



### **LEA DETENIDAMENTE LAS NORMAS DE LA PRUEBA**

**Cualquier incumplimiento de las normas significará una respuesta nula al examen y por tanto una valoración de 0 puntos.**

1. La resolución de los ejercicios propuestos se entregará en un único archivo formato ZIP que contendrá **EXCLUSIVAMENTE** los archivos que compongan la solución al problema planteado.
2. El nombre del fichero tendrá un formato específico dictado por el nombre de cada alumno. Por ejemplo, para un alumno llamado “José María Núñez Pérez” el fichero se nombrará como NunyezPerezJM.zip. Obsérvese que las tildes son ignoradas y las eñes sustituidas.
3. El fichero se subirá utilizando la correspondiente tarea en el Aula Virtual.

**IMPORTANTE:** Cualquier envío que no respete el formato de compresión o el nombre adecuado será ignorado y, por tanto, valorado con cero puntos.

## Gestión inteligente de pistas de un aeropuerto

Se pretende desarrollar un software que gestione el funcionamiento inteligente de las pistas de un aeropuerto. En este caso, la empresa Aurelinex ha comprado un nuevo aeropuerto con cinco pistas de aterrizaje/despegue. Estas pistas estarán identificadas por valores entre 0 y 4. Por el momento, en este aeropuerto únicamente transita una compañía aérea de bajo coste denominada CartonAir. Esta compañía aérea dispone de dos tipos de aviones: normales y VIP. Estos dos aviones estarán identificados con valores entre 0 y 1.

Si un avión desea despegar o aterrizar se le asignará una pista de aterrizaje. Sin embargo, si todas las pistas de aterrizaje/despegue están ocupadas, la petición queda en espera, creándose un sistema de colas. Hasta que una de las pistas quede libre y pueda despegar/aterrizar el siguiente avión en espera. Además, suponga que puede haber más de una petición de aterrizaje/despegue por cada una de las pistas del aeropuerto.

El intervalo de despegue entre dos aviones es de 15 segundos, el tiempo que tarda un avión en llegar a la pista es de 5 segundos; mientras que la operación de aterrizaje es de 10 segundos.

Además, se debe tener en cuenta que los aviones VIP de la compañía CartonAir son máquinas realmente innovadoras con unos motores que superan los 80 millones de caballos. Es por ello, por lo que el aeropuerto está preocupado debido a que cuando uno de estos aviones pasea por pista se genera una gran cantidad de tráfico por sus dimensiones y cuando éste aterrizaje o despegue generan una gran cantidad de turbulencias al resto de aviones que están esperando su turno. Es por ello, por lo que, a pesar de que los aviones VIP tienen preferencia para despegar/aterrizar, no podrán despegar/aterrizar dos aviones VIP de forma consecutiva siempre y cuando haya aviones normales esperando para despegar y/o aterrizar. En el caso que no existan aviones normales en movimiento ni en espera, el tiempo que debe pasar para que un segundo avión VIP pueda despegar/aterrizar será de 30 segundos.

Realice un software utilizando hilos que gestione el funcionamiento de forma inteligente de este nuevo y maravilloso aeropuerto teniendo en cuenta que existirán  $m$  aviones normales y  $n$  aviones VIP que desean solicitar una pista y que existen cinco pistas en este aeropuerto. La cantidad de aviones de cada tipo (normal y VIP) será introducida en una variable al inicio del programa. La cantidad de pistas en el aeropuerto será definida por una constante.

- Si es preciso, utilice semáforos para sincronizar los múltiples hilos que figuren en este problema.
- No es necesario que el programa termine cuando todos los aviones hayan terminado de realizar su operación (aterrizaje/despegue).
- La asignación de un avión a una pista será un número aleatorio. Para generar este número se puede utilizar la función `rand()`, y el número deberá estar comprendido entre el intervalo  $[0,4]$ .
- El tipo de operación que realizará un avión (despegue o aterrizaje) se realizará igualmente de forma aleatoria. Utilice de nuevo la función `rand()` para ello.

Un ejemplo de ejecución del sistema donde hay 2 aviones normales, 2 aviones VIP y 2 pistas es el siguiente:

```
Avión NORMAL 1 está en el aire.
Avión NORMAL 2 está en tierra.
Avión VIP 1 está en tierra.
Avión VIP 2 está en el aire.
Pista 1 preparada.
Pista 2 preparada.
Avión NORMAL 1 solicita una pista para aterrizar.
Avión VIP 1 solicita una pista para despegar.
Pista 1 asignada a Avión VIP 1.
Avión VIP 1 dirigiéndose a pista de despegue.
Avión VIP 2 solicita una pista para aterrizar. (espera)
Avión NORMAL 2 solicita una pista para despegar. (espera)
Pista 2 asignada a Avión NORMAL 1.
Avión NORMAL 1 aterrizando en Pista 2.
Avión VIP 1 despegando en Pista 1.
Avión NORMAL 1 dirigiéndose a puerta de embarque.
Pista 2 asignada a Avión VIP 2.
Avión VIP 1, hasta luego.
Avión VIP 2 aterrizando en Pista 2.
```

Avión NORMAL 1, hasta luego.  
Pista 1 asignada a Avión NORMAL 1.  
Avión NORMAL 2 dirigiéndose a pista de despegue.  
Avión VIP 2 aterrizando en Pista 2.  
Avión VIP 2 dirigiéndose a puerta de embarque.  
Avión NORMAL 2 despegando en Pista 1.  
Avión VIP 2, hasta luego.  
Avión NORMAL 2, hasta luego.