

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
AREA DE ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA. SISTEMAS DISTRIBUIDOS

Para la realización del presente examen se dispondrá de **2 horas y 30 minutos**. **NO** se podrán utilizar libros, apuntes ni calculadoras de ningún tipo. **Responda** a los ejercicios en el **espacio reservado**.

Alumno: _____

Grupo: _____

Pregunta 1 (2 puntos): Conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

- Sea un sistema distribuido compuesto por N nodos. En este sistema una petición de servicio toma t unidades de tiempo. Considere P peticiones del mismo servicio que se ejecutan en $P \cdot t$ unidades de tiempo. Defina en qué consiste la escalabilidad de un sistema distribuido. ¿Es este sistema escalable? Justifique su respuesta.
- Enumere las ventajas y los inconvenientes del uso de caché de bloques en los clientes de un servicio de ficheros distribuido con respecto a un cliente que no usa caché de bloques.
- ¿En qué consiste la computación voluntaria? Cite algunos proyectos que usen este paradigma.

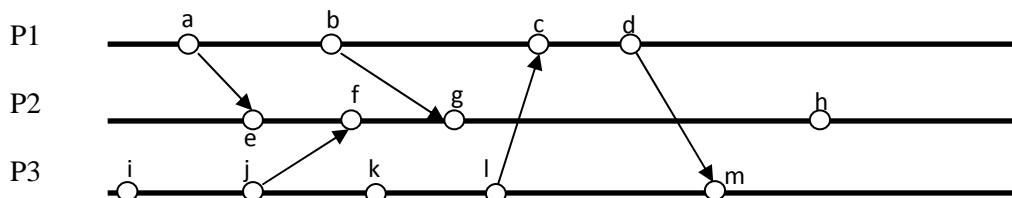
Pregunta 2 (1 punto): Dado el siguiente mensaje de petición SOAP:

```
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
  <SOAP-ENV:Body>
    <m:ConsultarPrecio xmlns:m="http://example.com/stockquote.xsd">
      <item>libro</item>
    </m: ConsultarPrecio >
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Se pide:

- ¿Qué Lenguaje de Definición de Interfaz utilizan los servicios web basados en SOAP?
- ¿Qué función encapsula este servicio web?
- ¿Qué protocolo de transporte puede utilizarse para encapsular este mensaje?
- Identificar los campos principales del mensaje SOAP.

Pregunta 3 (1 punto): Considere los procesos P1, P2 y P3 que ejecutan en un sistema distribuido. Estos procesos generan los eventos marcados en la siguiente figura.



Se pide:

- Indicar tres parejas de eventos ordenados utilizando las relaciones de causalidad potencial de Lamport.
- Indicar tres parejas de eventos que sean concurrentes ¿Por qué son concurrentes?
- Usando los relojes lógicos de Lamport, indique las marcas de tiempo para los eventos de los procesos anteriores.
- Usando relojes vectoriales, defina las marcas de tiempo para los eventos de los procesos anteriores.
- ¿Qué limitaciones tienen los relojes lógicos de Lamport? ¿Cómo tratan esas limitaciones los relojes vectoriales?

Pregunta 4 (2 puntos): Un sistema distribuido usa la siguiente interfaz para realizar el paso de mensajes:

- `send(i, msg)` – envía el mensaje `msg` al proceso con identificador `i`
- `receive(i, &msg)` – recibe el mensaje `msg` del proceso con identificador `i`

El sistema distribuido está compuesto por `N` procesos, donde los identificadores de proceso `i` oscilan entre 0 y `N-1`, y donde cada proceso ejecuta el siguiente código.

```
1:  mi_funcion(int i){
2:      if (i==0)
3:          send(i+1, msg);

4:      while(1){
5:          if (i==0) j=N;
6:          else j=i;
7:          receive(j-1, &msg)
8:          // Código del proceso id
9:          if (i==N-1) j=-1;
10:         else j=i;
11:         send(j+1, msg);
12:     }
13: }
```

Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuántas veces como máximo puede ejecutarse concurrentemente la operación `receive` de la línea 7?
- ¿Cuántas veces como máximo puede ejecutarse concurrentemente el código en la línea 8?
- ¿Cómo están ordenados lógicamente los procesos que ejecutan en este sistema distribuido?
- ¿Qué aplicación tiene este algoritmo?

Pregunta 5 (4 puntos): Se desea implementar una aplicación cliente-servidor para la consulta de archivos que contienen imágenes médicas. El servicio a implementar incluye las siguientes operaciones:

- Búsqueda de una imagen (archivo) en un servidor de imágenes. El cliente pregunta al servidor si una imagen existe en el servidor. El cliente enviará el nombre de la imagen (nombre del archivo) y el servidor enviará un código indicando si existe o no esa imagen.
- Obtener una imagen desde el servidor de imágenes. El cliente puede recuperar del servidor una imagen (archivo). El cliente enviará al servidor el nombre de la imagen y el servidor enviará la imagen al cliente para que este almacene la imagen en un fichero local.
- Almacenar una imagen en el servidor de imágenes. El cliente que accede al servicio puede almacenar en el servidor una nueva imagen. Una imagen viene dada por su nombre, su fecha de creación y el archivo de la imagen. El contenido de este archivo se enviará al servidor para su almacenamiento.

Tenga en cuenta que el archivo de la imagen puede tener cualquier tamaño.

Se pide:

- Diseñar la aplicación cliente-servidor, indicando y especificando todos los aspectos necesarios para su diseño. Como parte del diseño, describa detalladamente el protocolo de servicio.
- De acuerdo al diseño anterior, implementar en el lenguaje de programación C el código del servidor.