UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDSUTRIAL

Departamento Electrónica, Automática e Informática Industrial

APELLIDOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NOMBRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

```
class Nomina;
class IPoliticaNomina{
public:
	virtual float getSueldoNeto() = 0;
	static IPoliticaNomina * crearPolitica(int, Nomina *);
};

class Nomina {
	float IRPF;
	float salarioBase;
	int opcion;
public:
	void setOpcion(int op) {opcion = op;}
	void setIRPF(float Im) {IRPF = Im;}
	void setSalarioBase(float salario) {salarioBase = salario;}
	float getSueldoNeto() {
	    IPoliticaNomina *pPolitica = IPoliticaNomina::crearPolitica(opcion, this);
	    return ( pPolitica -> getSueldoNeto() );
	}
	float getSalarioBase() {return salarioBase;}
	float getIRPF() {return IRPF;}
};

class PoliticaBase : public IPoliticaNomina {
	friend IPoliticaNomina;
	Nomina *pNomina;
	PoliticaBase(Nomina * pNom): pNomina(pNom) {}
public:
	float getSueldoNeto(){
		return pNomina->getSalarioBase()*(1-(pNomina->getIRPF()/100));
	}
};

#define BONUS1.35
class PoliticaBonus : public IPoliticaNomina {
	friend IPoliticaNomina;
	Nomina *pNomina;
	PoliticaBonus(Nomina * pNom): pNomina(pNom) {}
public:
	float getSueldoNeto(){
		return pNomina->getSalarioBase()*BONUS*(1-(pNomina->getIRPF()/100));
	}
};
```

escuela técnica superior de ingeniería y diseño industrial
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDSUTRIAL

Departamento Electrónica, Automática e Informática Industrial

APELLIDOS

NOMBRE Nº Mat.

Calificación

ASIGNATURA: SISTEMAS INFORMÁTICOS INDUSTRIALES

CURSO 4º GRUPO Diciembre 2013

2. Problema de Sistemas Operativos (10 puntos - 25 minutos)

Se desea ejecutar sobre un sistema UNIX el fragmento de código adjunto.

En el código del programa se proyecta el fichero '/home/fich' en memoria como una zona de datos compartida.

Se pide:

1. Escribir el código para realizar la sincronización necesaria utilizando el mecanismo de semáforos. El código de sincronización debe hacer que ejecute primero el proceso padre, después el proceso hijo y así sucesivamente. (6 puntos)

   El código de sincronización está indicado en el fragmento mediante el comentario:
   /* Código de sincronización */

2. Indicar qué valores escribe el proceso hijo por pantalla durante las cinco primeras iteraciones. Justificar razonadamente la respuesta. (2 puntos)

3. Explicar qué otros mecanismos de sincronización podrías utilizar para este caso. Justificar razonadamente la respuesta. (2 puntos)

```
#define MAX_IT 10

struct punto {
  int x;
  int y;
};

struct recta {
  struct punto pt1;
  struct punto pt2;
};

struct punto *pp;
struct recta *pr;

int main(void)
{
  int fd;
  struct stat bstat;
  int i;
  void *p;

  sem_t sem_padre, sem_hijo;

  sem_init(&sem_padre, 1, 1); // Padre 1° en ejecutar
  sem_init(&sem_hijo, 1, 0);

  fd = open ("/home/fich", O_RDWR);
  fstat(fd, &bstat);
  p= mmap((c_addr_t) 0,bstat.st_size,PROT_READ |
            PROT_WRITE, MAP_SHARED, fd, 0);
  close(fd);

  if (fork() =! 0){
    pr = p;
    for ( i=0; i<=MAX_IT; i++){

     sem_wait(sem_padre);

     pr->pt1.x = 3*i;
     pr->pt1.y =5*i;
     pr->pt2.x = 1;
     pr->pt2.y = 7*i;
     pr++; // Avanza hasta la siguiente estructura

     sem_post(sem_hijo);

    }
  } else{
    pp = p;
    for ( i=0; i<=MAX_IT; i++){

      sem_wait(sem_hijo);

      printf("x:%d, y:%d\n",pp->x, pp->y);
      pp++; // Avanza hasta la siguiente estructura

      sem_post(sem_padre);
    }
  }
}
```

Solución:

1. Indicado en rojo en el código. Como se aprecia en la solución, para que exista alternancia entre padre e hijo es necesario implementarlo con dos semáforos.

2. Los valores escritos en pantalla por el hijo son:

   x: 0, y: 0
   x: 1, y: 0
   x: 3, y: 5
   x: 1, y: 7

x: 6, y: 10

3. No todos los mecanismos vistos para resolver el problema de la sección crítica sirven en este caso ya que se requiere alternancia entre procesos. Entre las soluciones alternativas estaría utilizar mutex y variables condicionales (pero transformando el código a procesos ligeros), paso de mensajes mediante una cola con capacidad de un único mensaje que haría de testigo entre los dos procesos, o tuberías siguiendo el mismo funcionamiento.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDSUTRIAL

Departamento Electrónica, Automática e Informática Industrial

APELLIDOS

NOMBRE Nº Mat.

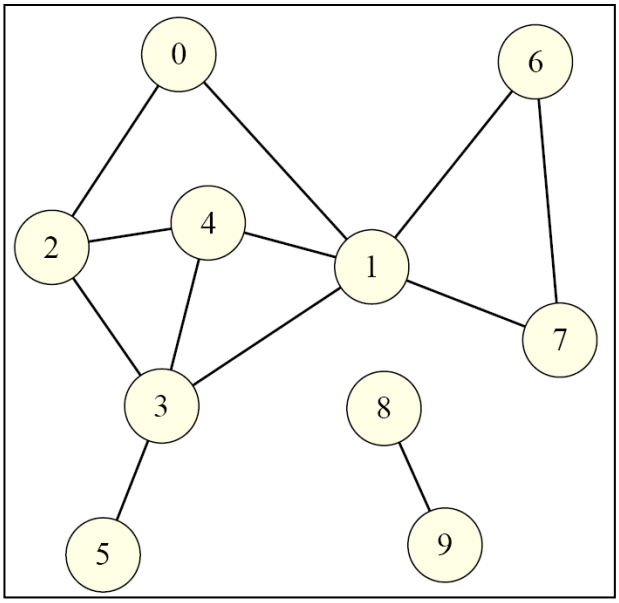
Calificación

ASIGNATURA: SISTEMAS INFORMÁTICOS INDUSTRIALES

CURSO 4º GRUPO Diciembre 2013

3. Problema de algoritmia (10 puntos - 20 minutos)

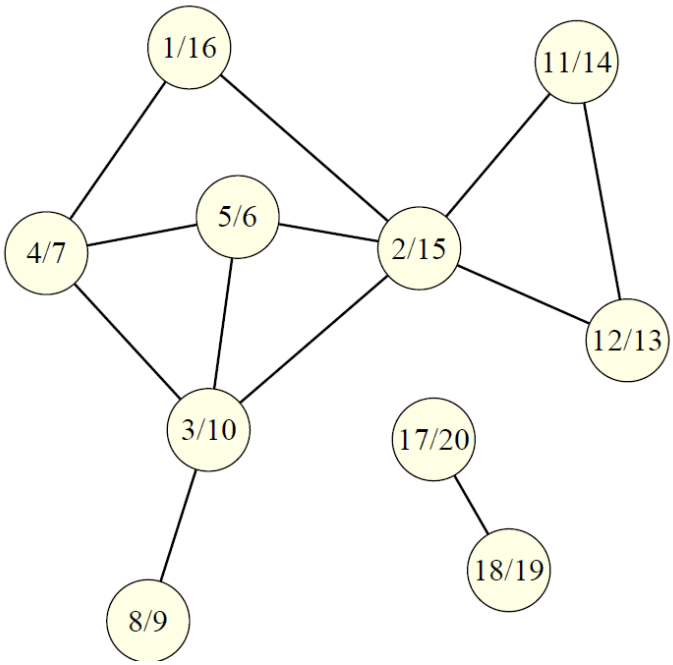
El grafo de la figura representa una configuración de trayectorias en una red local de transporte de una planta. Los números representan índices. Se pide:



1. Número de clique (ω(G)) y grado del grafo (Δ(G)), justificando la respuesta
2. Resultado de lanzar un algoritmo *primero-en-profundidad* (sin indicar un vértice de partida). Indique exclusivamente el sello de tiempo inicial y final para cada nodo. Asuma que, a igualdad de criterio, el algoritmo siempre elige aquél vértice de numeración más baja.
3. Para implementar dicho algoritmo se emplea un contenedor *deque* (STL) que gestiona la frontera de la búsqueda. Implemente en C++ una función que permita mostrar en pantalla su contenido: a) mediante la función *copy*, b) recorriendo directamente el contenedor con iteradores.
4. Implemente en C++ un algoritmo recursivo para computar el término n-ésimo de la sucesión $2a_n = 3a_{n-1} + 2a_{n-2}$ con $a_0 = 1,\ a_1 = 2$. Haga una estimación del número de llamadas a la función recursiva en función de *n* e indique, si fuera posible, alguna forma de optimizarlo.

Solucion:

1. ω(G)=3 (grafo triangular) , Δ(G) = 5 (deg(1)=5)
2.



3. a)

```
deque<int> mydeque;
copy(mydeque.begin(), mydeque.end(), ostream_iterator<int>(cout, “ “));
```

b)

```
deque<int>::iterator it;
for(it=mydeque.begin(); it!=mydeque.end(); it++){
      cout<<*it<<" ";
}
```

4.

```
long long int sucesion(int n){
      if(n==0) return 1;
      if(n==1) return 2;
      long long int r1=sucesion(n-1);
      long long int r2=sucesion(n-2);
      return (3/2)*r1+r2;
}
```

Árbol binario con n-2 niveles, 2^{n-2} nodos aprox., de complejidad exponencial en tiempo. Para obtener complejidad polinomial hay que memorizar el resultado de *sucesion(n-k)* en cada nivel k.

```
long long int sucesion_m(int n){
      if(n==0) return 1;
      if(n==1) return 2;
      long long int r1, r2;
      if(memoi[n-1]>0)
                  r1=memoi[n-1];
      else{
            r1=sucesion_m(n-1);
            memoi[n-1]=r1;
      }
      if(memoi[n-2]>0)
                  r2=memoi[n-2];
      else{
            r2=sucesion_m(n-2);
            memoi[n-2]=r2;
      }
      return (3/2)*r1+r2;
}

int main(){

      for(int n=0; n<N; n++){
            memoi.clear();
            for(int j=0; j<N; j++){
                  memoi.push_back(-1);
            }

            cout<<"s("<<n<<")"<<":"<<sucesion_m(n)<<endl;
      }
}
```