

EJERCICIO

En una carrera de fórmula 1 el equipo de competición está formado por el piloto y un número importante de mecánicos especializados en hacer una rutina muy concreta. Los mecánicos son: mecánico de parada, mecánico de levantada, 4 mecánicos de tuercas, 4 mecánicos de quitar ruedas y 4 mecánicos de poner ruedas.

Cuando un coche entra en boxes para hacer un “pit stop”, se sigue el siguiente protocolo:

1. El mecánico de parada comprueba que el resto de mecánicos están disponibles.
2. El piloto para y espera.
3. El mecánico “parada” activa la señal de coche parado.
4. Cuando esté activada la señal de coche parado el mecánico de “levantada” levanta el coche con un gato hidráulico.
5. Cuando el coche esté levantado los mecánicos de “tuerca” quitan las tuercas de cada rueda (4 mecánicos de tuerca, uno por cada rueda).
6. Cuando se han quitado las tuercas los mecánicos que “quitan” ruedas actúan (4 mecánicos, uno por rueda).
7. Cuando se han quitado las ruedas los mecánicos que “ponen” ruedas lo hacen (4 mecánicos, uno por rueda).
8. Cuando se han puesto las ruedas los mecánicos de “tuerca” colocan las tuercas (los mismos mecánicos de tuerca de antes).
9. Cuando se han puesto todas las tuercas el mecánico de “levantada” baja el coche.
10. Cuando el coche ha sido bajado el mecánico de “parada” activa la señal de marcha.
11. Finalmente, el piloto acelera y continúa con la carrera.

Crea un programa que lance de forma concurrente los procesos que sean necesarios (piloto(), m_parada(), m_levantada(), m_tuerca(), m_quitan() y m_ponen()).

Indica qué variables compartidas necesitas y en cada una de ellas cuál es su valor inicial.

Además de las funciones up(sem) y down(sem) se pueden utilizar las funciones up(sem,n) y down(sem,n) que realizan múltiples ups o downs.

Nota: dada la velocidad a la que se necesita realizar el cambio de ruedas deben utilizarse los mínimos semáforos posibles y no debe haber ningún retraso que no sea imprescindible

```

#define RUEDAS      4
#define PILOTO      1
#define STOP        1
#define LEVANTAR    1
semaforos prepMecanicos = prepParada = llegadaCoche= salidaCoche= MLevantada = 0;
semáforos finLevantada = MTuercas = tuercaQuitada = MQuitaRueda = ruedaQuitada =0;
semáforos MPoneRueda= ruedaPuesta= MTuercasB= tuercaPuesta =0;

/*
 * Main
 */

main()
{
    int i;
    int equipo=PILOTO+STOP+LEVANTAR+3*RUEDAS;

    if(!fork()) { piloto(); }
    if(!fork()) {m_parada(); }
    if(!fork()) {m_levantada(); }

    for(i=0; i<RUEDAS; ++i)
        if(!fork()) {m_tuerca();}
    for(i=0; i<RUEDAS; ++i)
        if(!fork()) {m_quitan();}
    for(i=0; i<RUEDAS; ++i)
        if(!fork()) {m_ponen();}

    for(i=0; i<equipo; ++i)
        wait();

}

/*
 * Piloto
 */

piloto()
{

    down(preparada); // Espera a que el mecánico de Parada le dé paso
    paracoche();
    up(llegadaCoche); // Avisa al mecánico de Parada de que ya está el coche parado
    down(salidaCoche); //Espera a que el mecánico de Parada le avise de que puede salir
    acelera();
    exit(EXIT_SUCCESS);
}

```

```

/*
 * Mecánico Parada
 */

m_parada()
{
    down(prepareMecanicos, 3*RUEDAS + 1); // Espera a que estén todos los mecánicos preparados
    up(prepareParada); // Permite que entre el coche a cambiar las ruedas
    down(llegadaCoche); // Espera a que llegue el coche
    up(MLevantada); // Permite que el mecánico de levantada levante el coche
    down(finLevantada); // Espera a que el mecánico de levantada baje el gato
    up(salidaCoche); // Permite que salga el coche
    exit(EXIT_SUCESS);
}

/*
 * Mecánico Levantada
 */

m_levantada()
{
    up(prepareMecanicos); // Envía la señal de disponible al mecánico de Parada
    down(MLevantada); // Espera indicación del mecánico de Parada, coche en la plataforma
    sube_coche( );
    up(Mtuercas,4); // Avisa a los mecánicos de tuercas
    down(tuercaQuitada,4); // Espera aviso de los mecánicos de tuercas, tuercas quitadas
    up(MQuitaRueda,4); // Avisa a los mecánicos de quitar ruedas
    down(ruedaQuitada,4); // Espera a que las ruedas estén quitadas
    up(MPoneRueda,4); // Avisa a los mecánicos de poner ruedas
    down(ruedaPuesta,4); // Espera a que las ruedas estén colocadas
    up(Mtuercas,4); // Avisa a los mecánicos de tuercas que pongan las tuercas
    down(tuercaPuesta,4); // Espera a que las tuercas estén puestas
    bajaCoche();
    up(finLevantada); // Avisa al mecánico de Parada de que el coche está listo
    exit(EXIT_SUCESS);
}

/*
 * Mecánico Tuerca
 */

m_tuercas()
{
    up(prepareMecanicos); // Envía la señal de disponible al mecánico de Parada
    down(Mtuercas);
    quitaTuerca();
    up(tuercasQuitada);
    down(MtuercasB);
    poneTuerca();
    up(tuercaPuesta);
    exit(EXIT_SUCESS);
}

```

```

/*
 * Mecánico Quita-Ruedas
 */

m_quitan()
{
    up(prepareMecanicos); // Envía la señal de disponible al mecánico de Parada
    down(MQuitaRueda); //Espera el aviso para quitar la rueda
    quitaRueda();
    up(ruedaQuitada);
    exit(EXIT_SUCCESS);
}

/*
 * Mecánico Pone-Ruedas
 */

m_ponen()
{
    up(prepareMecanicos); // Envía la señal de disponible al mecánico de Parada
    down(MPoneRueda); //Espera el aviso para quitar la rueda
    poneRueda();
    up(ruedaPuesta); //Avisa de que las ruedas están colocadas
    exit(EXIT_SUCCESS);
}

```