

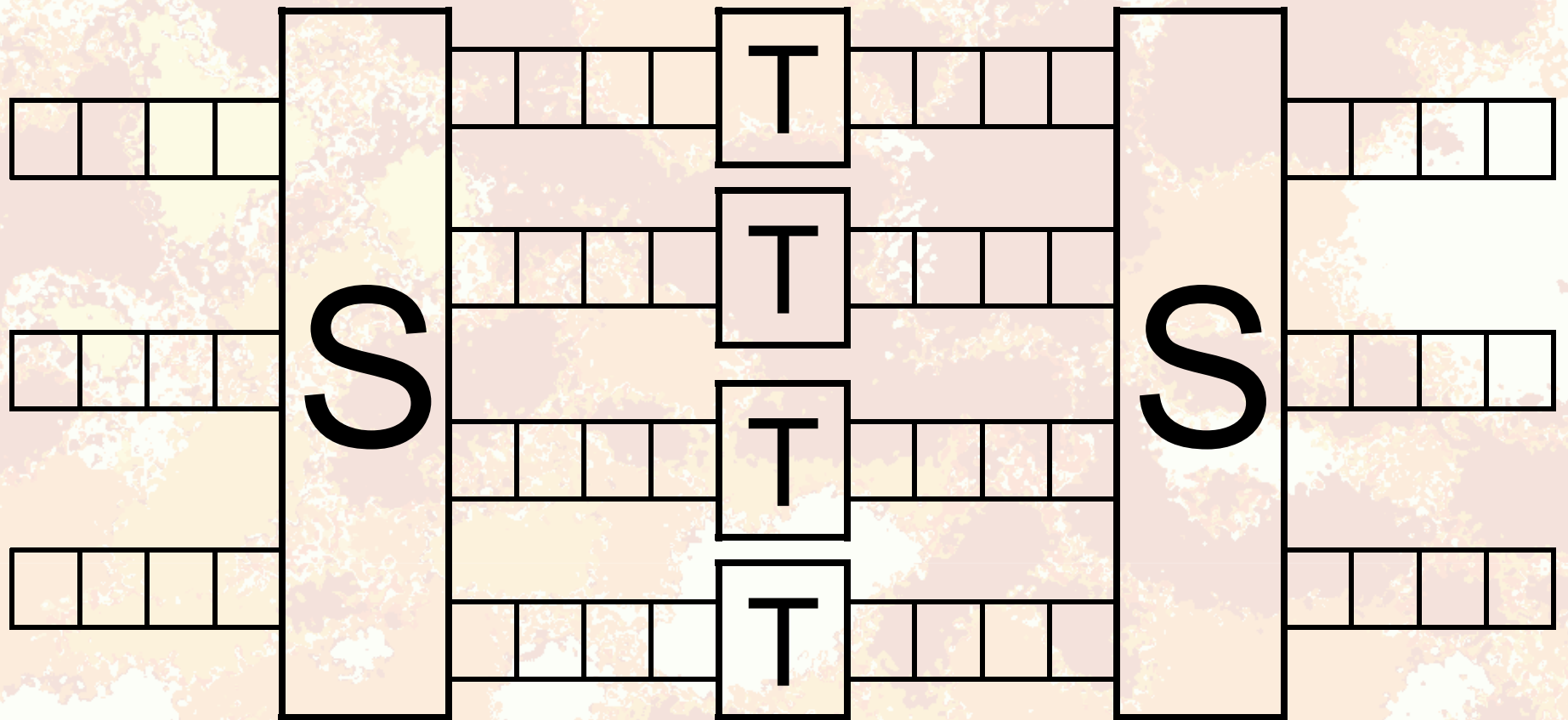
STS kapcsoló

és

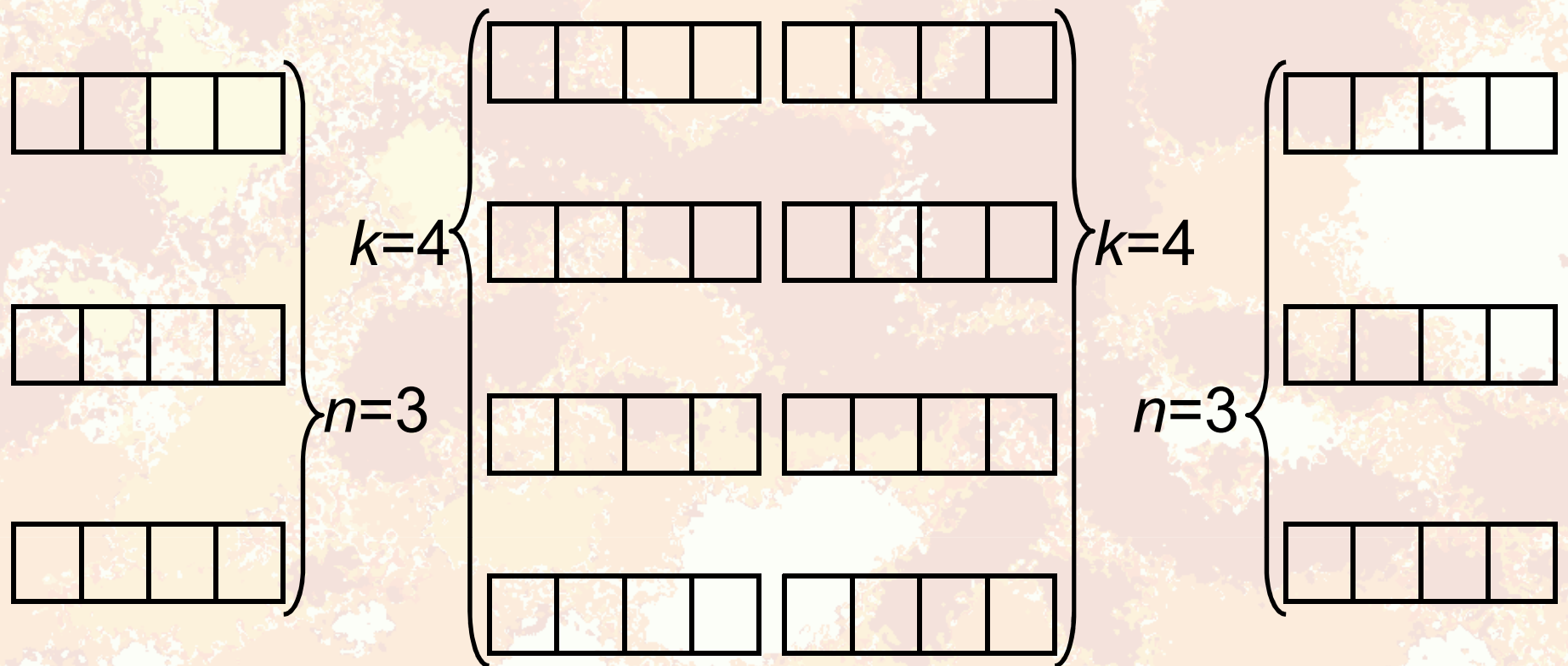
TST kapcsoló

**működésének megértését
segítő ábrások**

Készítette: Balambér Dávid



1. STS kapcsoló



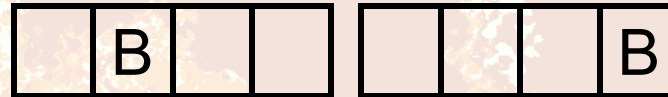
STS kapcsoló:

n db be- és kimenet van és k db időkapcsoló

A blokkolásmentesség képlete szerint:

k legalább $2n-1$ kell hogy legyen.

Itt $n=3$ esetén $k=5$ már jó. A fenti ábrán viszont $k=4$, ezért ez még pont blokkolásos lesz.



STS működése:

Az S kapcsoló az időréseket egyenként kapcsolja, tehát mind a 4 időrés nem feltétlenül ugyanahhoz a T kapcsolóhoz kerül, hanem mehet szanaszét, pl. ezen és a következő ábrákon.

X

A

C D A B

B

A B C D

X

C

X D D X

X

A

C D A B

B

A B C D

X

C

X D D X

X			
---	--	--	--

A						A	
---	--	--	--	--	--	---	--

C	D	A	B
---	---	---	---

	B						B
--	---	--	--	--	--	--	---

A	B	C	D
---	---	---	---

		X	
--	--	---	--

		C		C			
--	--	---	--	---	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

X			D		D	X	
---	--	--	---	--	---	---	--

X

A

C D A B

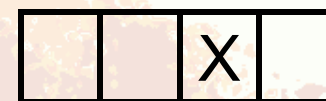
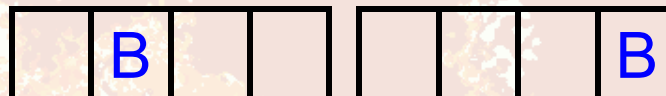
B

A B C D

X

C

X D D X



Az időkapcsolásnál az egyes időkapcsolók bemeneti időréseinek egy más sorrendjét adják ki a kimenetre.

X

A

C D A B

B

A B C D

X

C

X D D X

X			
---	--	--	--

A						A	
---	--	--	--	--	--	---	--

C	D	A	B
---	---	---	---

	B						B
--	---	--	--	--	--	--	---

A	B	C	D
---	---	---	---

		X	
--	--	---	--

		C		C			
--	--	---	--	---	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

X			D		D	X	
---	--	--	---	--	---	---	--

X

A

A

C D A B

B

B

A B C D

X

C

C

X D

D X

X

A

A

C D A B

B

B

A B C D

X

C

C

X D

D X

X

A

A

C D A B

B

B

A B C D

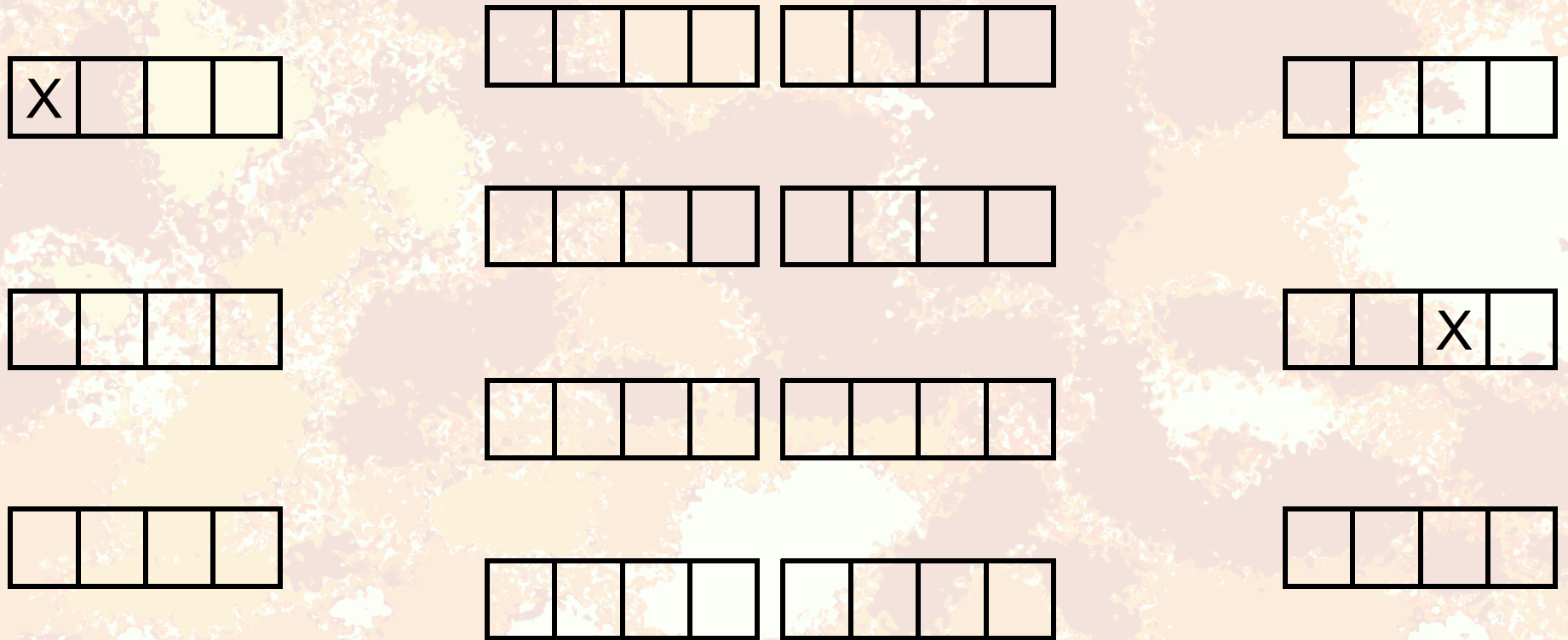
X

C

C

X D

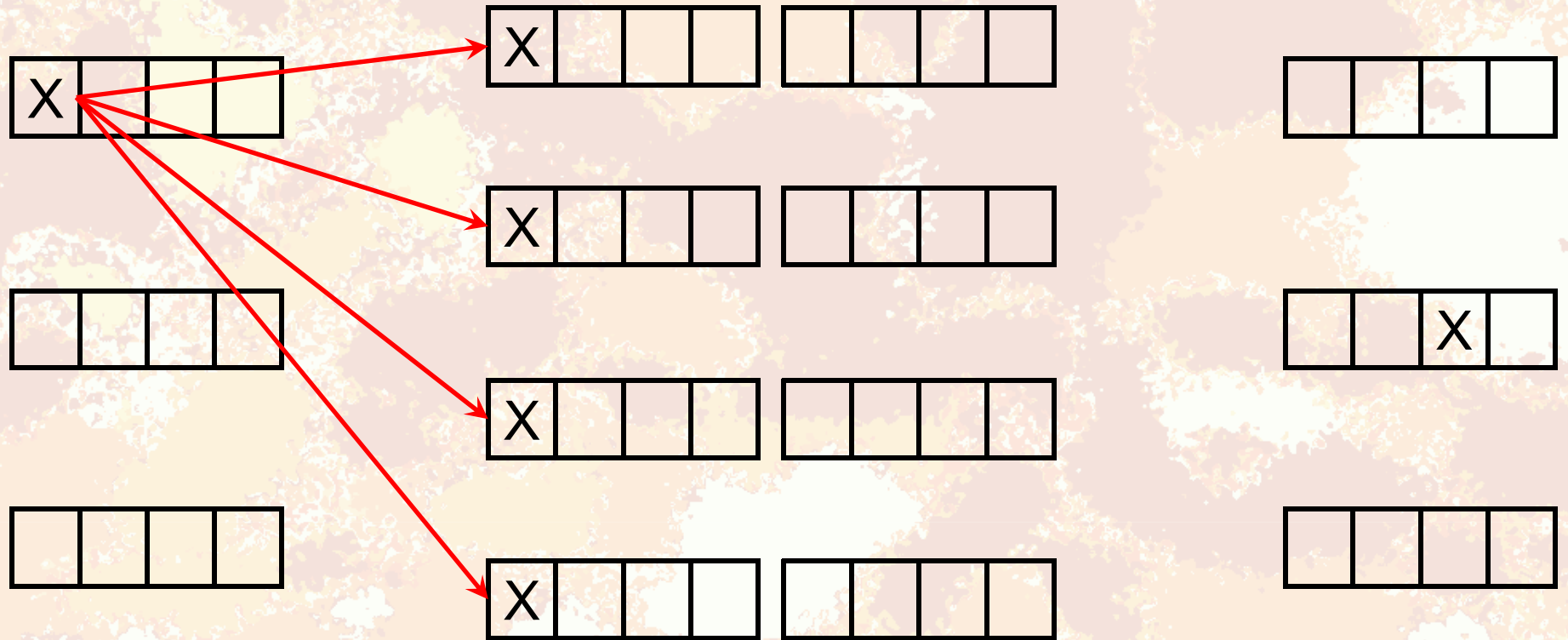
D X



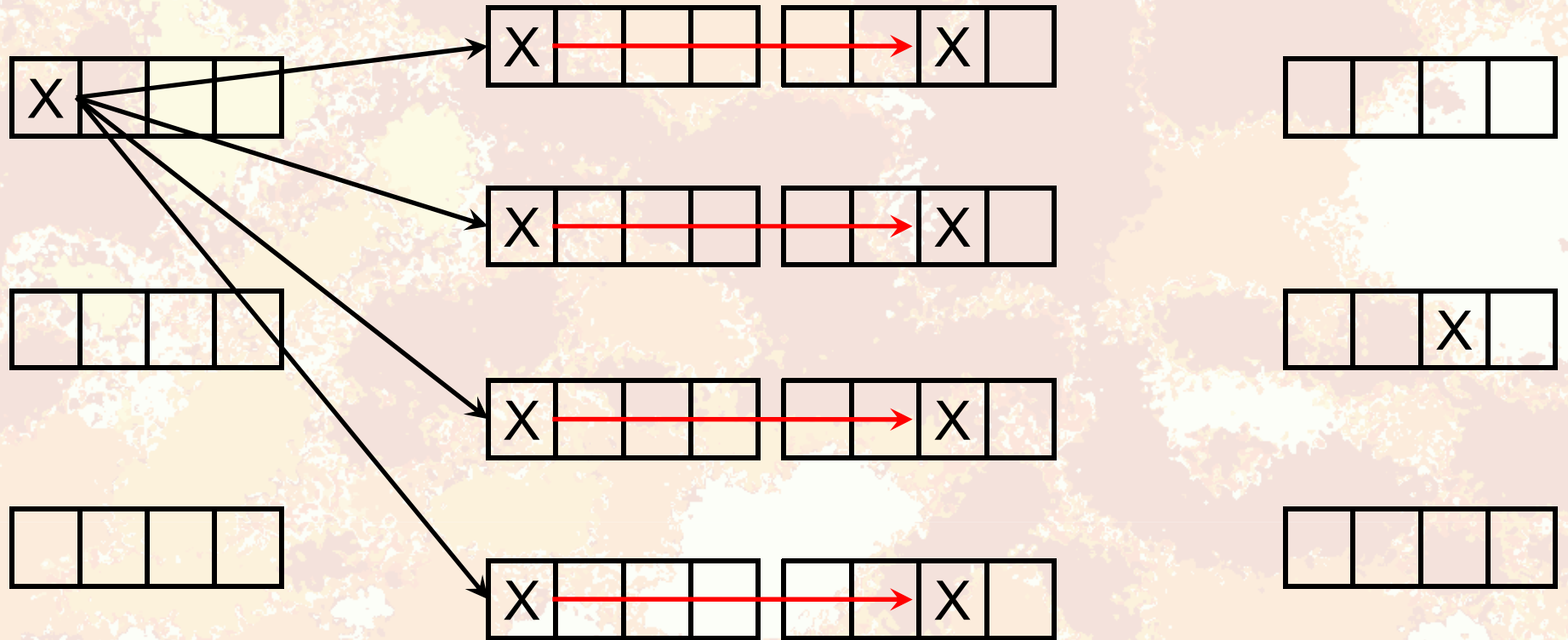
A feladat:

Az 1. bemenet, 1. időrészéből szeretnénk kapcsolódni a 2. kimenet 3. időrészéhez (X-szel jelölve).

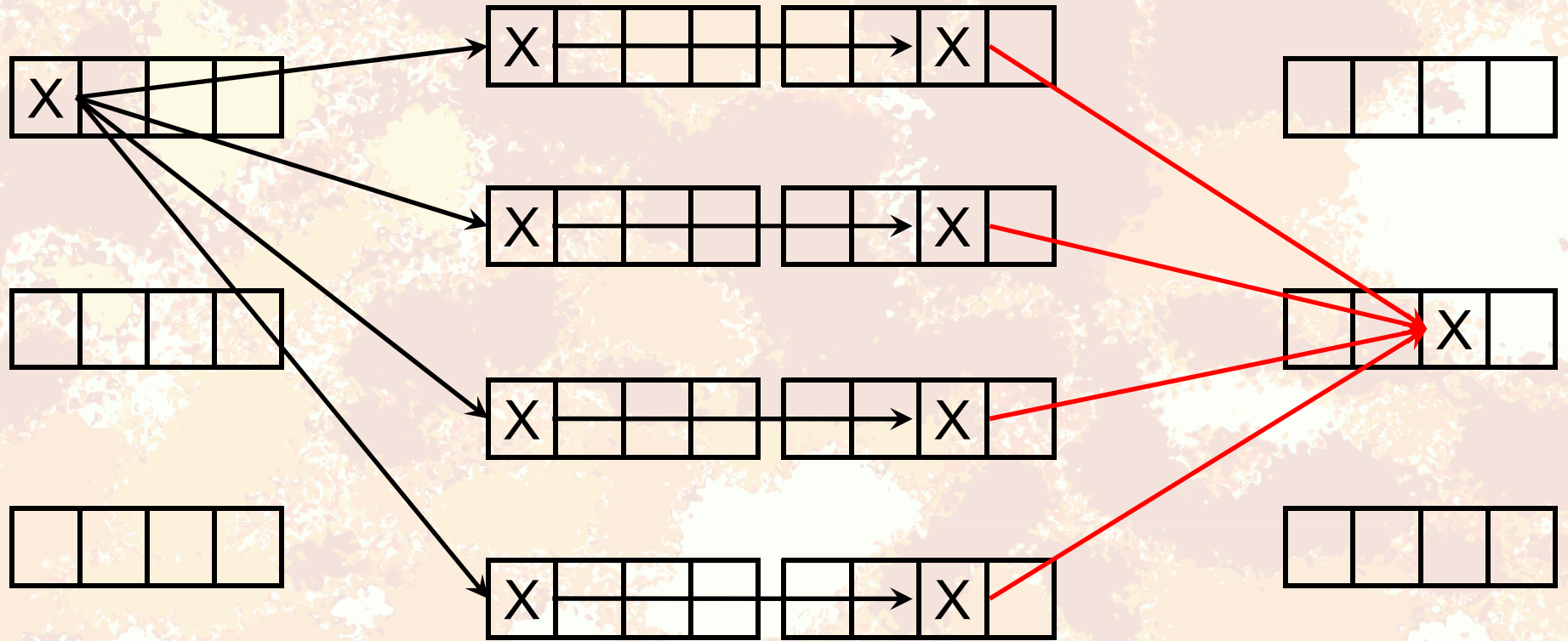
Lássuk be a lehető legkevesebb csomaggal, hogy lehet blokkolás!



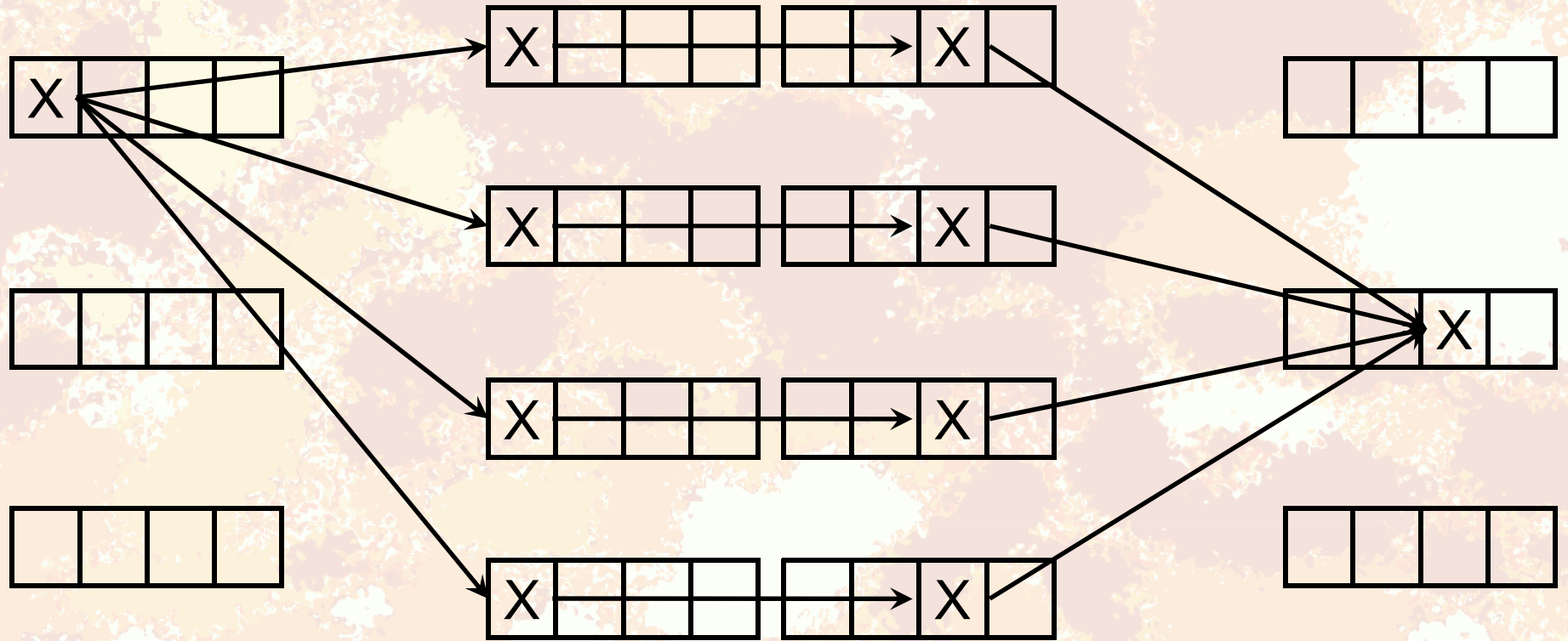
Először is nézzük meg, hogy
hányféleképp juthat el X a helyére.
Az első S kapcsoló 4 helyre kapcsolhatja.



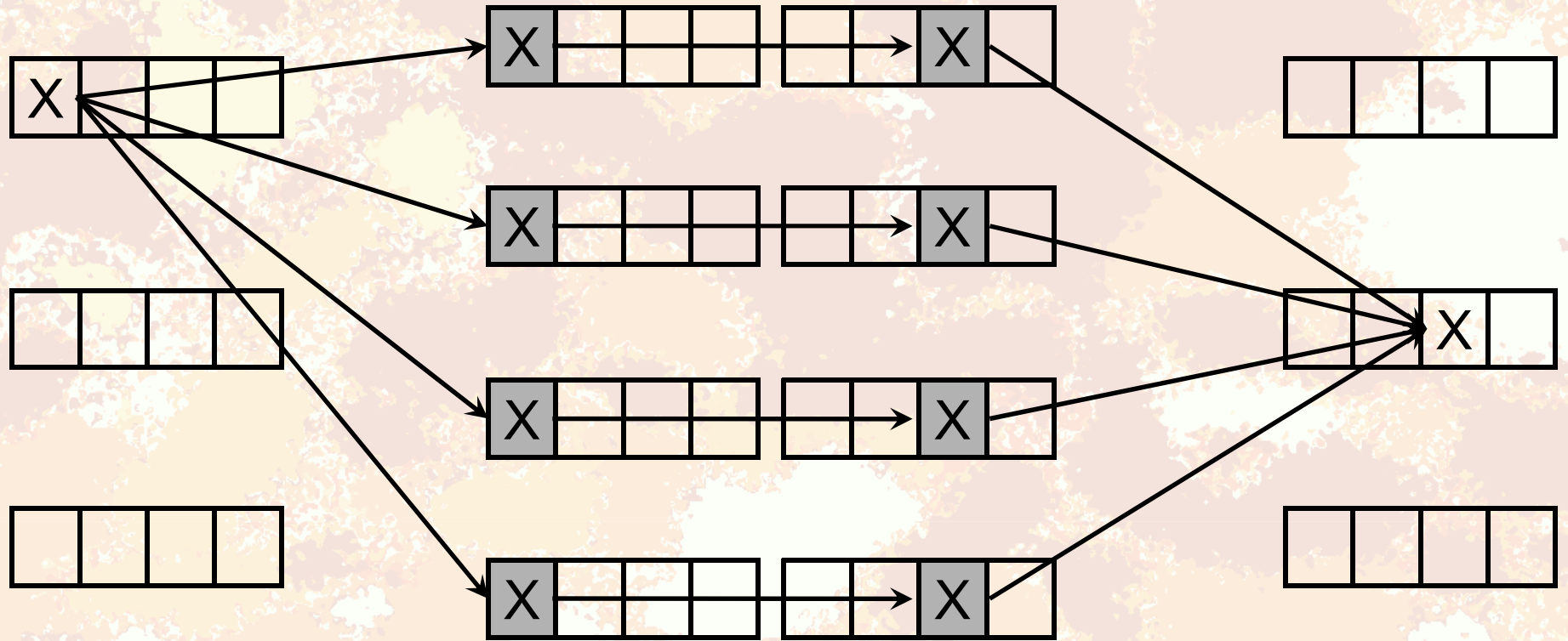
Az időkapcsolónak – akármelyiknek is van a bemenetén X – muszáj a 3. időrésbe kapcsolnia X-et, mert a végén is egy 3. időrésbe kell kerülnie, és az időkapcsoló után már nem lesz lehetőség arra, hogy másik időrésbe kerüljön.



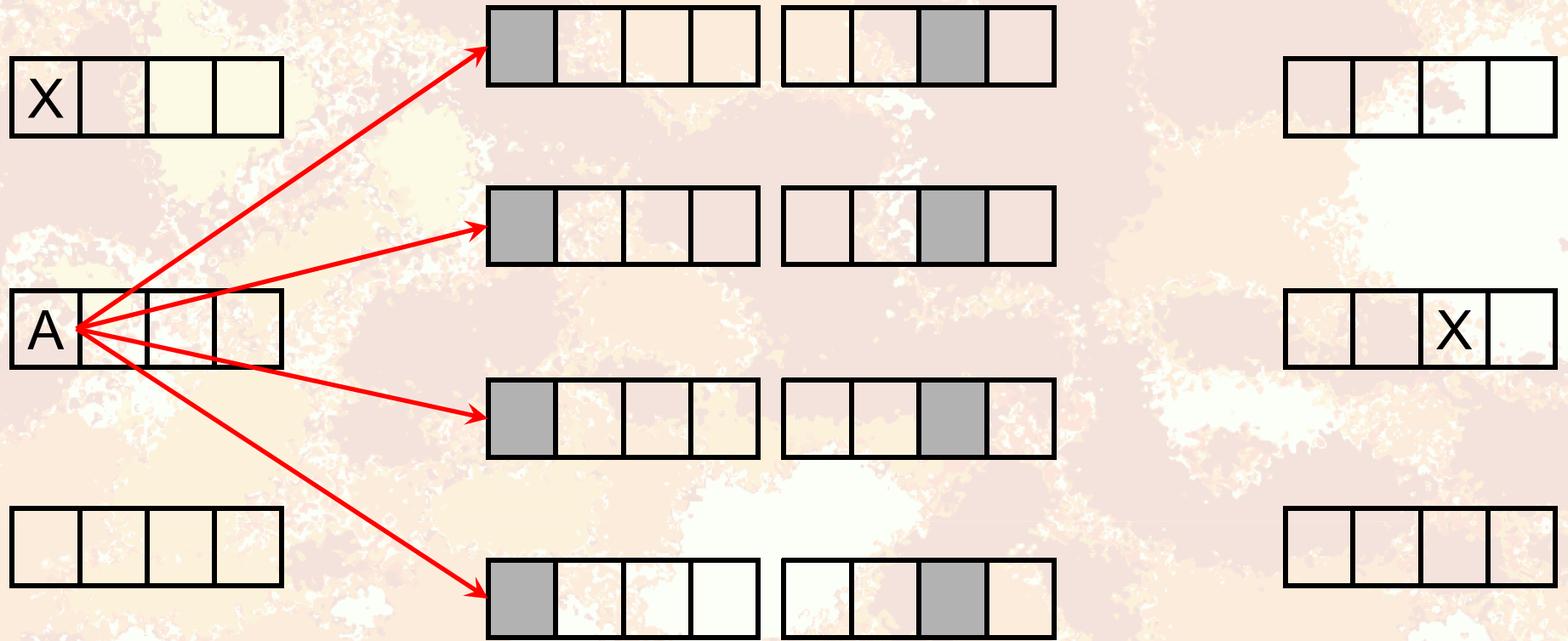
A hátsó térkapcsoló mindenképp a 2. kimenetbe kell hogy kapcsolja az X-et.



A 4 lehetséges út közül mindet el kell rontanunk más kapcsolatokkal, hogy az X kapcsolat létrejötte blokkolva legyen.

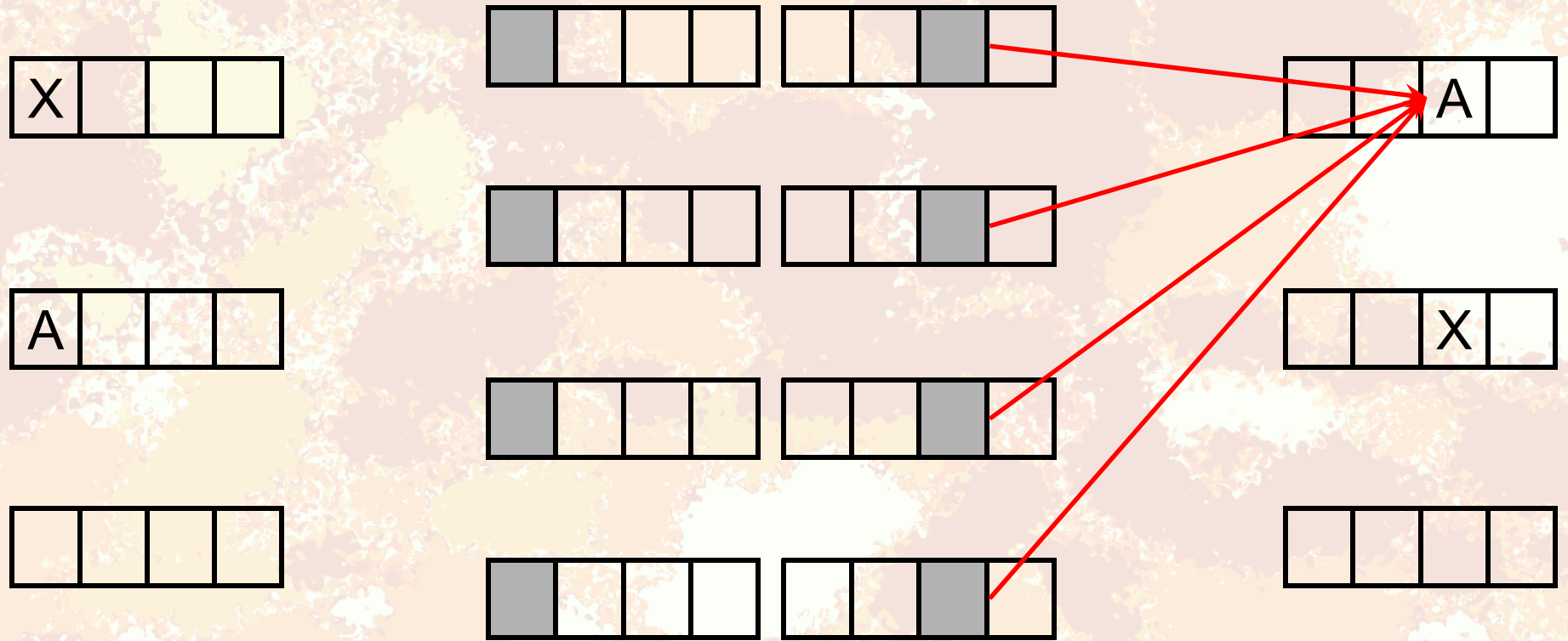


Ehhez viszont 4 különböző kapcsolat kell, mert egy kapcsolat csak egy középső fokozatban tudja elrontani X útját. Tehát 4 kapcsolatot fogunk berajzolni és mindegyik elrontja X egy-egy útját (azaz a sötét mezőket) egy-egy középső fokozatban.

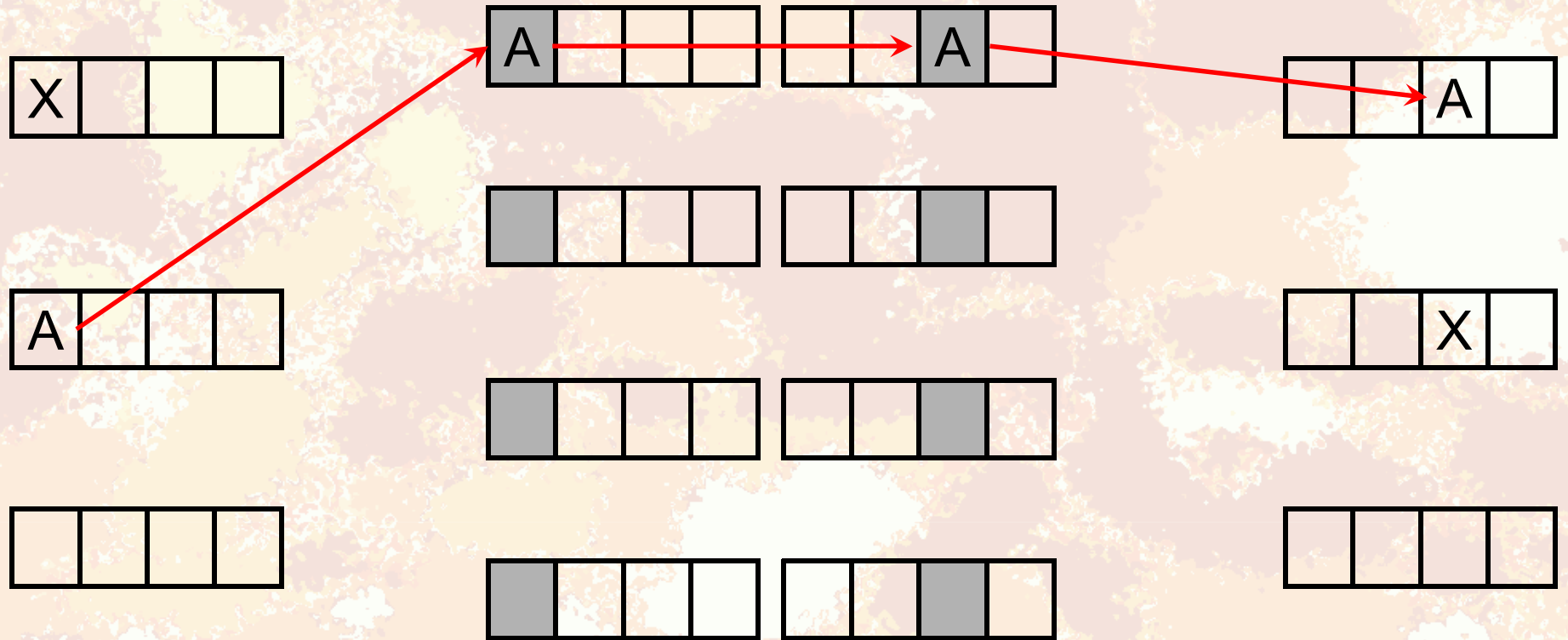


Először egy nem jó megoldás:

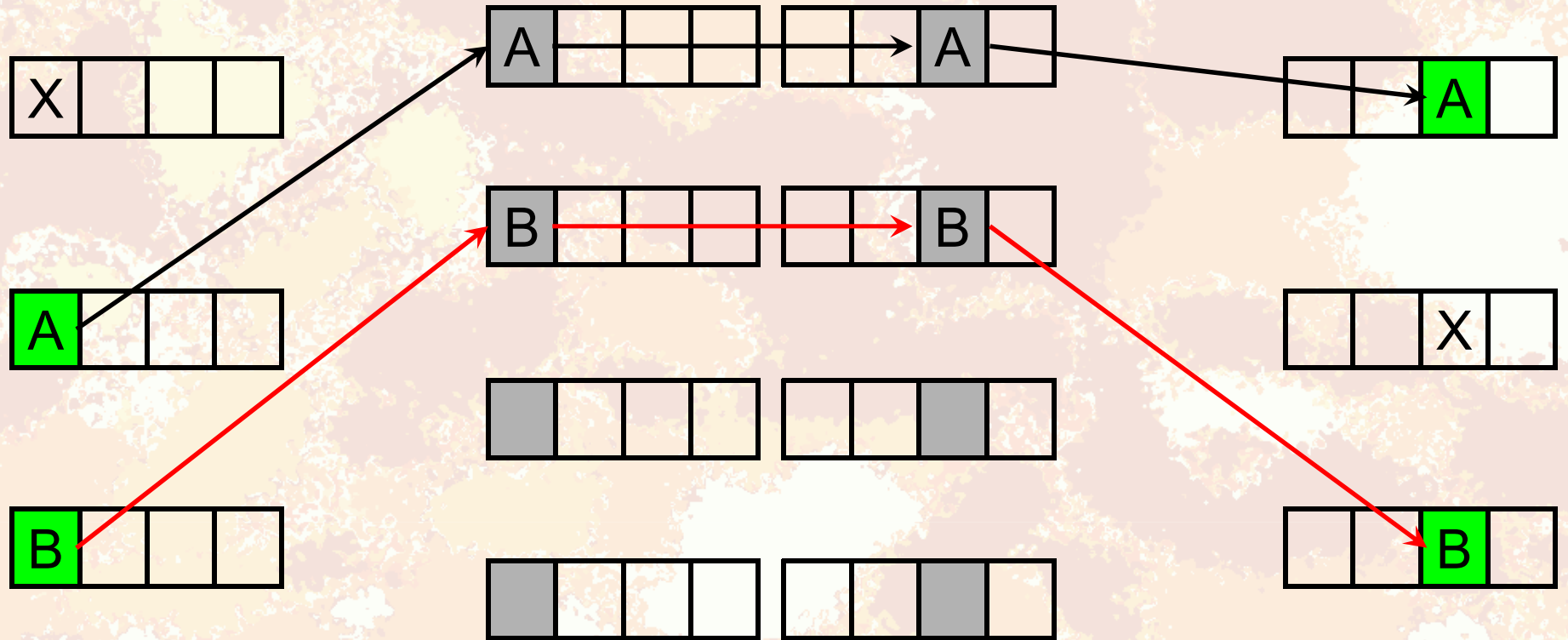
Felveszünk egy olyan A kapcsolatot ami rossz helyen van a bemenetnél, tehát szürke mezőre kerül mindenképp a térkapcsolás után.



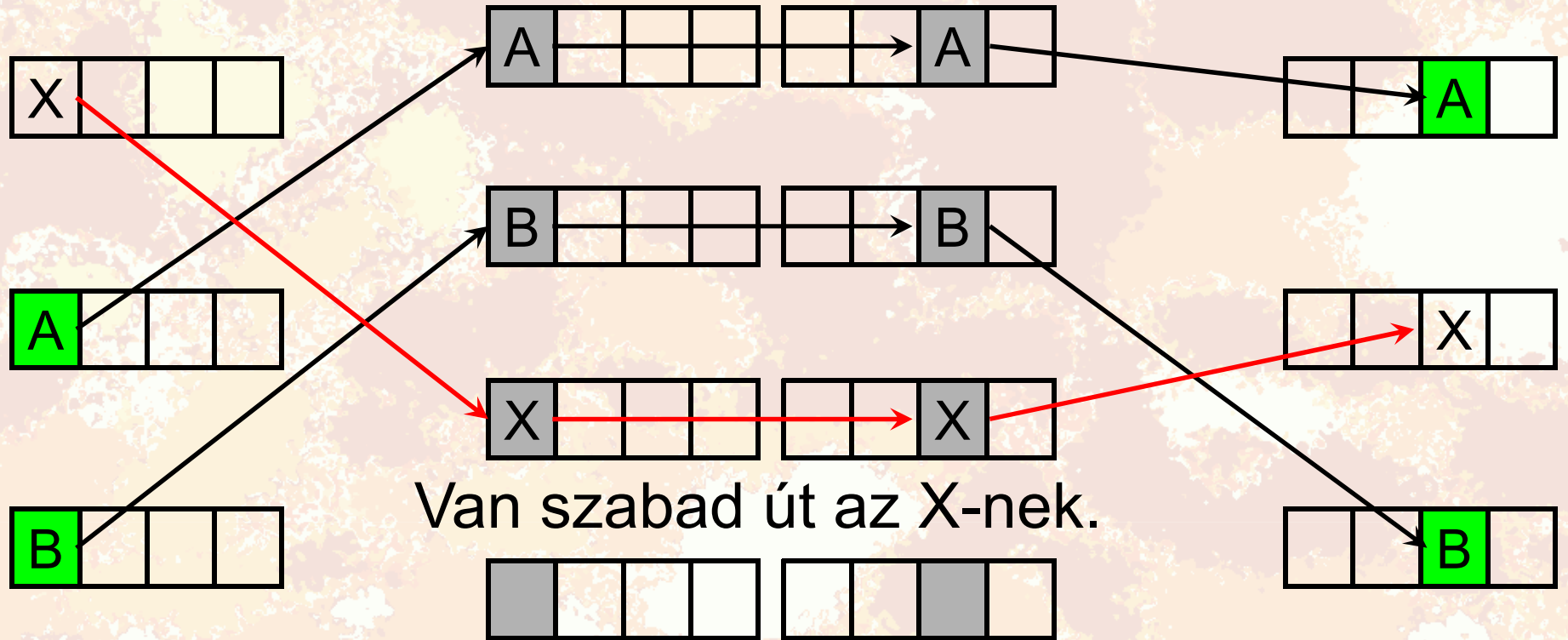
Hogy elrontsa a kimenetnél is, olyan helyre kell kerülnie a kimeneten, ahova csak szürke mezőről tudja áttenni a térkapcsoló.



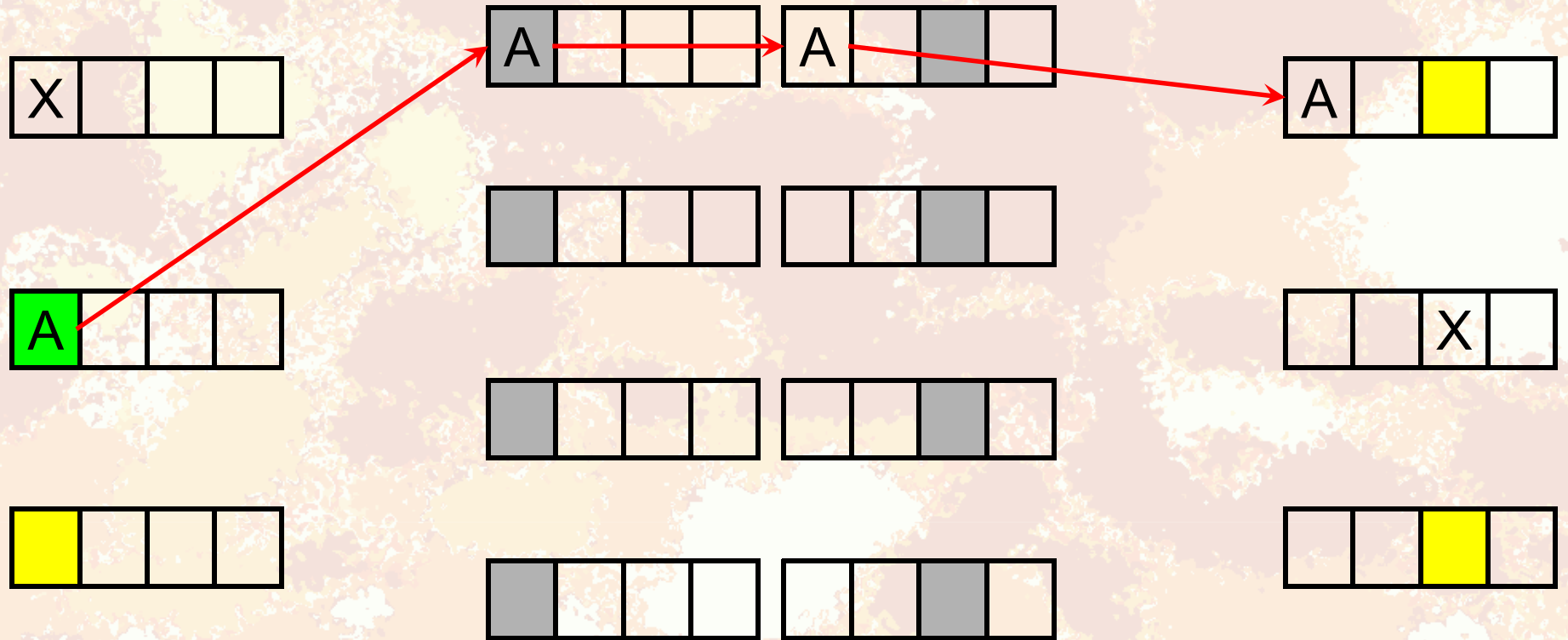
Mivel az időkapcsoló csak az időrések sorrendjét tudja változtatni, ezért 4 lehetőség van az A kapcsolatnál, hogy hol legyen a középső fokozaton. Ebből a 4 közül mindegy melyiket választjuk.



Ilyenből berajzolhatunk még egyet, ez lesz a B kapcsolat. Az a baj, hogy most már nincs mivel elrontani a szürkéket, mert nincs több szabad 1. időrés a bemeneteken és nincs több szabad 3. időrés a kimeneteken.

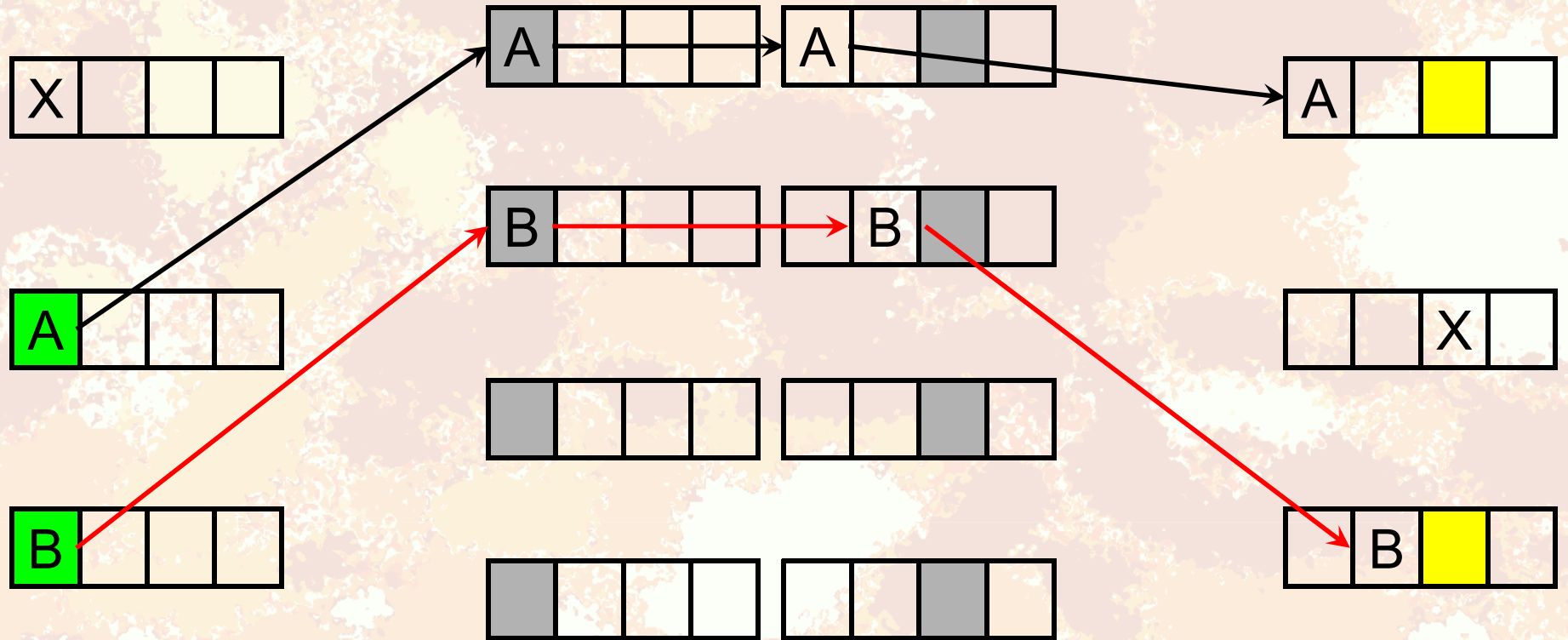


Tehát X nem lesz blokkolva. Viszont ha megnézzük, X útját 2 bemenetnél és 2 kimenetnél rontottuk el, de ezek 2 időkapcsolóhoz tartoztak. Ha 4 különbözőhöz tartozó bemeneteknél és kimeneteknél rontjuk el X útját, akkor már blokkolva lesz az X kapcsolat. Ezt nézzük meg, a jó megoldást a továbbiakban.



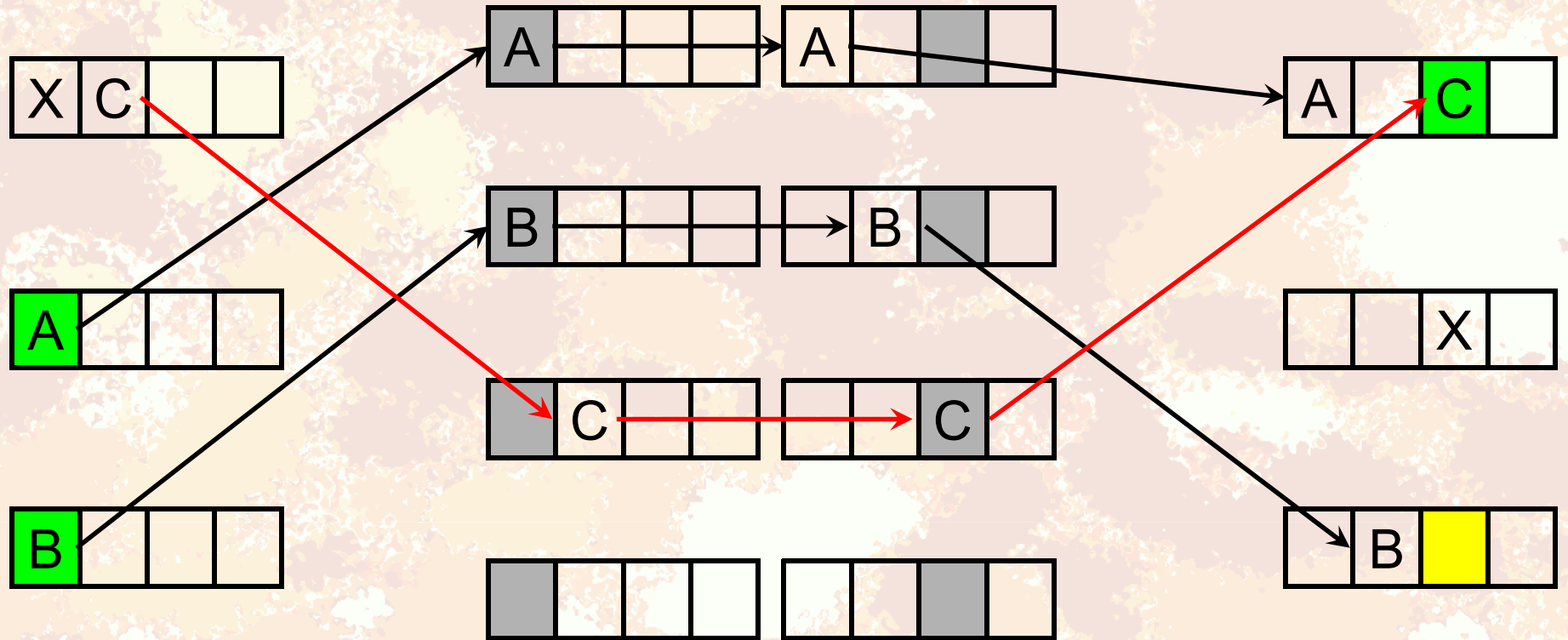
Egy jó megoldás:

Olyan kapcsolatot veszünk fel elsőnek, ami X útját csak a bemenetnél rontja el. (A kimeneten mindegy, hogy A melyik nem szürke időrésbe és melyik kimenetre kerül, a lényeg hogy ne a szürkére.)

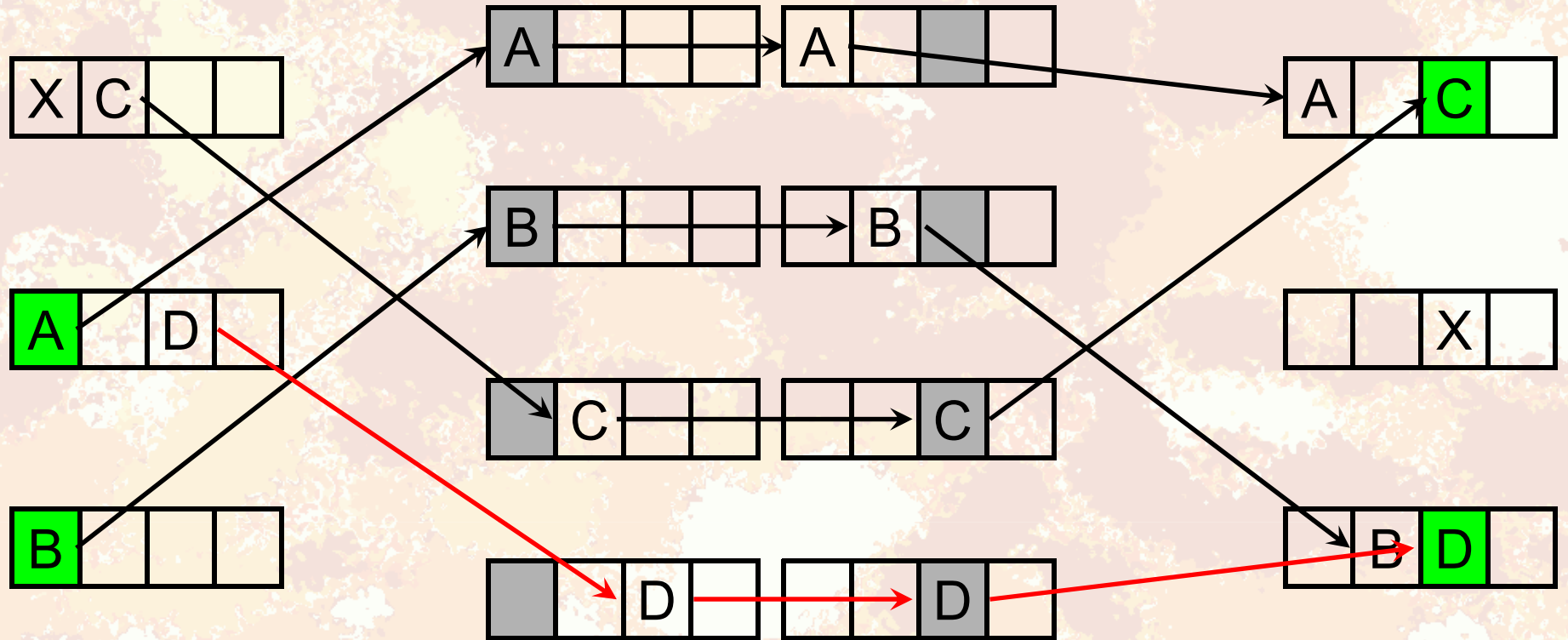


Másodikként, B is csak a bemenetnél rontja el az X kapcsolatot, és több bemenetnél nem tudjuk elrontani, mert nincs több szabad 1. időrés a bemenetek egyikén sem.

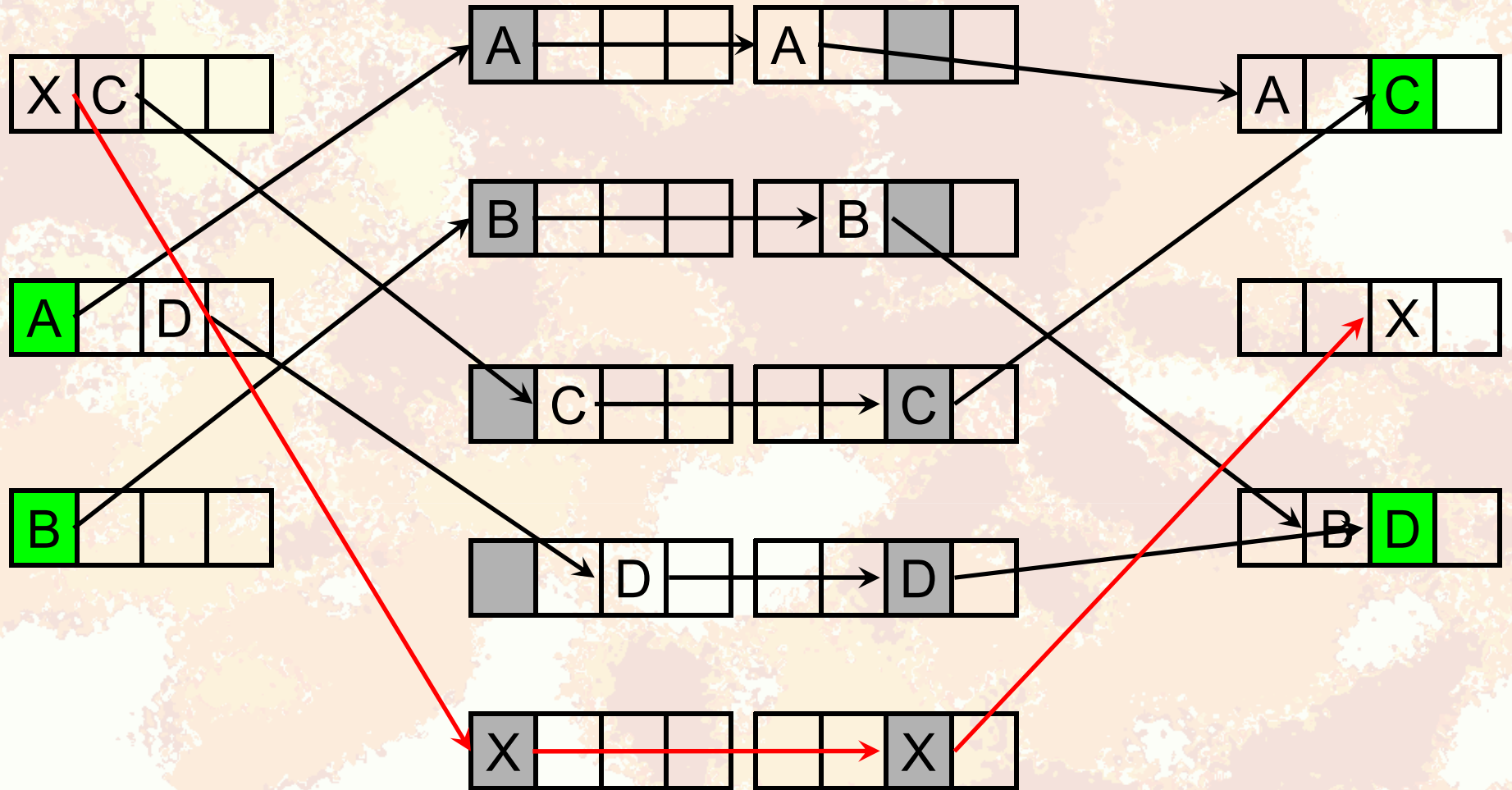
De van kimenet, ahol van szabad 3. időrés (sárgák), amiknél elronthatjuk X maradék 2 lehetséges útját.



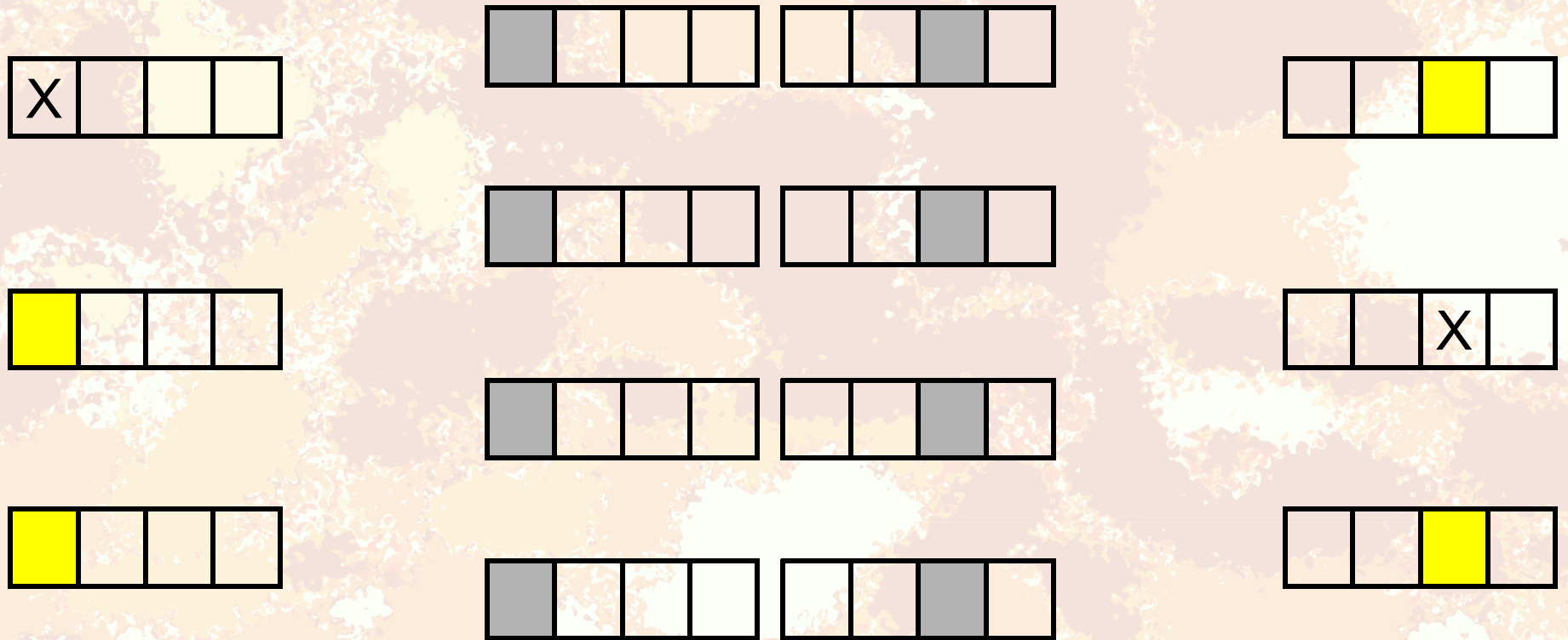
Ennek megfelelően rajzoljuk be C-t, hogy elrontsa X útját a kimenetnél. A bemenetnél mindegy hogy mely időrésben van, csak ne az 1. időrésben legyen, mert nincs olyan bemenet aminek szabad az 1. időrése.



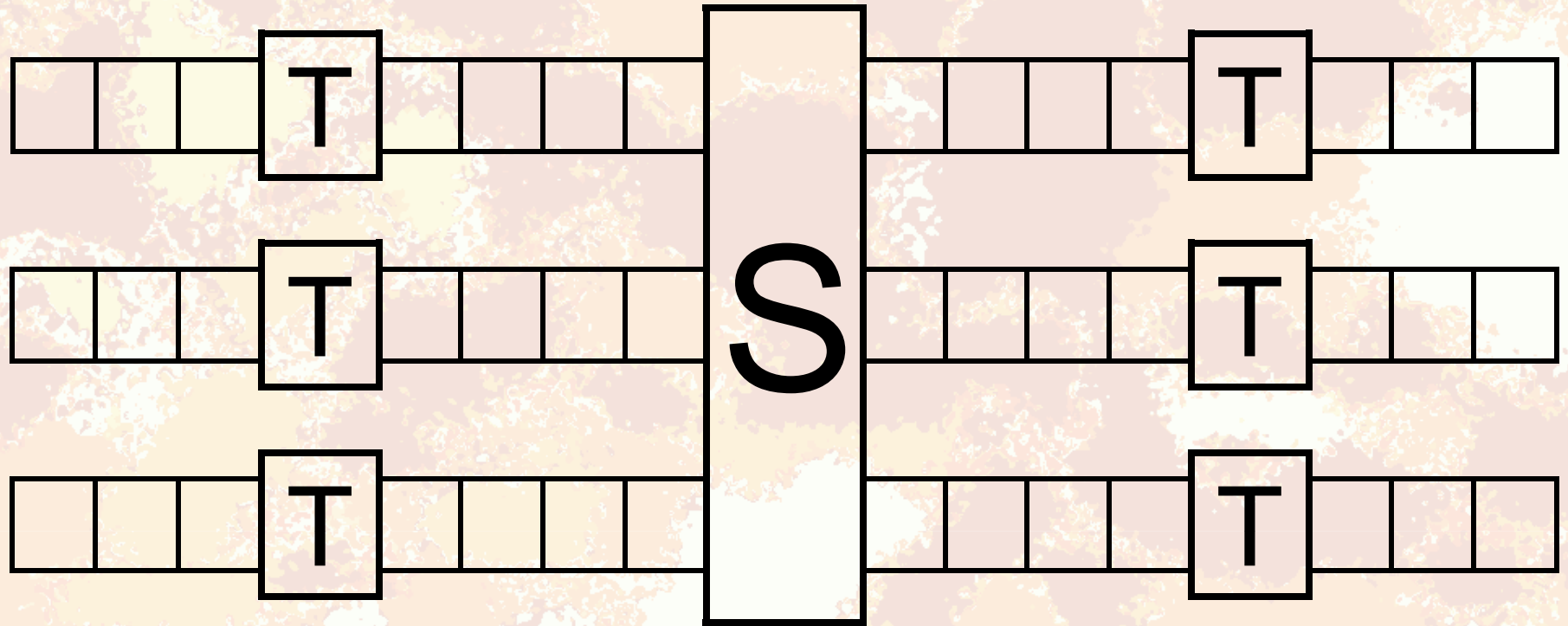
Hasonlóan rajzoljuk be a D-t, és ezzel kész vagyunk. Az X kapcsolat már sehogy se tud létrejönni. Csak akkor, hogy ha lenne még egy ötödik időkapcsoló, ugyanis X-nek a rajta keresztüli útját már sehogyan sem tudjuk elrontani.



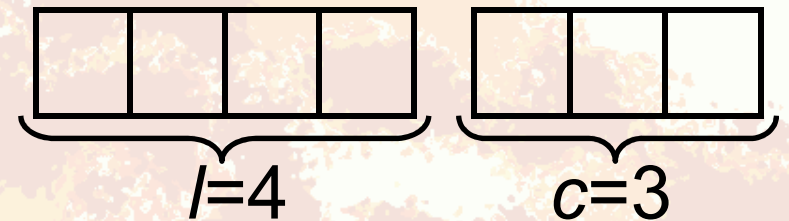
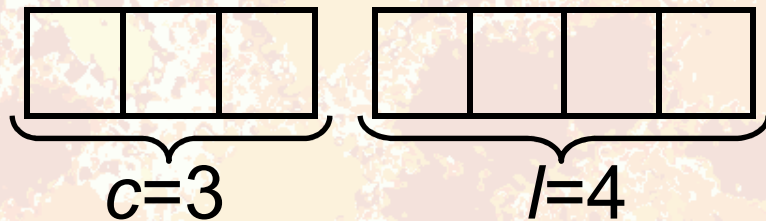
Ha van egy ötödik időkapcsoló, akkor az X-et már könnyen létre lehet hozni és nincs ami blokkolja, ugyanis csak a zöld háttérűek tudnák blokkolni.



Tehát a leglényegesebb, hogy a sárga mezők tudnak belerondítani X lehetséges útjaiba, és a sárga mezőkből $2(n-1)$ db van, ezért kell $2(n-1)$ -nél több, azaz legalább $2(n-1)+1 = 2n-2+1 = 2n-1$ db időkapcsoló a blokkolás-mentességhez.



2. TST kapcsoló



TST kapcsoló:

c db időrés van kívül és l db időrés belül.

A blokkolásmentesség képlete szerint:

l legalább $2c-1$ kell hogy legyen.

Tehát $c=3$ esetén $l=5$ már jó. A fenti ábrán viszont $l=4$, ezért ez még pont blokkolósos lesz.

S Ü T T Ü S

A L P L A P

Á L L Á

T Á Á T

N A P A N P

N Ü S S Ü N

A kapcsolás ezen a példán a következőképpen alakul:

S	Ü	T		T	Ü	S
---	---	---	--	---	---	---

A	L	P		L	A	P
---	---	---	--	---	---	---

	Á	L		L	Á	
--	---	---	--	---	---	--

	T	Á		Á	T	
--	---	---	--	---	---	--

N	A	P	A	N	P	
---	---	---	---	---	---	--

	N	Ü	S	S	Ü	N
--	---	---	---	---	---	---

Az időkapcsolásnál az egyes időkapcsolók bemeneti időréseinek egy más, további üres mezőkkel kiegészített sorrendjét adják ki a kimenetre. A további üres mezők azért kellenek mert belül több időrés van.

S Ü T T Ü S

A L P L A P

Á L L Á

T Á Á T

N A P A N P

N Ü S S Ü N

A térkapcsolás hasonlóan egyenként történik, mint az STS kapcsolónál.

S Ü T T Ü S

A L P L A P

Á L L Á

T Á Á T

N A P A N P

N Ü S S Ü N

S Ü T T Ü S

A L P L A P

Á L L Á

T Á Á T

N A P A N P

N Ü S S Ü N

S Ü T T Ü S

A L P L A P

Á L L Á

T Á Á T

N A P A N P

N Ü S S Ü N

S Ü T T Ü S

A L P L A P

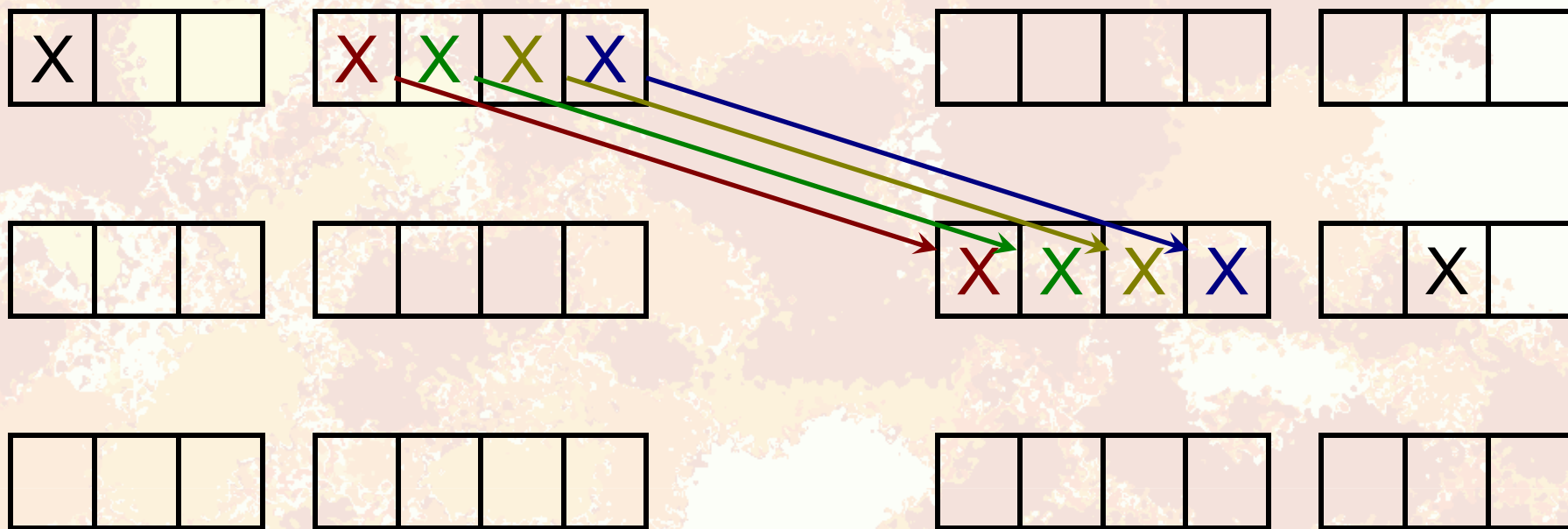
Á L L Á

T Á Á T

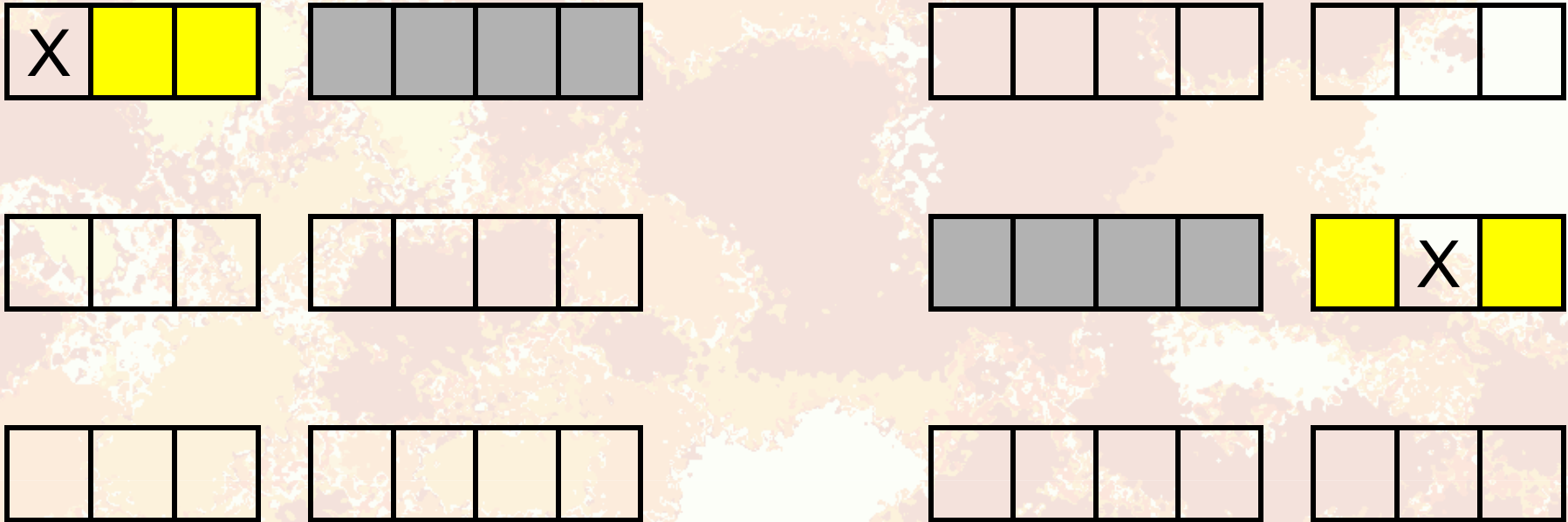
N A P A N P

N Ü S S Ü N

Időkapcsolás, itt most több időrésből kell kevesebbet kiválasztani valamilyen sorrendben.



Itt is 4 lehetőség van (általános esetben / db) az X kapcsolat létrejöttére, az STS kapcsolóhoz hasonlóan. A lehetőségeket a különböző betű- és nyílszínek jelölik.



Most az itt sárgával jelölt be- és kimeneti időrésekkel lehet elrontani X négy lehetséges útja közül egyet-egyét. Pl. a következőképpen (vázlatosan):

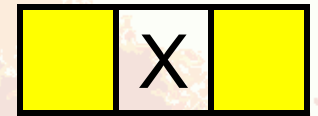
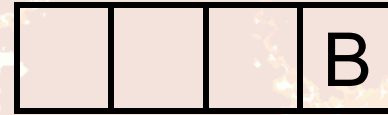
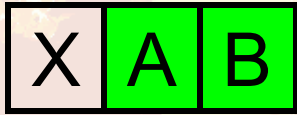
X A

A

X

A

A



X A B

A [] [] B

[] [] [] B

[] B []

[] [] []

[] [] [] []

[] C [] []

C X []

[] [] C

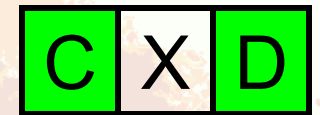
[] C [] []

A [] [] []

[] [] A



Ekkor az X kapcsolat sehogy se tud létrejönni.



Az X kapcsolat létrejöttéhez kell egy ötödik időrés is belülrre, azaz $l=5$ kell hogy legyen.