



INFORMÁTICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 2

EXAMEN DE MUESTRA

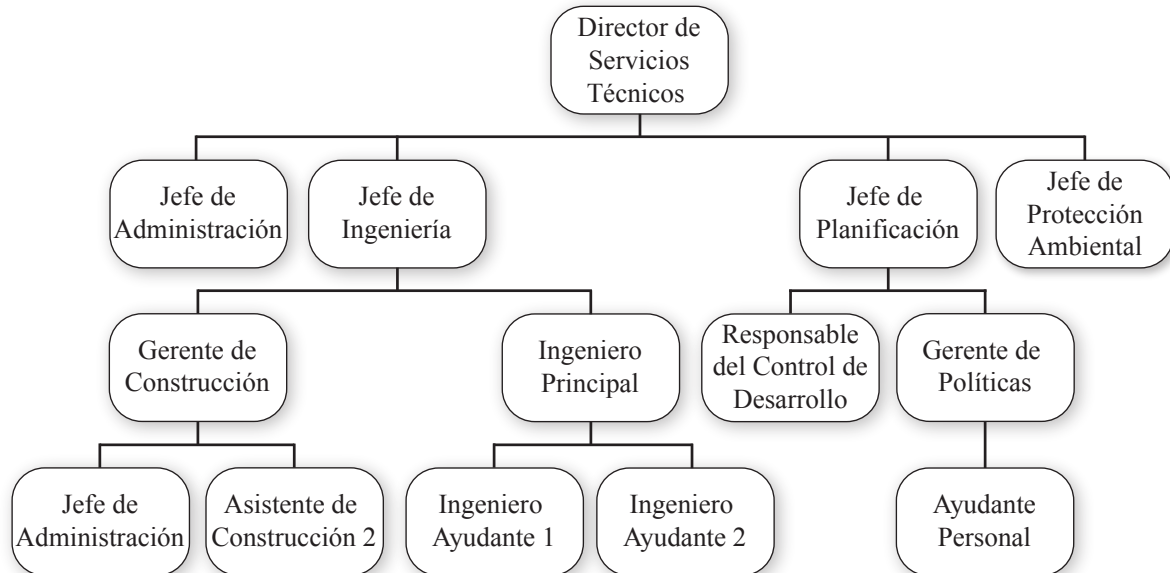
1 hora 20 minutos

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Responda a todas las preguntas de una de las opciones.

Opción A — Bases de datos

- A1.** Una compañía tiene una división llamada Servicios Técnicos. Esta división está compuesta por departamentos. El diagrama siguiente muestra cómo se organizan los distintos miembros del personal.



El departamento de Recursos Humanos mantiene una base de datos con archivos planos para almacenar la información de salarios, vacaciones y promoción de todos los miembros del personal. A continuación se muestra un ejemplo de la información almacenada:

Número	Apellido	Nombre	Puesto	Gerente de línea	Salario
948	Kent	McKenzie	Jefe de Planificación	Adrienne Mathis	90875
156	Barker	Rae	Jefe de Administración	Adrienne Mathis	30465
815	Riddle	Kevyn	Responsable de Control de Desarrollo	Kent McKenzie	34768
580	Figueroa	Rina	Gerente de Políticas	Kent McKenzie	45078
871	Mathis	Adrienne	Director de Servicios Técnicos	Russell Z. Harrell	45800
457	Neal	Paul	Jefe de Protección Ambiental	Adrienne Mathis	80670
297	Oliver	Ralph	Ingeniero principal	Daria Gilmore	50796
51	Gilmore	Daria	Jefe de Ingeniería	Adrienne Mathis	90655

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta A1: continuación)

El departamento de Recursos Humanos está sufriendo muchos errores al recopilar informes de personal y se le ha sugerido que cambie a una base de datos relacional.

- (a) (i) Defina el término *base de datos*. [1]
- (ii) Describa la diferencia entre una *base de datos de archivos planos* y una *base de datos relacional*. [2]
- (b) (i) Identifique **dos** problemas generados por la redundancia de datos. [2]
- (ii) Esboce, con ejemplos, cómo la redundancia de datos en esta base de datos puede generar errores. [2]
- (c) Los departamentos suelen tener varios proyectos en curso que mantienen ocupados a los miembros del equipo. El departamento de Recursos Humanos necesita generar listas que muestren quién está trabajando en los proyectos actuales.

Cuentan con la siguiente información:

Proyecto: Proyecto_Ref, Proyecto_Nombre, Presupuesto

Departamento: Ref_Dept, Dept_Name

Personal: Número, Nombre, Apellido, Puesto, Salario

Cada proyecto pertenece a un departamento.

Cada miembro del equipo es miembro de un departamento.

- (i) Construya un Diagrama de Entidad Relación para mostrar cómo se podría diseñar una base de datos relacional con la mínima probabilidad de que se produzcan errores ocasionados por la redundancia de datos. [4]
- (ii) Identifique los pasos necesarios para crear una consulta que se pueda utilizar para generar una lista con los miembros del personal cuyo salario sea superior a \$50.000 y que trabajen en el proyecto “Relocation_2012”. [4]

A2. Un banco quiere transferir dinero de una cuenta a otra. Ambas cuentas están almacenadas en el sistema gestor de bases de datos (SGBD) del banco. El SGBD de cuentas realiza una serie de operaciones independientes para completar esta transacción. Entre éstas, se incluyen el retiro de dinero de una cuenta y su depósito en otra. Si se interrumpe este proceso (si, por ejemplo, se produce un corte de energía eléctrica) se puede producir un error. Esto puede poner en peligro la integridad de la base de datos de cuentas.

- (a) (i) Identifique **dos** características de una *transacción* en términos de una base de datos. [2]
- (ii) Distinga entre el *esquema* y el *estado* de una base de datos. [2]
- (iii) Explique por qué la interrupción descrita anteriormente podría comprometer la integridad de la base de datos de cuentas. [2]
- (b) Identifique los pasos que el software debe seguir para mantener la integridad de la base de datos de cuentas. [4]
- (c) Los datos de la cuenta bancaria son compartidos por varias aplicaciones, como el sistema de contabilidad interna del banco y el sistema de transacciones en línea. Explique cómo pueden surgir problemas de concurrencia y cómo se pueden evitar. [6]

- A3.**
- (a) (i) Identifique **dos** funciones de un *sistema gestor de bases de datos* (SGBD). [2]
 - (ii) Enumere **dos** herramientas que suelen proporcionar los SGBD. [2]
 - (b) Los sistemas gestores de bases de datos permiten compartir datos y tener diferentes vistas. Explique por qué estas características son importantes para una organización que use bases de datos. [4]
 - (c) Explique por qué es importante que los datos sean independientes del software de aplicación que los manipule. [6]

A4. Meubles de France es una gran compañía que fabrica y vende muebles. Tiene una gran fábrica y oficinas en la Provenza y más de cien puntos de venta minorista. Emplea cientos de trabajadores. Posee grandes cantidades de datos en sistemas informáticos independientes que gestionan:

- pedidos de clientes
- empleados
- datos de ventas
- datos de producción
- finanzas
- presupuestos.

Todos estos sistemas se han comprado a distintos proveedores de software. La gerencia de Meubles de France ha recibido el consejo de que un almacén de datos sería de gran utilidad para el negocio.

- (a) (i) Identifique **dos** características de un almacén de datos. [2]
- (ii) Identifique **cuatro** características del negocio de Meubles de France que indiquen la necesidad de contar con un almacén de datos. [4]
- (iii) Identifique **cuatro** transformaciones que pueden ser necesarias para poder producir datos usables en un almacén de datos. [4]

Muebles de France usa la minería de datos para descubrir patrones de gastos de sus clientes que le permitan optimizar su marketing para futuros productos y servicios.

- (b) Compare el uso de la asociación y el análisis de clústeres con este objetivo. [4]

Muchas organizaciones como Meubles de France usan la minería de datos para generar un perfil complejo de sus clientes.

- (c) Explique por qué a los grupos defensores de las libertades civiles les podría preocupar que Meubles de France tuviera una información tan detallada. [6]

Opción B — Modelos y simulaciones

B1. Se usan modelos matemáticos para ofrecer información a los diseñadores de edificios.

- (a) Identifique **dos** características de un modelo matemático. [2]

Todo edificio que se construya de aquí en más debe resistir la fuerza de posibles terremotos. La fuerza (V) que debe resistir el edificio para evitar un derrumbe varía en función de las variables siguientes:

Variable	
Z	Tipo de zona sísmica (1–3) en que está construido
I	Importancia del edificio según el uso que se le pretende dar (p. ej. escuela, hospital etc.)
C	Índice de la estructura en función de las dimensiones, el peso y la forma del edificio
R	Flexibilidad del edificio

Se puede calcular una versión simplificada de V mediante la siguiente fórmula:

$$V = (Z * I * C) / R,$$

donde Z e I son conocidos y los valores de C y R se obtienen de tablas publicadas.

Los responsables del diseño de edificios deben saber calcular el valor de V para cualquier edificio de los muchos actualmente en etapa de diseño. El valor de Z es el mismo para todos los edificios; I, C y R pueden variar de un edificio a otro.

- (b) Esboce por qué, para esta tarea de modelado, es conveniente usar una hoja de cálculo. [2]
- (c) Construya un diagrama que muestre cómo se podrían implementar los datos y los cálculos en una hoja de cálculo. [4]
- (d) Esboce cómo se pueden introducir en la hoja de cálculo los datos de las tablas de búsqueda. [4]

Dentro de una ciudad ubicada en una zona sísmica hay muchos diseños distintos de construcciones. Se decide comprobar la resistencia de todos los edificios ante un posible terremoto en esa zona.

- (e) Describa la recopilación y el ingreso de los datos que hay que introducir en la hoja de cálculo para comprobar todos los edificios. [6]

B2. A pesar de los múltiples intentos, la simulación de terremotos por computador no es muy exacta y los edificios diseñados se comprueban realizando un modelo físico y aplicando las fuerzas pertinentes para ver si puede soportar un terremoto en la zona concreta.

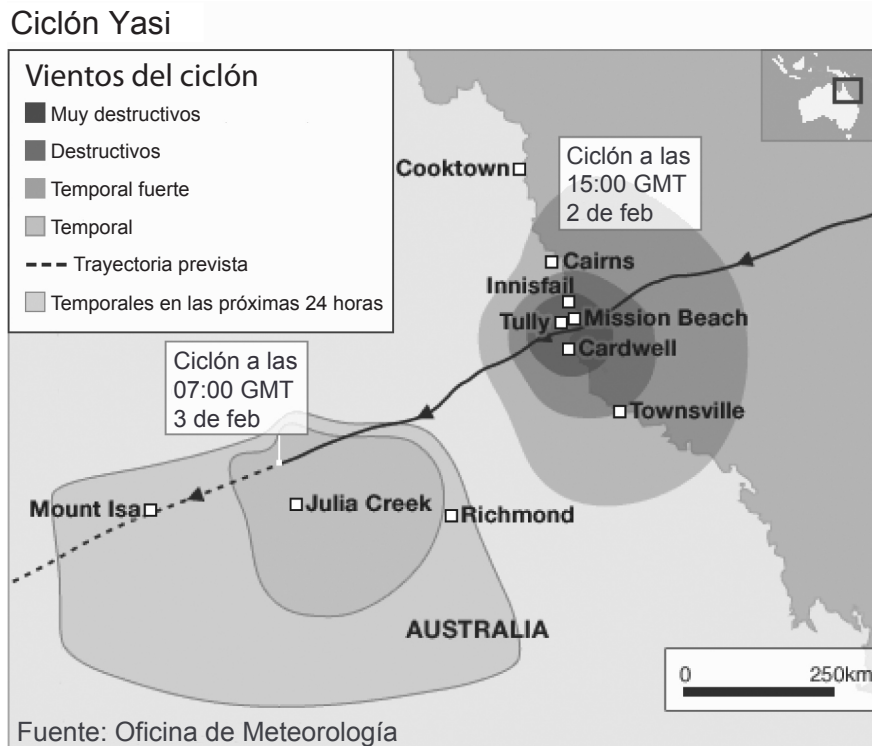
(a) Explique la relación entre una *simulación* y un *modelo matemático*. [2]

(b) En referencia a una simulación que conozca, explique qué importancia tienen en una simulación la exactitud de las reglas y los datos. [4]

La simulación resulta adecuada para predecir patrones meteorológicos.

(c) Describa **una** ventaja y **una** consecuencia social del uso de simulaciones para la previsión meteorológica. [4]

- B3.** El ciclón Yasi llegó al norte de Australia en febrero de 2011. Entre sus muchos efectos se produjeron inundaciones y desprendimientos de tierras.



[Fuente: adaptado de la Oficina de Meteorología del Gobierno de Australia (consultado el 7 de febrero de 2011)]

Para garantizar que los servicios de emergencia pudieran situarse allí donde eran más necesarios, se creó un modelo visual en 2D con las posibles áreas de riesgo y se lo distribuyó a las zonas colindantes en tiempo real.

- Esboce cómo se puede usar la visualización para mostrar en tiempo real los posibles efectos del ciclón. [4]
- Explique las dificultades técnicas que podrían surgir en la recopilación y el procesamiento de datos al intentar realizar una predicción en tiempo real. [4]
- Explique las ventajas de usar la visualización en esta situación. [6]
- Compare el uso de las visualizaciones en 2D y en 3D en esta situación. [3]

- B4.** “Robots de rescate que puedan comprender el entorno cambiante e impredecible de los escenarios de catástrofes se podrán desplegar algún día para buscar sobrevivientes después de un terremoto.

Ésta es la visión de los inventores Erwin Prassler e Ivan Bratko, que han desarrollado un algoritmo que toma datos de los sensores de un robot a medida que se mueve por un área para crear modelos y predecir cómo los objetos de alrededor modificarán su posición relativa respecto a sus movimientos.

Usando el mismo algoritmo, Bratko afirma que el robot puede aprender conceptos físicos como, por ejemplo, saber si un objetivo es movable y hacia dónde se puede mover. También afirma que este sistema permite que el robot aprenda ‘conceptos abstractos’, como la estabilidad estructural de un objeto.”

[Fuente: <http://www.theengineer.co.uk>, 1 de septiembre de 2010]

En esta pregunta se puede asumir que el robot está equipado con sensores de distancia y de ángulos.

Los robots que participan en el rescate se ubican en un entorno desconocido que tienen que modelar. Una parte de este proceso requiere el uso de algoritmos genéticos.

- (a) Esboce, usando ejemplos, la diferencia entre el *aprendizaje supervisado* y el *aprendizaje sin supervisión*. [4]
- (b) Explique cómo pueden contribuir los *algoritmos genéticos* al proceso de aprendizaje. [6]
- (c) Describa cómo podría el robot modelar la situación en que se encuentra a sí mismo. [4]

Cuando el robot encuentra una víctima debe comunicarlo a los servicios de emergencia.

- (d) Sugiera cómo se podrían comunicar el robot y los trabajadores participantes para rescatar a una persona. [6]

Opción C — Ciencia de la Web

C1. Una compañía editorial, ABC Publications, que tiene su sede en Londres, cuenta con un gran departamento de TI. Este departamento es el responsable de:

- ofrecer servicios TI a la compañía
- mantener el sitio web de la empresa
- crear y mantener recursos de aprendizaje basados en la web que posteriormente se venden a colegios e institutos.

La compañía está teniendo dificultades para contratar y retener una cantidad suficiente de personal con alta cualificación en TI para seguir realizando esas funciones a un nivel óptimo. Está considerando transferir al menos una parte de sus operaciones de TI a una solución basada en informática en la nube. Por ahora no se ha decidido qué parte de ellas debería implementarse en una nube privada y qué parte en una nube pública.

- (a) Defina el término *nube privada*. [1]
- (b) Distinga entre un modelo de informática en la nube y un modelo convencional cliente-servidor, en cuanto a la provisión de servicios informáticos. [4]
- (c) Explique por qué ABC Publications podría beneficiarse de cambiar parte de sus servicios de TI a un modelo basado en la nube. [4]
- (d) Comente los problemas de privacidad y seguridad relacionados con el uso de la informática en la nube por parte de ABC. [4]

- C2.** La taquilla de un teatro cuenta con un sitio web que puede mostrar las próximas producciones que se exhibirán y los asientos disponibles para cada una de ellas en particular. En el sitio web es posible comprar las entradas. La interfaz está formada por páginas web dinámicas, como la que se muestra a continuación, en que el código HTML subyacente interactúa con guiones del cliente y del servidor.

TAQUILLA

Búsqueda rápida

Desde

Hasta

Tipo de evento

Buscar

En el calendario solo aparecerán las actuaciones y los eventos que se puedan reservar ahora.

Visite nuestra página [Programación](#) para ver listas completas de todas las producciones.

Buscar Julio de 2015 Tipo de evento

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
11 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 10px;"> 19:30 - 22:00 El lago de los cisnes 3 Counties Ballet Comprar ahora </div>	12 10:00 - 12:00 Taller de ballet <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 2px;">Comprar ahora</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 10px;"> 19:30 - 22:00 El lago de los cisnes 3 Counties Ballet Comprar ahora </div>	13 10:00 - 12:00 Taller de ballet <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 2px;">Comprar ahora</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 10px;"> 19:30 - 22:00 El lago de los cisnes 3 Counties Ballet Comprar ahora </div>	14 10:00 - 12:00 Taller de ballet <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 2px;">Comprar ahora</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 10px;"> 19:30 - 22:00 El lago de los cisnes 3 Counties Ballet Comprar ahora </div>	15 10:00 - 12:00 Taller de ballet <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 2px;">Comprar ahora</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 10px;"> 19:30 - 22:00 El lago de los cisnes 3 Counties Ballet Comprar ahora </div>	16 10:00 - 12:00 Taller de ballet <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 2px;">Comprar ahora</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 10px;"> 19:30 - 22:00 El lago de los cisnes 3 Counties Ballet Comprar ahora </div>	17 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-top: 10px;"> 19:30 - 22:00 El lago de los cisnes 3 Counties Ballet Comprar ahora </div>

Parte del código fuente para esta página es:

```
<script type="text/javascript" src="http://assets.ophse.org/inc/popdt/init live.js"></script>
<script type="text/javascript" src="http://assets.ophse.org/inc/popdt/src/flash.js"></script>
```

- (a) Identifique **una** característica del lenguaje de marcas de hipertexto (HTML). [1]
- (b) Identifique los pasos que debe realizar el servidor para que la información del calendario de eventos se pueda mostrar en el computador del cliente. [4]
- (c) (i) Identifique **dos** formas en que un guión del cliente puede hacerse accesible para un navegador web. [2]
- (ii) Describa **una** razón por la cual se preferiría usar un guión del cliente en lugar de un guión del servidor. [2]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

Véase al dorso

(Pregunta C2: continuación)

- (d) Los organizadores del teatro quieren asegurarse de que sus páginas Web aparecen en los primeros lugares del ranking de los motores de búsqueda.

Sugiera si el uso de metaetiquetas puede ayudar a conseguir este objetivo. [4]

- (e) Es normal que las páginas web dinámicas usen guiones del cliente y del servidor. Explique cómo la interacción de HTML y los scripts de cliente y servidor permiten crear una página web como la que se muestra en esta sección. [6]

C3. A medida que se ha desarrollado la web, el formato de los datos, los protocolos de comunicación y los estándares como XML o SQL han demostrado ser fundamentales para su avance. Dos preocupaciones fundamentales que han sido centrales en este desarrollo son los problemas de interoperatividad y los estándares abiertos.

- (a) (i) Identifique **una** característica de XML. [1]

(ii) Defina el término *protocolo*. [1]

- (b) Describa, usando ejemplos, cómo el uso de los estándares abiertos permite la interoperatividad. [3]

La música se distribuye por la web de distintas formas, por ejemplo a través de redes igual a igual (P2P: peer-2-peer).

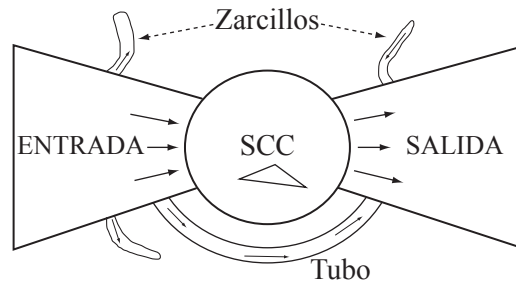
- (c) Discuta **dos** factores que podrían afectar a la decisión de usar ya sea compresión sin pérdida o con pérdida en la transferencia de archivos a través de Internet. [6]

- (d) Explique **una** ventaja del uso de una red igual a igual (P2P) para obtener y descargar archivos de música y películas. [2]

C4. Internet (la Web) se puede representar como un grafo orientado. Esto permite que los motores de búsqueda usen algoritmos basados en la teoría de grafos.

- (a) Identifique cómo se puede representar la Web usando un grafo orientado. [1]

La Web se puede representar como una estructura del tipo de una corbata pajarita, como se indica en el diagrama siguiente.



[Fuente: <http://nlp.stanford.edu/IR-book/html/htmledition/the-web-graph-1.html> (consultada el 13 de abril de 2011)]

- (b) (i) Defina el término *componente fuertemente conexo* (Strongly Connected Core, SCC). [1]

- (ii) Esboce las características de los sitios web que se encuentran en la sección ENTRADA del diagrama. [2]

Con el crecimiento de la Web, los desarrolladores han tomado conciencia de las preocupaciones relacionadas con la capacidad de enlazar con todas las páginas web y de cómo asegurar que una página obtiene una buena posición en los resultados de los motores de búsqueda.

- (c) Describa cómo las leyes de potencia sugieren que será posible enlazar desde una página web a cualquier otra a pesar de que la Web crezca tan rápidamente. [2]
- (d) Explique cómo se puede determinar la importancia relativa de una página web en los motores de búsqueda. [4]

El desarrollo de la Web ha modificado la forma en que interactúan los usuarios entre ellos y con la Web.

- (e) Mencionando ejemplos específicos, distinga entre una ontología y una folcsonomía. [2]

El crecimiento de la Web ha hecho posible el desarrollo de nuevas formas de resolver problemas. Uno de estos enfoques es la inteligencia colectiva.

- (f) Identifique **dos** características de la inteligencia colectiva. [2]
- (g) Con el aumento de la población mundial y los efectos de la globalización, la población mundial se enfrenta a nuevos y complejos problemas, como la reciente crisis financiera. ¿En qué medida podría ayudar la inteligencia colectiva a tratar estos problemas? [6]

Opción D — Programación orientada a objetos

En una ciudad funciona una compañía de autobuses locales. La compañía de autobuses usa rutas fijas con paradas señalizadas y, a veces, con refugios en ellas, para que la gente se resguarde del clima. Los pasajeros pagan al conductor la tarifa especificada para el trayecto cuando se suben al autobús.

En esta empresa hay muchos objetos, entre ellos:

Objeto	Descripción
<i>Autobús</i>	Vehículo físico que transporta <i>pasajeros</i> en una <i>ruta</i> específica y cuenta con un <i>conductor</i> .
<i>Pasajero</i>	Persona que viaja en un <i>autobús</i>
<i>Ruta</i>	Serie de carreteras y calles que recorre el <i>autobús</i> desde su punto de partida hasta su destino.
<i>Parada de autobús</i>	Ubicación señalizada en una <i>ruta</i> en la cual la gente espera el <i>autobús</i> . Puede tener una simple indicación o un refugio con asientos.
<i>Conductor</i>	Persona cualificada que conduce un <i>autobús</i> por una <i>ruta</i> determinada.

Estos dos objetos ya se han definido para la compañía de autobuses:

RutaAutobús
Integer: ruta String: inicio
setRuta(Integer: ruta) setInicio(String: inicio) Integer getRuta() String getInicio() String toString()

Autobús
Integer: id String: conductor RutaAutobús: ruta
setId(Integer: id) setConductor(String: conductor) setRutaAutobús(RutaAutobús: ruta) Integer getId() String getConductor() RutaAutobús getRutaAutobús() String toString()

El método `toString()` devuelve una implementación de tipo `String` de un objeto.

En el código se implementan de la forma siguiente:

```
public class RutaAutobús
{
    private int ruta;
    private String inicio;
    public RutaAutobús(int r, String s)
    {
        setRuta(r);
        setInicio(s);
    }
    public void setRuta(int r){ ruta = r; }
    public void setInicio(String s){ inicio = s; }
    public int getRuta(){ return ruta; }
    public String getInicio(){ return inicio; }
    public String toString()
    {
        return "Ruta: " + ruta + " inicio: " + inicio;
    }
}

public class Autobús
{
    private int id;
    private String conductor;
    private RutaAutobús ruta;
    public Autobús (int i, String d, RutaAutobús r)
    {
        setId(i);
        setConductor(d);
        setRuta(r);
    }
    public void setId(int i){ id = i; }
    public void setConductor(String d){ conductor = d; }
    public void setRuta(RutaAutobús r){ ruta = r; }
    public int getId(){ return id; }
    public String getConductor(){ return conductor; }
    public RutaAutobús getRuta(){ return ruta; }
    public String toString()
    {
        return "Id autobús:" + id + " - " + conductor + ": " + ruta.toString();
    }
}
```

- D1.** (a) Explique el término *variable de parámetro*, usando un ejemplo del código. [2]
- (b) Describa **un** campo adicional que se podría incluir en la clase/objeto `RutaAutobús`. Incluya tipos de datos y ejemplos de datos. [2]
- (c) Identifique la salida generada por el siguiente fragmento de código.

```
Autobús autobús = new Autobús(1001, "N Prakesh", new RutaAutobús(431,
"Klang"));
System.out.println(bus.toString());
```

[2]

Considere el siguiente fragmento de código.

```
private static final int MAX_BUSES = 12;
private Autobús[] autobuses = new Autobús[MAX_BUSES];
autobuses[0] = new Autobús(1001, "N Prakesh", new RutaAutobús(431, "Klang"));
autobuses[1] = new Autobús(1010, "J Carey", new RutaAutobús(342, "Tanglin"));
autobuses[2] = new Autobús(1014, "H Lee", new RutaAutobús(411, "Queenstown"));
autobuses[3] = new Autobús(1015, "K Peters", new RutaAutobús(319,
"Jamaica Street"));

mostrarConductoresAutobús(autobuses, 1010);
```

- (d) Construya el método `mostrarConductoresAutobús(Autobús[] b, int n)` que muestre una lista con los conductores de todos los autobuses que tengan un número de ruta menor o igual que el valor del parámetro (`n`). [6]

La compañía desea realizar un seguimiento más detallado de sus conductores, incluyendo el nombre, el apellido y el número de empleado (éste es un número de cuatro dígitos).

- (e) Construya un diagrama adecuado para el objeto `Conductor`. [3]

D2. En relación con el ejemplo del autobús:

- (a) Esboce cómo se usa la encapsulación. [2]
- (b) Esboce una desventaja de usar Diseño Orientado a Objetos. [2]
- (c) Explique cómo se podría beneficiar un equipo de programadores de un Diseño Orientado a Objetos. [4]

Recuerde que una *parada* es uno de los muchos sitios **indicados** en una *ruta* en los que los *autobuses* paran para que suban o bajen *pasajeros*. Puede tener o no un **refugio** para que los *pasajeros* se resguarden del tiempo. La **distancia** en kilómetros desde la salida de la *ruta* es una información importante para la planificación.

- (d) Diseñe el objeto ParadaAutobús usando un diagrama de Objeto simple. [3]
- (e) Sugiera cómo almacenar la información de una instancia de ParadaAutobús perteneciente a una RutaAutobús, poniendo ejemplos de datos y de fragmentos de código que muestren cómo se podría implementar. [4]

D3. La compañía va creciendo y ofrece más rutas de distintos tipos y decide usar tres tipos diferentes de vehículos:

- Un autobús que funciona en rutas con mucho tráfico (el Autobús Urbano) con un solo conductor.
- Un autobús más pequeño que opera en rutas más largas, que lleva una persona adicional para cobrar los billetes.
- Un furgón que se puede usar para realizar repartos de mercancías pesadas en lugar de pasajeros, el Furgón de Reparto: lleva un copiloto y un ayudante.

Estos vehículos tienen características comunes, como el *conductor*, y otros elementos que los distinguen. Por ejemplo, los autobuses urbanos y rurales operarán en una *ruta* fija mientras que el Furgón de Reparto lleva mercancías a *destinos* especificados (como fábricas u otros negocios).

- (a) Construya diagramas para mostrar cómo se podría volver a diseñar la clase `Autobús` para implementar la herencia. [8]
- (b) Explique la ventaja de usar la herencia en esta situación. [4]

Se requiere un método de las subclases que devuelva el número de empleados por vehículo.

- (c) Esboce cómo se podría aplicar el polimorfismo en este diseño. [3]

D4. La compañía de autobuses decide realizar una simulación en una ruta concreta para ver qué ocurre cuando varios autobuses inician la ruta a horas distintas, con un intervalo preestablecido. Se usará una cola para almacenar las instancias de `Autobús`.

(a) Identifique **tres** características de una cola que la hacen adecuada para este propósito. [3]

(b) Construya un diagrama de cómo quedaría la cola después de ejecutarse el siguiente código.

```
public class SimAutobús
{
    private LinkedList<Autobús> colaAutobús;

    public static void main(String[] args){ new SimAutobús(); }
    public SimAutobús()
    {
        // Crea una nueva LinkedList para las instancias de Autobús
        colaAutobús = new LinkedList<Autobús>();
        BusRoute ruta = new BusRoute(903, "Nerang Creek Road");
        Autobús autobús1 = new Bus(2011, "C Humbley", ruta);
        Autobús autobús2 = new Bus(3943, "M Hillier", ruta);
        Autobús autobús3 = new Bus(4923, "J Inglis", ruta);
        colaAutobús.addFirst(autobús1);
        colaAutobús.addFirst(autobús2);
        colaAutobús.addFirst(autobús3);
    }
}
```

[3]

Recuerde que el método de la clase `remove(int index)` de la clase `LinkedList` elimina el elemento de la posición especificada de la lista y que el método `size()` devuelve el número de elementos de una lista.

(c) Construya un método `eliminarAutobús(int posición)` que extraiga el autobús situado en la posición indicada de la cola y devuelva `true` si la acción finaliza correctamente o `false` si falla. [4]

Una empresa de gran tamaño podría tener cientos de autobuses en ruta. Todos tienen un identificador que se almacena en la instancia de `Autobús`.

(d) Explique cómo se podría usar un árbol binario para almacenar esos identificadores de modo que se pueden localizar rápidamente (si existen) mediante una búsqueda. [3]

El árbol contiene los identificadores 2045, 3474, 5877, 1099 y 9644.

(e) Dibuje un diagrama de un árbol binario ordenado que contenga esos valores, asumiendo que se insertan en el orden indicado. [5]

En un árbol binario, un nodo se puede insertar de forma iterativa o recursiva.

(f) Identifique **dos** desventajas del algoritmo recursivo. [2]