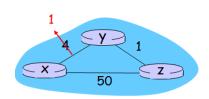
1、距离向量路由算法 (DV): 分布式的、动态路由算法。

关于"好"消息传播快,"坏"消息传播慢的推导

1、首先是原始的 DV 转发表的建立

c(x,y)=c(y,x)=4 c(x,z)=c(z,x)=50 c(y,z)=c(z,y)=1 两次更新后,各节点的距离向量表达到稳定状态

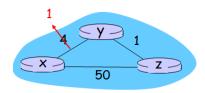


x 节点	Ā			第一次更新第二次更新
	X	y	Z	x y z x y z
X	0	4	50	x         0         4         5             x         0         4         5
y	8	∞	∞	y 4 0 1 y 4 0 1
Z	∞	∞	∞	z   50   1   0     z   5   1   0
				$D_x(y) = \min\{c(x,y) + D_y(y), D_x(y) = \min\{c(x,y) + D_y(y), D_y($
				$c(x,z)+D_z(y)=\min\{4+0, c(x,z)+D_z(y)\}=\min\{4+0,$
				50+1}=4 50+1}=4
				$D_x(z) = \min\{c(x,y) + D_y(z), D_x(z) = \min\{c(x,y) + D_y(z), D_y(z), D_y(z)\}$
				$c(x,z)+D_z(z)=\min\{4+1, c(x,z)+D_z(z)\}=\min\{4+1,$
				50+0}=5 50+0}=5
y节点	₹			
	X	y	Z	x y z x y z
X	8	~	∞	x 0 4 50 x 0 4 5
y	4	0	1	y 4 0 1 y 4 0 1
Z	8	8	∞	z 50 1 0 z 5 1 0
				$D_y(x) = \min\{c(y,x) + D_x(x), D_y(x) = \min\{c(y,x) + D_x(x), D_x(x), D_x(x), D_x(x) = \min\{c(y,x) + D_x(x), D_x(x), D_x(x), D_x(x), D_x(x) = \min\{c(y,x) + D_x(x), D_x($
				$c(y,z)+D_z(x)=\min\{4+0, c(y,z)+D_z(x)\}=\min\{4+0,$
				1+50}=4 1+5}=4
				$Dy(z)=\min\{c(y,x)+Dx(z), Dy(z)=\min\{c(y,x)+Dx(z), Dy(z)\}=\min\{c(y,x)+Dx(z), Dy(z), Dy(z)\}=\min\{c(y,x)+Dx(z), Dy(z), Dy(z), Dy(z)\}=\min\{c(y,x)+Dx(z), Dy(z), Dy(z), Dy(z), Dy(z)\}=\min\{c(y,x)+Dx(z), Dy(z), Dy(z), Dy(z), Dy(z), Dy(z)\}=\min\{c(y,x)+Dx(z), Dy(z), Dy(z), Dy(z), Dy(z), Dy(z)\}=\min\{c(y,x)+Dx(z), Dy(z), Dy($
				$c(y,z)+Dz(z)=min\{4+50, c(y,z)+Dz(z)\}=min\{4+5,$
				1+0}=1 1+0}=1
z节点	ţ			
	X	y	Z	x y z x y z
X	8	- 8	8	x 0 4 50 x 0 4 5
y	8	∞	∞	y 4 0 1 y 4 0 1
Z	50	1	0	z 5 1 0 z 5 1 0
				$Dz(x)=\min\{c(z,x)+Dx(x),\qquad Dz(x)=\min\{c(z,x)+Dx(x)$
				$c(z,y)+Dy(x)=min\{50+0, c(z,y)+Dy(x)\}=min\{50+0, c(z,y)+Dy(x)+Dy(x)\}=min\{50+0, c(z,y)+Dy(x$
				1+4}=5
				$Dz(y)=\min\{c(z,x)+Dx(y), Dz(y)=\min\{c(z,x)+Dx(y)\}$
				$c(z,y)+Dy(y)=min\{50+4, c(z,y)+Dy(y)\}=min\{50+4, c(z,y$

1+0}=1	1+0}=1

2、"好消息"的传播,链路费用变小

$$c(x,y)=c(y,x)=1$$
  $c(x,z)=c(z,x)=50$   $c(y,z)=c(z,y)=1$ 



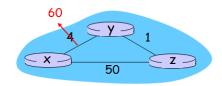
x节点	t0 时刻	t1 时刻					
x y z	x y z	x y z					
x 0 4 5	x 0 1 2	x 0 1 2					
y 4 0 1	y 4 0 1	y 1 0 1					
z 5 1 0	z 5 1 0	z 5 1 0					
	已知 y 到 z 的距离是 1	$D_x(y)=\min\{c(x,y)+D_y(y),$					
	c(x,y)=1	$c(x,z)+D_z(y)=min\{\frac{1+0,}{1+0,}$					
	$D_x(y)=\min\{c(x,y)+D_y(y),$	50+1}=1					
	$c(x,z)+D_z(y)$ =min{1+0,	$D_x(z)=\min\{c(x,y)+D_y(z),$					
	50+1}=1	$c(x,z)+D_z(z)=min\{1+1,$					
	$D_x(z)=\min\{c(x,y)+D_y(z),$	50+0}=2					
	$c(x,z)+D_z(z)$ =min{1+1,	(x 节点的距离向量没有发生					
	50+0}=2	变化)					
y节点							
x y z	x y z	x y z					
x 0 4 5	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	x 0 1 2					
y 4 0 1	y 1 0 1	1 0 1					
$\begin{bmatrix} y & 4 & 0 & 1 \\ z & 5 & 1 & 0 \end{bmatrix}$	z 5 1 0	y 1 0 1 z 5 1 0					

					$D_{y}(x) = c(y,z) + 1+5 = Dy(z) = c(y,z) + 1+0 = 1+0 = 1$	$\begin{aligned} &D_{z}(x) \\ &1 \\ &= min\{c \\ &Dz(z) \end{aligned}$	=min{ (y,x)+I	1+0, Ox(z),		$D_y(x)=\min\{c(y,x)+D_x(x),\ c(y,z)+D_z(x)\}=\min\{1+0,\ 1+5\}=1$ $D_y(z)=\min\{c(y,x)+D_x(z),\ c(y,z)+D_z(z)\}=\min\{1+2,\ 1+0\}=1$ $(y$ 节点的距离向量没有发生变化)						
z节点	,									2010)						
	X	y	z			y	Z	]		X	y	Z	]			
X	0	4	5		X	0	4	5		X	0	1	2			
y	4	0	1		y	4	0	1		y	1	0	1			
Z	5	1	0	] [	Z	5	1	0		Z	2	1	0			
					由于沒离向量新											

t1 时刻	t2 时刻	t2 时刻更新后算法停止
$\begin{array}{ c c c c }\hline & x & y & z\\ \hline x & 0 & 1 & 2\\ \hline y & 1 & 0 & 1\\ \hline z & 5 & 1 & 0\\ \hline \\ D_x(y)=min\{c(x,y)+D_y(y),\\ c(x,z)+D_z(y)\}=min\{1+0,\\ 50+1\}=1\\ D_x(z)=min\{c(x,y)+D_y(z),\\ c(x,z)+D_z(z)\}=min\{1+1,\\ 50+0\}=2\\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c c }\hline & x & y & z \\ \hline x & 0 & 1 & 2 \\ \hline y & 1 & 0 & 1 \\ \hline z & 2 & 1 & 0 \\ \hline D_x(y) = min\{c(x,y) + D_y(y),\\ c(x,z) + D_z(y)\} = min\{1 + 0,\\ 50 + 1\} = 1\\ D_x(z) = min\{c(x,y) + D_y(z),\\ c(x,z) + D_z(z)\} = min\{1 + 1,\\ 50 + 0\} = 2\\ \hline \end{array}$	
$\begin{array}{ c c c c }\hline & x & y & z \\ \hline x & 0 & 1 & 2 \\ \hline y & 1 & 0 & 1 \\ \hline z & 5 & 1 & 0 \\ \hline D_y(x) = min\{c(y,x) + D_x(x), \\ c(y,z) + D_z(x)\} = min\{1 + 0, \\ 1 + 5\} = 1 \\ Dy(z) = min\{c(y,x) + Dx(z), \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c c }\hline & x & y & z\\ \hline x & 0 & 1 & 2\\ \hline y & 1 & 0 & 1\\ \hline z & 2 & 1 & 0\\ \hline \\ D_y(x) = min\{c(y,x) + D_x(x),\\ c(y,z) + D_z(x)\} = min\{1 + 0,\\ 1 + 2\} = 1\\ Dy(z) = min\{c(y,x) + Dx(z),\\ \hline \end{array}$	

	$c(y,z)+Dz(z)$ =min{1+2, 1+0}=1					$c(y,z)+Dz(z)$ =min{1+2, 1+0}=1						
		X	y	Z			X	y	Z			
	X	0	1	2		X	0	1	2			
	y	1	0	1		y 1 0 1						
	Z	2	1	0		Z	2	1	0			
I	Oz(x)	=min{	[c(z,x)]	)+Dx(	x),	没有收到新的 x 和 y 的距						
C	(z,y)	+Dy(x)	x)}=m	in{50	+0,	离向量	量信息	1, 因	此本是	步骤		
1	1+1}=2					不更新						
I	$Dz(y)=min\{c(z,x)+Dx(y),$											
C	(z,y)	+Dy(y	/)}=m	in{50	+1,							
1	+0}=	=1										

## 3、DV 中的"坏消息"传播慢,距离向量 Dy(x)和 Dz(x)会在 y-z 链路上传输 c(x,y)=c(y,x)=60 c(x,z)=c(z,x)=50 c(y,z)=c(z,y)=1



	x 节点	₹				t0 时刻	t0 时刻					t1 时刻					
		X	y	Z		x y z						X	y	Z			
	X	0	4	5		X	0	51	50		X	0	51	50			
	y	4	0	1		y	4	0	1		y	6	0	1			
	Z	5	1	0		Z	5	1	0		Z	5	1	0			
				_		更新]	$D_X(y)$	$D_X(z)$	)								
											$D_x(y)$	=min{	c(x,y)	$+D_y(y)$	y),		
						$D_x(y)$	=min{	c(x,y)	$+D_y(y)$	7),	$c(x,z)+D_z(y)=min\{60+0,$						
						$c(x,z)+D_z(y)=\min\{\frac{60+0}{6},$						50+1}=51					
						<del>50+1</del> }	$D_x(z)=\min\{c(x,y)+D_y(z),$										
						$D_x(z)$	$c(x,z)+D_z(z)=min\{60+1,$										
						c(x,z)	50+0}=50										
						<del>50+0</del> }	=50										
						快速	<b>彭知变</b>	化									
	y 节点					•		•	•	·			•	•	•		
		X	y	Z			Z		X	y	z	1					
	X	0	4	5		X	0 0	<b>y 4</b>	5		X	0	51	<b>50</b>	-		
		4	0	1			6	0	1			6	0	1			
Ш	y	4	U	1		y	U	U	1		y	0	U	1			

Z	5	1	0		Z	5	1	0		Z	5		1	0		
						向量=5 是 =min( +Dz(z =1 就出在 方点收 (x)=5 ,因此	c(y,x)} 是信错i 个(c(y,x) <b>这到这</b> <b>这到这</b> <b>路</b>	)+D <sub>x</sub> (in{ <mark>60</mark> in{ <mark>60</mark> 居包的不足 <b>* * * * * * * * * *</b>	+0, E 到息 (z),	$\begin{split} D_y(x) &= min\{c(y,x) + D_x(x),\\ c(y,z) + D_z(x)\} &= min\{60 + 0,\\ 1 + 5\} &= 6\\ Dy(z) &= min\{c(y,x) + Dx(z),\\ c(y,z) + Dz(z)\} &= min\{60 + 50,\\ 1 + 0\} &= 1 \end{split}$						
z节点																
x y z	x 0 4 5	y 4 0 1	5 1 0		x         y         z           x         0         4         5           y         4         0         1           z         5         1         0           由于没有收到新的 x 和 y 的距离向量信息,因此本步骤不更新					x         y         z           x         0         51         50           y         6         0         1           z         7         1         0   Dz(x)=min{c(z,x)+Dx(x), c(z,y)+Dy(x)}=min{50+0, 1+6}=7         1         2         2         2         2         2         3         3         3         4         3         4         3         4 </td						
t2 时亥	リ (x	节点)			t3	时刻 (	(x 节,	点)			时刻	(x -	节点	()		
$x$ $y$ $z$ $D_x(y) = c(x,z) + 50 + 1 = 0$ $D_x(z) = c(x,z) + 0$	-D <sub>z</sub> (y) =51 :min{	)}=mi c(x,y)	in{60-	+0, z),	$\begin{array}{ c c c c c }\hline & x & y & z\\ \hline x & 0 & 51 & 50\\ \hline y & 8 & 0 & 1\\ \hline z & 7 & 1 & 0\\ \hline \\ D_x(y)=min\{c(x,y)+D_y(y),\\ c(x,z)+D_z(y)\}=min\{60+0,\\ 50+1\}=51\\ D_x(z)=min\{c(x,y)+D_y(z),\\ c(x,z)+D_z(z)\}=min\{60+1,\\ \hline \end{array}$					D <sub>x</sub> c(x 50 D <sub>x</sub>	x y	O <sub>z</sub> (y) 51 nin{	)}=n	1 0 y)+D <sub>y</sub> nin{6	(y), 0+0,	

50+0}=50					50+0}=50				50+0}=50						
t2 时刻	刻(y †	(点			t3 时刻	刻(y †	(点さ		t4 时刻	刻(y †	(点さ				
			-					-					-		
X	0	51	<b>Z 50</b>		X	0	51	<b>Z 50</b>		X	0	51	<b>Z 50</b>		
y	8	0	1		y	8	0	1		y	10	0	1		
Z	7	1	0		Z	7	1	0		Z	9	1	0		
$D_{v}(x)$	=min{	c(y,x)	$+D_{x}(x)$	:),	$D_{y}(x)$	=min{	c(y,x)	$+D_{x}(x)$	ː),	$D_{y}(x)$	=min{	c(y,x)	$+D_x(x)$	ː),	
c(y,z)					c(y,z)					c(y,z)					
1+7}=	=8				1+7}=8					1+9}=10					
Dy(z)	=min{	c(y,x)	)+Dx(	z),	$Dy(z)=min\{c(y,x)+Dx(z),$					$Dy(z)=min\{c(y,x)+Dx(z),$				z),	
c(y,z)	+Dz(z	)}=mi	n{60-	<b>⊦</b> 50,	$c(y,z)+Dz(z)=min\{60+50,$					c(y,z)	+Dz(z	:)}=mi	in{60-	<b>+50</b> ,	
1+0}=					1+0}=1					1+0}=	=1				
t2 时刻	刻(z ‡	点)			t3 时刻(z 节点)					t4 时刻(z 节点)					
	X	y	Z			X	y	Z		x y z					
X	0	<b>51</b>	50		X	0	51	50		X	0	51	50		
y	6	0	1		y	8	0	1		y	8	0	1		
Z	7	1	0		Z	9	1	0		Z	9	1	0		
Dz(x)	$Dz(x)=min\{c(z,x)+Dx(x),$					=min	$\{c(z,x)\}$	)+Dx(	x),	Dz(x)	=min	c(z,x)	)+Dx(	x),	
$c(z,y)+Dy(x)=min{50+0,$					$c(z,y)+Dy(x)=min\{50+0,$					$c(z,y)+Dy(x)=min\{50+0,$					
1+6}=7					1+8}=9					1+8}=9					
$Dz(y)=min\{c(z,x)+Dx(y),$					$Dz(y)=min\{c(z,x)+Dx(y),$					$Dz(y)=min\{c(z,x)+Dx(y),$					
c(z,y)	+Dy(y	/)}=m	in{50	+51,	$c(z,y)+Dy(y)=min{50+51,}$					$c(z,y)+Dy(y)=min{50+51,}$					
1+0}=	=1				1+0}=	=1				1+0}=	=1				

## **直到** t44 时刻更新后, Dy(x)=50, 会发现距离向量 T45 时刻,

	X	y	Z
X	0	<b>51</b>	<b>50</b>
y	50	0	1
Z	50	1	0

 $Dz(x)=min\{\frac{c(z,x)+Dx(x)}{c(z,y)+Dy(x)}\}=min\{\frac{50+0}{0},1+50\}=50$ ,因此 z 节点会知道 到达 x 节点,应该是走 z-x 的直连链路,而不是走 z-y-x 的链路。 需要迭代 44 次,才能达到正确的距离向量信息。(这里的次数迭代有点理解上的误差,理解它的工作原理就行)

解决方法: 毒性逆转