

TD 1 : éléments de correction. Partie 3

Alain Cournier

Licence 3 : Systèmes distribués



Exercice 5

- Nous allons fortement nous inspirer de l'algorithme de construction d'un arbre couvrant en largeur (exercice 4).
- Nous allons devoir distinguer trois types de message
 - Bâtir (entier i) pour construire l'arbre
 - Répond (entier j) qui donne une réponse à un message Bâtir
 - ChPère (entier Anc, Nouv) qui permet d'indiquer que l'on change de lien père
- La première réception se distinguera avec notre booléen ce booléen nous permettra en plus de savoir si le nœud est rattaché à un arbre ou pas
- Nous gérerons un canal père qui permettra de coder l'arbre couvrant en largeur.



Exercice 5

- Nous allons en plus gérer deux variables entières
 - Dist calculant la distance (la hauteur dans l'arbre) entre le nœud et la racine. Cette variable pourra être mise à jour grâce à l'information véhiculée par le message Bâtir.
 - NbRep qui comptera les réponses reçues.
- La racine de l'arbre sera l'initiateur sa hauteur sera donc $\text{Dist} = 0$.
- Spontanément la racine enverra un message Bâtir véhiculant sa valeur de Dist (i. e. 0)



Exercice 5

- Lorsqu'un nœud non initiateur recevra un message Bâtir (Val) par C :
 - Cas 1 : Si Première réception Il affectera Dist à Val +1, Choisira le père (C) enverra des messages Bâtir(Dist) à tous ses voisins (sauf C) et NbRep recevra 0. Cas particulier pour les feuilles.
 - Cas 1.1 : $|\text{Voisin}| = 1$ envoyer Répond(Val) sur C
 - Cas 2 : Si $\text{Val} + 1 < \text{Dist}$, il fera la même chose mais devra en plus informer son ancien père.
 - Cas 3 : Si $\text{Val} - 2 < \text{Dist} < \text{Val} + 2$ envoyer Répond(Val) sur C
- Lorsqu'un nœud non initiateur recevra un message Répond (Val) par C
 - Cas 1 $\text{Val} \neq \text{Dist}$ ne rien faire
 - Cas 2 $\text{Val} = \text{Dist}$: NbRep est augmenté de 1. Si $\text{NbRep} = |\text{Voisin}| - 1$ alors On envoie un message Répond (Dist-1) par Père

Exercice 5

- Lorsqu'un nœud initiateur recevra un message Bâtir (Val) par C :
Il ne fera rien
- Lorsqu'un nœud initiateur recevra un message Répond (Val) par C
Cas 1 $Val \neq Dist$ ne rien faire mais ce cas n'est pas possible
Cas 2 $Val = Dist$: NbRep est augmenté de 1. Si $NbRep = |Voisin|$ alors c'est que l'arbre est entièrement construit



Exercice 5

- Lorsqu'un nœud non initiateur recevra un message ChPère (Val1, Val2) par C
 - Cas 1 $Val1 \neq Dist$ ou $Val2 + 1 < Dist$ ne rien faire
 - Cas 2 $Val1 = Dist$ et $Val2 + 1 \geq Dist$: NbRep est augmenté de 1. Si $NbRep = |Voisin| - 1$ alors On envoie un message Répond (Dist-1) par Père

Exercice 5 : Constantes et Variables locales

- 1 seul initiateur
- Messages
 - Bâtir(valeur : entier naturel)
 - Répond(valeur : entier naturel)
 - ChPère (AcVal,NouvVal : entiers naturels)
- Constante Voisins : ensemble des canaux
- Var C, Père : canal; Dist : entier initialisé à 53
- NbRep : Entier Naturel
- prem_reception : booléen initialisé à VRAI



Exercice 5 : Code Initiateur

Spontanément

prem_reception \leftarrow FAUX; Dist \leftarrow 0; NbRep \leftarrow 0

Envoyer Bâtir(Dist) à Voisins

A la reception de Bâtir(Val) par C

Ne rien faire

A la réception de Répond (Val) par C

Si Val = Dist alors NbRep \leftarrow NbRep +1;

Si NbRep = |Voisin| alors c'est fini



Exercice 5 : Code Non Initiateur

A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(Val+1 < Dist)$ alors

Si non prem_reception et $C \neq Père$ alors envoyer ChPère(Dist-1,Val+1) à Père fin si

$Père \leftarrow C$; $Dist \leftarrow Val+1$; $NbRep \leftarrow 0$; $prem_reception \leftarrow Faux$

Si $Voisin \setminus \{C\} \neq \emptyset$ alors envoyer Bâtir(Dist) à voisin $\setminus \{C\}$

Sinon envoyer Répond(Dist-1) à Père

Sinon

Si $Val-2 < Dist < Val+2$ alors envoyer Répond(Val) sur C

Exercice 5 : Code Non Initiateur

A la réception de Répond (Val) par C

Si $Val = Dist$ alors $NbRep \leftarrow NbRep + 1$;

Si $NbRep = |Voisin| - 1$ alors envoyer Répond(Dist-1) à Père

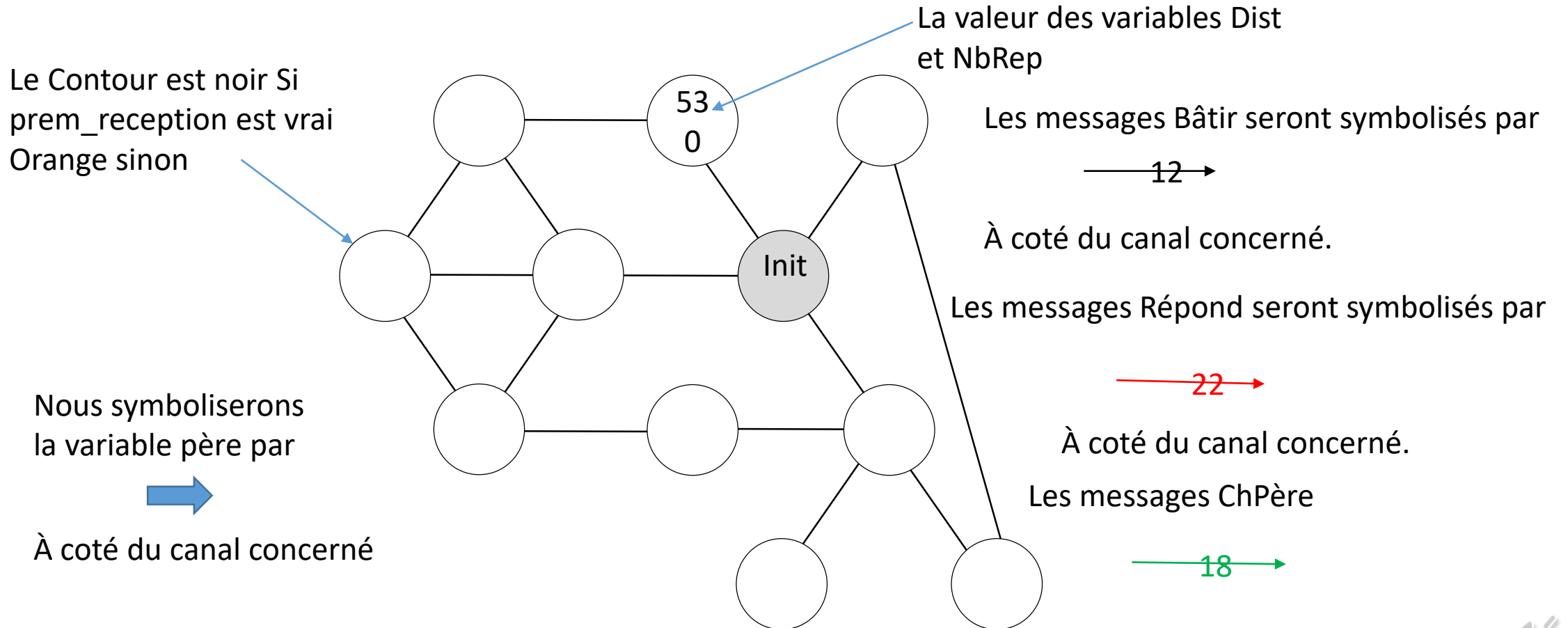
A la réception de ChPère (AncVal, NouvVal) par C

Si $AncVal = Dist$ et $NouvVal + 1 \geq Dist$ alors $NbRep \leftarrow NbRep + 1$;

Si $NbRep = |Voisin| - 1$ alors envoyer Répond(Dist-1) à Père

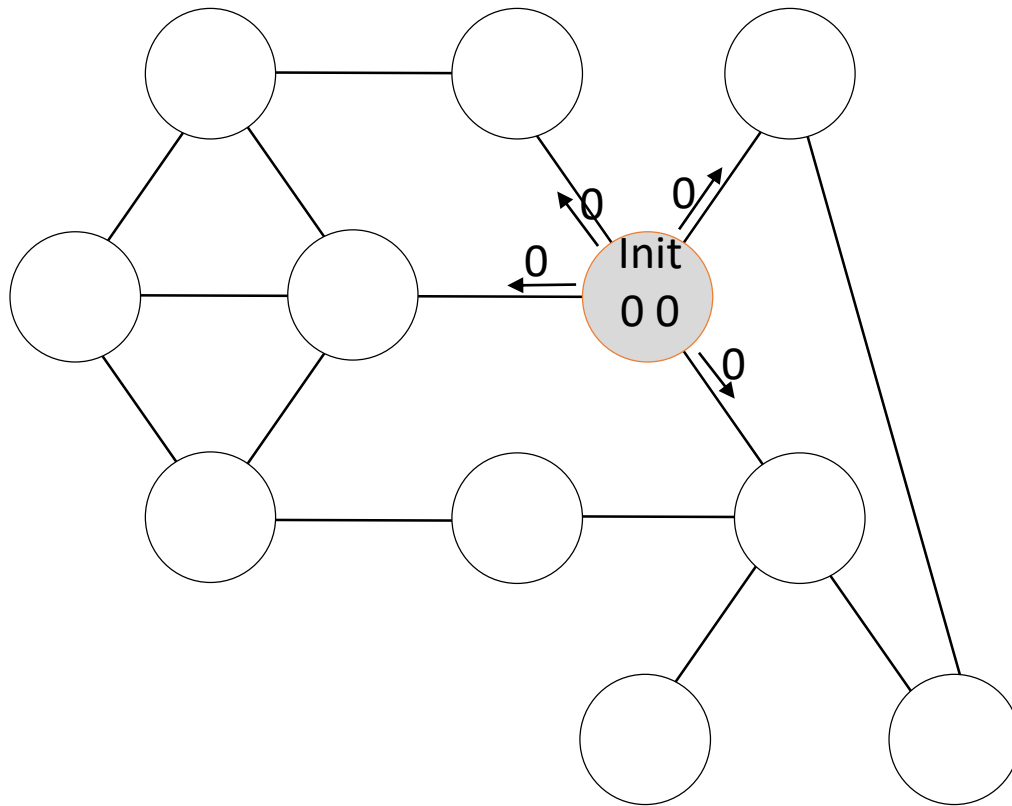
Exercice 5 ACLDT

ACL sur graphe quelconque avec détection de terminaison
Exécution asynchrone.



Exercice 5 ACLDT

Calculer un arbre couvrant avec
détection de terminaison

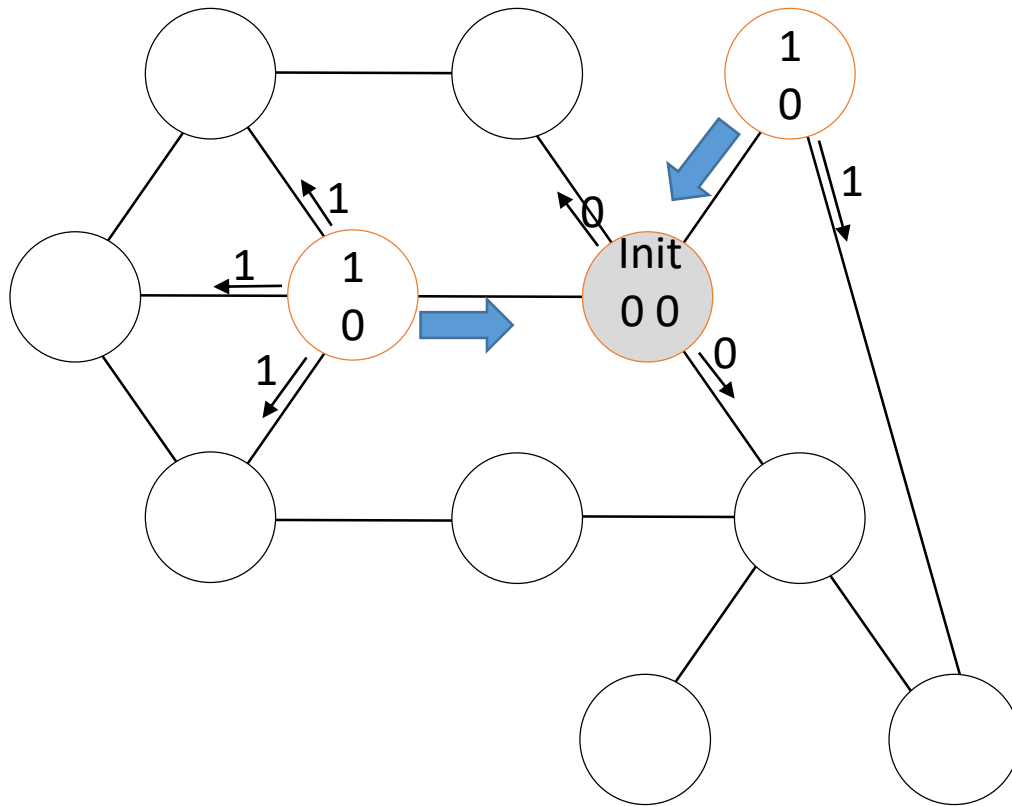


Spontanément

prem_reception ← FAUX
Dist ← 0; NbRep ← 0
Envoyer Bâtir(Dist) à
Voisins



Exercice 5 : ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors

 Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors
 envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père

 fini

$\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val}+1; \text{NbRep} \leftarrow 0;$

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{Faux}$

Si $\text{Voisin}\{C\} \neq \emptyset$ alors

envoyer Bâtir(Dist) à $\text{voisin}\{C\}$

 Sinon envoyer Répond(Dist-1) à Père

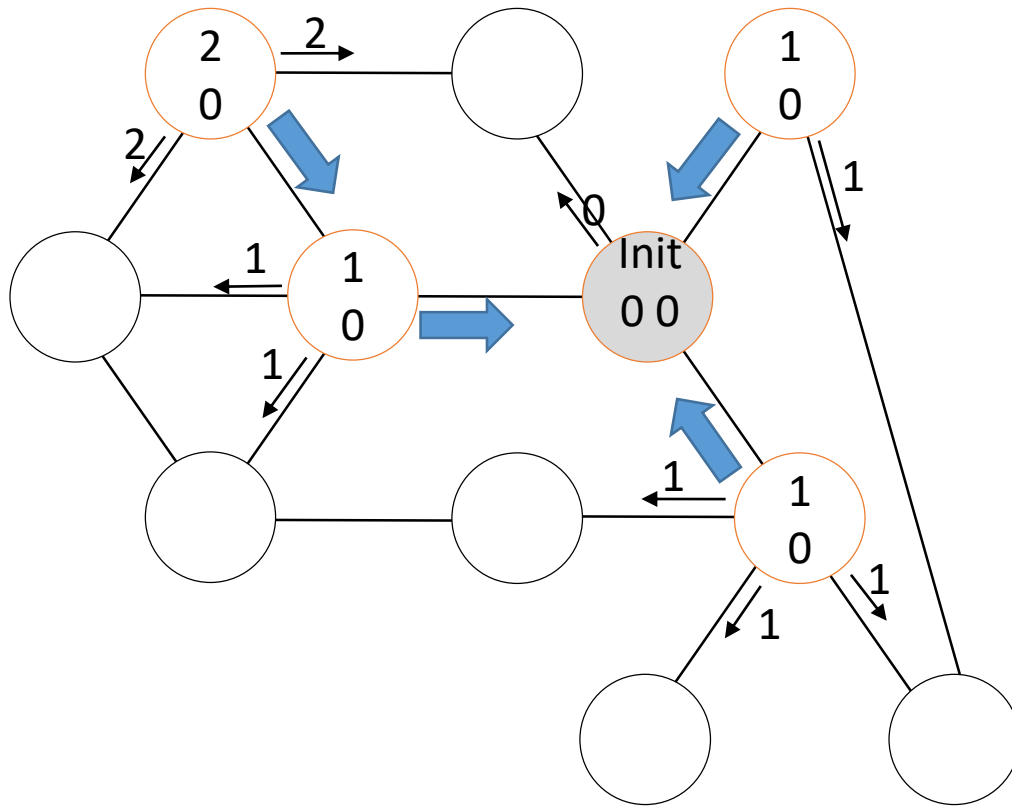
Sinon

 Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors

 envoyer Répond(Val) sur C



Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors

 Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors
 envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père

 fini

 Père $\leftarrow C$; Dist $\leftarrow \text{Val}+1$; NbRep $\leftarrow 0$;

 prem_reception $\leftarrow \text{Faux}$

 Si $\text{Voisin}\{C\} \neq \emptyset$ alors

 envoyer Bâtir(Dist) à voisin\{C\}

 Sinon envoyer Répond(Dist-1) à Père

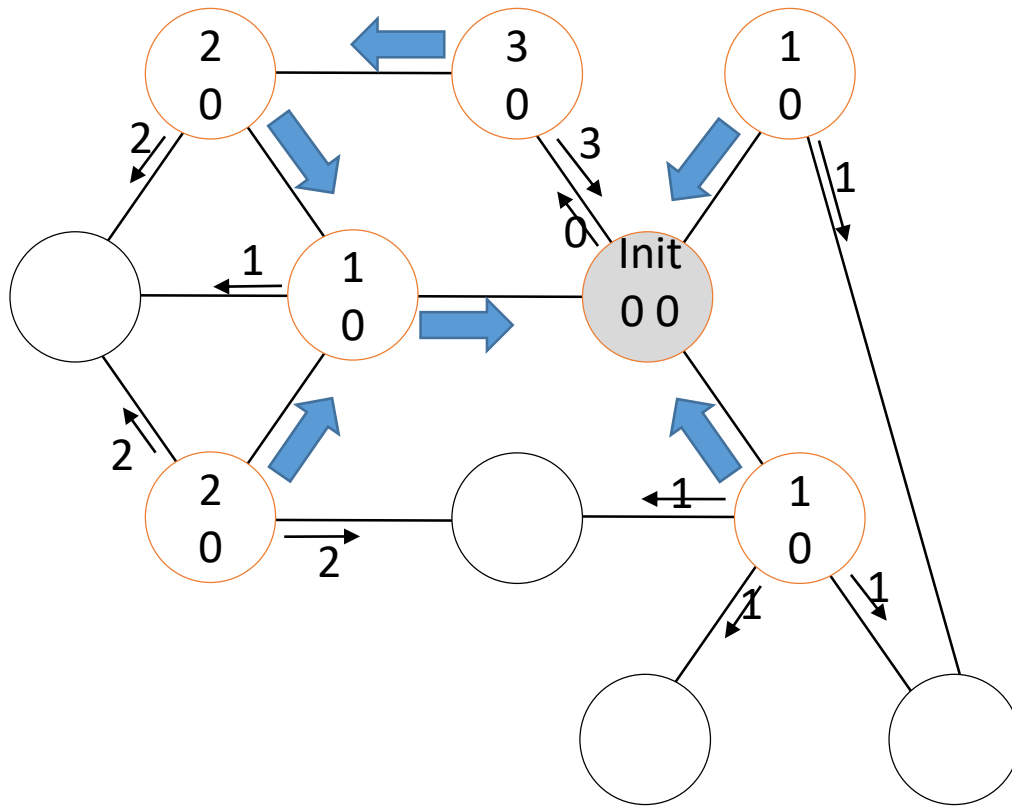
Sinon

 Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors

 envoyer Répond(Val) sur C



Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors

 Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors

 envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père

 fini

$\text{Père} \leftarrow C$; $\text{Dist} \leftarrow \text{Val}+1$; $\text{NbRep} \leftarrow 0$;

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{Faux}$

Si $\text{Voisin}\{C\} \neq \emptyset$ alors

envoyer Bâtir(Dist) à $\text{voisin}\{C\}$

 Sinon envoyer Répond(Dist-1) à Père

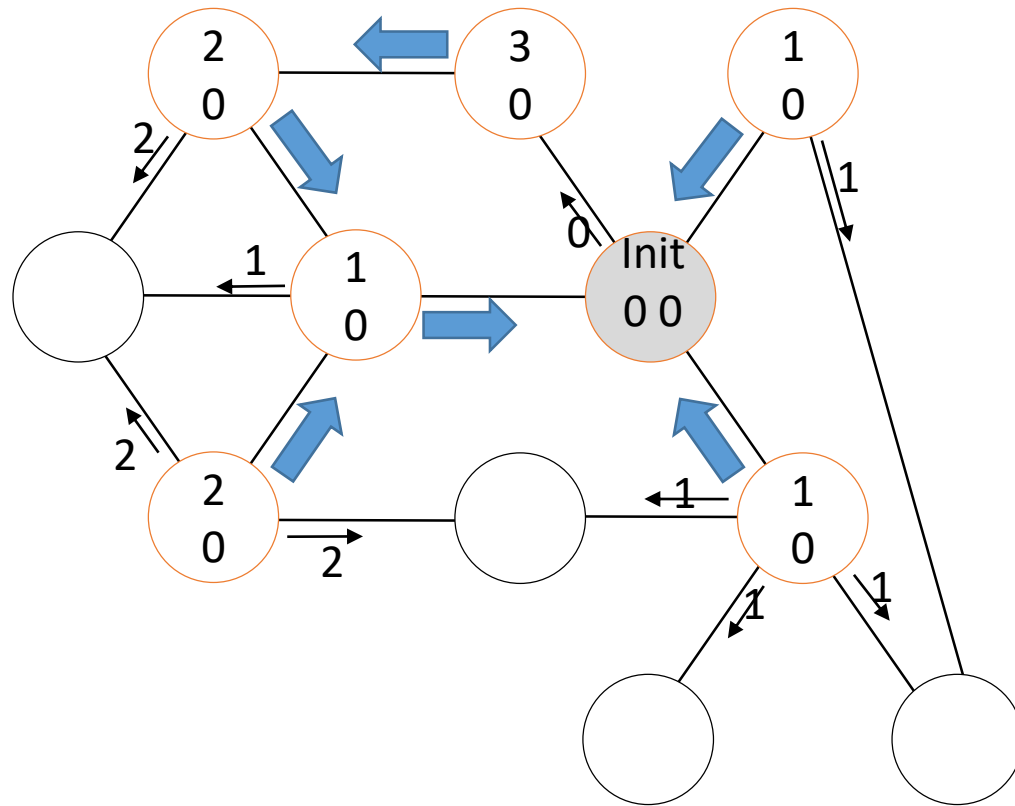
Sinon

 Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors

 envoyer Répond(Val) sur C

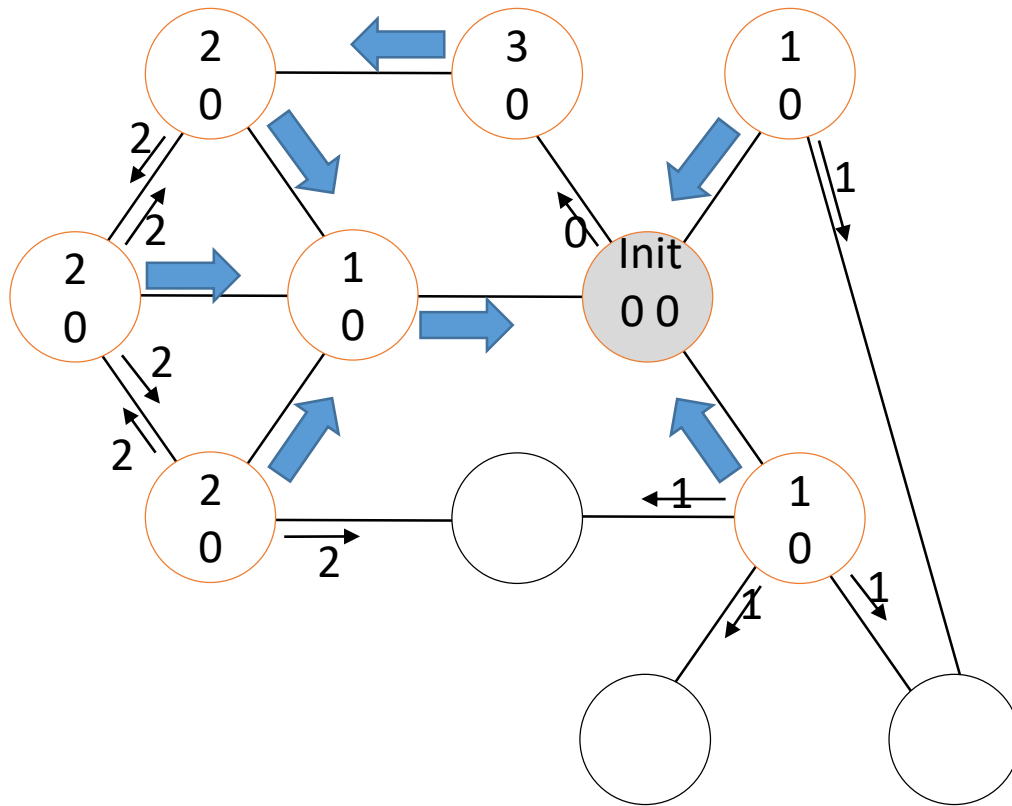


Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C
Ne rien faire

Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors

Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors
envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père

fini

$\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val}+1; \text{NbRep} \leftarrow 0;$

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{Faux}$

Si $\text{Voisin}\{C\} \neq \emptyset$ alors

envoyer Bâtir(Dist) à $\text{voisin}\{C\}$

Sinon envoyer Répond(Dist-1) à Père

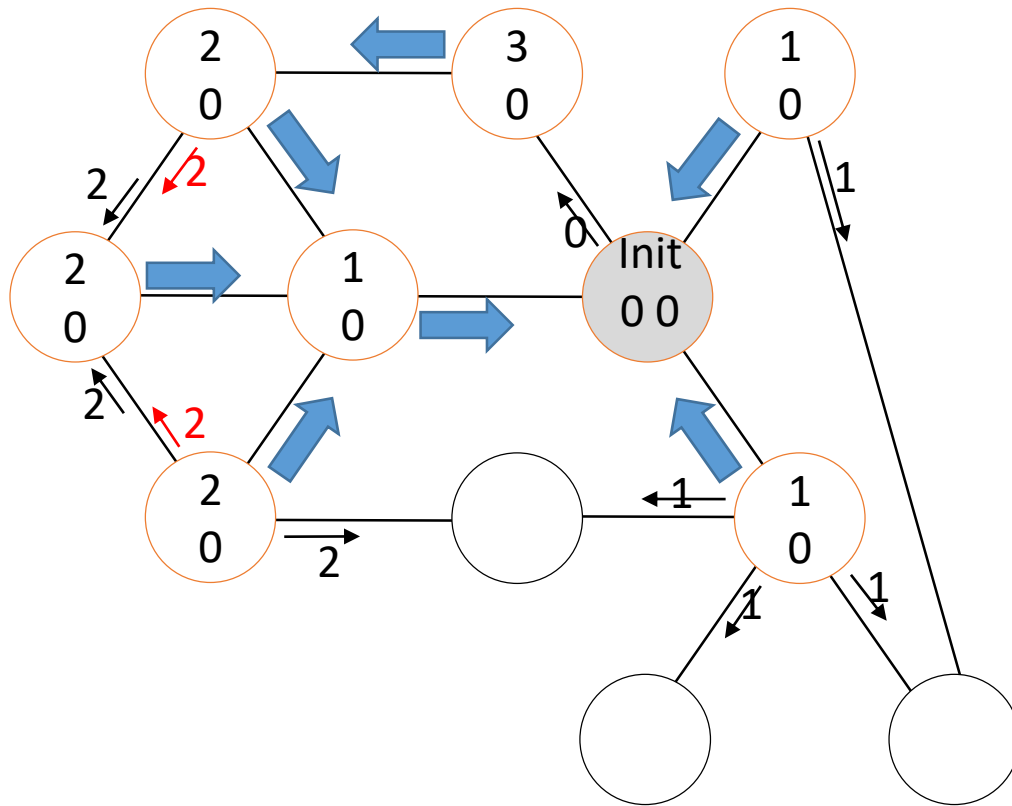
Sinon

Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors

envoyer Répond(Val) sur C



Exercice 5 ACLDT

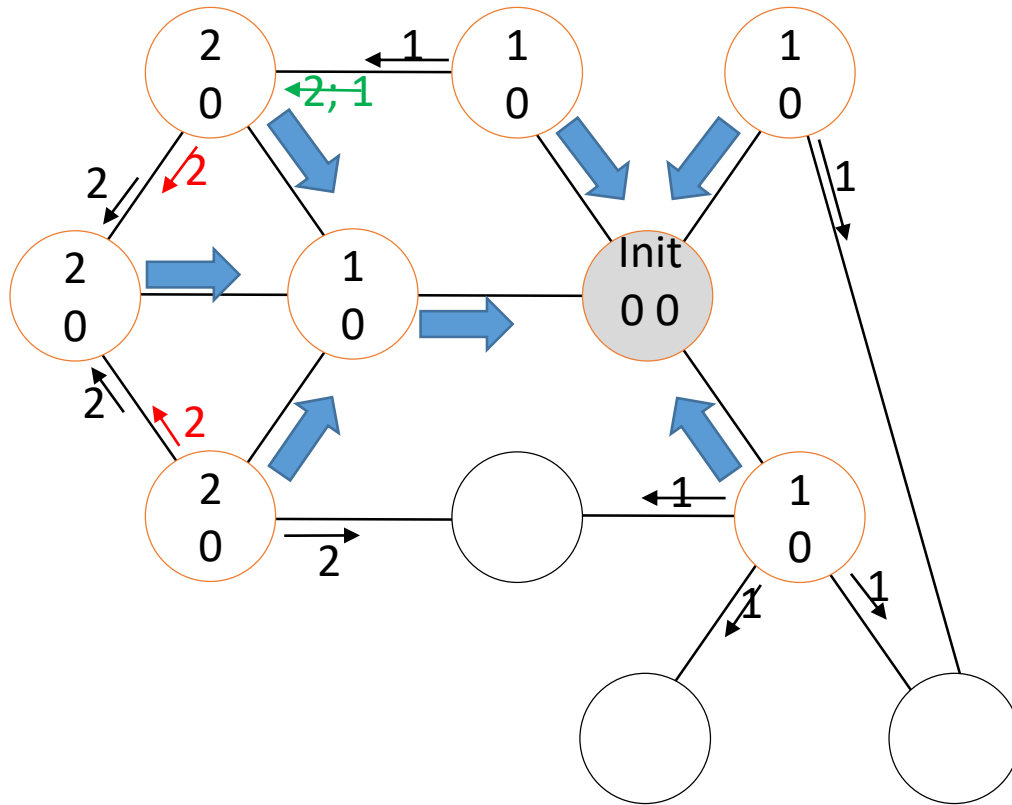


A la reception de Bâtir(Val) par C

- Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors
 - Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors
 - envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père
 - fini
- $\text{Père} \leftarrow C$; $\text{Dist} \leftarrow \text{Val}+1$; $\text{NbRep} \leftarrow 0$;
- $\text{prem_reception} \leftarrow \text{Faux}$
- Si $\text{Voisin} \setminus \{C\} \neq \emptyset$ alors
 - envoyer Bâtir(Dist) à $\text{voisin} \setminus \{C\}$
 - Sinon envoyer Répond(Dist-1) à Père
- Sinon
 - Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors
 - envoyer Répond(Val) sur C



Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors

Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors

envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père

finsi

$\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val}+1; \text{NbRep} \leftarrow 0;$

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{Faux}$

Si $\text{Voisin}\{C\} \neq \emptyset$ alors

envoyer Bâtir(Dist) à $\text{voisin}\{C\}$

Sinon envoyer Répond(Dist-1) à Père

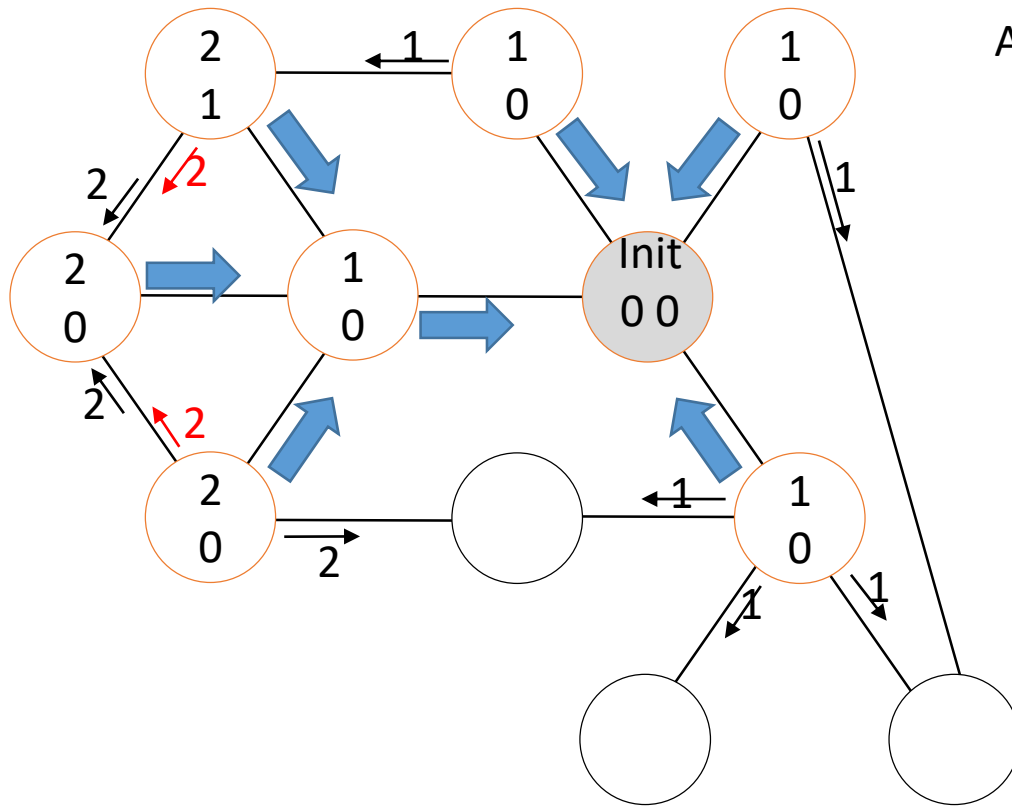
Sinon

Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors

envoyer Répond(Val) sur C



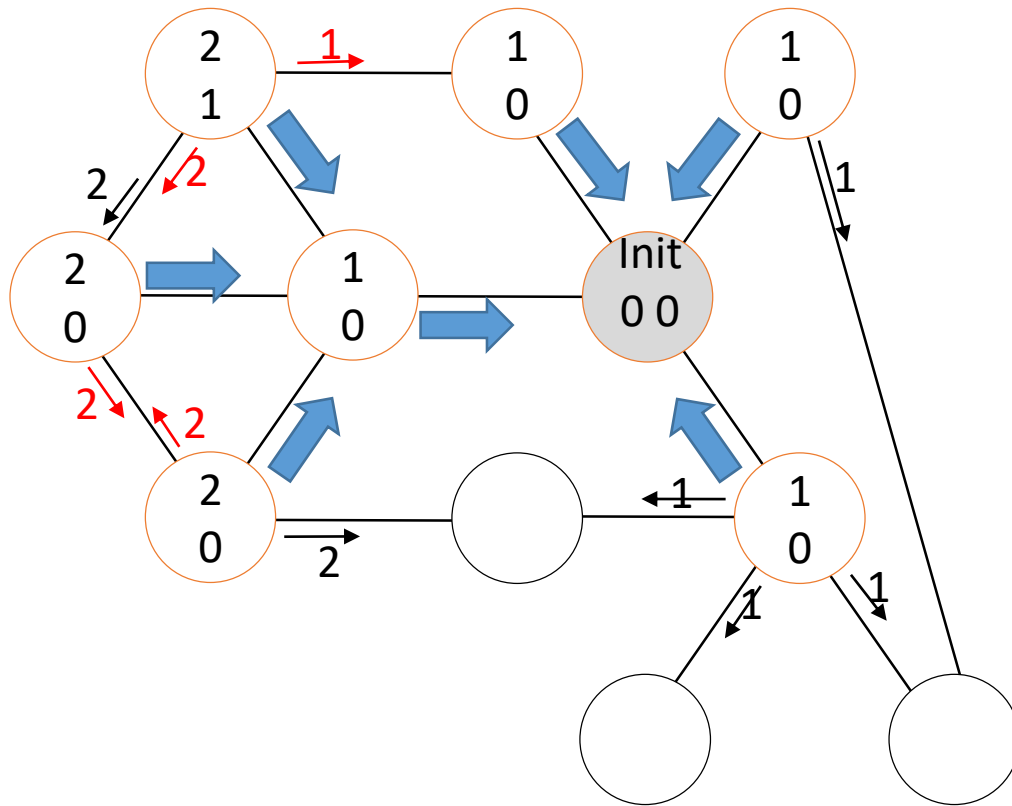
Exercice 5 ACLDT



A la réception de ChPère (AncVal, NouvVal) par C
Si Si AncVal = Dist et NouvVal+1 ≥ Dist alors
NbRep ← NbRep +1;
 Si NbRep = |Voisin|-1 alors envoyer
 Répond(Dist-1) à Père



Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors
 Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors
 envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père

fini

$\text{Père} \leftarrow C$; $\text{Dist} \leftarrow \text{Val}+1$; $\text{NbRep} \leftarrow 0$;

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{Faux}$

Si $\text{Voisin} \setminus \{C\} \neq \emptyset$ alors

 envoyer Bâtir(Dist) à $\text{voisin} \setminus \{C\}$

 Sinon envoyer Répond(Dist-1) à Père

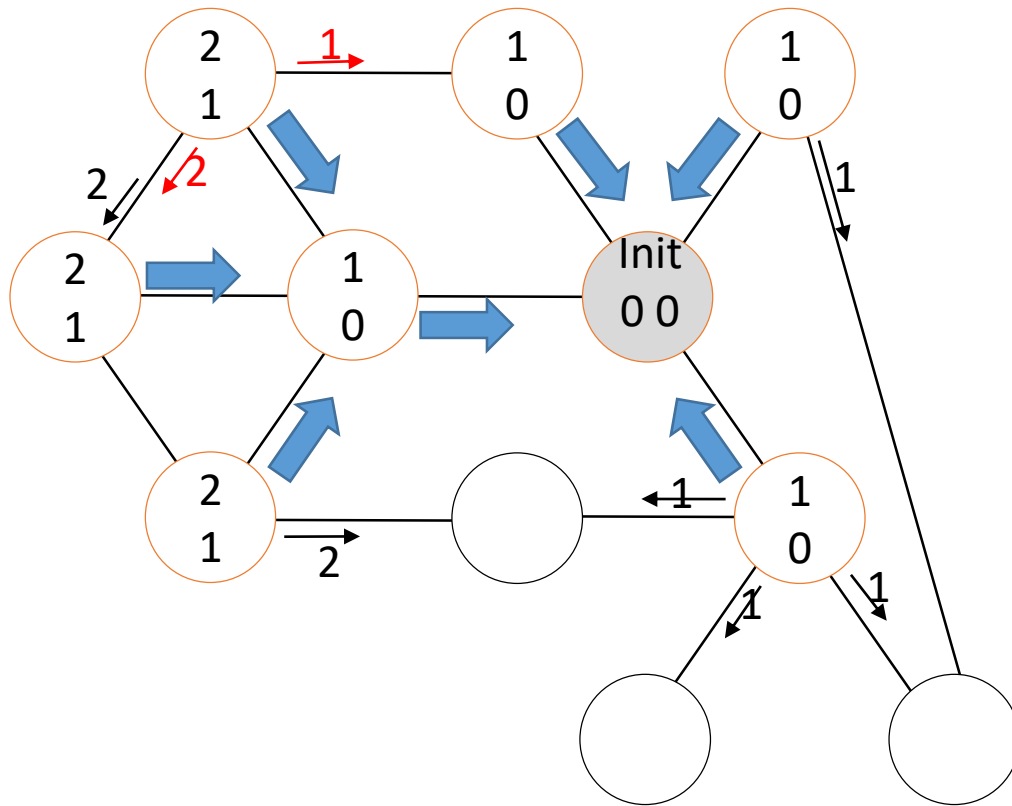
Sinon

Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors

 envoyer Répond(Val) sur C

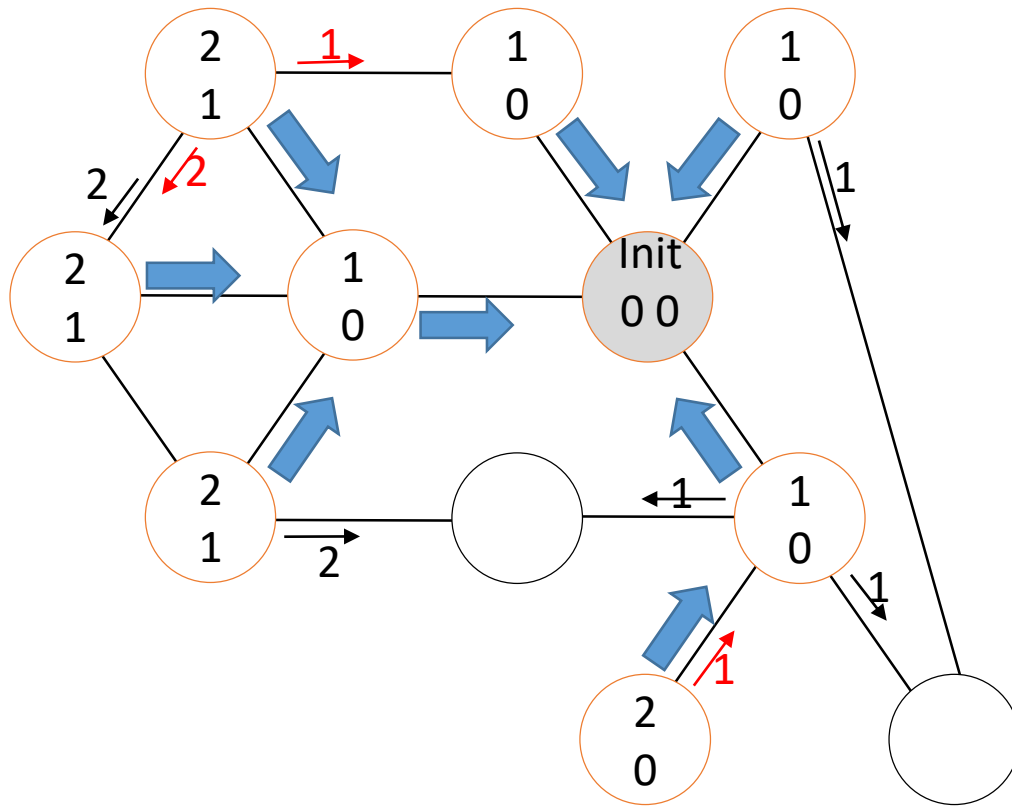


Exercice 5 ACLDT



A la réception de Répond (Val) par C
Si Val = Dist alors NbRep \leftarrow NbRep +1;
 Si NbRep = |Voisin|-1 alors
 envoyer Répond(Dist-1) à Père

Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors

 Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors
 envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père

 fini

$\text{Père} \leftarrow C$; $\text{Dist} \leftarrow \text{Val}+1$; $\text{NbRep} \leftarrow 0$;

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{Faux}$

 Si $\text{Voisin} \setminus \{C\} \neq \emptyset$ alors

 envoyer $\text{Bâtir}(\text{Dist})$ à $\text{voisin} \setminus \{C\}$

Sinon envoyer $\text{Répond}(\text{Dist}-1)$ à Père

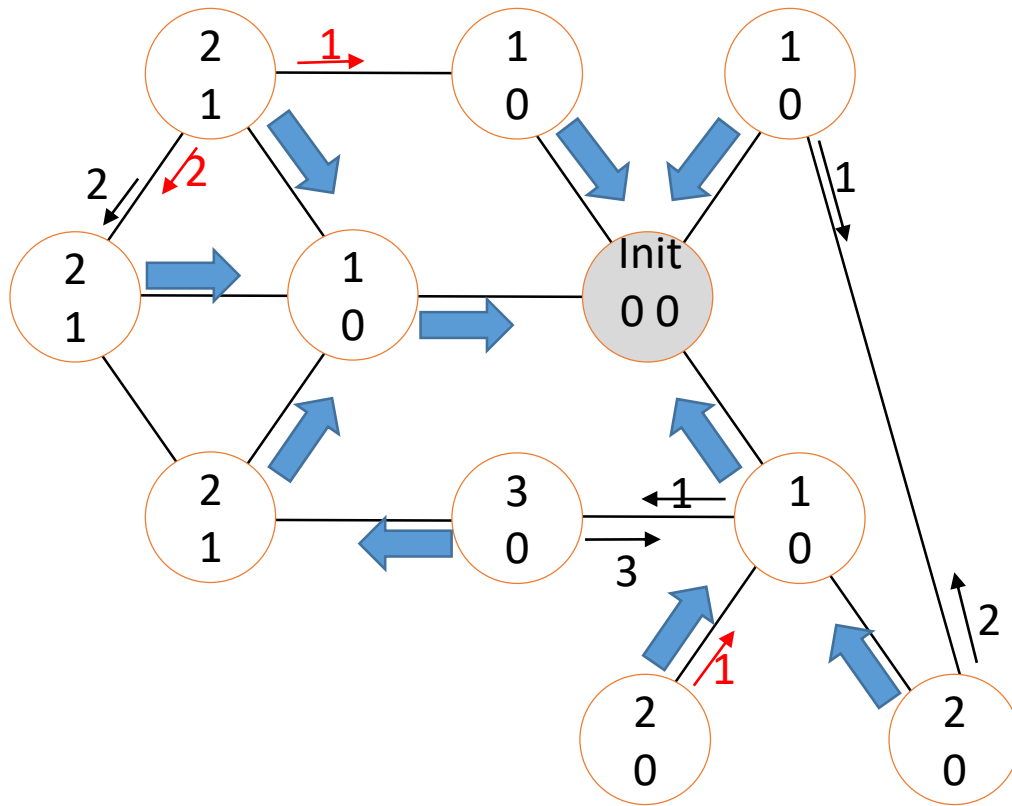
Sinon

 Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors

 envoyer $\text{Répond}(\text{Val})$ sur C



Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors

 Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors
 envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père

 fini

$\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val}+1; \text{NbRep} \leftarrow 0;$

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{Faux}$

Si $\text{Voisin}\{C\} \neq \emptyset$ alors

envoyer Bâtir(Dist) à $\text{voisin}\{C\}$

 Sinon envoyer Répond(Dist-1) à Père

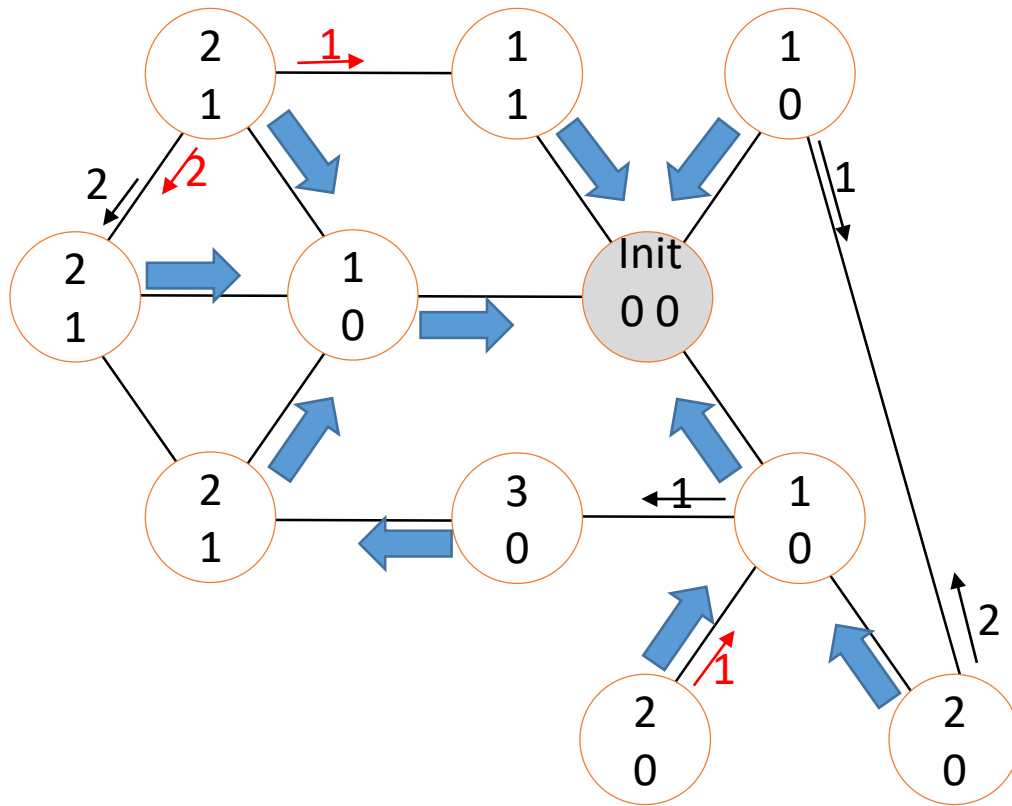
Sinon

 Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors

 envoyer Répond(Val) sur C



Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors
 Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors
 envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père

fini

$\text{Père} \leftarrow C$; $\text{Dist} \leftarrow \text{Val}+1$; $\text{NbRep} \leftarrow 0$;

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{Faux}$

Si $\text{Voisin} \setminus \{C\} \neq \emptyset$ alors

 envoyer $\text{Bâtir}(\text{Dist})$ à $\text{voisin} \setminus \{C\}$

 Sinon envoyer $\text{Répond}(\text{Dist}-1)$ à Père

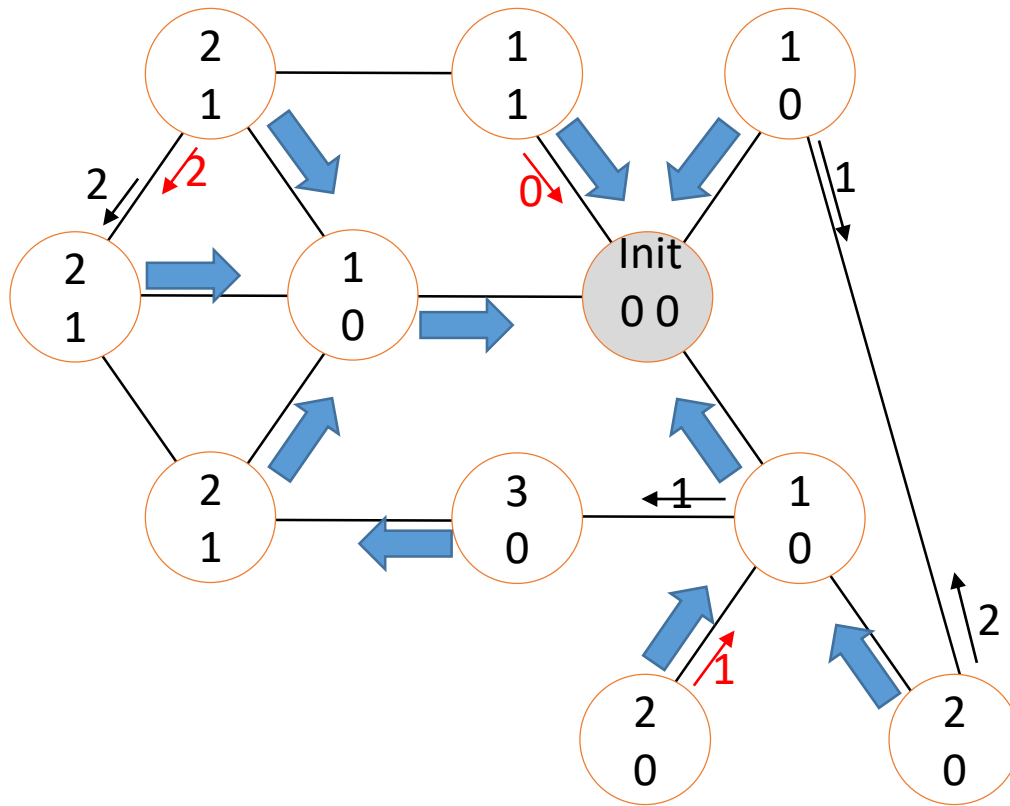
Sinon

 Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors

 envoyer $\text{Répond}(\text{Val})$ sur C



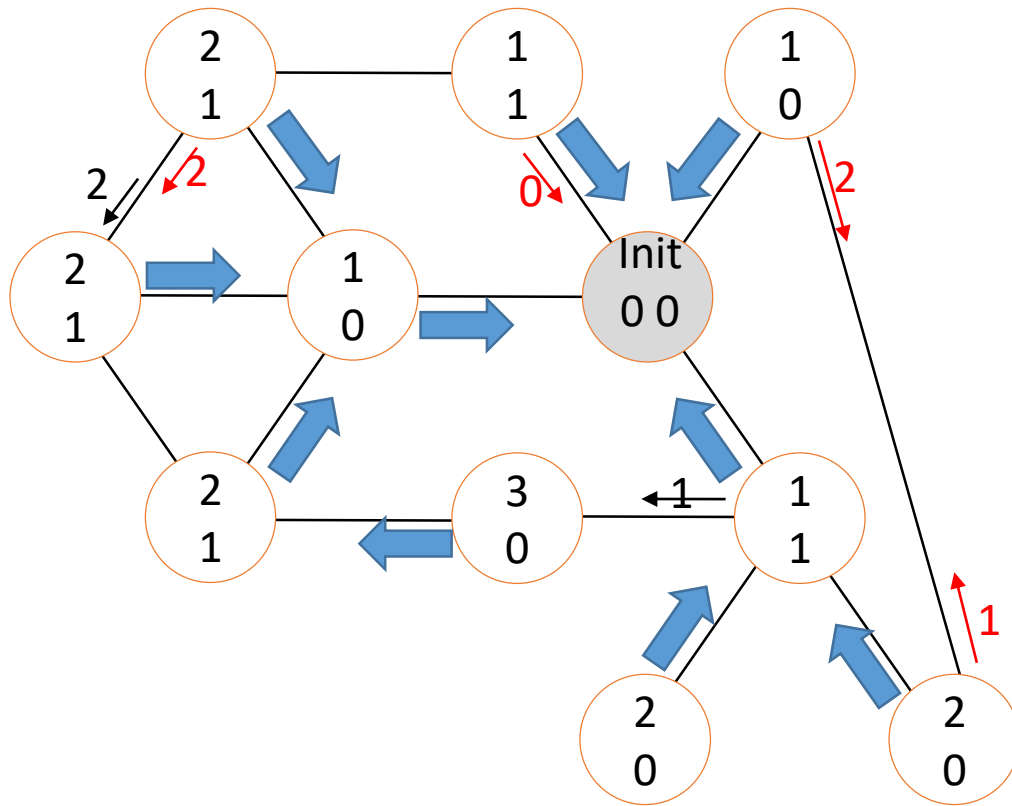
Exercice 5 ACLDT



A la réception de Répond (Val) par C
Si Val = Dist alors NbRep \leftarrow NbRep +1;
Si NbRep = |Voisin|-1 alors
envoyer Répond(Dist-1) à Père



Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si $prem_reception$ ou $(Val+1 < Dist)$ alors
 Si non $prem_reception$ et $C \neq Père$ alors
 envoyer $ChPère(Dist-1, Val+1)$ à Père

finsi

$Père \leftarrow C$; $Dist \leftarrow Val+1$; $NbRep \leftarrow 0$;

$prem_reception \leftarrow Faux$

Si $Voisin \setminus \{C\} \neq \emptyset$ alors

envoyer Bâtir(Dist) à $voisin \setminus \{C\}$

Sinon envoyer Répond(Dist-1) à Père

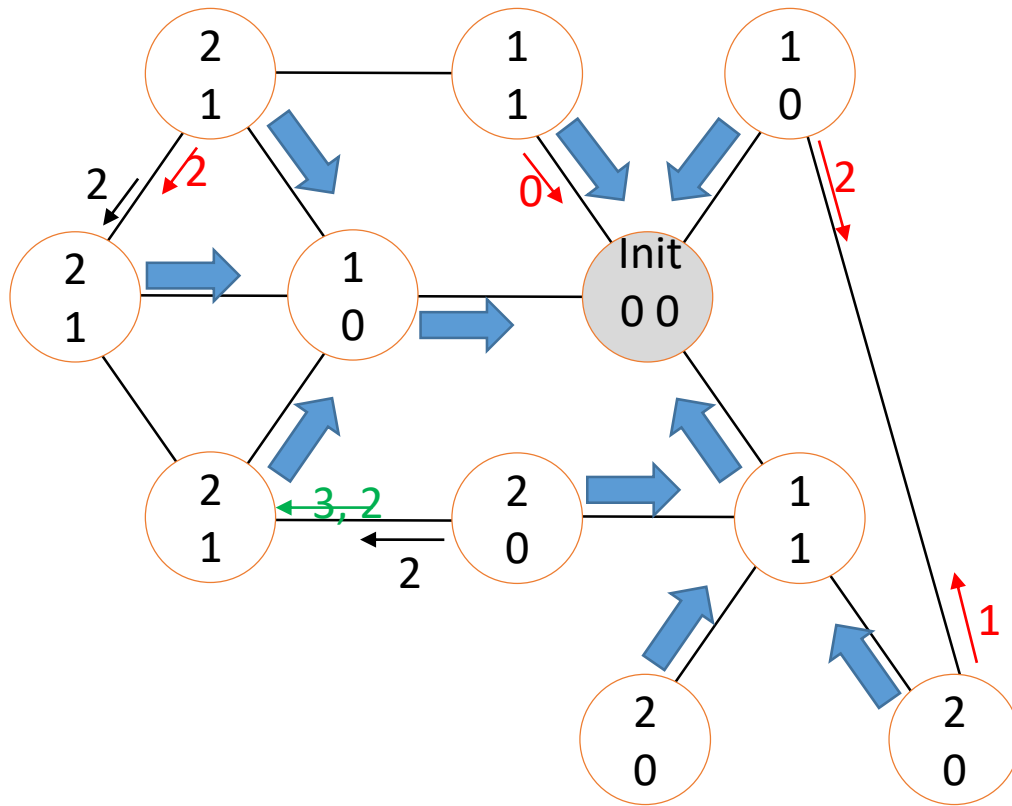
Sinon

Si $Val-2 < Dist < Val+2$ alors

envoyer Répond(Val) sur C



Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors

Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors
envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père

finsi

$\text{Père} \leftarrow C$; $\text{Dist} \leftarrow \text{Val}+1$; $\text{NbRep} \leftarrow 0$;

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{Faux}$

Si $\text{Voisin}\{C\} \neq \emptyset$ alors

envoyer Bâtir(Dist) à $\text{voisin}\{C\}$

Sinon envoyer Répond(Dist-1) à Père

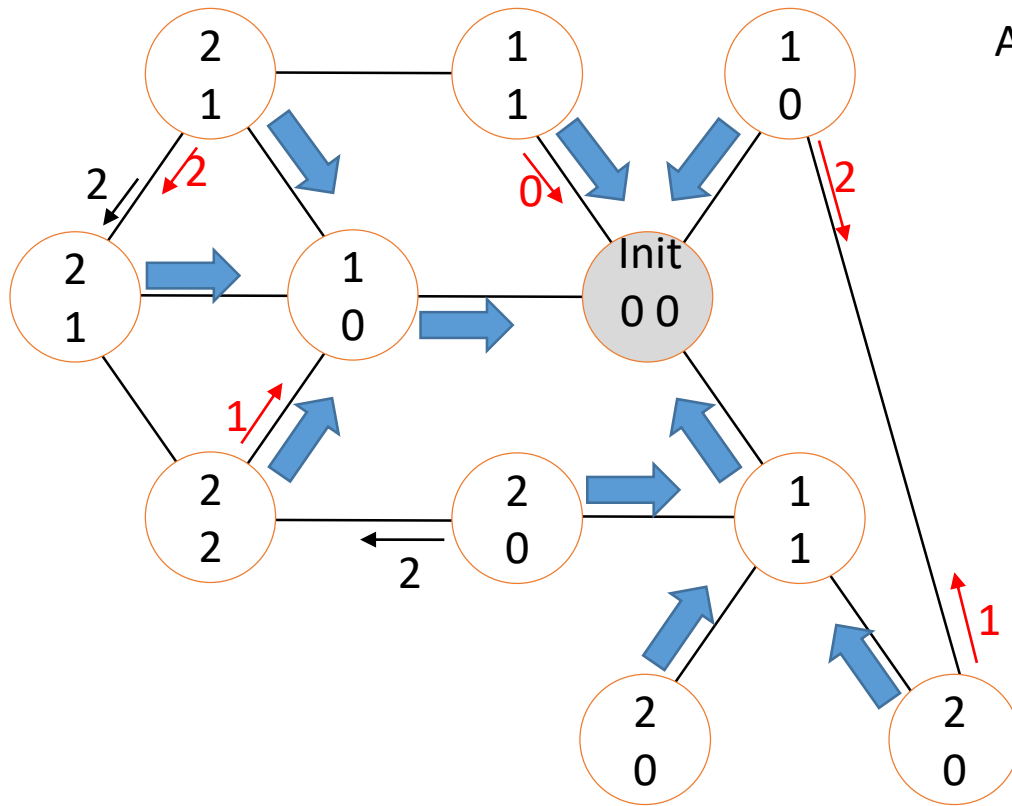
Sinon

Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors

envoyer Répond(Val) sur C



Exercice 5 ACLDT



A la réception de ChPère (AncVal,NouvVal) par C

Si Si AncVal = Dist et NouvVal+1 ≥ Dist alors

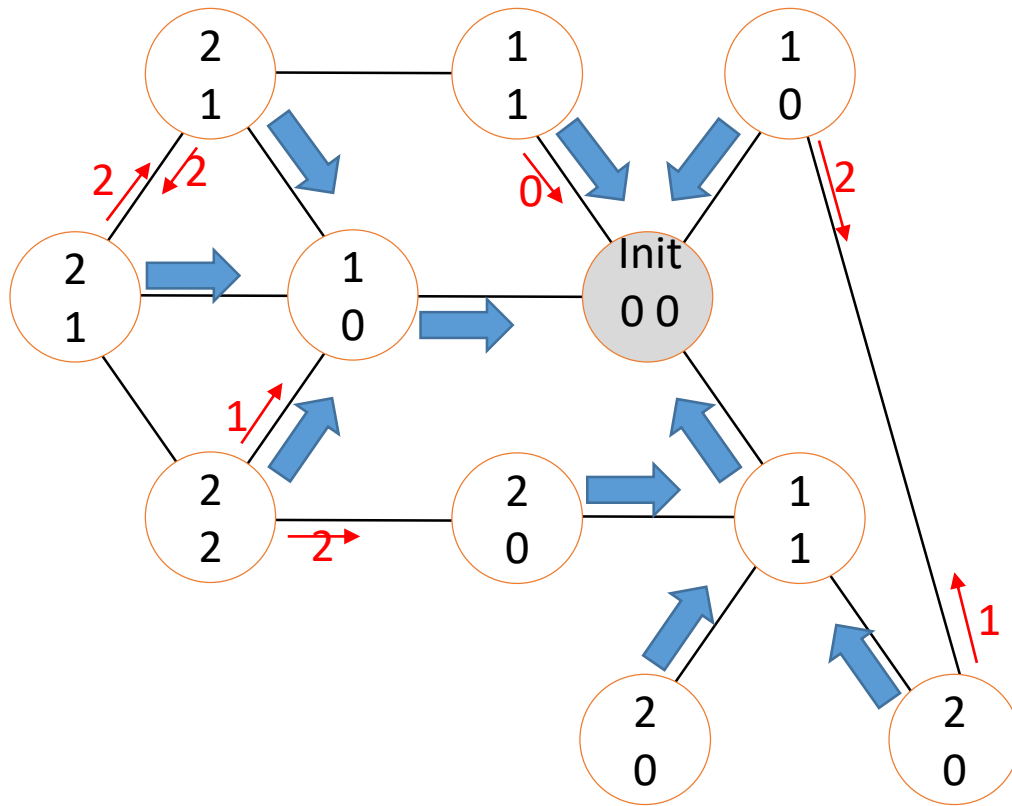
NbRep ← NbRep +1;

Si NbRep = |Voisin|-1 alors envoyer

Répond(Dist-1) à Père



Exercice 5 ACLDT



A la reception de Bâtir(Val) par C

Si prem_reception ou $(\text{Val}+1 < \text{Dist})$ alors
 Si non prem_reception et $C \neq \text{Père}$ alors
 envoyer $\text{ChPère}(\text{Dist}-1, \text{Val}+1)$ à Père

finsi

$\text{Père} \leftarrow C$; $\text{Dist} \leftarrow \text{Val}+1$; $\text{NbRep} \leftarrow 0$;

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{Faux}$

Si $\text{Voisin} \setminus \{C\} \neq \emptyset$ alors

envoyer $\text{Bâtir}(\text{Dist})$ à $\text{voisin} \setminus \{C\}$

Sinon envoyer $\text{Répond}(\text{Dist}-1)$ à Père

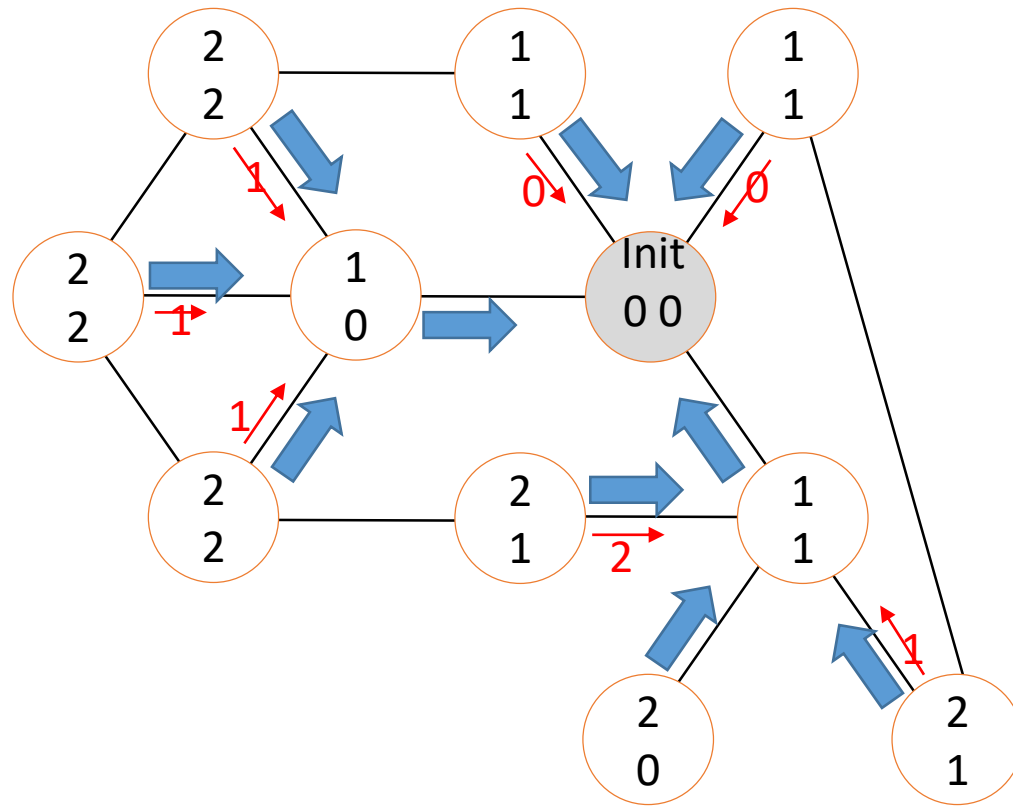
Sinon

Si $\text{Val}-2 < \text{Dist} < \text{Val}+2$ alors

envoyer $\text{Répond}(\text{Val})$ sur C



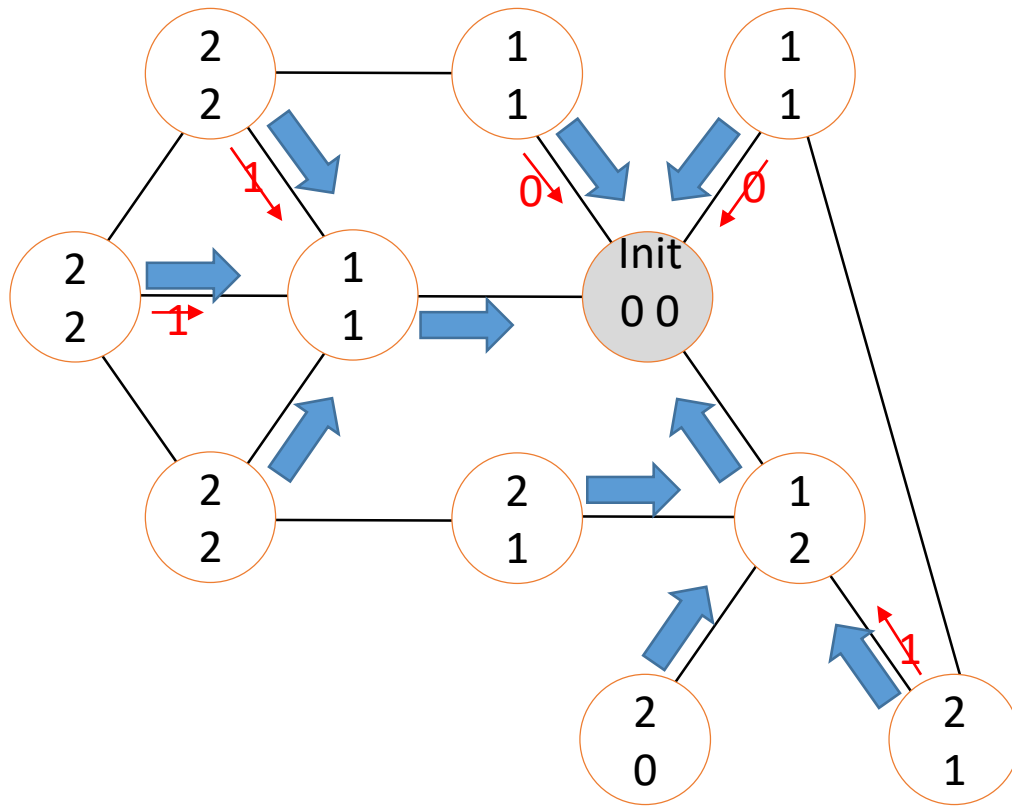
Exercice 5 ACLDT



A la réception de Répond (Val) par C
Si Val = Dist alors NbRep \leftarrow NbRep +1;
Si NbRep = |Voisin|-1 alors
envoyer Répond(Dist-1) à Père



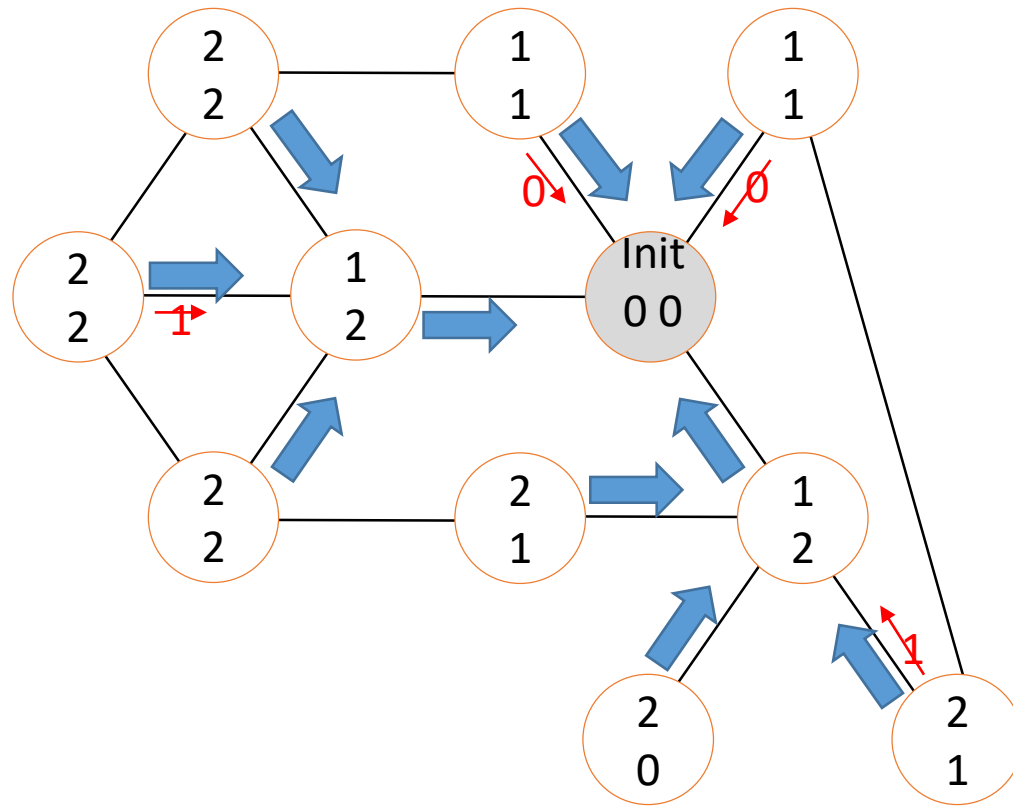
Exercice 5 ACLDT



A la réception de Répond (Val) par C
Si Val = Dist alors NbRep \leftarrow NbRep +1;
 Si NbRep = |Voisin|-1 alors
 envoyer Répond(Dist-1) à Père

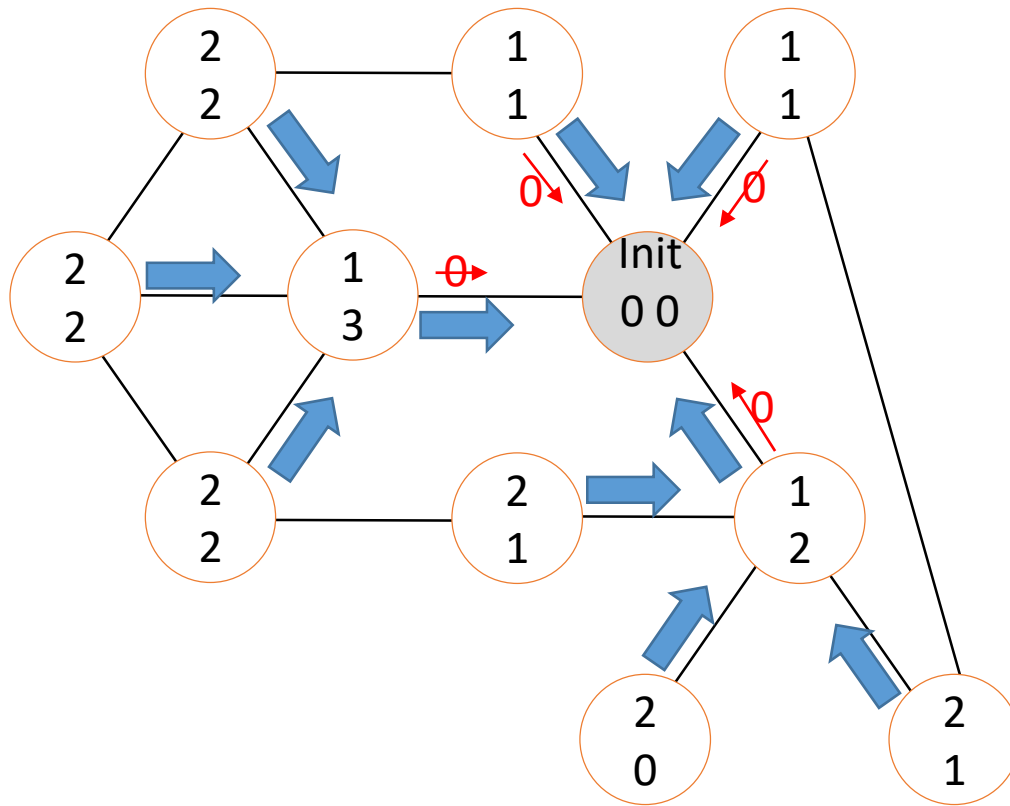


Exercice 5 ACLDT



A la réception de Répond (Val) par C
Si Val = Dist alors NbRep \leftarrow NbRep +1;
Si NbRep = |Voisin|-1 alors
envoyer Répond(Dist-1) à Père

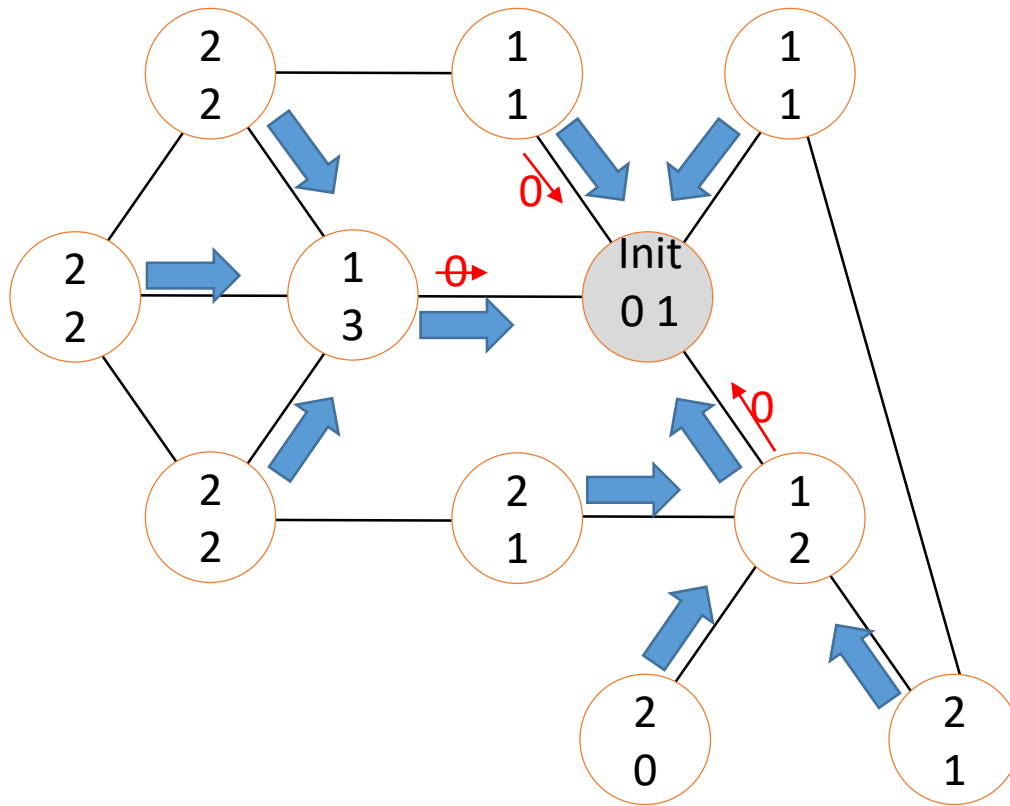
Exercice 5 ACLDT



A la réception de Répond (Val) par C
Si Val = Dist alors NbRep \leftarrow NbRep +1;
Si NbRep = |Voisin|-1 alors
envoyer Répond(Dist-1) à Père



Exercice 5 ACLDT



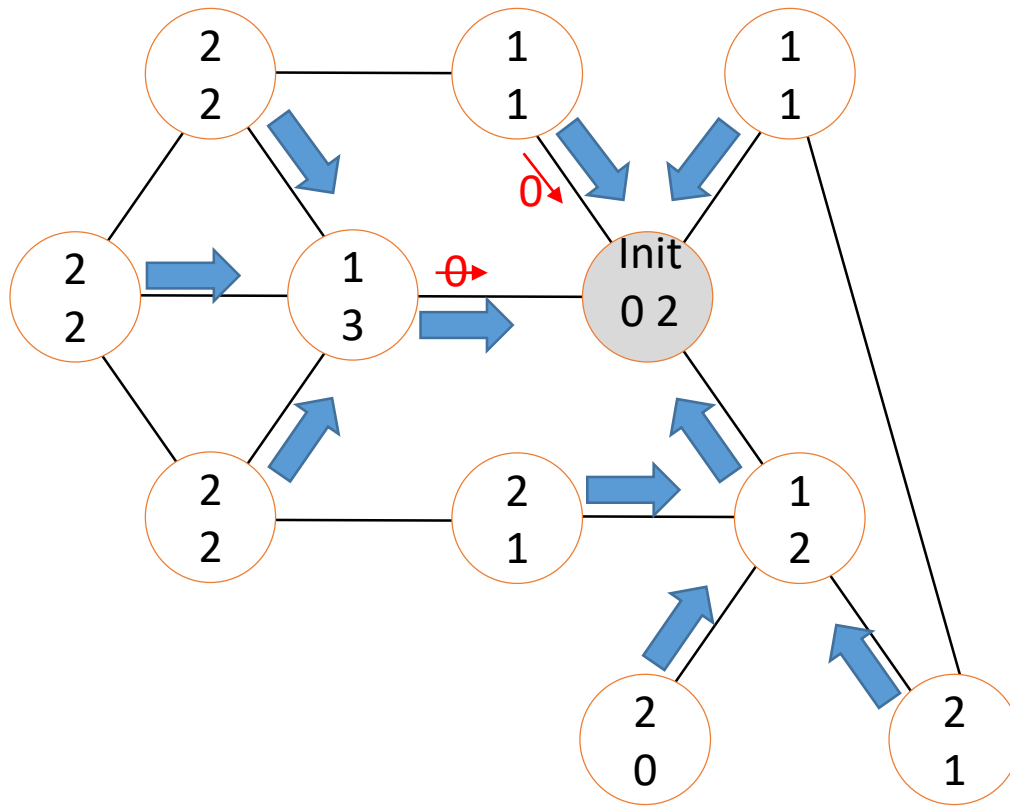
A la réception de Répond (Val) par C

Si Val = Dist alors NbRep \leftarrow NbRep +1;

Si NbRep = |Voisin| alors c'est fini



Exercice 5 ACLDT



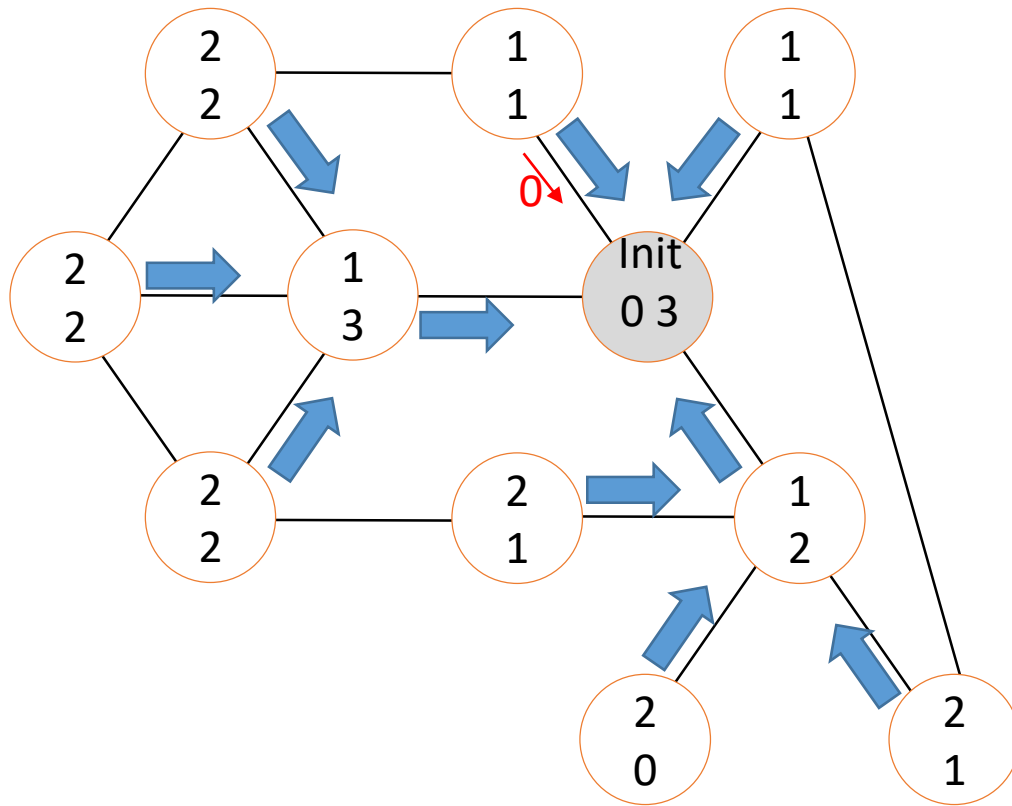
A la réception de Répond (Val) par C

Si Val = Dist alors NbRep \leftarrow NbRep +1;

Si NbRep = |Voisin| alors c'est fini



Exercice 5 ACLDT



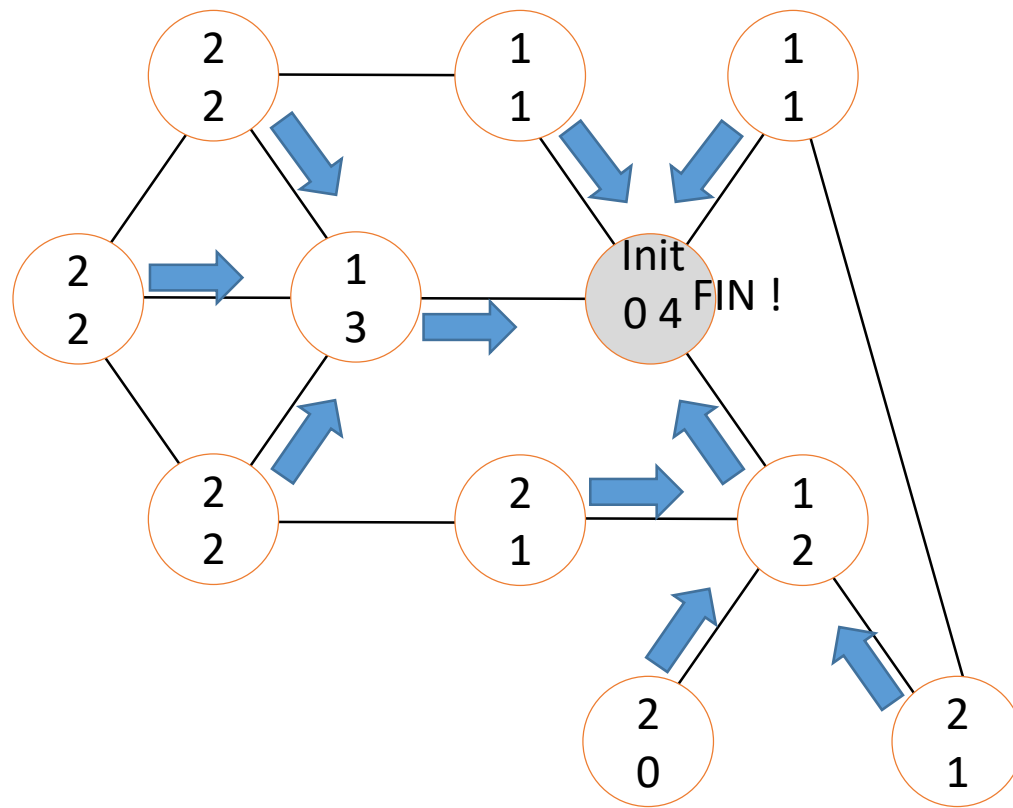
A la réception de Répond (Val) par C

Si Val = Dist alors NbRep \leftarrow NbRep +1;

Si NbRep = |Voisin| alors c'est fini



Exercice 5 ACLDT



A la réception de Répond (Val) par C

Si Val = Dist alors NbRep \leftarrow NbRep +1;

Si NbRep = |Voisin| alors c'est fini