Un exercici es pot resoldre màxim tres vegades a una classe.

*Per exemple, el tema "equacions, 1er d'ESO" té l'exercici 1 (" $x+5=3$ ") i el 2 (" $3x-2=4$ ") i el tema "equacions de segon grau, 2on d'ESO" té l'exercici 1 (" $x^2+2x=-9$ ") i l'exercici 2 (" $5x^2+3x=2$ "). Per exemple, a la classe del 22-2-2020 la Xantal va fer primer l'exercici 1 (amb una nota de 3), segon l'exercici 2 (amb una nota de 5), i tercer un altre cop l'exercici 1 (nota 2) d'"equacions de segon grau, 2on d'ESO".*

Si la nota mitjana de tots els exercicis realitzats a una classe de 2on d'ESO és inferior a 5, el professor pot decidir que la classe és no superada i assignar-li (a la classe) un professor de reforç, que no pot ser ell mateix, però que ha de ser especialista en el tema de la classe. En aquest cas, cal saber també les hores de feina suggerides de reforç. Si la classe és no superada, el professor pot decidir també proposar alguns exercicis del mateix tema perquè l'alumne els vagi fent a casa.

*Arran dels exercicis fets per la Xantal, en Joan va decidir que la classe era no superada i va assignar la Maria com a professora de reforç de la classe per 10 hores de feina. També va proposar que per a aquella classe no superada es tornés a fer l'exercici 1 d'"equacions de segon grau, 2on d'ESO".*

Feu l'esquema conceptual d'aquest sistema amb la notació UML. Expressau gràficament totes les restriccions que pugueu. Especifiqueu de manera textual les restriccions que no es puguin expressar gràficament i les regles de derivació de la informació derivada (si n'hi ha). Si en fer aquest exercici es necessita més informació, feu les suposicions que considereu més convenientes i indiqueu-les clarament.