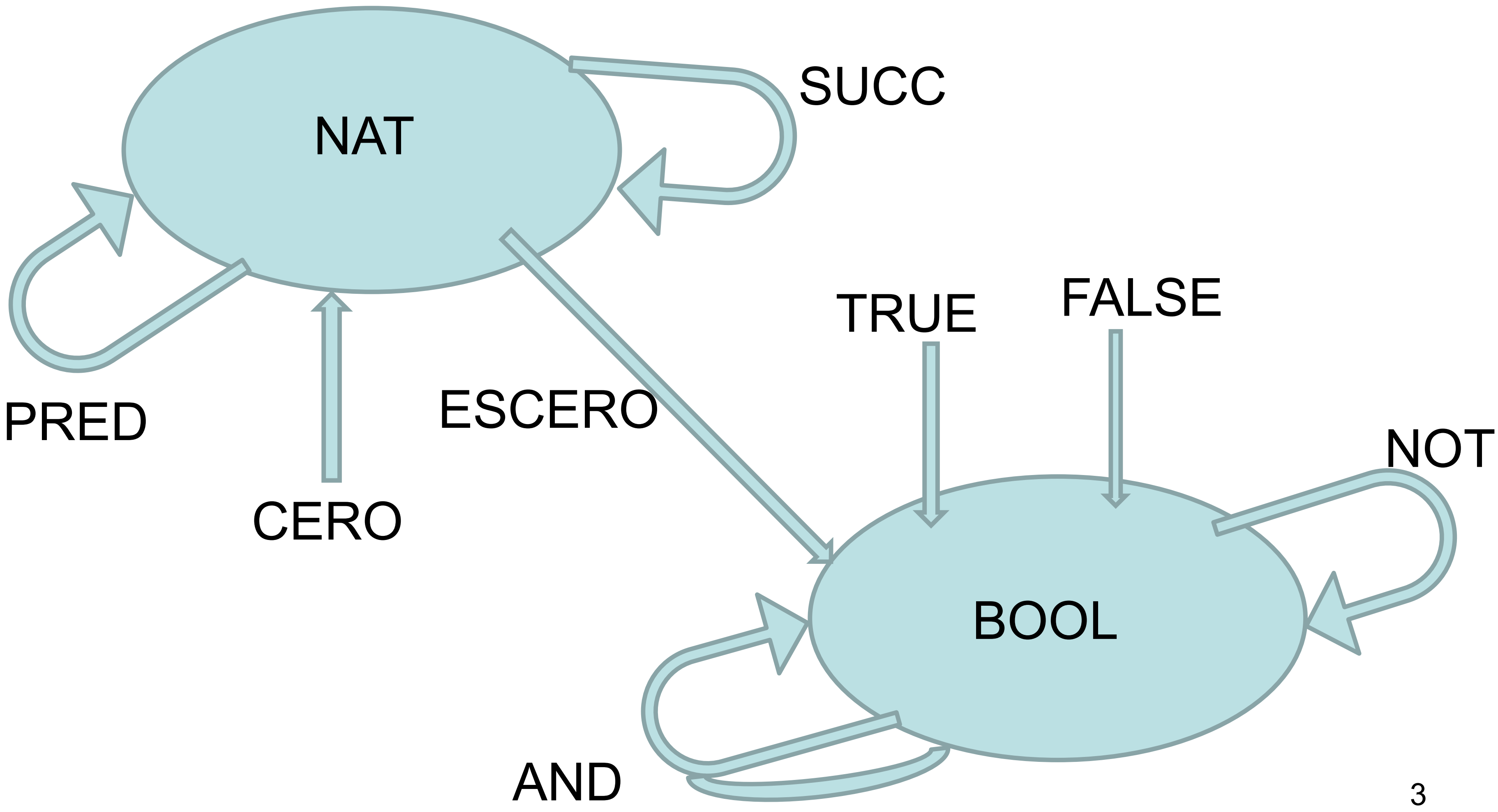
Algoritmos
Estructuras de Datos I

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
Universidad Nacional de Tucumán
2024

Especificación Algebraica(2)

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo



ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

<u>TIPO: NAT</u>

OPERACIONES

Sintaxis:

CERO : → NAT
SUCC : NAT→ NAT
IGUALCERO : NAT → BOOL
PRED : NAT - {CERO} → NAT   parcial

ESPAR : NAT → BOOL
IGUAL : NAT x NAT → BOOL
MAX : NAT x NAT → NAT

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

TIPO: NAT **Semántica:** Para todo x , y $\in$ NAT

IGUALCERO(CERO) $\equiv$ TRUE
IGUALCERO(SUCC(x)) $\equiv$ FALSE
PRED(SUCC(x)) $\equiv$ x
ESPAR(CERO) $\equiv$ TRUE
ESPAR (SUCC(CERO)) $\equiv$ FALSE
ESPAR (SUCC (SUCC(x))) $\equiv$ ESPAR(x)
IGUAL(CERO,CERO) $\equiv$ TRUE
IGUAL (CERO,SUCC(x)) $\equiv$ FALSE
IGUAL (SUCC(x),CERO) $\equiv$ FALSE
IGUAL (SUCC(x),SUCC(y)) $\equiv$ IGUAL (x,y)
MAX (CERO,CERO) $\equiv$ CERO
MAX (CERO,SUCC(x)) $\equiv$ SUCC(x)
MAX (SUCC(x),CERO) $\equiv$ SUCC(x)
MAX (SUCC(x),SUCC(y)) $\equiv$ SUCC (MAX(x,y))

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

<u>TIPO: NAT</u>

OPERACIÓN SUMA

Sintaxis:

SUMA **:** NAT x NAT → NAT

Semántica: Para todo x , y $\in$ NAT

SUMA (CERO,CERO) $\equiv$ CERO
SUMA (CERO,SUCC(x)) $\equiv$ SUCC(x)
SUMA (SUCC(x),CERO) $\equiv$ SUCC(x)
SUMA (SUCC(x),SUCC(y)) $\equiv$ SUCC(SUCC(SUMA(x,y)))

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

TIPO: NAT

OPERACIÓN SUMA en 2 axiomas

Sintaxis:

SUMA **:** NAT x NAT → NAT

Semántica: Para todo x , y $\in$ NAT

SUMA (CERO, y) $\equiv$ y

SUMA (SUCC(x), y) $\equiv$ SUCC(SUMA(x,y))

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

TIPO: NAT

OPERACIÓN MULT

Sintaxis:

MULT **:** NAT x NAT → NAT

Semántica: Para todo x , y $\in$ NAT

MULT (CERO,CERO) $\equiv$ CERO
MULT (CERO,SUCC(x)) $\equiv$ CERO
MULT (SUCC(x),CERO) $\equiv$ CERO
MULT (SUCC(x),SUCC(y)) $\equiv$
SUCC(SUMA(SUMA(MULT(x,y),x),y))

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

TIPO: NAT

OPERACIÓN MULT en 2 axiomas

Sintaxis:

MULT **:** NAT x NAT → NAT

Semántica: Para todo x , y $\in$ NAT

MULT (x, CERO) $\equiv$ CERO

MULT (x, SUCC(y)) $\equiv$ SUMA(MULT(x,y),x)

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

<u>TIPO: CADENA</u>

OPERACIONES

Sintaxis:

NULA : → CADENA

AGREGAR : CADENA X CHAR → CADENA

ESNULA : CADENA → BOOL

LARGO : CADENA → ENTERO ≥ 0

CONCAT : CADENA X CADENA → CADENA

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

TIPO: CADENA

Semántica: Para todo s,t $\in$ CADENA, $\forall$ c $\in$ CHAR,

ESNULA(NULA) $\equiv$ TRUE
ESNULA(AGREGAR(s,c)) $\equiv$ FALSE

LARGO(NULA) $\equiv$ 0
LARGO(AGREGAR(s,c)) $\equiv$ LARGO(s) + 1

CONCAT(s,NULA) $\equiv$ s
CONCAT(s, AGREGAR(t,c)) $\equiv$ AGREGAR(CONCAT(s,t),c)

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

TIPO: COMPLEJO

OPERACIONES

Sintaxis:

ARMAR : REAL x REAL → COMPLEJO

SUMA : COMPLEJO x COMPLEJO → COMPLEJO

RESTA : COMPLEJO x COMPLEJO → COMPLEJO

MULTIPLICA : COMPLEJO x COMPLEJO → COMPLEJO

DIVIDE : COMPLEJO x COMPLEJO → COMPLEJO U {indefinido}

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

<u>TIPO: COMPLEJO</u>

Sintaxis:

INVERSO **:** COMPLEJO → COMPLEJO U {indefinido}

OPUESTO **:** COMPLEJO → COMPLEJO

PREAL **:** COMPLEJO → REAL

PIMAG **:** COMPLEJO → REAL

ESREAL**:** COMPLEJO → BOOL

ESIMAG **:** COMPLEJO → BOOL

CONJUGADO **:** COMPLEJO → COMPLEJO

IGUAL **:** COMPLEJO x COMPLEJO → BOOL

NORMA **:** COMPLEJO → REAL

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

<u>TIPO: COMPLEJO</u>

Semántica: Para todo a, b, c, d $\in$ REAL,

SUMA(ARMAR(a,b), ARMAR(c,d)) $\equiv$ ARMAR (a+c,b+d)

RESTA(ARMAR(a,b), ARMAR(c,d)) $\equiv$ ARMAR (a-c,b-d)

MULTIPLICA(ARMAR(a,b), ARMAR(c,d)) $\equiv$ ARMAR (a*c-b*d, a*d+b*c)

DIVIDE(ARMAR(a,b), ARMAR(c,d)) $\equiv$

si c*c+d*d = 0 entonces

indefinido

sino

ARMAR ((a*c+b*d)/(c*c+d*d), (-a*d+b*c)/(c*c+d*d))

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

TIPO: COMPLEJO

Semántica: Para todo a, b, c, d $\in$ REAL,

INVERSO (ARMAR(a,b)) ≡ si a=0 AND b=0 entonces indefinido
sino ARMAR (a/(a*a+b*b),-b/(a*a+b*b))

OPUESTO (ARMAR(a,b)) ≡ ARMAR (-a,-b)

PREAL (ARMAR(a,b)) ≡ a

PIMAG (ARMAR(a,b)) ≡ b

ESREAL (ARMAR(a,b)) ≡ b=0

ESIMAG (ARMAR(a,b)) ≡ si a=0 AND b≠0 entonces TRUE sino FALSE

CONJUGADO(ARMAR(a,b)) ≡ ARMAR (a,-b)

IGUAL(ARMAR(a,b), ARMAR(c,d)) ≡ si a=c AND b=d entonces TRUE
sino FALSE

NORMA(ARMAR(a,b)) ≡ a*a + b*b

Se usan los operadores de números reales,: **+** , **-** , ***** , **/** , **=** , **≠**

TIPOS ABSTRACTOS DE DATOS GENERICOS

- Los TADs genéricos representan colecciones de elementos todos del mismo tipo.
- Estos TADs definen un cierto comportamiento independiente del tipo de sus elementos.
- Para poder expresar genéricamente el tipo de los elementos se utilizan parámetros.
- De esta forma, se pueden construir ejemplares del TAD genérico utilizando otros TADs que cumplan con las restricciones del parámetro indicado en su especificación.

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

TIPO: VECTOR (ITEM)

OPERACIONES

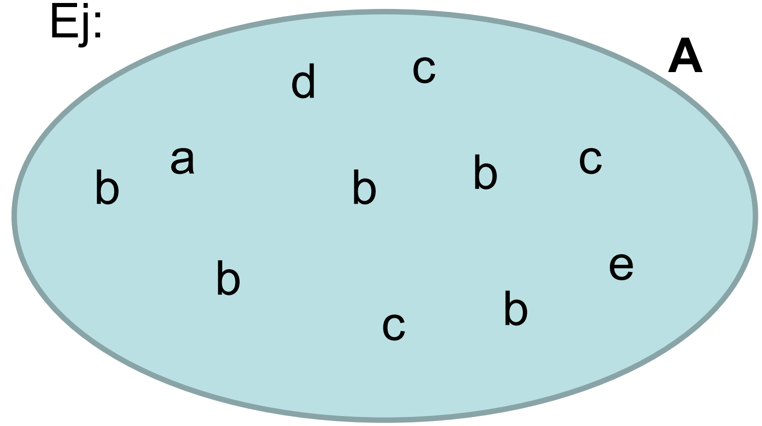
Sintaxis:
VECTORVACIO **:** → VECTOR
ALMACENAR **:** VECTOR **x** ENTERO **x** ITEM → VECTOR
OBTENER **:** VECTOR **x** ENTERO → ITEM U { indefinido}

Semántica: Para todo A $\in$ VECTOR, $\forall$ i,j $\in$ ENTERO, $\forall$x $\in$ ITEM
OBTENER(VECTORVACIO,i) $\equiv$ indefinido
OBTENER(ALMACENAR(A,i,x), j) $\equiv$ si i**=**j entonces
x
sino
OBTENER(A,j)

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

TIPO: MULTICONJUNTO(ITEM)

Ej:



OPERACIONES

Sintaxis:

MULTICONJUNTOVACIO **:** → MULTICONJUNTO

INSERTAR **:** MULTICONJUNTO **x** ITEM → MULTICONJUNTO

ESVACIO **:** MULTICONJUNTO → BOOL

PERTENECE **:** MULTICONJUNTO **x** ITEM → BOOL

BORRAR **:** MULTICONJUNTO **x** ITEM → MULTICONJUNTO

ESPECIFICACION ALGEBRAICA
Ejemplo

<u>TIPO: MULTICONJUNTO(ITEM)</u>

Semántica: Para todo A $\in$ MULTICONJUNTO , $\forall$ i, j $\in$ ITEM.

ESVACIO(MULTICONJUNTOVACIO) $\equiv$ TRUE
ESVACIO(INSERTAR(A,i)) $\equiv$ FALSE

PERTENECE(MULTICONJUNTOVACIO,i) $\equiv$ FALSE
PERTENECE(INSERTAR(A,i),j) $\equiv$ si i**=**j entonces
TRUE
Sino
PERTENECE(A,j)

Otra manera de definir PERTENECE:

PERTENECE(MULTICONJUNTOVACIO,i) $\equiv$ FALSE
PERTENECE(INSERTAR(A,i),j) $\equiv$ (i**=**j) OR PERTENECE(A,j)

= representa la operación IGUALITEM

ESPECIFICACION ALGEBRAICA Ejemplo

TIPO: MULTICONJUNTO(ITEM)

Semántica: Para todo A $\in$ MULTICONJUNTO , $\forall$ i, j $\in$ ITEM.

BORRAR(MULTICONJUNTOVACIO,i) $\equiv$ MULTICONJUNTOVACIO

BORRAR(INSERTAR(A,i),j) $\equiv$ si i**=**j entonces
BORRAR (A,j)
sino
INSERTAR(BORRAR(A,j),i)

= *representa la operación IGUALITEM*

BORRAR borra todas las ocurrencias de un ITEM