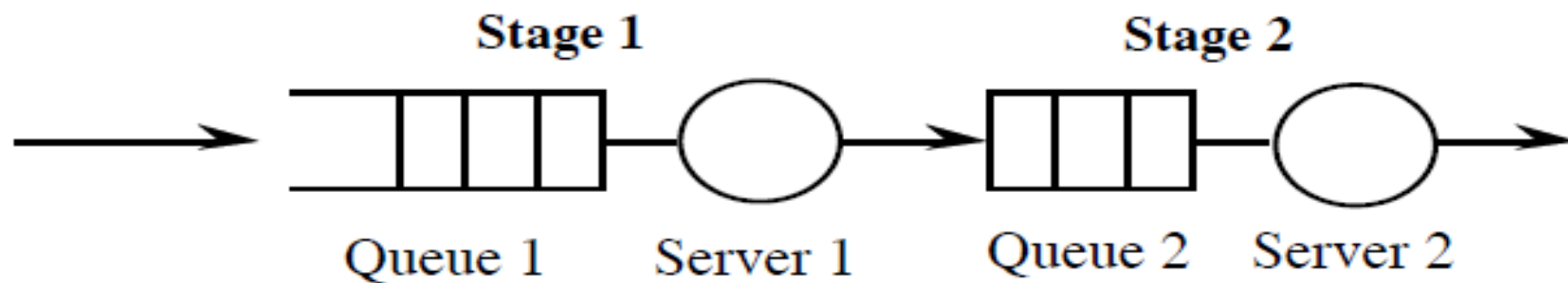


# Παράδειγμα 3: Δυο servers σε σειρά

- Έστω ένα σύστημα με δυο servers, καθένας από τους οποίους έχει μια ουρά στην οποία περιμένουν οι εισερχόμενες “πελάτες” για να εξυπηρετηθούν
- Ο 1ος server έχει ουρά με άπειρο μέγεθος, ενώ ο 2ος πεπερασμένου
- Τα πακέτα που εξυπηρετεί ο 1ος server μπαίνουν στην ουρά του 2ου
- Όταν η ουρά του 2ου server γεμίσει, ο 1ος server σταματά να εξυπηρετεί
- Οι server παθαίνουν βλάβες



# Γεγονότα

- Άφιξη πελάτη στην ουρά 1 (ΑΠ)
- Εξυπηρέτηση πελάτη στον server 1 ( $E_{P_1}$ )
- Εξυπηρέτηση πελάτη στον server 2 ( $E_{P_2}$ )
- Βλάβη στον server 1 ( $B_1$ )
- Βλάβη στον server 2 ( $B_2$ )
- Επισκευή στον server 1 ( $E_1$ )
- Επισκευή στον server 2 ( $E_2$ )

# Δημιουργία νέων γεγονότων

- ΑΠ
  - ΑΠ (πάντα)
  - ΕΠ<sub>1</sub> (αν ο server 1 είναι idle)
- ΕΠ<sub>1</sub>
  - ΕΠ<sub>1</sub> (αν η ουρά 1 έχει μέγεθος > 0)
  - ΕΠ<sub>2</sub> (αν ο server 2 είναι idle)
  - Server1 → blocked (αν η ουρά 2 είναι γεμάτη)

# Δημιουργία νέων γεγονότων

- $E\pi_2$ 
  - $E\pi_2$  (αν η ουρά 2 έχει μέγεθος  $> 0$ )
  - Server1  $\rightarrow$  busy,  $E\pi_1$  (αν ο server 1 ήταν blocked)
- $B_1$ 
  - E1 (πάντα)
- $B_2$ 
  - $E_2$  (πάντα)
- Επισκευή στον server 1 ( $E_1$ )

# Δημιουργία νέων γεγονότων

- $E_1$ 
  - B1 (πάντα)
  - $EP_1$  (αν πριν χαλάσει ο server 1 είτε εξυπηρετούσε πελάτη είτε το μέγεθος ουράς 1 είναι  $> 0$ )
- $E_2$ 
  - $B_2$  (πάντα)
  - $EP_2$  (αν πριν χαλάσει ο server 2 είτε εξυπηρετούσε πελάτη είτε το μέγεθος ουράς 2 είναι  $> 0$ )

# Προσομοίωση “με το χέρι”: Σενάριο

- Μέγεθος ουράς 2 (μαζί με αυτόν που εξυπηρετείται): 4
- Χρόνος μεταξύ δυο διαδοχικών αφίξεων πελατών: 40
- Χρόνος εξυπηρέτησης στον server 1: 20
- Χρόνος εξυπηρέτησης στον server 2: 30
- Χρόνος λειτουργίας server 1 (προτού χαλάσει): 200
- Χρόνος λειτουργίας server 2 (προτού χαλάσει): 300
- Χρόνος επισκευής server 1: 50
- Χρόνος επισκευής server 2: 150
- 1η ΑΠ: 10, 1η  $B_1$ : 80, 1η  $B_2$ : 90

	Server 1						Server 2				
РП	АП	МО <sub>1</sub>	ЕП <sub>1</sub>	В <sub>1</sub>	Е <sub>1</sub>	С <sub>1</sub>	МО <sub>2</sub>	ЕП <sub>2</sub>	В <sub>2</sub>	Е <sub>2</sub>	С <sub>2</sub>
0	10	0		80		idle	0		90		idle
10	50	1	30	80		busy	0		90		idle
30	50	0		80		idle	1	60	90		busy
50	90	1	70	80		busy	1	60	90		busy
60	90	1	70	80		busy	0		90		idle
70	90	0		80		idle	1	100	90		busy
80	90	0			130	down	1	100	90		busy
90	90	0			130	down	1	250		240	down
90	130	1	150		130	down	1	250		240	down
130	170	2	150		130	down	1	250		240	down
130	170	2	150	330		busy	1	250		240	down
150	170	1	170	330		busy	2	250		240	down
170	210	2	170	330		busy	2	250		240	down
170	210	1	190	330		busy	3	250		240	down
190	210	0		330		idle	4	250		240	down
210	250	1	230	330		busy	4	250		240	down

	Server 1						Server 2				
РП	АП	МО <sub>1</sub>	ЕП <sub>1</sub>	В <sub>1</sub>	Е <sub>1</sub>	С <sub>1</sub>	МО <sub>2</sub>	ЕП <sub>2</sub>	В <sub>2</sub>	Е <sub>2</sub>	С <sub>2</sub>
210	250	1	230	330		busy	4	250		240	down
<b>230</b>	250	1		330		<b>block</b>	4	250		240	down
<b>240</b>	250	1		330		block	4	250	<b>540</b>		<b>busy</b>
<b>250</b>	<b>290</b>	<b>2</b>		330		block	4	250	540		busy
<b>250</b>	290	<b>1</b>	<b>270</b>	330		<b>busy</b>	4	<b>280</b>	540		busy
<b>270</b>	290	1		330		<b>block</b>	4	280	540		busy
<b>280</b>	290	<b>0</b>		330		<b>idle</b>	4	<b>310</b>	540		busy
<b>290</b>	<b>330</b>	<b>1</b>	<b>310</b>	330		<b>busy</b>	4	310	540		busy
<b>310</b>	330	1	310	330		busy	<b>3</b>	<b>340</b>	540		busy
<b>310</b>	330	<b>0</b>		330		<b>idle</b>	<b>4</b>	340	540		busy
<b>330</b>	<b>370</b>	<b>1</b>	<b>350</b>	330		<b>busy</b>	4	340	540		busy
<b>330</b>	370	1	<b>400</b>		<b>380</b>	<b>down</b>	4	340	540		busy
<b>340</b>	370	1	400		380	down	<b>3</b>	<b>370</b>	540		busy
<b>370</b>	<b>410</b>	<b>2</b>	400		380	down	3	370	540		busy
<b>370</b>	410	2	400		380	down	<b>2</b>	<b>400</b>	540		busy
<b>380</b>	410	2	400	<b>580</b>		<b>busy</b>	2	400	540		busy