Tema 4 · Bateria: FIFO i Round Robin amb E/S

Nom i llinatges: _____ **Grup:** _____

20 exercicis, tots amb entrada/sortida. A cada un: completa la graella i la cua cicle a cicle, omple la taula i contesta les preguntes. Escriu-ho tot a la fitxa amb boli.

Recorda

- **X**: el procés és a la CPU. **F**: l'últim cicle de CPU. **W**: fa entrada/sortida. **Casella buida**: és a la cua, o encara no ha arribat, o ja ha acabat.
- Les dades es donen per **ràfegues**: **CPU 2 · E/S 2 · CPU 1** vol dir 2 cicles de CPU, 2 d'E/S i 1 de CPU més. A classe ho veuràs escrit només amb números: **2 2 1**.
- **Resposta = Inici − Arribada · Servei = Fi − Arribada + 1 · Espera = Servei − CPU − E/S**. CPU és la suma de totes les ràfegues de CPU, i E/S la de totes les d'E/S.
- **FIFO**: per ordre d'arribada. El que és a la CPU no la deixa fins que acaba la ràfega.
- **Round Robin**: cada torn dura com a molt **q** cicles. Si no ha acabat la ràfega, torna al final de la cua.
- **Quan un procés demana E/S**, amb FIFO i amb Round Robin: **deixa la CPU a l'acte**, **no és a la cua** mentre fa E/S i, quan acaba, **torna al final de la cua**. Mai directament a la CPU.
- **Empats a la cua:** primer el que fa més temps que no s'executa. Primer el **nou**, després el que **torna d'E/S**, i l'últim el que **ha esgotat el quantum**. Si tornen dos d'E/S, primer el que hi va entrar abans.
- Si la cua és buida, la CPU queda **aturada**: aquella columna no té cap X.

> **Comprova sempre.** A la fila de cada procés, compta les caselles buides des que arriba fins que acaba: han de sortir igual que la seva espera. Si no coincideix, és que no has restat l'E/S.

Els estats a la graella: X o F, **En execució** · casella buida entre l'arribada i la fi, **Preparat** (és a la cua) · W, **Bloquejat** (fa E/S) · després de la F, **Acabat**. De Bloquejat es passa a Preparat, **mai** directament a En execució.

Canvi de context: quan a la CPU entra un procés diferent, el sistema guarda al PCB l'estat del que surt i carrega el del que entra. Costa temps.

Part A. FIFO amb E/S

Recorda: amb FIFO el procés no deixa la CPU fins que acaba la ràfega. Quan demana E/S la deixa a l'acte, i quan torna es posa al final de la cua.

Exercici 1 — FIFO

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 2 · E/S 1 · CPU 2
B	3	CPU 3 · E/S 3 · CPU 2
C	5	CPU 1 · E/S 1 · CPU 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A													
B													
C													
Cua													

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	2 · 1 · 2					
B	3	3 · 3 · 2					
C	5	1 · 1 · 3					
				Mitjana			

Mira la graella al **cicle 6**. En quin estat és cada procés: Preparat, En execució, Bloquejat o Acabat?

Busca un cicle en què un procés fa E/S i un altre és a la CPU. Com és que poden passar les dues coses alhora?

Exercici 2 — FIFO

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
P1	1	CPU 3 · E/S 3 · CPU 1
P2	2	CPU 1 · E/S 3 · CPU 2
P3	3	CPU 2 · E/S 3 · CPU 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P1												
P2												
P3												
Cua												

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
P1	1	3 · 3 · 1					
P2	2	1 · 3 · 2					
P3	3	2 · 3 · 3					
				Mitjana			

Al cicle 4, P1 deixa la CPU sense haver acabat. A quin estat passa? Per què?

Per calcular l'espera de P1, per què restem els cicles d'E/S i no només els de CPU?

Exercici 3 — FIFO

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 1 · E/S 1 · CPU 3
B	2	CPU 2 · E/S 1 · CPU 2
C	5	CPU 1 · E/S 3 · CPU 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A													
B													
C													
Cua													

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	1 · 1 · 3					
B	2	2 · 1 · 2					
C	5	1 · 3 · 3					
				Mitjana			

En quins cicles queda aturada la CPU? Per què? Quin percentatge del temps ha treballat?

Al cicle 3, A acaba l'E/S. Entra directament a la CPU? A quin estat passa?

Exercici 4 — FIFO

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 1 · E/S 3 · CPU 3
B	2	CPU 2 · E/S 2 · CPU 3
C	3	CPU 1 · E/S 3 · CPU 3
D	4	CPU 1 · E/S 1 · CPU 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A															
B															
C															
D															
Cua															

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	1 · 3 · 3					
B	2	2 · 2 · 3					
C	3	1 · 3 · 3					
D	4	1 · 1 · 1					
				Mitjana			

Mira la graella al **cicle 4**. En quin estat és cada procés: Preparat, En execució, Bloquejat o Acabat?

Quin procés ha passat més temps a la cua de preparats? Com ho comproves a la graella?

Exercici 5 — FIFO

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 3 · E/S 2 · CPU 2 · E/S 2 · CPU 1
B	3	CPU 3 · E/S 3 · CPU 1
C	5	CPU 2 · E/S 2 · CPU 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B														
C														
Cua														

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	3 · 2 · 2 · 2 · 1					
B	3	3 · 3 · 1					
C	5	2 · 2 · 2					
				Mitjana			

Al cicle 4, A surt de la CPU per fer E/S. Què ha de guardar el sistema al seu PCB? Per què?

FIFO és expulsiu? Mira la primera ràfega de A: algú li treu la CPU?

Part B. Round Robin amb E/S

Compte amb els empats a la cua: primer el **nou**, després el que **torna d'E/S**, i l'últim el que **ha esgotat el quantum**.

Exercici 6 — Round Robin, q = 2

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 4 · E/S 1 · CPU 1
B	2	CPU 1 · E/S 3 · CPU 1
C	4	CPU 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
Cua										

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	4 · 1 · 1					
B	2	1 · 3 · 1					
C	4	3					
				Mitjana			

Al cicle 3, A és fora de la CPU però encara no ha acabat la ràfega. Què ha passat? A quin estat és?

Mira la graella al **cicle 4**. En quin estat és cada procés: Preparat, En execució, Bloquejat o Acabat?

Exercici 7 — Round Robin, q = 2

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
P1	1	CPU 4 · E/S 2 · CPU 2
P2	2	CPU 3 · E/S 1 · CPU 1
P3	3	CPU 1 · E/S 3 · CPU 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
P1													
P2													
P3													
Cua													

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
P1	1	4 · 2 · 2					
P2	2	3 · 1 · 1					
P3	3	1 · 3 · 2					
				Mitjana			

Al cicle 3, P3 i P1 entren alhora a la cua. Qui va primer? Per què?

Quants **canvis de context** hi ha? Compta les vegades que a la CPU entra un procés diferent del que hi havia el cicle anterior. Què fa el sistema a cada un?

Exercici 8 — Round Robin, q = 2

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 3 · E/S 3 · CPU 1
B	2	CPU 3 · E/S 3 · CPU 2
C	4	CPU 2 · E/S 2 · CPU 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A													
B													
C													
Cua													

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	3 · 3 · 1					
B	2	3 · 3 · 2					
C	4	2 · 2 · 1					
				Mitjana			

En quins cicles queda aturada la CPU? Per què? Quin percentatge del temps ha treballat?

Al cicle 6, A deixa la CPU sense haver acabat. A quin estat passa? Per què?

Exercici 9 — Round Robin, q = 2

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 4 · E/S 2 · CPU 3
B	2	CPU 1 · E/S 3 · CPU 1
C	3	CPU 2 · E/S 1 · CPU 1
D	4	CPU 2 · E/S 3 · CPU 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A																
B																
C																
D																
Cua																

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	4 · 2 · 3					
B	2	1 · 3 · 1					
C	3	2 · 1 · 1					
D	4	2 · 3 · 2					
				Mitjana			

Al cicle 3, C i A entren alhora a la cua. Qui va primer? Per què?

Quin procés ha passat més temps a la cua de preparats? Com ho comproves a la graella?

Exercici 10 — Round Robin, q = 2

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 3 · E/S 2 · CPU 1 · E/S 1 · CPU 2
B	2	CPU 1 · E/S 1 · CPU 3
C	3	CPU 3 · E/S 1 · CPU 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B														
C														
Cua														

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	3 · 2 · 1 · 1 · 2					
B	2	1 · 1 · 3					
C	3	3 · 1 · 1					
				Mitjana			

Mira la graella al **cicle 4**. En quin estat és cada procés: Preparat, En execució, Bloquejat o Acabat?

Al cicle 4, B deixa la CPU sense haver acabat. A quin estat passa? Per què?

Exercici 11 — Round Robin, q = 2

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 4 · E/S 2 · CPU 2
B	4	CPU 1 · E/S 1 · CPU 3
C	5	CPU 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A												
B												
C												
Cua												

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	4 · 2 · 2					
B	4	1 · 1 · 3					
C	5	2					
				Mitjana			

Al cicle 5, A surt de la CPU per fer E/S. Què ha de guardar el sistema al seu PCB? Per què?

Quants **canvis de context** hi ha? Compta les vegades que a la CPU entra un procés diferent del que hi havia el cicle anterior. Què fa el sistema a cada un?

Exercici 12 — Round Robin, q = 3

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
P1	1	CPU 4 · E/S 1 · CPU 2
P2	2	CPU 3 · E/S 3 · CPU 1
P3	3	CPU 2 · E/S 3 · CPU 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
P1														
P2														
P3														
Cua														

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
P1	1	4 · 1 · 2					
P2	2	3 · 3 · 1					
P3	3	2 · 3 · 2					
				Mitjana			

Al cicle 4, P1 és fora de la CPU però encara no ha acabat la ràfega. Què ha passat? A quin estat és?

Busca un cicle en què un procés fa E/S i un altre és a la CPU. Com és que poden passar les dues coses alhora?

Exercici 13 — Round Robin, q = 3

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 2 · E/S 1 · CPU 1
B	3	CPU 5 · E/S 1 · CPU 1
C	4	CPU 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A													
B													
C													
Cua													

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	2 · 1 · 1					
B	3	5 · 1 · 1					
C	4	4					
				Mitjana			

Al cicle 4, C i A entren alhora a la cua. Qui va primer? Per què?

Per calcular l'espera de A, per què restem els cicles d'E/S i no només els de CPU?

Exercici 14 — Round Robin, q = 3

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 4 · E/S 2 · CPU 1
B	2	CPU 4 · E/S 3 · CPU 1
C	3	CPU 1 · E/S 1 · CPU 1
D	5	CPU 1 · E/S 2 · CPU 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A																
B																
C																
D																
Cua																

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	4 · 2 · 1					
B	2	4 · 3 · 1					
C	3	1 · 1 · 1					
D	5	1 · 2 · 3					
				Mitjana			

Mira la graella al **cicle 12**. En quin estat és cada procés: Preparat, En execució, Bloquejat o Acabat?

Al cicle 8, C deixa la CPU sense haver acabat. A quin estat passa? Per què?

Exercici 15 — Round Robin, q = 1

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 1 · E/S 2 · CPU 3
B	2	CPU 1 · E/S 3 · CPU 2
C	3	CPU 2 · E/S 1 · CPU 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A											
B											
C											
Cua											

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	1 · 2 · 3					
B	2	1 · 3 · 2					
C	3	2 · 1 · 2					
				Mitjana			

Quants **canvis de context** hi ha? Compta les vegades que a la CPU entra un procés diferent del que hi havia el cicle anterior. Què fa el sistema a cada un?

Al cicle 7, C i A entren alhora a la cua. Qui va primer? Per què?

Exercici 16 — Round Robin, q = 4

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
P1	1	CPU 3 · E/S 2 · CPU 3
P2	2	CPU 5 · E/S 1 · CPU 1
P3	4	CPU 1 · E/S 3 · CPU 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
P1															
P2															
P3															
Cua															

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
P1	1	3 · 2 · 3					
P2	2	5 · 1 · 1					
P3	4	1 · 3 · 2					
				Mitjana			

Al cicle 8, P2 és fora de la CPU però encara no ha acabat la ràfega. Què ha passat? A quin estat és?

Al cicle 6, P1 acaba l'E/S. Entra directament a la CPU? A quin estat passa?

Part C. Els mateixos processos, quatre maneres

Els exercicis 17, 18, 19 i 20 tenen els mateixos processos. Resol-los per ordre: les preguntes comparen uns amb els altres.

Exercici 17 — FIFO

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 5 · E/S 1 · CPU 1
B	2	CPU 2 · E/S 3 · CPU 2
C	4	CPU 2 · E/S 1 · CPU 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B														
C														
Cua														

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	5 · 1 · 1					
B	2	2 · 3 · 2					
C	4	2 · 1 · 2					
				Mitjana			

Quin defecte de FIFO es veu en aquest exercici? Mira l'espera de B i C.

FIFO és expulsiu? Mira la primera ràfega de A: algú li treu la CPU?

Exercici 18 — Round Robin, q = 2

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 5 · E/S 1 · CPU 1
B	2	CPU 2 · E/S 3 · CPU 2
C	4	CPU 2 · E/S 1 · CPU 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B														
C														
Cua														

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	5 · 1 · 1					
B	2	2 · 3 · 2					
C	4	2 · 1 · 2					
				Mitjana			

Compara la resposta mitjana amb la de l'exercici 17 (FIFO). Quin respon abans? Per què?

Al cicle 3, A és fora de la CPU però encara no ha acabat la ràfega. Què ha passat? A quin estat és?

Exercici 19 — Round Robin, q = 6

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 5 · E/S 1 · CPU 1
B	2	CPU 2 · E/S 3 · CPU 2
C	4	CPU 2 · E/S 1 · CPU 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B														
C														
Cua														

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	5 · 1 · 1					
B	2	2 · 3 · 2					
C	4	2 · 1 · 2					
				Mitjana			

Compara la graella amb la de l'exercici 17. Què observes? Per què passa?

Mira la graella al **cicle 6**. En quin estat és cada procés: Preparat, En execució, Bloquejat o Acabat?

Exercici 20 — Round Robin, q = 1

Completa la graella, la cua i la taula. Després contesta les preguntes.

Procés	Arribada	Ràfegues
A	1	CPU 5 · E/S 1 · CPU 1
B	2	CPU 2 · E/S 3 · CPU 2
C	4	CPU 2 · E/S 1 · CPU 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B														
C														
Cua														

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	5 · 1 · 1					
B	2	2 · 3 · 2					
C	4	2 · 1 · 2					
				Mitjana			

Compta els canvis de context amb q = 1 i amb q = 2 (exercici 18). Què costa un quantum tan petit?

Per a un ordinador on treballes amb finestres (navegador, editor, música), quin dels dos algorismes triaries? Per què?