

# Algoritmos y Estructuras de Datos II

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

## TP I - Broker System

### Grupo 2

Integrante	LU	Correo electrónico
Fernando Gasperi Jabalera	56/09	fgasperijabalera@gmail.com
Esteban Romero		
Leandro Tozzi		
Alfredo Terrile Cendoya		

### Reservado para la cátedra

Instancia	Docente	Nota
Primera entrega		
Segunda entrega		

## Índice

<b>1. TAD BROKER</b>	<b>3</b>
<b>2. TAD PROMESA</b>	<b>9</b>
<b>3. TAD TÍTULO</b>	<b>10</b>

# 1. TAD BROKER

## TAD BROKER

### igualdad observacional

$$(\forall c, c' : \text{broker}) \ (c =_{\text{obs}} c' \iff ())$$

### parámetros formales

#### géneros

### géneros

### exporta

**usa**            **BOOL, NAT**

### observadores básicos

títulos	: broker	→ conj(título)
promesas	: cliente × broker	→ conj(promesas)
clientes	: broker	→ conj(clientes)
acciones	: cliente $c$ × nombre $n$ × broker $b$	→ nat $\{\text{estáDefinido}(n, \text{títulos}(b)) \wedge c \in \text{clientes}(b)\}$

### generadores

nuevo	: conj(título) $ts$ × conj(cliente) $cs$	→ broker $\{\neg \text{Vacío?}(cs) \wedge \text{noHayNombresRepetidos}(ts)\}$
CambiarCotización	: nombre $n$ × cotización × broker $b$	→ broker $\{\text{estáDefinido}(n, \text{títulos}(b))\}$
AgPromesa	: cliente $c$ × promesa $p$ × broker $b$	→ broker $\left\{ \begin{array}{l} c \in \text{clientes}(b) \wedge \text{estáDefinido}(\text{nombre}(p), \text{títulos}(b)) \wedge_{\text{L}} \text{cantidad}(p) \leq \text{máximo}(\text{nombre}(p), c) \wedge \\ \neg \text{HayPromMismoTipo}(\text{nombre}(p), \text{promesas}(c, b)) \wedge_{\text{L}} (\text{vende?}(p) \Rightarrow \text{puedeVender?}(c, p, b)) \end{array} \right\}$
AgTítulo	: título $t$ × broker $b$	→ broker $\{\neg(t \in \text{títulos}(b))\}$

### otras operaciones

enAlza	: nombre $n$ × broker $b$	→ bool $\{\text{estáDefinido}(n, \text{títulos}(b))\}$
HayPromMismoTipo	: promesa $p$ × conj(promesa) $ps$ × título $t$	→ bool
cumplirPromesas	: cliente $c$ × conj(promesa) $ps$ × nombre × cotización × nat × broker $b$	→ conj(promesa)
dameMáximo	: nombre × conj(título)	→ nat
accionesLibres	: título $t$ × broker $b$	→ nat
accionesTomadas	: nombre × conj(cliente) × broker	→ nat
cumplirVentas	: conj(promesa) × nombre × cotización	→ conj(promesa)
ExisteVenta	: promesa × nombre × cotización	→ bool
accLibresDpsVenta	: conj(cliente) × nombre × cotización × nat × broker	→ nat
VendióAcciones	: conj(promesa) × nombre × cotización	→ bool
nuevasAccLibres	: conj(promesa) × nombre × cotización	→ nat
cumplirCompras	: cliente × conj(promesa) × título × cotización × conj(clientes) × acciones × broker	→ conj(promesas)
accDspDeComprasDeOtros	: conj(promesa) × nombre × cotización × nat	→ nat
promDspDeVerSiCompro	: conj(promesa) × nombre × cotización × nat	→ conj(promesa)

puedeVender?	: cliente $c$ $\times$ promesa $p$ $\times$ broker $b$	$\longrightarrow$ bool
estáDef?	: nombre $\times$ conj(título)	$\longrightarrow$ bool

**axiomas**

$\text{promesas}(c, \text{nuevo}(ts, cs))$	$\equiv \emptyset$
$\text{promesas}(c, \text{AgPromesa}(c_1, p, b))$	$\equiv \text{if seCumple}(p, b) \text{ then } \text{promesas}(c, b) \text{ else } \text{if } c = c_1 \text{ then } \text{Ag}(p, \text{promesas}(c, b)) \text{ else } \text{promesas}(c, b) \text{ fi}$
$\text{promesas}(c, \text{cambiarCot}(n, ct, b))$	$\equiv \text{cumplirPromesas}(c, \text{promesas}(c, b), n, ct, \text{accionesLibres}(n, b), b)$
$\text{títulos}(\text{nuevo}(ts, cs))$	$\equiv ts$
$\text{títulos}(\text{AgTítulo}(t, b))$	$\equiv \text{Ag}(t, \text{títulos}(b))$
$\text{títulos}(\text{cambiarCot}(n, ct, b))$	$\equiv \text{títuloNuevaCot}(n, ct, \text{títulos}(b))$
$\text{clientes}(\text{nuevo}(ts, cs))$	$\equiv cs$
$\text{clientes}(\text{cambiarCot}(n, ct, b))$	$\equiv \text{clientes}(b)$
$\text{clientes}(\text{AgPromesa}(c, p, b))$	$\equiv \text{clientes}(b)$
$\text{clientes}(\text{AgTítulo}(t, b))$	$\equiv \text{clientes}(b)$
$\text{acciones}(c, t, \text{nuevo}(ts, cs))$	$\equiv 0$
$\text{acciones}(c, t, \text{CambiarCot}(n, ct, b))$	$\equiv \text{if } t = n \text{ then } \text{accionesDpsDeCompra}(c, n, \text{promesas}(c, t, b), \text{clientes}(b), \text{accClienteDspVenta}(\text{acciones}(c, t, b), \text{promesas}(c, t, b), n, ct), \text{accionesLibresDspVenta}(\text{clientes}(b), n, ct, \text{accionesLibres}(n, b), b), b) \text{ else } \text{acciones}(c, t, b) \text{ fi}$
$\text{acciones}(c, n, \text{AgPromesa}(c_1, p, b))$	$\equiv \text{if } c = c_1 \wedge \text{seCumple}(p, b) \text{ then } \text{if vende?}(p) \text{ then } \text{acciones}(c, n, b) - \text{cantidad}(p) \text{ else } \text{acciones}(c, n, b) + \text{cantidad}(p) \text{ fi} \text{ else } \text{acciones}(c, n, b) \text{ fi}$
$\text{puedeVender?}(c, p, b)$	$\equiv \text{cantidad}(p) \leq \text{acciones}(c, \text{nombre}(p), b)$
$\text{HayPromMismoTipo}(p, ps)$	$\equiv \text{if } (\text{vacío?}(ps)) \text{ then } \text{false} \text{ else } \text{if vende?}(\text{dameUno}(ps)) = \text{vende?}(p) \wedge \text{nombre}(\text{dameUno}(ps)) = \text{nombre}(p) \text{ then } \text{true} \text{ else } \text{HayPromMismoTipo}(p, \text{sinUno}(ps)) \text{ fi} \text{ fi}$
$\text{estáDefinido}(n, ts)$	$\equiv \text{if } \text{vacío?}(ts) \text{ then } \text{false} \text{ else } \text{if } \text{nombre}(\text{dameUno}(ts)) = n \text{ then } \text{true} \text{ else } \text{estáDefinido}(n, \text{sinUno}(ts)) \text{ fi} \text{ fi}$

$seCumple(p,b)$	$\equiv$ <b>if</b> vende?( $p$ ) <b>then</b> dameCotización(nombre( $p$ ),títulos( $b$ )) < límite( $p$ ) <b>else</b> dameCotización(nombre( $p$ ),títulos( $b$ )) > límite( $p$ ) <b>fi</b>
$dameCotización(n,ts)$	$\equiv$ <b>if</b> nombre(dameUno( $ts$ )) = $n$ <b>then</b> cotización(dameUno( $ts$ )) <b>else</b> dameCotización( $n$ ,sinUno( $ts$ )) <b>fi</b>
$accionesLibres(n,b)$	$\equiv$ dameMáximo( $n$ ,títulos( $b$ )) - accionesTomadas( $n$ ,clientes( $b$ ), $b$ )
$dameMáximo(n,ts)$	$\equiv$ <b>if</b> nombre(dameUno( $ts$ )) = $n$ <b>then</b> máximo(dameUno( $ts$ )) <b>else</b> dameMáximo( $n$ ,sinUno( $ts$ )) <b>fi</b>
$accionesTomadas(n,cs,b)$	$\equiv$ <b>if</b> vacío?( $cs$ ) <b>then</b> 0 <b>else</b> acciones(dameUno( $cs$ ), $n$ , $b$ ) + accionesTomadas( $n$ ,sinUno( $cs$ ), $b$ ) <b>fi</b>
$cumplirPromesas(c,ps,t,ct,a,b)$	$\equiv$ cumplirCompras( $c$ ,cumplirVentas( $ps,t,ct$ ), $t$ , $ct$ , clientes( $b$ ), (accionesLibresDspVenta(clientes( $b$ ), $t,ct,a,b$ ), $b$ )
$cumplirVentas(ps,n,ct)$	$\equiv$ <b>if</b> vacío?( $ps$ ) <b>then</b> $\emptyset$ <b>else</b> <b>if</b> existeVenta(dameUno( $ps$ ), $n,ct$ ) <b>then</b> $ps$ <b>else</b> Ag(dameUno( $ps$ ),cumplirVentas(sinUno( $ps$ ), $n,ct$ )) <b>fi</b> <b>fi</b>
$existeVenta(p,n,ct)$	$\equiv$ vende?( $p$ ) $\wedge$ nombre( $p$ ) = $n \wedge$ límite( $p$ ) < $ct$
$accLibresDspVenta(cs,n,ct,a,b)$	$\equiv$ <b>if</b> vacío?( $cs$ ) <b>then</b> $a$ <b>else</b> <b>if</b> vendióAcciones(promesas(dameUno( $cs$ ), $b$ ), $n$ , $ct$ ) <b>then</b> nuevasAccionesLibres(promesas(dameUno( $cs$ ), $b$ ), $n,c$ ) + accionesLibresDspVenta(sinUno( $cs$ ), $n,ct,a,b$ ) <b>else</b> accionesLibresDspVenta( $p$ ,sinUno( $cs$ ), $n,c,a$ ) <b>fi</b> <b>fi</b>
$vendióAcciones(ps,n,ct)$	$\equiv$ <b>if</b> vacío( $ps$ ) <b>then</b> false <b>else</b> <b>if</b> vende?(dameUno( $p$ )) $\wedge$ nombre(dameUno( $ps$ )) = $n \wedge$ límite(dameUno( $ps$ )) < $ct$ <b>then</b> true <b>else</b> vendióAcciones(sinUno( $ps$ ), $n,ct$ ) <b>fi</b> <b>fi</b>

```

nuevasAccLibres( $ps, n, c$ )       $\equiv$  if vacío( $ps$ ) then
    0
else
    if vende?(dameUno( $ps$ ))  $\wedge$  nombre(dameUno( $ps$ )) =  $n \wedge$ 
        límite(dameUno( $ps$ )) <  $c$  then
        cantidad(dameUno( $ps$ ))
    else
        nuevasAccionesLibres(sinUno( $p$ ),  $n, c$ )
    fi
fi

cumplirCompras( $c, ps, t, ct, cs, a, b$ )  $\equiv$  if dameUno( $cs$ ) =  $c$  then
    promDspDeVerSiCompro( $ps, t, ct, a$ )
else
    cumplirCompras( $c, ps, t, ct, sinUno(cs),$ 
        accDspDeComprasDeOtros(promesas(dameUno( $cs$ ),  $b$ ),  $t, ct, a$ ),  $b$ )
fi

accDspDeComprasDeOtros( $ps, n, ct, a$ )  $\equiv$  if vacío?( $ps$ ) then
     $a$ 
else
    if vende?(dameUno( $ps$ ))  $\wedge$  nombre(dameUno( $ps$ )) =  $n \wedge$ 
        límite(dameUno( $ps$ )) <  $c$  then
         $a - \text{cantidad}(p)$ 
    else
        accDspDeComprasDeOtros(sinUno( $p$ ),  $n, ct, a$ )
    fi
fi

promDspDeVerSiCompro( $ps, n, ct, a$ )  $\equiv$  if vacío?( $ps$ ) then
     $\emptyset$ 
else
    if  $\neg$ vende?(dameUno( $ps$ ))  $\wedge$  nombre(dameUno( $ps$ )) =  $n \wedge$ 
        límite(dameUno( $ps$ )) <  $c \wedge a \geq \text{cantidad}(\text{dameUno}(p))$  then
        sinUno( $ps$ )
    else
        Ag(dameUno( $ps$ ), promDspDeVerSiCompro(sinUno( $ps$ ),  $n, ct, a$ ))
    fi
fi

títuloNuevaCot( $n, ct, ts$ )  $\equiv$  if nombre(dameUno( $ts$ )) =  $n$  then
    Ag(cambiarValor( $ct, dameUno(ts), sinUno(ts)$ )
else
    Ag(dameUno( $ts$ ), títuloNuevaCot( $n, ct, sinUno(ts)$ )
fi

accClienteDspVenta( $a, ps, n, ct$ )  $\equiv$  if vacío?( $ps$ ) then
     $a$ 
else
    if existeVenta(dameUno( $ps$ ),  $t, ct$ ) then
         $a - \text{cantidad}(\text{dameUno}(ps))$ 
    else
        accClienteDspVenta( $a, sinUno(ps), n, ct$ )
    fi
fi

accDspDeCompras( $c, n, ps, cs, a, av, b$ )  $\equiv$  if dameUno( $cs$ ) =  $c$  then
    accClienteDspCompra( $ps, t, ct, a, av$ )
else
    accDspDeCompras( $c, n, ps, sinUno(cs), ct,$ 
        accDspDeComprasDeOtros(promesas(dameUno( $cs$ ),  $b$ ),  $t, ct, av$ ),  $b$ )
fi

```

```
accClienteDspCompra( $ps, n, ct, a, av$ )   $\equiv$  if vacío( $ps$ ) then  
     $a$   
else  
    if  $\neg$ vende?(dameUno( $ps$ ))  $\wedge$  nombre(dameUno( $ps$ )) =  $n \wedge$   
        límite(dameUno( $ps$ ))  $< c \wedge av \leq$  cantidad(dameUno( $ps$ )) then  
         $a +$  cantidad(dameUno( $ps$ ))  
    else  
        promDspDeVerSiCompro(sinUno( $ps$ ),  $n, ct, a, av$ )  
fi
```

**Fin TAD**





### 3. TAD TÍTULO

#### TAD TÍTULO

##### igualdad observacional

$$(\forall c, c' : \text{título}) (c =_{\text{obs}} c' \iff ( ))$$

##### parámetros formales

##### géneros

##### géneros

##### exporta

**usa**            **BOOL, NAT**

##### observadores básicos

nombre	: título	→ string
máximo	: título	→ nat
cotización	: título	→ nat
enAlza	: título	→ nat

##### generadores

nuevo	: nombre × cotización × máximo	→ título
cambiarValor	: valor × título	→ título

##### axiomas

nombre(nueva( $n, m, c$ ))	$\equiv n$
máximo(nueva( $n, m, c$ ))	$\equiv m$
cotización(nueva( $n, m, c$ ))	$\equiv c$
cotización(cambiarValor( $v, t$ ))	$\equiv v$
enAlza(nueva( $n, m, c$ ))	$\equiv \text{true}$
enAlza(cambiarValor( $v, t$ ))	$\equiv \text{cotización}(t) < v$

**Fin TAD**