

# Algoritmos y Estructuras de Datos II

Primer Cuatrimestre de 2015

Departamento de Computación  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad de Buenos Aires

## Trabajo Práctico 1

Especificación

Integrante	LU	Correo electrónico
INTEGRANTE, 1	123/12	1@gmail.com
INTEGRANTE, 2	123/12	2@gmail.com
INTEGRANTE, 3	123/12	3@gmail.com
INTEGRANTE, 4	123/12	4@gmail.com

Reservado para la cátedra

Instancia	Docente	Nota
Primera entrega		
Segunda entrega		

## Índice

<b>1. TAD DATO</b>	<b>3</b>
<b>2. TAD REGISTRO</b>	<b>3</b>
<b>3. TAD TABLA</b>	<b>4</b>
<b>4. TAD BASEDEDATOS</b>	<b>5</b>

## 1. TAD DATO

### TAD DATO

**géneros** dato

**igualdad observacional**

$$(\forall d, d' : \text{dato}) \left( d =_{\text{obs}} d' \iff \left( (EsNat?(d) = EsNat?(d')) \Rightarrow_L (DNat(d) = DNat(d') \vee) \right) \right)$$

**usa** Bool, Nat, String

**exporta**

**observadores básicos**

$EsNat? : \text{dato} \rightarrow \text{bool}$

$DNat : \text{dato } d \rightarrow \text{nat}$

$\{EsNat?(d)\}$

$DString : \text{dato } d \rightarrow \text{string}$

$\{\neg EsNat?(d)\}$

**generadores**

$NDat : \text{bool} \times \text{nat} \times \text{string} \rightarrow \text{dato}$

**axiomas**

$EsNat?(NDat(b, n, s)) \equiv b$

$DNat(NDat(b, n, s)) \equiv n$

$DString(NDat(b, n, s)) \equiv s$

**Fin TAD**

## 2. TAD REGISTRO

### TAD REGISTRO

**géneros** reg

**usa** Lista, Conjunto, Nat, Bool, DATO

**exporta**

**igualdad observacional**

$$(\forall r, r' : \text{reg}) \left( r =_{\text{obs}} r' \iff \left( Campos(r) = Campos(r') \wedge (\forall c : \text{String}) \text{tupla}(c, \text{bool}) \in \right) \right)$$

**observadores básicos**

$Campos : \text{reg} \rightarrow \text{conj}(\text{tupla}(\text{string}, \text{bool}))$

$Dato? : \text{reg } r \times \text{String } c \rightarrow \text{Dato}$

$\{\text{tupla}(c, \text{True}) \in Campos(r) \vee \text{tupla}(c, \text{False}) \in Campos(r)\}$

**generadores**

$NReg : \rightarrow \text{reg}$

$AgCampo : \text{reg } r \times \text{String } c \times \text{Bool } b \times \text{Dato } d \rightarrow \text{reg}$

$\{EsNat?(d) \equiv b\}$

**otras operaciones**

$JRegs : \text{reg } r \times \text{reg } s \rightarrow \text{reg}$

$\text{tgregs} : \text{conj}(\text{campo}) c \times \text{reg } r \times \text{dicc}(\text{campo} \times \text{dato}) d \rightarrow \text{reg}$

$$\{(\forall c_1:\text{campo}) (c_1 \in c) \Rightarrow (c_1 \in \text{Campos}(r) \vee c_1 \in \text{claves}(d))\}$$

**axiomas**

$$\text{Campos}(\text{NReg}) \equiv \emptyset$$

$$\text{Campos}(\text{AgCampo}(r, c, b, d)) \equiv \text{Ag}(\text{tupla}(c, b))$$

$$\text{Dato?}(\text{AgCampo}(r, c, b, d), c') \equiv \text{if } c = c' \text{ then } d \text{ else } \text{Dato?}(r) \text{ fi}$$

$$\text{Campos}(\text{JRegs}(r, s)) \equiv \text{Campos}(r) \cup \text{Campos}(s)$$

$$\text{Dato?}(\text{JRegs}(r, s), c) \equiv \text{if } c \in \text{Campos}(r) \text{ then } \text{Dato?}(r, c) \text{ else } \text{Dato?}(s, c) \text{ fi}$$

$$\text{tgregs}(c, r, d) \equiv \text{if } c = \emptyset \text{ then}$$

$$\text{Nreg}$$

else

$$\text{if } \text{DameUno}(c) \in \text{Campos}(r) \text{ then}$$

$$\text{AgCampo}(\text{tgregs}(\text{SinUno}(c), r, d), \text{DameUno}(c), \text{Dato?}(r, \text{Dameuno}(c)))$$

else

$$\text{AgCampo}(\text{tgregs}(\text{SinUno}(c), r, d), \text{DameUno}(c), \text{Obtener}(\text{DameUno}(c), d))$$

fi

fi

**Fin TAD****3. TAD TABLA****TAD TABLA****géneros**      **tab****usa****exporta****igualdad observacional**

$$(\forall t, t' : \text{tab}) (t =_{\text{obs}} t' \iff (\text{Campos}(t) = \text{Campos}(t') \wedge \text{Claves}(t) = \text{Claves}(t')))$$

**observadores básicos**

$$\text{CamposT} : \text{tab} \longrightarrow \text{conj}(\text{campo})$$

$$\text{Claves} : \text{tab} \longrightarrow \text{conj}(\text{campo})$$

**generadores**

$$\text{NTab} : \text{conj}(\text{campo}) \text{ cp} \times \text{conj}(\text{campo}) \text{ cl} \longrightarrow \text{tab}$$

$$\{(\forall c:\text{campo}) c \in \text{cl} \Rightarrow c \in \text{cp}\}$$

**axiomas**

$$\text{Campos}(\text{NTab}(\text{cp}, \text{cl})) \equiv \text{cp}$$

$$\text{Claves}(\text{NTab}(\text{cp}, \text{cl})) \equiv \text{cl}$$

**Fin TAD**

## 4. TAD BASEDEDATOS

### TAD BASEDEDATOS

**géneros**      bds

**usa**            Bool, Nat, String, Conjunto, Dicc(clave,significado), Tupla(),Dato, Tabla, Registro

**exporta**

**igualdad observacional**

$$(\forall b, b' : \text{bds}) \left( b =_{\text{obs}} b' \iff \left( \begin{array}{l} (Joins(b) = Joins(b') \wedge Tablas(b) = Tablas(b')) \wedge_L \\ (\forall t : \text{tab})(t \in Tablas(b)) \Rightarrow_L (Trigger(b, t) = \\ Trigger(b', t) \wedge RegistrosT(b, t) = RegistrosT(b', t)) \wedge \\ (\forall tj : \text{tupla}(\text{tab}, \text{tab}, c))(tj \in Claves(Joins(b)) \Rightarrow_L \\ RegistrosJ(b, tj) = RegistrosJ(b', tj)) \end{array} \right) \right)$$

**observadores básicos**

Tablas : bds  $\rightarrow$  conj(tab)

RegistrosT : bds  $b \times \text{tab } t \rightarrow$  conj(reg)  $\{t \in Tablas(b)\}$

Joins : bds  $\rightarrow$  dicc(tupla(conj(tab), campo), tab))

RegistrosJ : bds  $b \times \text{tupla}(\text{conj}(\text{tab}) \times \text{campo}) tj \rightarrow$  conj(reg)  $\{tj \in Claves(Joins(b))\}$

Triggers : bds  $b \times \text{tab } t \rightarrow$  dicc(tab/ $t_2$ , dicc(campo/ $c$ , dato))  $\{t \in Tablas(b)\}$

Modificaciones : bds  $b \times \text{tab } t \rightarrow$  Nat  $\{t \in Tablas(b)\}$

**generadores**

NuevaBase : conj(tab)  $\rightarrow$  bds

AgTab : bds  $b \times \text{tab } t \rightarrow$  bds  $\{t \notin Tablas(bds)\}$

AgReg : bds  $b \times \text{tab } t \times \text{reg } r \rightarrow$  bds  $\left\{ CamposT(t) = Campos(r) \wedge ((\forall r' : \text{reg}, \forall c : \text{campo})(r' \in \Pi_2(t) \wedge c \in \text{claves}(t) \Rightarrow_L (Dato?(r, c) \neq Dato?(r', c))) \right\}$

ElimReg : bds  $b \times \text{tab } t \times \text{campo } c \times \text{dato } d \rightarrow$  bds  $\{c \in CamposT(t) \wedge EsNat?(d) = \Pi_2(c)\}$

CrearJoin : bds  $b \times \text{tab } t1 \times \text{tab } t2 \times \text{campo } cl \rightarrow$  bds  $\{t1, t2 \in Tablas(bds) \wedge cl \in \text{campos}(t1) \wedge cl \in \text{campos}(t2) \wedge \text{tupla}(\{t1, t2\}, cl) \notin Claves(Joins(b))\}$

EliminarJoin : bds  $b \times \text{tab } t1 \times \text{tab } t2 \times \text{campo } cl \rightarrow$  bds  $\{\text{tupla}(\{t1, t2\}, cl) \in Claves(Joins(b))\}$

AgTrigger : bds  $b \times \text{tab } t1 \times \text{tab } t2 \times \text{dicc}(\text{campo} \times \text{dato}) \text{ default} \rightarrow$  bds  $\{(\text{claves}(t2) \subseteq \text{claves}(t1)) \wedge (\forall c : \text{campo}(c \in \text{claves}(\text{default}) \Leftrightarrow (c \in \text{campos}(t2) \wedge c \notin \text{campos}(t1))))\}$

EliminarTrigger : bds  $b \times \text{tab } t1 \times \text{tab } t2 \rightarrow$  bds

**otras operaciones**

ERR : conj(reg)  $\times$  campo  $\times$  dato  $\rightarrow$  conj(reg)

JoinRegistros : conj(reg)  $\times$  conj(reg)  $\times$  campo  $\rightarrow$  conj(reg)

DameRegCon : conj(reg)  $\times$  dato  $\times$  campo  $\rightarrow$  conj(reg)

DameRegSin : conj(reg)  $\times$  dato  $\times$  campo  $\rightarrow$  conj(reg)

TMK : conj(tab)  $c \times$  bds  $b \rightarrow$  nat  $\{c \subseteq Tablas(b)\}$

TM : conj(tab)  $c \times$  bds  $b \rightarrow$  conj(tab)  $\{c \subseteq Tablas(b)\}$

MasModificada : bds  $b \rightarrow$  tab

**axiomas**

Tablas(NuevaBase(ct))  $\equiv$  ct

```

Tablas(Agtab(b, t))  $\equiv$   $Ag(t, Tablas(b))$ 
Tablas(AgReg(b, t, r))  $\equiv$   $Tablas(b)$ 
Tablas(ElimReg(b, t, r))  $\equiv$   $Tablas(b)$ 
Tablas(CrearJoin(b, t1, t2, c))  $\equiv$   $Tablas(b)$ 
Tablas(AgTrigger(b, t1, t2, d))  $\equiv$   $Tablas(b)$ 
RegistrosT(AgTab(b,t1),t)  $\equiv$  if  $t = t1$  then  $\emptyset$  else  $RegistrosT(b, t)$  fi
RegistrosT(AgReg(b, t1, r),t)  $\equiv$  if  $t = t1$  then
     $Ag(r, RegistrosT(b, t))$ 
else
    if  $t \in claves(Triggers(b, t1))$  then
         $Ag(tgregs(campos(t), r, Obtener(t, Triggers(b, t1))),$ 
         $RegistrosT(b, t))$ 
    else
         $RegistrosT(b, t)$ 
    fi
fi
RegistrosT(ElimReg(b, t1, c, d),t)  $\equiv$   $ERR(RegistrosT(b, t), c, d)$ 
RegistrosT(CrearJoin(b,t1,t2,c))  $\equiv$   $RegistrosT(b, t)$ 
RegistrosT(AgTrigger(b,t1,t2,d))  $\equiv$   $RegistrosT(b, t)$ 
ERR(rs, c, d)  $\equiv$  if  $rs = \emptyset$  then
     $\emptyset$ 
else
    if  $d = Dato?(DameUno(rs), c)$  then
         $ERR(SinUno(rs), c, d)$ 
    else
         $Ag(DameUno(rs), ERR(SinUno(rs), c, d))$ 
    fi
fi
Joins(NuevaBase(ct))  $\equiv$   $vaco$ 
Joins(AgTab(bds, t))  $\equiv$   $Joins(bds)$ 
Joins(CrearJoin(bds, t1, t2, c))  $\equiv$   $Definir(tupla(t1, t2, c), Ntab((CamposT(t1) \cup CamposT(t2) - c),$ 
     $(ClavesT(t1) \cup ClavesT(t2) - c)), Joins(bds))$ 
Joins(EliminarJoin(bds, t1, t2, c))  $\equiv$   $Borrar(tupla(t1, t2, c), Joins(bds))$ 
Joins(AgReg(bds, t, r))  $\equiv$   $Joins(bds)$ 
Joins(ElimReg(bds, t, c, d))  $\equiv$   $Joins(bds)$ 
Joins(AgTrigger(bds, t, c, d))  $\equiv$   $Joins(bds)$ 
RegistrosJ(AgTab(bds, t), tj)  $\equiv$   $RegistrosJ(bds, tj)$ 
RegistrosJ(CrearJoin(bds, t1, t2, c), tj)  $\equiv$  if  $t1 \in \pi_1(tj) \wedge t2 \in \pi_1(tj) \wedge c = \pi_2(tj)$  then
     $JoinRegistros(RegistrosT(t1), RegistrosT(t2), c)$ 
else
     $RegistrosJ(bds, tj)$ 
fi
RegistrosJ(EliminarJoin(bds, t1, t2, c), tj)  $\equiv$   $RegistrosJ(bds, tj)$ 

```

```

RegistrosJ(AgReg(bds, t, r), tj)  $\equiv$  if  $t \notin \pi_1(tj)$  then
    RegistrosJ(bds, tj)
else
    if DameRegCon(RegistrosT( $\pi_1(tj) - t$ ), Dato?( $r, \pi_2(tj)$ ),  $\pi_2(tj)$ )  $\neq \emptyset$ 
    then
        Ag(Jreg(DameUno(DameRegCon(RegistrosT( $\pi_1(tj) - t$ ),
        Dato?( $r, \pi_2(tj)$ ),  $\pi_2(tj)$ ))),  $r$ ), RegistrosJ(bds, tj))
    else
        RegistrosJ(bds, tj)
    fi
fi

RegistrosJ(ElimReg(bds, t, c, d), tj)  $\equiv$  if  $t \in \pi_1(tj)$  then
    DameRegSin(RegistrosJ(bds, tj), d, c)
else
    RegistrosJ(bds, tj)
fi

RegistrosJ(AgTrigger(bds, t1, t2, d), tj)  $\equiv$  RegistrosJ(bds, tj)

Triggers(NuevaBase(c), t)  $\equiv \emptyset$ 

Triggers(AgTab(b, t1), t)  $\equiv$  Triggers(b, t)

Triggers(AgReg(b, t1, r), t)  $\equiv$  Triggers(b, t)

Triggers(EliminarReg(b, t1, c, d), t)  $\equiv$  Triggers(b, t)

Triggers(CrearJoin(b, t1, t2, cl), t)  $\equiv$  Triggers(b, t)

Triggers(EliminarJoin(b, t1, t2, cl), t)  $\equiv$  Triggers(b, t)

Triggers(AgTrigger(b, t1, t2, d), t)  $\equiv$  if  $t = t1$  then definir(Triggers(b, t), t2, d) else Triggers(b, t) fi

Triggers(EliminarTrigger(b, t1, t2), t)  $\equiv$  if  $t = t1$  then borrar(Triggers(b, t), t2) else Triggers(b, t) fi

Modificaciones(NuevaBase(c), t)  $\equiv 0$ 

Modificaciones(AgTab(b, t1), t)  $\equiv$  if  $t = t1$  then 0 else Modificaciones(b, t) fi

Modificaciones(AgReg(b, t1, r), t)  $\equiv$  if  $t = t1 \vee t \in \text{claves}(Triggers(b, t1))$  then
    Modificaciones(b, t) + 1
else
    Modificaciones(b, t)
fi

Modificaciones(EliminarReg(b, t1, c, d), t)  $\equiv$  if  $t = t1$  then
    Modificaciones(b, t) + 1
else
    Modificaciones(b, t)
fi

Modificaciones(CrearJoin(b, t1, t2, cl), t)  $\equiv$  Modificaciones(b, t)

Modificaciones(EliminarJoin(b, t1, t2, cl), t)  $\equiv$  Modificaciones(b, t)

Modificaciones(AgTrigger(b, t1, t2, d), t)  $\equiv$  Modificaciones(b, t)

Modificaciones(EliminarTrigger(b, t1, t2), t)  $\equiv$  Modificaciones(b, t)

JoinRegistros(r1, r2, c)  $\equiv$  if  $r1 = \emptyset \vee r2 = \emptyset$  then
     $\emptyset$ 
else
    if DameRegCon(r1, Dato?(DameUno(r2), c), c)  $\neq \emptyset$  then
        Ag(JRegs(DameUno(r2), DameUno(DameRegCon(r1, Dato?(DameUno(r2), c)))), JoinRegistros(r1, SinUno(r2), c))
    else
        JoinRegistros(r1, SinUno(r2), c)
    fi
fi

```

```

DameRegCon(r,d,c)  $\equiv$  if  $r = \emptyset$  then
     $\emptyset$ 
else
    if  $Dato?(DameUno(r),c) = d$  then
         $DameUno(r)$ 
    else
         $DameRegCon(SinUno(r),d,c)$ 
    fi
fi
DameRegSin(r,d,c)  $\equiv$  if  $r = \emptyset$  then
     $\emptyset$ 
else
    if  $Dato?(DameUno(r),c) = d$  then
         $DameRegSin(SinUno(r),d,c)$ 
    else
         $Ag(DameUno(r), DameRegSin(SinUno(r),d,c))$ 
    fi
fi
MasModificada(b)  $\equiv$   $DameUno(TM(tablas(b),b))$ 
TM(c,b)  $\equiv$  if  $c = \emptyset$  then
     $\emptyset$ 
else
    if  $Modificaciones(DameUno(c),b) = TMK(c,b)$  then
         $Ag(DameUno(c), TM(SinUno(c),b))$ 
    else
         $TM(SinUno(c),b)$ 
    fi
fi
TMK(c,b)  $\equiv$  if  $c = \emptyset$  then
    0
else
    if  $Modificaciones(DameUno(c),b) > TMK(SinUno(c),b)$  then
         $Modificaciones(DameUno(c),b)$ 
    else
         $TMK(SinUno(c),b)$ 
    fi
fi

```

**Fin TAD**