



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

| uma.es

Programación de Sistemas y Concurrencia

Dpto. de Lenguajes y Ciencias de la
Computación

Control Bloque 2 – Tems 3 - 6

Curso 2019-2020

1. Huerto. Semáforos binarios y Métodos Sincronizados o Locks

Tres amigos David, Juan y Fran deciden plantar semillas en un huerto continuamente. David cava los hoyos, Juan coloca una semilla en cada hoyo, y Fran rellena los hoyos. El sistema tiene cuatro condiciones de sincronización:

- 1.- Juan no puede poner una semilla en un hoyo, hasta que no exista un hoyo vacío.
- 2.- Fran no puede rellenar un hoyo hasta que exista uno con una semilla que no haya sido ya rellenado antes.
- 3.- David no puede alejarse de Fran más de N hoyos. Así que si hay N hoyos que aún no se han rellenado, David tiene que esperar.
- 4.- *Sólo hay una pala, así que Juan y Fran tienen que compartirla y, por lo tanto, no pueden trabajar simultáneamente.*

Nota: Por si puede ser de ayuda, para la tercera condición de sincronización, David debe llevar la cuenta de los hoyos que puede hacer sin alejarse N hoyos no rellenos de Fran.

- a) Implementa este sistema utilizando **semáforos binarios** para sincronizar las hebras. Hay dos opciones para esta implementación:
 - Teniendo en cuenta solo las 3 primeras condiciones de sincronización (es decir, sin considerar la pala). En este caso, el alumno podría optar a la nota máxima de notable.
 - Teniendo en cuenta las 4 condiciones de sincronización. En este caso, el alumno podría optar a la nota máxima de sobresaliente.
- b) Implementa este sistema utilizando **métodos sincronizados o locks**. En este caso no hay opción, hay que tener en cuenta las 4 condiciones de sincronización.

En ambas implementaciones debes usar el esqueleto que se proporciona en el campus virtual.

Suponiendo un valor inicial $N = 5$, la figura representa que hay **5 hoyos sin tapar** y **3 hoyos sin semillas**. En este momento, David tendría que esperar a Fran porque el número de hoyos sin tapar es 5, igual al valor N. Es decir el **número de huecos** disponibles para que David siga cavando sería 0 (casilla vacía – hoyo hecho, casilla blanca con s – hoyo hecho y con semilla, casilla azul con s – hoyo hecho, con semilla y tapado).

David

Juan

Fran



En la clase huerto.java, hay que implementar los siguientes métodos:

```
/**
 * David espera en este método para poder empezar a hacer
 * un hoyo. Tiene que esperar si está alejado N hoyos sin rellenar de Fran y,
 * opcionalmente, si la pala compartida está siendo utilizada.
 */
public void esperaHacerHoyo(){}

/**
 * David ha hecho el hoyo número num. Actualiza el recurso
 * para informar a Juan y a Fran.
 * @param num
 */
public void finHacerHoyo(int num) {}

/**
 * Juan espera en este método para poder echar semillas a
 * un hoyo. Debe esperar si no hay un hoyo sin semillas.
 */
public void esperaPonerSemilla(){}

/**
 * Juan ha puesto semillas en el hoyo número num.
 * Actualiza el recurso para informar a Fran.
 * @param num
 */
public void finPonerSemilla(int num) {}

/**
 * Fran espera en este método para poder rellenar
 * un hoyo. Espera si no hay un hoyo con semilla no relleno
 * y, opcionalmente, si la pala no está libre.
 */
public void esperaPonerSemilla(){}

/**
 * Fran ha rellenado el hoyo número num.
 * Actualiza el recurso para informar a Juan y a David.
 * @param num
 */
public void finPonerSemilla(int num) {}
```

Una posible salida del programa en el que se siembran 25 plantas y $N = 5$ sería:

David ha cavado el hoyo 0
David ha cavado el hoyo 1
David ha cavado el hoyo 2
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 0
David ha cavado el hoyo 3
Fran ha tapado el hoyo 0
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 1
David ha cavado el hoyo 4
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 2
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 3
Fran ha tapado el hoyo 1
Fran ha tapado el hoyo 2
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 4
David ha cavado el hoyo 5
Fran ha tapado el hoyo 3
David ha cavado el hoyo 6
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 5
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 6
Fran ha tapado el hoyo 4
David ha cavado el hoyo 7
Fran ha tapado el hoyo 5
David ha cavado el hoyo 8
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 7
Fran ha tapado el hoyo 6
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 8
David ha cavado el hoyo 9
David ha cavado el hoyo 10
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 9
Fran ha tapado el hoyo 7
David ha cavado el hoyo 11
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 10
Fran ha tapado el hoyo 8
David ha cavado el hoyo 12
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 11
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 12
Fran ha tapado el hoyo 9
David ha cavado el hoyo 13
David ha cavado el hoyo 14

Juan ha puesto una semilla en el hoyo 13
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 14
Fran ha tapado el hoyo 10
David ha cavado el hoyo 15
Fran ha tapado el hoyo 11
David ha cavado el hoyo 16
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 15
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 16
Fran ha tapado el hoyo 12
David ha cavado el hoyo 17
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 17
Fran ha tapado el hoyo 13
David ha cavado el hoyo 18
Fran ha tapado el hoyo 14
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 18
David ha cavado el hoyo 19
Fran ha tapado el hoyo 15
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 19
David ha cavado el hoyo 20
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 20
Fran ha tapado el hoyo 16
David ha cavado el hoyo 21
Fran ha tapado el hoyo 17
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 21
David ha cavado el hoyo 22
Fran ha tapado el hoyo 18
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 22
Fran ha tapado el hoyo 19
David ha cavado el hoyo 23
Fran ha tapado el hoyo 20
David ha cavado el hoyo 24
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 23
Fran ha tapado el hoyo 21
Juan ha puesto una semilla en el hoyo 24
Fran ha tapado el hoyo 22
Fran ha tapado el hoyo 23
Fran ha tapado el hoyo 24