

Oinarrizko Programazioa – 2014ko Urtarrilak 23

1. Karrera Bukaerako Proiektuak (7.5 puntu)

Ingenieritza informatikoko Karrera Bukaerako Proiektuak esleitzeko eplikazio bat eraiki nahi da. Horretarako, NP¹ proiektuz osatutako zerrenda bat dugu, non proiektu bakoitzeko hurrengo informazioa atzigarri dugu: Proiektuaren identifikadorea, izenburua, eta zuzendariaren izen-abizena. Bestalde, Proiektua egiteko matrikulatu diren NA¹ ikaslez osatutako zerrenda bat dugu. Ikasle bakoitzeko hurrengo informazioa dugu:

- Ikaslearen kodea, izen-abizena, eta batz besteko nota azken urtean (hau kalkulatu beharko duzue, azken urteko ikasgeien notak oinarritzat hartuta).
- Ikaslearen interesezkoak diren proiektuen zerrenda, ordenaturik interesaren arabera (handitik txikira, hau da, lehenengoa ikasleari gehien interesatzen zaiona izango da).

A) (5 puntu) Jarraian agertzen den Datu-egitura izanda, proiektuen esleipena garatu nahi da.

```
NP: constant Integer := ...; -- balio konstante bat X
NA: constant Integer := ...; -- balio konstante bat Y
NEslei: constant Integer := 10;

type Nota_10ekiko is integer range 1..10;
type Datuak_Proiektu is record
  Kodea: Integer;
  Izenburua, Zuzendaria: String(1 .. 50);
  Esleitua: Boolean; -- hasieran false balioako du
  Nori: Integer; -- ikasle baten kodea, esleitzeke
end record;
type Esleitzeko_Proiektuen_Taula is array (1 .. NP) of Datuak_Proiektu;

type Taula_Proiektu_Interesgarriak is array(1 .. NP) of Integer; -- kod. proiektu

type Lista_Proiektu_Interesgarriak is record
  Kop: Integer;
  T: Taula_Proiektu_Interesgarriak;
end record;

type Info_Ikasg_Notak is record
  Izena: String(1 .. 50);
  Nota: Nota_10ekiko;
end record;

type Taula_Ikasg_Notak is array(1 .. NASig) of Info_Ikasg_Notak; -- kod. proiektu

type Lista_Ikasg_Notak is record
  Kop: Integer;
  T_Ikasg_Notak: Taula_Ikasg_Notak;
end record;

type Ikasle_Datuak is record
  Kodea: Integer;
  IzenAbizena: String(1..50);
  Ikasgaien_Notak: Lista_Ikasg_Notak;
  Batzbestekoa: Float; -- balio hau kalkulatu behako da
  LPI: Lista_Proiektu_Interesgarriak;
end record;
type Taula_Ikasleak is array (1 .. NA) of Ikasle_Datuak;
```

¹ OHAR GARRANTZITSUA: NP eta NA konstanteen izenak dira. Ez dute zertan berdinak izan behar, gertatu daiteke NA>=NP edo NP>=NA.

Proiektuak esleitzeko metodoa hurrengoa da:

- Batazbesteko hoberena duen ikaslea bilatzen da
- Ikasle honen proiektu interesgarrien zerrendatik esleitua ez dagoen lehenengo proiektua esleitzen zaio

Prozesua errepikatzen da posible den bitartean. Hurrengo adibidean ikasle gehiago daude proiektuak baino, eta esleipena horrela geldituko litzateke:

- 333 kodea duen ikasleari, Naiara Abasolori, 666 kodea duen proiektua esleitzen zaio
- 555 kodea duen ikasleari, Joseba Anguianori, 222 kodea duen proiektua esleitzen zaio
- 222 kodea duen ikasleari, María Abasolori, proiekturik gabe gelditzen da
- 444 kodea duen ikasleari, Ainara Gomezi, 111 kodea duen proiektua esleitzen zaio

Esleipena burutzeko beharrezkoak diren programa eta azpiprogramak dizeinatzea, espezifikatzea eta kodetzea eskatzen da. Egitura gehigarriren bat beharrez gero, egitura horren definizioa gehitzea eskatzen da baita ere. Programak, pantailatik lortutako esleipena atera beharko luke, jarraian aurkezten den moduan:

Proiektuen Zerrenda
Kodea: 111 Izenburua: <i>Diseño de un sistema poco inteligente</i> Zuzendaria: José Pérez
Kodea: 222 Izenburua: <i>Diseño de un sistema muy inteligente</i> Zuzendaria: Amaia Pérez
Kodea: 666 Izenburua: <i>Diseño de un sistema demasiado inteligente</i> Zuzendaria: Amaia Pérez
Kodea: 444 Izenburua: <i>Diseño de un sistema poco eficiente</i> Zuzendaria: Pedro Pérez
Kodea: 555 Izenburua: <i>Diseño de un sistema muy eficiente</i> Zuzendaria: Idoia Pérez

Ikasleen Zerrenda									
Kodea: 444									
IzenAbizena: Ainara Gomez									
Batazbestekoa: 5									
Lista_Proiektu_Interesgarriak									
Kop: 3									
T:									
<table><tr><td>666</td><td>222</td><td>111</td><td></td><td></td></tr></table>					666	222	111		
666	222	111							
Kodea: 222									
IzenAbizena María Abasolo									
Batazbestekoa: 7									
Lista_Proiektu_Interesgarriak									
Kop: 2									
T:									
<table><tr><td>222</td><td>666</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					222	666			
222	666								
Kodea: 333									
IzenAbizena: Naiara Abasolo									
Batazbestekoa: 9									
Lista_Proiektu_Interesgarriak									
Kop: 4									
T:									
<table><tr><td>666</td><td>111</td><td>222</td><td>444</td><td></td></tr></table>					666	111	222	444	
666	111	222	444						
Kodea: 555									
IzenAbizena Joseba Anguiano									
Batazbestekoa: 8									
Lista_Proiektu_Interesgarriak									
Kop: 2									
T:									
<table><tr><td>666</td><td>222</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					666	222			
666	222								

Horretarako besteen artean **Batazbesteko (1.25 puntu)** azpiprograma inplementatzea interesgarria izan daiteke ikasle baten batazbesteko nota lortzeko eta beste azpiprograma

interesgarri bat *Ikasleak_ordenatu* (**1.25 puntu**) izan daiteke, ikasleak batazbesteko notaren arabera ordenatzeko.

```
function Batazbesteko (Ikasle: Ikasle_Datuak) return Float is
-- aurre: gutxienez ikasleak ikasgai baten nota du
-- post:  ikaslearen ikasgaien batazbestekoa bueltatuko du
```

```
..... Ikasleak_ordenatu(TA: ..... ) is
-- aurre: TA ordena gabe dago
-- post:  TA ordenatuta dago ikasleen batazbesteko notaren arabera
```

B) (**2,5 puntu**) Bukatzeko ikasleen ikuspuntutik proiekturik interesgarrienak zeintzuk diren jakin nahi da. Horretarako, ikasle guztien informazioa eta proiektuen informazioa hartuz, proiektu bakoitzeko ze ikasleek duten proiektu hori euren intereseko proiektuen zerrenda barruan jakin nahi da. Sortuko den azpiprogramak pantailaratu ditu proiektuak ikasle kopuruareen arabera jarraian adierazten den bezala.

Aurreko adibidearekin jarraituz, pantailaratuko litzateken informazioa hurrengoa litzateke:

Lista de proyectos con alumnos
Proyecto111. <i>Diseño de un sistema poco inteligente.</i> José Pérez Alumno333 Alumno444
Proyecto222. <i>Diseño de un sistema muy inteligente.</i> Amaia Pérez Alumno333 Alumno555 Alumno222 Alumno444
Proyecto666. <i>Diseño de un sistema demasiado inteligente.</i> Amaia Pérez Alumno333 Alumno555 Alumno222 Alumno444
Proyecto444. <i>Diseño de un sistema poco eficiente.</i> Pedro Pérez Alumno666
Proyecto555. <i>Diseño de un sistema muy eficiente.</i> Idoia Pérez Sin alumnos

Horretarako:

- Definitu beharko dituzuen datu-egitura gehigarriak (koadernoa alegia) (**1 puntu**)
- Espezifikatu, diseinatu eta inplementatu ataza burutzeko behar den azpiprograma (**1,5 puntu**)

2. Zerrendan ezabatu (2.5 puntu)

Hurrengo datu definizioekin:

```
type Nodo;  
type Lista is access Nodo;  
type Nodo is record  
    Info      : Integer;  
    hurrengoa : Lista;  
end record;
```

- 1) Inplementatu hurrengo azpiprograma **zeroen_bikoteak_ezabatu_zerrendatik**. Azpiprograma honek zerrendatik jarraian agertzen diren bi zero, zero bakar batengatik ordezkatu du.

```
procedure zeroen_bikoteak_ezabatu_zerrendatik (L: in out lista) is  
-- Aurre: L zenbaki naturalez osatutako zerrenda da  
-- Post: emaitza BI zero jarraian bakar bategatik ordezkatzeaz lortzen den zerrenda izango da
```

Adibideak:

Ejemplos:

