# Laborator 7

## Reminder

Tip de data structurat produs:

Declaratie:

`colset Tip = product` $Tip_1$`*`$Tip_2$`*.....*`$Tip_n$`;`

Unde $Tip_1, Tip_2, ..... Tip_n$ sunt tipuri definite anterior

Valoare din acest tip: n-uplu (v1,v2,....vn), cu vi valori din $Tip_i$

Fie o valoare v = (v1,v2,....vn)

Operator specific: #i

**# i (v) => vi**

**i = 1,...,n**

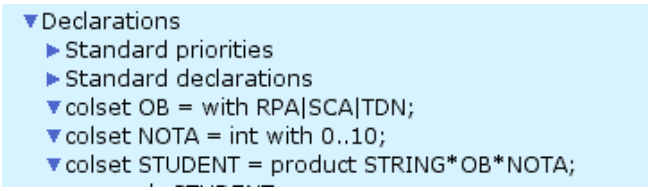
Operatori logici:

**a = b  a <> b  andalso  orelse not**

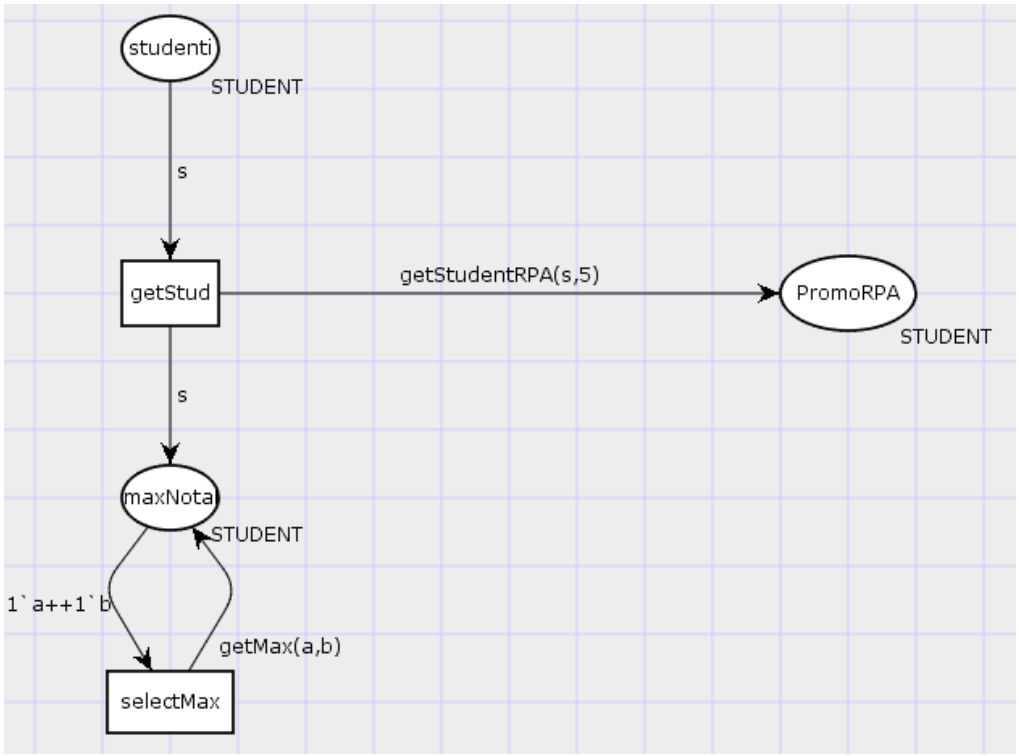
**fun maxNota(...) = empty ;**

## Ex1

Fie urmatoarea retea.




(“Gigi”, RPA, 10)




- In prima locatie (studenti) completati o marcare initiala (multisetul sa cuprinda macar 6 elemente, cate 2 studenti pentru fiecare optional)
- Completati declaratiile lipsa astfel incat reteaua sa fie corecta
- Scrieti o functie getStudentRPA(s:STUDENT, nota), care returneaza un multiset cu studentul s, daca s este inscris la obiectul RPA si nota este >= nota, in caz contrar returneaza multisetul vid (empty)
- Scrieti o functie getMax(a:STUDENT, b:STUDENT) care returneaza un multiset cu studentul care are nota mai mare
- Completati o garda la  tranzitia selectMax, care sa permita executia tranzitiei doar in cazul in care a si b au note diferite
- Ce marcare va produce o simulare cu ultimul buton din bara de unelte de simulare?

Exemplu de functie care are ca parametru un Student si returneaza un multiset cu studentul, daca acesta nu este promovat sau multisetul vid in caz contrar:

```
fun getStudent(s:STUDENT) = if #3 s < 5 then 1`s else empty;
```

Modificati reteaua de la Ex1: adaugati o locatie “promoSCA” de tip Student, un arc de la getStud la noua locatie
Scrieti o functie:
`getStudent(s:STUDENT, f)`  (al doilea parametru este o functie), care returneaza un multiset cu studentul daca f(s) este true, altfel returneaza multisetul vid
Obs:  getStudent va fi evaluata corect daca parametrul f primit este o functie f: STUDENT->BOOL

Scrieti apoi o functie isSCA(s:STUDENT) care returneaza true daca studentul este inscris la obiectul SCA si are nota >= 5

Utilizati getStudent si isSCA pe arcul catre “promoSCA” pentru a adauga in noua locatie “studentiSCA” un student daca acesta este inscris la SCA si are nota >= 5
(expresia de pe arc: getStudent(s, isSCA) )

Apoi inlocuiti getStudentRPA cu getStudent(s, isRPA) (scrieti voi isRPA)

## Tipul de data List

Daca `Tip` este un tip definit deja,
`colset LTip = list Tip;`
defineste un tip lista, avand elemente din `Tip`: `[v1,v2,....vn]` , `vi` valori din `Tip`
Se poate defini si:
`colset LTip = list Tip with n1..n2;`
(n1, n2 sunt limtele pentru lungimea listei)
Lista vida: `[] sau nil`
`Operatii cu liste (selectie):`
`hd l` : daca `l = [v1,v2,....vn]`, returneaza `v1`
`hd(l)`

`tl l` : daca `l = [v1,v2,....vn]`, returneaza lista `[v2,....vn]`

`h::t` : reprezinta o lista: daca `h` este un element si `t = [v1,....vn]` o lista de elemente de acelasi tip cu h, atunci `h::t = [h,v1,....vn]`
`h::t` poate fi folosit ca pattern (parametru in functii) sau ca expresie pe arcele din retea

`map f l` : daca `f:Tip1 -> Tip2` si `l = [v1,v2,....vn]` este o lista de elemente de `Tip1`, atunci rezultatul este `[f(v1),f(v2),....f(vn)]` (o lista `list Tip2`)

Alte functii gasiti aici:
http://cpntools.org/2018/01/09/list-color-sets/

**Utilizare expresii cu “let”:**
`let`

```
     val v1 = expr1
     ……..
     val vn = exprn
in
     Expr
end
```

Intreaga expresie are tipul expresiei `Expr`
`Expr` poate fi orice expresie

Exemplu:
`2 + let val x=5 val y=20 in x+y end + 3`
se evalueaza la 30

**Utilizare definitii clauzale pentru functii**

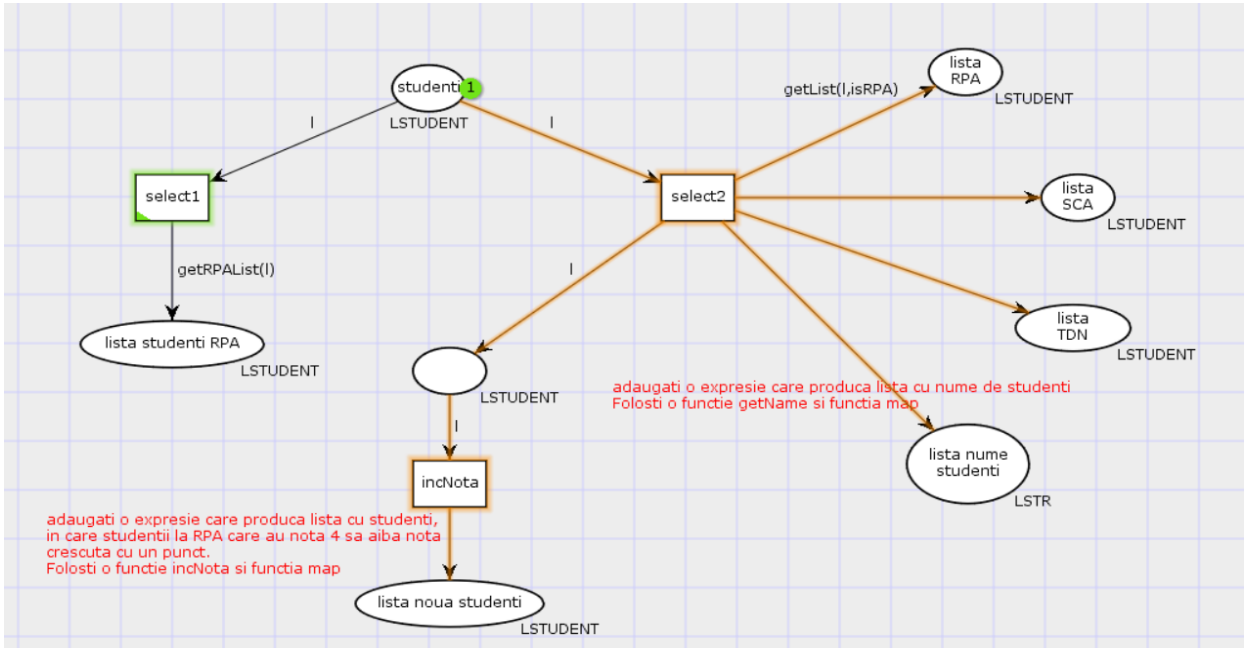
```
fun id pattern1 = expr1
    | id pattern2 = expr2
    ……..
    | id patternn = exprn ;
```

Exemplu:
```
fun fact (0) = 1
    | fact(n) = n * fact(n-1);

fun length([]) = 0
   | length(h::t) = 1 + length(t) ;
```

# Ex2

Preluati tipurile de date de mai sus
Adaugati:
`colset LSTUDENT = list STUDENT;`
`colset LSTR = list STRING;`
Adaugati o marcare initiala in locatia studenti (o lista cu 6 studenti, cate 2 la fiecare optional)
1`[(...),(...),(....)]




Exemple de functie care returneaza lista studentilor inscrisi la RPA

```
fun getRPAList(l:LSTUDENT) =
  if l=[] then [] else
  if #2 (hd l) = RPA then (hd l)::getRPAList(tl l)
  else getRPAList(tl l);

fun getRPAList(l:LSTUDENT) =
 if l =[] then [] else
let
    val h = hd l
    val t = tl l
    val list = getRPAList(t)
in
    if #2 h = RPA then h::list else list
end;
```

1. Definiti o noua varianta pentru functia  getRPAList, care sa fie o definitie clauzala.
   Folositi ca pattern-uri: [] si h::t:LSTUDENT
2. Scrieti o functie generica getList(l,f) care se va putea evalua pentru orice lista l avand elemente de tip A si orice functie f:A->BOOL si va produce lista elementelor din l pentru care f este true (de preferat definitie clauzala)

   Scrieti apoi functii isRPA, isSCA si isTDN si folositi getList cu aceste functii pentru a obtine lista studentilor inscrisi la RPA, SCA, TDN
3. Adaugati pe arce expresiile lipsa.

Pentru arcul din tranzitia incNota:

Exemplu de functie care creste nota unui student cu 1 (a se modifica conform cerintei)

```
fun incNota(a:STUDENT) = (#1 a, #2 a, #3 a + 1);
```