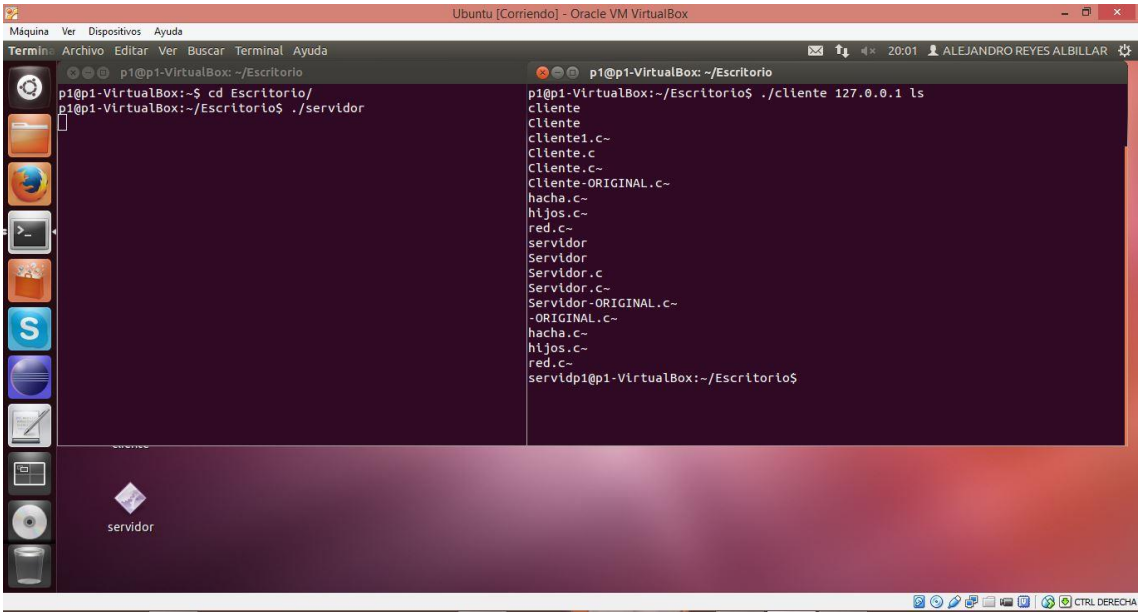
Práctica 2: Comunicaciones en red

1º) Ejercicio Cliente- Servidor:

Tras múltiples intentos de que funcionara el código, tanto del cliente como del servidor, de manera infructuosa decidí preguntarle a compañeros acerca de cómo lo habían hecho ellos la práctica y si me enseñaban su código para poder ver lo que fallaba en el mío. Tras encontrar el error del mío, una llamada a fork a la que le faltaban los paréntesis, compilé el código y ejecuté tanto servidor como cliente, los dos con el mismo resultado, error. El código que se adjunta a la práctica es el que no funciona, compila pero no funciona. Personalmente he comparado el código con el del profesor y el de distintos compañeros y no se ve diferencia alguna a parte del orden en las declaraciones iniciadas y el nombre de algunas variables, por el resto el código es idéntico. Sin embargo, si ejecuto el código de otros compañeros después de haberlo compilado en el mismo equipo y bajo las mismas circunstancias (mismo lenguaje y compilador), el programa del compañero funciona correctamente, conecta y ejecuta las instrucciones correctamente como se muestra en la siguiente imagen.



A continuación se indican tanto el código del cliente como el del servidor escritos por mí, aunque también están en los archivos .c que se encuentran en el .zip junto a esta memoria.

Servidor:

```
#include <stdio.h>

#include <string.h>

#include <sys/socket.h>

#include <sys/types.h>

#include <netinet/in.h>


#define PUERTO 9999
```

```
void main(int argc, char* argv[]){
  char buffer[256];
  int tam, fd, fd2;

  struct sockaddr_in servidor;
  struct sockaddr_in cliente;

  servidor.sin_family=AF_INET;
  servidor.sin_port=htons(PUERTO);
  servidor.sin_addr.s_addr=INADDR_ANY;

  if(fd=socket(AF_INET,SOCK_STREAM,0)==-1){
    perror("Error en el socket.\n");
    exit(-1);
  }
  else{
       printf("El socket funciona bien.\n");

    if(bind(fd, (struct sockaddr*) &servidor, sizeof(struct sockaddr))==-1){
      perror("Error en el bind.\n");
      exit(-1);
    }
    else{
             printf("El bind funciona bien.\n");
          if(listen(fd, 5)==-1){
                  perror("Error en el listen.\n");
             }
          else{
                printf("El listen funciona bien.\n");
                for(;;){
                tam=sizeof(struct sockaddr_in);

                //Recibe de connect
                if(fd2=accept(fd, (struct sockaddr*) &cliente, &tam)==-1){
```

```
                    perror("Fallo en el accept.\n");
                    exit(-1);
                  }
                    else{
                           printf("Cliente aceptado.\n");
                           if(fork()==0){//Si es el hijo
                           close(fd);

                           while(read(fd2, buffer, sizeof(buffer))>0){
                           close(1);
                           dup(fd2);
                           execlp(buffer, buffer, NULL);
                           write(fd2, execlp(buffer, buffer, NULL),100);
                           }
                           close(fd2);
                           exit(0);
                        }
                        else{
                           close(fd2);
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

ALEJANDRO REYES ALBILLAR
ara65@alu.ua.es
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Cliente:

```
#include <stdio.h>

#include <string.h>

#include <sys/socket.h>

#include <sys/types.h>

#include <netinet/in.h>


#define PUERTO 9999

#define MAX_BUFFER 10000


struct sockaddr_in cliente;

int main(int argc, char* argv[]){

  char buffer[MAX_BUFFER];

  int fin, fd, fd2, tam; //File Descriptor


  if(argc<3 || argv[2]==NULL){

    perror("Error de argumentos en el cliente. Se ha de llamar de este
modo: ./Cliente <ipServidor> <Comando>\n");

    exit(-1);

  }

  //AF_INET: Address Family Internet, SOCK_(STREAM|DEGRAM):En el protocolo de
transporte utilizarÃ¡ TCP si ponemos stream,o UDP si utiliza degram, que
significa datagrama

  cliente.sin_family=AF_INET;

  cliente.sin_port=htons(PUERTO);//Puertos por debajo de 1023 son puertos
administrativos por lo que necesitarÃ¡n permisos de superusuario. Empleamos
htons: host to network short y se le pasa el puerto

  cliente.sin_addr.s_addr=inet_addr(argv[1]);

  if(fd=socket(AF_INET,SOCK_STREAM,0)==-1){

    perror("Error en el socket del cliente.\n");

    exit(-1);

  }

  else{

    printf("Socket abierto.\n");

    //Solicitud a accept
```

```
    if((connect(fd, (struct sockaddr*) &cliente, sizeof(struct sockaddr)))==-
1){//Se le pasa el descriptor de socket, se hace un cast de servidor y se le
pasa el tamaÃ±o del tipo
      perror("Error al conectar con el servidor.\n");
      exit(-1);
    }
    else{
      printf("Conexión establecida con servidor.\n");
      write(fd,argv[2],100);
      while(read(fd,buffer, sizeof(buffer))>0){
       printf("%s", buffer);
      }
    }
  }
}
```

2º) Ejercicio semáforos:

El ejercicio de semáforos lo hemos realizado en el entorno JBACI, un entorno especialmente diseñado para esta actividad que nos permite visualizar gráficamente las acciones de los semáforos en cuestión.

A continuación se muestra el código que se encuentra en la carpeta correspondiente del zip que contiene este documento:

```
//Recursos compartidos
#include "gdefs.cm"
semaphore m;          //Semaforo que controla la creación de
piezas de la máquina
semaphore p;          //Semáforo que controla el acceso a las
piezas
semaphore r;          // Semáforo que controla al robot
int piezas;           //N° de piezas creadas
const int N=3;        //Total de piezas que pueden haber en la
cinta
int piezascogidas;    //Total de piezas recogidas
int paquete;          //N° de paquetes creados que contienen 3
piezas cada uno
int oper;        //N° de veces que ha pasado el operario
const int BG=20;//Fondo Blanco de los gráficos
int CIN=21;           //Cinta transportadora
int P1=22;       //Pieza 1
int P2=23;       //Pieza 2
int P3=24;       //Pieza 3
int ROBASE=25;        //Base del Robot
```

```
int ROB=26;           //Robot
int CABOP=27;         //Cabeza del operario
int CUEOP=28;         //Cuerpo del operario
int MAQ=29;           //Máquina

void maquina(){
     while(1){
          wait(m);
          wait(p);
          if(piezas<N){//Antes de nada visualizar
               if(piezas==0){
                    makevisible(P1,0);
                    makevisible(P2,0);
                    makevisible(P3,0);
               }
               if(piezas==1){
                    makevisible(P3,1);

               }
               if(piezas==2){
                    makevisible(P2,1);
                    makevisible(P3,1);
               }
               if(piezas==3){
                    makevisible(P1,1);
                    makevisible(P2,1);
                    makevisible(P3,1);
               }
               piezas++;  //Pone una nueva pieza en la cinta
               cout<<"Soy la máquina y añado una pieza. Hay "<<
piezas << " piezas."<<endl;
               //Se mueven las piezas desde donde se crean
hasta el lugar que les corresponde
               if(piezas==1){
                    moveto(MAQ,100,150);
                    changecolor(MAQ, BLUE);
                    makevisible(P1,1);
                    changecolor(MAQ, YELLOW);
                    moveto(MAQ,100,100);
                    makevisible(P1,0);
                    makevisible(P2,1);
                    makevisible(P2,0);
                    makevisible(P3,1);

               }
               if(piezas==2){
                    moveto(MAQ,100,150);
                    changecolor(MAQ, BLUE);
                    makevisible(P1,1);
                    changecolor(MAQ, YELLOW);
                    moveto(MAQ,100,100);
                    makevisible(P1,0);
                    makevisible(P2,1);
               }
               if(piezas==3){
                    moveto(MAQ,100,150);
```

```
                        changecolor(MAQ, BLUE);
                        makevisible(P1,1);
                        changecolor(MAQ, YELLOW);
                        moveto(MAQ,100,100);
                  }
            }
            signal(p);
            signal(r);
      }
}

void robot(){
      while(1){
            wait(r);
            wait(p);
            piezas--;       //Quita una pieza de la cinta
            piezascogidas++;//Pone una pieza en un paquete
                  if(piezas<0){piezas=0;} //Para evitar errores de
las piezas de más quitadas(piezas<0)            //Una vez
quitada la pieza quitarla y mover el resto a sus respectivas
posiciones
                  if(piezas==0){
                        changecolor(ROB, GREEN);
                        moveto(ROB,500,100);
                        makevisible(P3,0);
                        moveto(ROB,500,50);
                        changecolor(ROB, RED);
                  }
                  if(piezas==1){
                        changecolor(ROB, GREEN);
                        moveto(ROB,500,100);
                        makevisible(P3,0);
                        moveto(ROB,500,50);
                        changecolor(ROB, RED);
                        makevisible(P2,0);
                        makevisible(P3,1);
                  }
                  if(piezas==2){
                        changecolor(ROB, GREEN);
                        moveto(ROB,500,100);
                        makevisible(P3,0);
                        moveto(ROB,500,50);
                        changecolor(ROB, RED);
                        makevisible(P2,0);
                        makevisible(P3,1);
                        makevisible(P1,0);
                        makevisible(P2,1);
                  }
            cout << "Soy el robot y cojo una pieza para meterla a
un paquete. Hay " << paquete << " paquetes." << endl;
            signal(p);
            signal(m);
            if(piezascogidas==3){ //Cuando Se han cogido 3 piezas
se completa un paquete
                  paquete++;
                  piezascogidas=0;
```

```
            }
      }
}

void operario(){
      while(1){
            wait(p);
            if(piezas>=3){
                  piezas=piezas-3;
                  signal(m);signal(m);signal(m);
                  if(piezas==0){
                        moveto(CABOP,275,300);
                        moveto(CUEOP,300,350);
                        changecolor(CABOP,GREEN);
                        changecolor(CUEOP,GREEN);
                        makevisible(P1,0);
                        makevisible(P2,0);
                        makevisible(P3,0);
                        changecolor(CUEOP,RED);
                        changecolor(CABOP,RED);
                        moveto(CUEOP,300,400);
                        moveto(CABOP,275,350);
                  }
                  cout<<"Soy el operario y cojo 3 piezas para
control de calidad"<<endl;
                  oper++;
                  if(oper==10){exit(-1);} // Cuando el operario
haya pasado 10 veces el programa parará.
            }
            signal(p);
      }
}

void main(){
      create(BG,RECTANGLE, WHITE,0,0,600,450);   //Fondo de
Pantalla
      create(CIN, RECTANGLE, BLACK, 0,150,600,150);   //Cinta
transportadora
      create(ROBASE, RECTANGLE, BLUE, 450,50,100,50); //Base del
robot
      create(ROB, TRIANGLE, RED, 500,50,100,50); //Cabeza del
Robot
      create(MAQ, TRIANGLE, YELLOW, 100,100,50,-50);  //Maquina
      create(CABOP,CIRCLE,RED,275,350,50,50);         //Cabeza
del operario
      create(CUEOP,TRIANGLE,RED,300,400,50,50);  //Cuerpo del
operario
      create(P1, RECTANGLE,MAGENTA,50,200,100,50);    //Pieza 1
      create(P2, RECTANGLE,MAGENTA,250,200,100,50);   //Pieza 2
      create(P3, RECTANGLE,MAGENTA,450,200,100,50);   //Pieza 3
      initialsem(m, N);     //Se inicializa a la máquina con la
constante N se bloqueará si es -1
      initialsem(p,1);//El semáforo de acceso a piezas se
inicializa a 1
      initialsem(r,0);//El semáforo del robot se inicializa a 0
para que se bloquee en el caso que sea -1
```

```
      piezas=0;       //Inicializamos las piezas a 0
      piezascogidas=0;//Inicializamos las piezas que cogemos
para un paquete a 0
      paquete=0;      //Inicializamos los paquetes de la
producción a 0
      oper=0;              //Inicializamos las veces que un
operario pasa revisión de piezas a 0
      cobegin{

                  maquina();
                  robot();
                  operario();

      }
}
```

Para poder visualizar los gráficos en la ventana TheGraphics de JBACI hemos de incluir las librerías correspondientes y utilizar las opciones indicadas por los pdf's de ayuda proporcionados por el profesor.

Se utilizan 3 semáforos principales que son m, p y r referentes a la máquina, las piezas y el robot respectivamente.

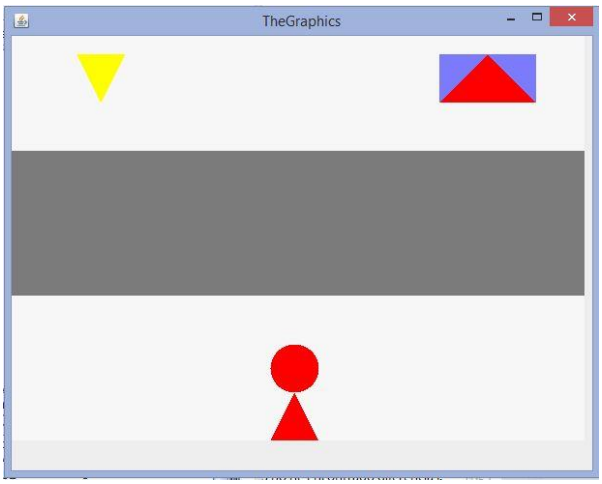
El semáforo m se inicializa a un número de piezas, en mi caso 3, que es el que puede haber sobre la cinta transportadora, y cada vez que se llama a maquina() se disminuye en 1, accediendo a las piezas con un semáforo mutex, denominado p e inicializado a 1, para que únicamente pudiera acceder un módulo al mismo tiempo. Cuando se añade a la cinta una pieza se hace un signal(r) para que el robot, cuyo semáforo se inicializa a 0 pueda ser accedido.

El módulo robot recoge una pieza de la cinta, haciendo wait(r), accediendo a las piezas haciendo wait(p) y signal(p). Las piezas recogidas se introducen en paquetes en los que entran 3 piezas. Por lo tanto la variable paquetes aumenta en 1 por cada 3 piezas que son quitadas de la cinta. Para evitar errores se ha colocado una comprobación en la que, si las piezas llegan a ser menor que 0 se reinicializa piezas a 0.

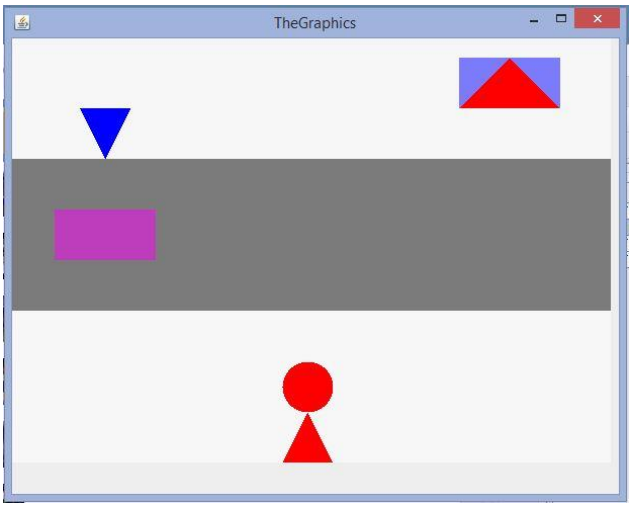
Cada cierto tiempo, y cuando hay tres piezas sobre la cinta transportadora, un operario retira las 3 piezas existentes para control de calidad y realiza 3 veces signal(m) para bloquear la máquina. Si quitas 3 piezas has de crear 3 piezas para evitar errores.

A continuación se muestran 4 imágenes en las que se muestran:

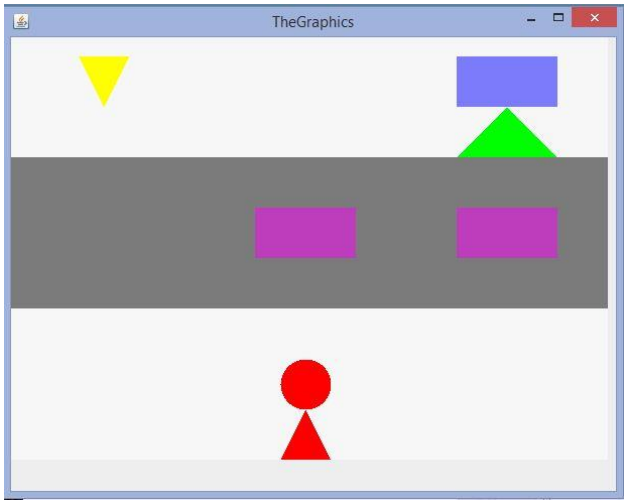
La situación inicial:



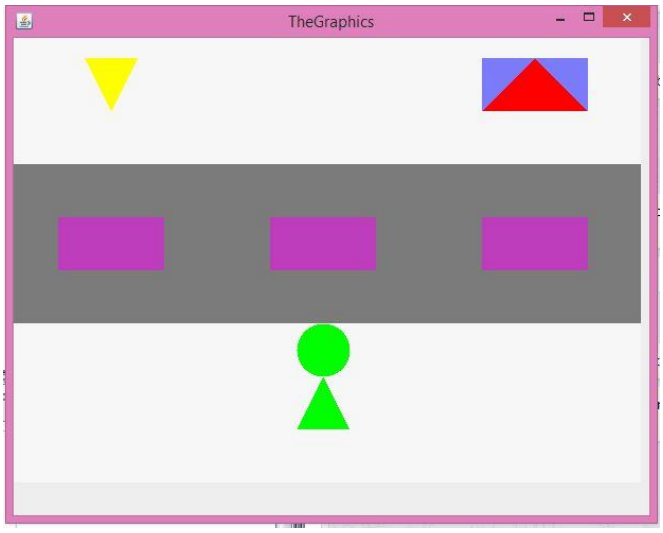
La situación en la que se crea una pieza:



La situación en la que el robot coge una pieza:



La situación en la que el operario recoge las 3 piezas:



ALEJANDRO REYES ALBILLAR
ara65@alu.ua.es
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE ALICANTE