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

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

Tots els exercicis tenen entrada/sortida, com els de l'examen. Fes-los per ordre: cada part és una mica més difícil que l'anterior. Escriu la cua de cada cicle: és on s'equivoca tothom. Quan acabis, corregeix-te amb les solucions.

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.

Part A. FIFO amb E/S

Amb FIFO, el procés deixa la CPU quan acaba la ràfega i se'n va a fer E/S, i quan torna es posa **al final** de la cua, igual que amb Round Robin. La diferència és que FIFO **no expulsa mai**: el que és a la CPU no la deixa fins que acaba la ràfega, per llarga que sigui.

Exemple resolt — FIFO amb E/S

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

Pas 1. Seguim la cua cicle a cicle.

- **Cicle 1.** Només hi ha A. Entra a la CPU.
- **Cicle 2.** Arriba B. Va a la cua.
- **Cicle 3.** A ha acabat la primera ràfega i **se'n va a fer E/S** els cicles 3 i 4. Entra B.
- **Cicle 4.** Arriba C. Va a la cua.
- **Cicle 5.** A torna de l'E/S i va a la cua, **darrere C**. B continua a la CPU: amb FIFO, ningú no el treu.
- **Cicle 6.** B se'n va a fer E/S els cicles 6 i 7. Entra C, el primer de la cua.
- **Cicle 8.** C ha acabat. Entra A, que acaba en aquest mateix cicle. B torna de l'E/S i va a la cua.
- **Cicle 9.** Entra B, amb la segona ràfega.

Pas 2. La graella.

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

Pas 3. La taula.

Procés	Arribada	CPU i E/S	Inici	Fi	Resposta	Servei	Espera
A	1	2 · 2 · 1	1	8	0	8	3
B	2	3 · 2 · 2	3	10	1	9	2
C	4	2	6	7	2	4	2
				Mitjana	**1**	**7**	**2,33**

Fixa't en la A: CPU 3 (2 + 1), E/S 2. Servei 8 − 1 + 1 = 8. Espera 8 − 3 − 2 = **3**: les caselles buides de la seva fila, la 5, la 6 i la 7.

Exercici 1 — FIFO amb E/S

Resol amb **FIFO**: la graella, la cua i la taula.

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

	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 · 2					
P2	2	2 · 2 · 1					
P3	3	1 · 4 · 2					
				Mitjana			

Exercici 2 — FIFO amb E/S i quatre processos

Resol amb **FIFO**: la graella, la cua i la taula.

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

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

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

Exercici 3 — FIFO amb E/S i la CPU aturada

Resol amb **FIFO**: la graella, la cua i la taula.

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

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

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

Hi ha cicles en què la CPU queda aturada. Quins són, i per què?

Exercici 4 — FIFO amb dues E/S

Ara la A fa E/S **dues vegades**. Resol amb **FIFO**: la graella, la cua i la taula.

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

	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	2 · 2 · 1 · 2 · 1					
B	2	3 · 1 · 2					
C	4	2 · 3 · 1					
				Mitjana			

Part B. Round Robin amb E/S

Exercici 5 — Round Robin amb E/S, q = 2

Resol amb **Round Robin amb q = 2**: la graella, la cua i la taula.

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

	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	3 · 2 · 2					
B	2	2 · 3 · 1					
C	3	4					
				Mitjana			

Al cicle 3 arriba C i A ha esgotat el quantum. En quin ordre entren a la cua?

Exercici 6 — Round Robin amb E/S, q = 2

Resol amb **Round Robin amb q = 2**: la graella, la cua i la taula.

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

	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 · 1					
P2	2	1 · 2 · 3					
P3	4	3 · 1 · 1					
				Mitjana			

Exercici 7 — Round Robin amb E/S, q = 3

Resol amb **Round Robin amb q = 3**: la graella, la cua i la taula.

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

Al cicle 6, A torna de l'E/S i B ha esgotat el quantum. Qui entra primer a la cua?

Exercici 8 — Round Robin amb E/S, q = 1

Resol amb **Round Robin amb q = 1**: la graella, la cua i la taula.

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

	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	2 · 1 · 2					
B	2	3 · 1 · 1					
C	3	1 · 2 · 1					
				Mitjana			

Exercici 9 — Round Robin amb E/S i quatre processos, q = 2

Resol amb **Round Robin amb q = 2**: la graella, la cua i la taula.

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

	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	3 · 2 · 1					
B	2	2 · 1 · 2					
C	4	4					
D	5	1 · 2 · 2					
				Mitjana			

Part C. Les mateixes dades, tres maneres

Els tres exercicis d'aquesta part tenen els mateixos processos. Resol-los i, al final, compara.

Exercici 10 — FIFO

Resol amb **FIFO**: la graella, la cua i la taula.

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

	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 · 2 · 2					
P2	2	2 · 3 · 2					
P3	3	3 · 1 · 1					
				Mitjana			

Exercici 11 — Round Robin, q = 2

Resol amb **Round Robin amb q = 2**: la graella, la cua i la taula.

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

	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 · 2 · 2					
P2	2	2 · 3 · 2					
P3	3	3 · 1 · 1					
				Mitjana			

Exercici 12 — Round Robin, q = 3

Resol amb **Round Robin amb q = 3**: la graella, la cua i la taula.

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

	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 · 2 · 2					
P2	2	2 · 3 · 2					
P3	3	3 · 1 · 1					
				Mitjana			

Copia les mitjanes dels exercicis 10, 11 i 12:

	FIFO	Round Robin, q = 2	Round Robin, q = 3
Resposta mitjana			
Servei mitjà			
Espera mitjana			

Quin algorisme respon abans? Quin té el millor servei? I la millor espera?