# Algoritmos y Estructuras de Datos II

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

## Trabajo Práctico I

**Grupo: 12**



| Integrante | LU | Correo electrónico |
|---|---|---|
| Demartino, Francisco | 348/14 | demartino.francisco@gmail.com |
| Paz, Maximiliano León | 251/14 | m4xileon@gmail.com |
| Mena, Manuel | 313/14 | manuelmena1993@gmail.com |
| Pondal, Iván | 078/14 | ivan.pondal@gmail.com |



**Reservado para la cátedra**

| Instancia | Docente | Nota |
|---|---|---|
| Primera entrega | | |
| Segunda entrega | | |

**TAD** DCNET

**géneros** dcnet

**igualdad observacional**

$$(\forall d, d' : \text{dcnet}) \left( d =_{\text{obs}} d' \iff \begin{pmatrix} (topo(d) =_{\text{obs}} topo(d')) \wedge ((\forall p : pc)(p \in pcs(topo(d)) \wedge \\ p \in pcs(topo(d')) \Rightarrow_{\text{L}} (buffer(d,p) =_{\text{obs}} buffer(d',p) \wedge \\ paquetesMandados(d,p) =_{\text{obs}} paquetesMandados(d',p)) \wedge \\ ((\forall p : paquetes)((\exists c : pc)(c \in pcs(topo(d') \wedge c \in \\ pcs(topo(d')) \wedge_{\text{L}} (p \in buffer(d,c) \wedge p \in buffer(d',c))) \Rightarrow_{\text{L}} \\ (recorridoPaquete(d,p) =_{\text{obs}} recorridoPaquete(d',p))) \end{pmatrix} \right)$$

**generadores**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| crearRed | : topo | $\longrightarrow$ | dcnet | |
| seg | : dcnet | $\longrightarrow$ | dcnet | |
| mandarPaquete | : dcnet $dcn$ $\times$ pc $p1$ $\times$ pc $p2$ $\times$ paquete | $\longrightarrow$ | dcnet | $\left\{ \begin{matrix} (p_1 \in \text{pcs}(\text{topo}(dcn)) \wedge p_2 \in \text{pcs}(\text{topo}(dcn))) \wedge_{\text{L}} \\ \text{conectadas?}(\text{topo}(dcn)\ ,\ p_1\ ,\ p_2) \end{matrix} \right\}$ |

**observadores básicos**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| recorridoPaquete | : dcnet $dcn$ $\times$ paquete $p$ | $\longrightarrow$ | secu((ip,interface))) | $\{(\exists c : pc)(c \in pcs(topo(dcn)) \wedge_{\text{L}} (p \in buffer(dcn,c))\}$ |
| buffer | : dcnet $dcn$ $\times$ pc $p$ | $\longrightarrow$ | conj(paquete) | $\{p \in \text{pcs}(\text{topo}(dcn))\}$ |
| paquetesMandados | : dcnet $dcn$ $\times$ pc $p$ | $\longrightarrow$ | nat | $\{p \in \text{pcs}(\text{topo}(dcn))\}$ |
| topo | : dcnet | $\longrightarrow$ | topologia | |

**otras operaciones**

| | | | |
|---|---|---|---|
| paqueteEnTransito? | : dcnet $\times$ paquete | $\longrightarrow$ | bool |
| maxPaquetesMandados | : dcnet | $\longrightarrow$ | pc |

**axiomas** $\forall\ p, p'$: paquete,$\forall\ c, c'$: pc,$\forall\ dcn$: dcnet,$\forall\ t$: topologia

| | | |
|---|---|---|
| topo(crearRed(t)) | $\equiv$ | t |
| topo(seg(dcn)) | $\equiv$ | topo(dcn) |
| topo(mandarPaquete(dcn,c,c',p)) | $\equiv$ | topo(dcn) |
| paquetesMandados(crearRed(t)) | $\equiv$ | 0 |
| paquetesMandados(seg(dcn)) | $\equiv$ | paquetesMandados(dcn) |
| paquetesMandados(mandarPaquete(dcn,o,d,p),c) | $\equiv$ | **if** $c = o$ **then** $paquetesMandados(dcn,c) + 1$ **else** $paquetesMandados(dcn,c)$ **fi** |

**Fin TAD**

Este TAD modela cómo se conectan las computadoras. Las IP son únicas entre compus de la topología. Las compus tienen interfaces numeradas con los naturales de manera consecutiva (todas funcionan perfecto y todo eso, el DC las cuida y mantiene como corresponde).

**TAD** TOPOLOGÍA

**géneros** topologia

**generadores**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| NuevaTopo | : | | $\longrightarrow$ topologia | |
| Compu | : | topologia $\times$ nat $\times$ nat | $\longrightarrow$ topologia | |
| Cable | : | topologia $\times$ nat $\times$ nat $\times$ nat $\times$ nat | $\longrightarrow$ topologia | |

**observadores básicos**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| compus | : | topologia | $\longrightarrow$ conj(nat) | |
| vecinas | : | topologia $t$ $\times$ nat $ip$ | $\longrightarrow$ conj(nat) | $\{ip \in compus(t)\}$ |
| cables | : | topologia $t$ $\times$ nat $ip$ | $\longrightarrow$ conj(tupla(nat, nat)) | $\{ip \in compus(t)\}$ |

**otras operaciones**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| conectados? | : | topologia $t$ $\times$ nat $ipA$ $\times$ nat $ipB$ | $\longrightarrow$ bool | $\{ipA \in compus(t) \land ipB \in compus(t)\}$ |
| darCaminoMasCorto | : | topologia $t$ $\times$ nat $a$ $\times$ nat $b$ | $\longrightarrow$ secuencia(nat) | $\{conectados?(t, a, b)\}$ |
| darRutas | : | topologia $\times$ nat $\times$ nat $\times$ conj(nat) $\times$ secuencia(nat) | $\longrightarrow$ conj(secuencia(nat)) | |
| darRutasVecinas | : | topologia $\times$ conj(nat) $\times$ nat $\times$ conj(nat) $\times$ secuencia(nat) | $\longrightarrow$ conj(secuencia(nat)) | |
| longMenorSec | : | conj(secuencia(alpha)) | $\longrightarrow$ nat | |
| secusDeLongK | : | conj(secuencia(alpha)) $\times$ nat | $\longrightarrow$ conj(secuencia(alpha)) | |

**axiomas** $\forall$ $t$: topologia, $\forall$ $secus$: conj(secuencia(alpha)), $\forall$ $rec, vecinas$: conj(nat), $\forall$ $ruta$: secuencia(nat), $\forall$ $ip, ipBus, ipA, ipB, ifA, ifB, numIfaces, k$: nat

| | | |
|---|---|---|
| compus(NuevaTopo) | $\equiv$ | $\emptyset$ |
| compus(Compu($t$, $ip$, $numIfaces$)) | $\equiv$ | Ag($ip$, compus($t$)) |
| compus(Cable($t$, $ipA$, $ifA$, $ipB$, $ifB$)) | $\equiv$ | compus($t$) |
| vecinas(NuevaTopo, $ipBus$) | $\equiv$ | $\emptyset$ |
| vecinas(Compu($t$, $ip$, $numIfaces$), $ipBus$) | $\equiv$ | vecinas($t$, $ipBus$) |
| vecinas(Cable($t$, $ipA$, $ifA$, $ipB$, $ifB$), $ipBus$) | $\equiv$ | **if** $ipBus = ipA$ **then** Ag($ipB$, $\emptyset$) **else** $\emptyset$ **fi** $\cup$ **if** $ipBus = ipB$ **then** Ag($ipA$, $\emptyset$) **else** $\emptyset$ **fi** $\cup$ vecinas($t$, $ipBus$) |
| cables(NuevaTopo, $ipBus$) | $\equiv$ | $\emptyset$ |
| cables(Compu($t$, $ip$, $numIfaces$), $ipBus$) | $\equiv$ | cables($t$, $ipBus$) |
| cables(Cable($t$, $ipA$, $ifA$, $ipB$, $ifB$), $ipBus$) | $\equiv$ | **if** $ipBus = ipA$ **then** Ag($\langle ifA, ipB \rangle$, $\emptyset$) **else** $\emptyset$ **fi** $\cup$ **if** $ipBus = ipB$ **then** Ag($\langle ifB, ipA \rangle$, $\emptyset$) **else** $\emptyset$ **fi** $\cup$ cables($t$, $ipBus$) |
| conectados?($t$, $ipA$, $ipB$) | $\equiv$ | $\neg$ $\emptyset$?(darRutas($t$, $ipA$, $ipB$, $\emptyset$, $<>$)) |

darRutas($t$, $ipA$, $ipB$, $rec$, $ruta$) $\equiv$ **if** $ipB \in$ vecinas($t$, $ipA$) **then**
Ag($ruta$ & ($ipA \cdot ipB \cdot <>$), $\emptyset$)
**else**
**if** $\emptyset$?(vecinas($t$, $ipA$) - $rec$) **then**
$\emptyset$
**else**
darRutas($t$, dameUno(vecinas($t$, $ipA$) - $rec$), $ipB$, Ag($ipA$, $rec$), $ruta$ o $ipA$) $\cup$
darRutasVecinas($t$, sinUno(vecinas($t$, $ipA$) - $rec$), $ipB$, Ag($ipA$, $rec$), $ruta$ o $ipA$)
**fi**
**fi**

darRutasVecinas($t$, $vecinas$, $ipB$, $rec$, $ruta$) $\equiv$ **if** $\emptyset$?($vecinas$) **then**
$\emptyset$
**else**
darRutas($t$, dameUno($vecinas$), $ipB$, $rec$, $ruta$) $\cup$
darRutasVecinas($t$, sinUno($vecinas$), $ipB$, $rec$, $ruta$)
**fi**

darCaminoMasCorto($t$, $ipA$, $ipB$) $\equiv$ dameUno(secusDeLongK(darRutas($t$, $ipA$, $ipB$, $\emptyset$, $<>$), longMenorSec(darRutas($t$, $ipA$, $ipB$, $\emptyset$, $<>$)))

secusDeLongK($secus$, $k$) $\equiv$ **if** $\emptyset$?($secus$) **then**
$\emptyset$
**else**
**if** long(dameUno($secus$)) $= k$ **then**
dameUno($secus$) $\cup$ secusDeLongK(sinUno($secus$), $k$)
**else**
secusDeLongK(sinUno($secus$), $k$)
**fi**
**fi**

longMenorSec($secus$) $\equiv$ **if** $\emptyset$($secus$) **then**
0
**else**
min(long(dameUno($secus$)),
longMenorSec(sinUno($secus$)))
**fi**

**Fin TAD**