

© International Baccalaureate Organization 2023

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2023

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2023

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Informática

Nivel Superior

Prueba 2

8 de mayo de 2023

Zona A mañana | **Zona B** tarde | **Zona C** mañana

1 hora 20 minutos

Instrucciones para los alumnos

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de una de las opciones.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[65 puntos]**.

Opción	Preguntas
Opción A — Bases de datos	1 – 4
Opción B — Modelos y simulaciones	5 – 8
Opción C — Ciencia de la Web	9 – 12
Opción D — Programación orientada a objetos	13 – 16

Opción A — Bases de datos

1. *Quick Rent-a-Car* es una empresa popular de alquiler de automóviles en Bogotá. La empresa almacena información sobre vehículos, clientes y contratos de alquiler.

El siguiente diagrama muestra una parte del diagrama de entidad relación (ERD) para la base de datos de *Quick Rent-a-Car*.

CLIENTE	ALQUILER	VEHÍCULO
<u>IDClient</u>	<u>NumAlquiler</u>	<u>IDVehíc</u>
Nombre	IDCliente	Marca
Apellido	FechaSalida	Fabricante
Teléfono	FechaDevolución	Año
...	IDVehíc	NumSerieVehíc

- (a) (i) Indique el tipo de relación entre la tabla CLIENTE y la tabla ALQUILER. [1]
- (ii) Indique el nombre de **una** clave primaria. [1]
- (iii) Indique el nombre de la tabla que tiene claves externas. [1]

A continuación, se muestra una parte de la información contenida en las tres tablas de la base de datos de *Quick Rent-a-Car*.

CLIENTE				
<u>IDCliente</u>	Nombre	Apellido	Teléfono	...
4098	Rod	Lever	480-9225-9180	...
6543	Cador	Travolta	708-4567-1012	...
8265	Ella	Hanks	605-6543-1056	...

ALQUILER					
<u>NumAlquiler</u>	IDCliente	FechaSalida	FechaDevolución	IDVehíc	...
00000001	4098	22/01/2020	25/01/2020	WRE2345	...
00000002	6543	22/01/2020	23/01/2020	ELA3489	...
00000003	8265	22/01/2020	26/01/2020	ACC2345	...
00000004	6543	24/01/2020	29/01/2020	WEM6789	...

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción A, pregunta 1)

VEHÍCULO

<u>IDVehíc</u>	Marca	Fabricante	Año	NumSerieVehíc	...
WRE2345	Pacifica	Chrysler	2018	5Y2SP670X9Z459140	...
DEF4567	UX	Lexus	2017	2CNDL73F456219488	...
ELA3489	ES350	Lexus	2015	1FTFX28L7VNB18489	...
WEM6789	Pacifica	Chrysler	2018	8YTBN54K8CSD2879	...
ACC2345	UX	Lexus	2017	4DFBS43L0MNB3156	...
DHE7623	EF475	Lexus	2016	2GHKU98P1SWY456	...

- (b) Indique el resultado de la siguiente consulta (*query*): [1]

```
SELECT  Marca
FROM    VEHÍCULO
WHERE   Fabricante = "Lexus"
AND     Año = 2016;
```

- (c) Resuma **dos** posibles comprobaciones de validación para el atributo IDVehíc.
Puede suponer que el IDVehíc siempre estará en el formato que se muestra. [4]
- (d) Identifique los pasos para crear una consulta con el fin de encontrar el apellido
(Apellido) del cliente que alquiló el automóvil desde el 22 de enero de 2020
(22/01/2020) hasta el 26 de enero de 2020 (26/01/2020). [4]
- (e) Explique por qué las consultas se utilizarían para crear vistas de la base de datos
de *Quick Rent-a-Car*. [3]

Las vistas de la base de datos también se pueden crear utilizando un lenguaje de consulta.

- (f) Explique cómo se puede usar un lenguaje de definición de datos para implementar un
modelo de datos tal como el correspondiente a la base de datos de *Quick Rent-a-Car*. [3]
- (g) Explique por qué es importante mantener la coherencia de los datos en la base de
datos de *Quick Rent-a-Car*. [3]

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Opción A: continuación)

2. La recuperación de la base de datos se realiza cuando ocurren desastres, fallas de hardware o problemas de aplicaciones. Los administradores de bases de datos deben tomar decisiones sobre qué tipo de estrategia de recuperación de base de datos utilizar.

- (a) Identifique **un** factor que un administrador de base de datos podría considerar al elegir una estrategia de recuperación de base de datos. [1]
- (b) Describa **dos** métodos de recuperación de base de datos que un administrador de base de datos puede llevar a cabo. [4]

A muchas organizaciones les preocupa que el personal tenga acceso a datos confidenciales o inapropiados.

- (c) Describa **dos** métodos que las organizaciones podrían usar para garantizar que el personal no tenga acceso a datos confidenciales o inapropiados. [4]

3. Artisan College tiene los siguientes datos sobre los estudiantes y los cursos que han elegido.

ESTUDIANTE table

<u>IDEstudiante</u>	Nombre	Apellido	IDEspecialización	Especialización	NumCurso	NombreCurso
2907	Jacob	Smith	MAT	Matemáticas	MAT0011 MAT0027 EGL0010	Matemáticas discretas Cálculo I Clásicos I
4019	Jane	Paterson	PHI	Filosofía	PHI0010 CS00100	Filosofía Programación 1
5145	Norris	Neeld	EGL	Inglés	SOC0102	Progreso del hombre
6132	Xavier	Morrison	MUS	Música	MUS0002 SOC0102	Origen del jazz Progreso del hombre
8966	Samantha	Juarez	EGL	Inglés	EGL0010 EGL0101	Clásicos I Shakespeare II

La tabla también se puede representar de la siguiente forma.

ESTUDIANTE (IDEstudiante, Nombre, Apellido, IDEspecialización, Especialización, NumCurso, NombreCurso)

- (a) Resuma por qué esta tabla no está en la primera forma normal (1FN). [2]
- (b) Elabore la tercera forma normal (3FN) de la relación no normalizada indicada anteriormente. [8]
- (c) Explique la importancia de los modelos de datos en el diseño de una base de datos. [5]

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Opción A: continuación)

4. *Productos Lacto* tiene datos almacenados en un almacén de datos.

(a) Defina el término *almacén de datos*. [2]

Productos Lacto utiliza un modelo de datos de red.

(b) Describa **dos** características de un modelo de datos de red. [4]

Los datos se obtienen de varias fuentes diferentes. Estos datos deben ser extraídos, transformados y cargados en el almacén de datos.

(c) Resuma **dos** formas en que se pueden utilizar los procesos de extracción, transformación, carga (ETC) para limpiar los datos del almacén de datos. [4]

Productos Lacto suministra productos lácteos directamente a mayoristas¹ y a minoristas².
Productos Lacto tienen diferentes modelos de precios para mayoristas y minoristas.

(d) Analice las ventajas y desventajas de que *Productos Lacto* utilice la segmentación de datos. [5]

El análisis de datos, como el análisis de datos almacenados en almacenes de datos, puede ayudar a los gerentes de *Productos Lacto* en tomas de decisiones futuras.

(e) Explique por qué se puede utilizar el análisis de datos para ayudar a los gerentes de *Productos Lacto* en tomas de decisiones futuras. [5]

¹ mayorista: una persona o empresa que compra grandes cantidades de bienes a varios productores o vendedores y los revende a minoristas

² minorista: una persona o empresa que vende bienes al público

Fin de la opción A

Opción B — Modelos y simulaciones

5. Un restaurante está preocupado por el aumento de sus facturas de electricidad, ya que utiliza electricidad para cocción, refrigeración, calefacción, aire acondicionado, sistemas de extracción de aire e iluminación.

La factura de electricidad se paga todos los meses y se basa en un cargo diario de \$0,75 con un cargo de \$0,20 por unidad de electricidad utilizada.

La siguiente tabla muestra el uso de electricidad del año anterior.

Mes	Uso de electricidad (unidades)	Días en el mes
Enero	5800	31
Febrero	5000	28
Marzo	5200	31
Abril	4800	30
Mayo	4750	31
Junio	4900	30
Julio	5500	31
Agosto	6500	31
Septiembre	5600	30
Octubre	5960	31
Noviembre	5850	30
Diciembre	6280	31

Se aplica un impuesto del 10 % al total de la factura.

Al restaurante le gustaría crear un modelo informático de su consumo de electricidad utilizando datos del año anterior.

- Defina el término *modelo informático*. [1]
- Indique **tres** variables y su tipo de datos que podrían usarse en el modelo informático. [3]
- Elabore el pseudocódigo que ingresará las unidades utilizadas en cada mes y los días de cada mes para calcular y generar la factura de electricidad del restaurante en cualquier mes **y** la cantidad de electricidad utilizada por día. [5]
- Resuma **una** limitación de este modelo al aplicarse para ayudar a los propietarios de restaurantes a ahorrar dinero en sus facturas de electricidad. [2]

(La opción B continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción B, pregunta 5)

El modelo necesita determinar los meses con el uso de electricidad más alto y más bajo.

- (e) Identifique **dos** maneras para implementar este modelo. [2]
- (f) Elabore el pseudocódigo para proporcionar al propietario del restaurante esta información. [8]

- 6.** Los gobiernos utilizan simulaciones para ayudarlos a decidir cómo se asignarán sus recursos en el futuro. Esto les permite predecir cuánto ingreso requerirán de fuentes como los impuestos.

La simulación necesita considerar información tal como el tamaño de la población, el ingreso de los impuestos y los gastos en salud y educación.

La información se recopila cada tres años.

- (a) Describa la diferencia entre un modelo y una simulación en el contexto de este escenario. [2]
- (b) (i) Resuma **una** ventaja de un gobierno que utiliza una simulación para predecir cómo se asignarán los recursos en el futuro. [2]
- (ii) Resuma **una** desventaja de un gobierno que utiliza una simulación para predecir cómo se asignarán los recursos en el futuro. [2]
- (c) Describa **dos** formas en que podría mejorarse la recopilación de datos para aumentar la precisión de esta simulación. [4]
- (d) Discuta si las preocupaciones éticas expresadas por los ciudadanos sobre la recopilación de estos datos están justificadas. [5]

- 7.**
- (a) (i) Indique un ejemplo de visualización en 2D. [1]
 - (ii) Indique un ejemplo de visualización en 3D. [1]
 - (b) Describa la importancia de un marco clave en el proceso de completar la visualización en 3D. [2]

Un juego de computadora utiliza animación 3D e involucra personajes del juego que se mueven a lo largo de diferentes escenas.

- (c) Explique las implicaciones de la animación 3D en los recursos informáticos durante la creación de este juego. [5]

(La opción B continúa en la página siguiente)

(Opción B: continuación)

8. Los vehículos autónomos, o automóviles autónomos, utilizan algoritmos genéticos.

(a) Resuma cómo un algoritmo genético es iterativo. [2]

(b) Resuma el papel de la función de aptitud en un algoritmo genético. [2]

Los vehículos autónomos pueden ser controlados por los “conductores” utilizando comandos verbales que se pueden “aprender” mediante aprendizaje supervisado o no supervisado.

(c) (i) Resuma **un** beneficio de usar el aprendizaje supervisado para que el vehículo autónomo aprenda comandos verbales. [2]

(ii) Resuma **un** beneficio de usar el aprendizaje no supervisado para que el vehículo autónomo aprenda comandos verbales. [2]

(d) Explique los avances en el procesamiento del lenguaje natural que asegurarán que el vehículo autónomo responda adecuadamente a los comandos verbales. [5]

(e) Explique por qué hay diferencias entre el aprendizaje humano y automático de un idioma. [5]

(f) Describa el uso de un asistente virtual interactivo (*chatbot*). [2]

Fin de la opción B

Opción C — Ciencia de la Web

9. Sonia es estudiante de una secundaria internacional y está desarrollando sus habilidades para crear sitios web. El profesor de informática de la secundaria le indicó un sitio de recursos en línea que ofrece tutoriales y le proporcionó el localizador uniforme de recursos (URL) de este sitio.

(a) Defina el término *localizador uniforme de recursos* (URL). [1]

(b) Describa cómo funciona un servidor de nombres de dominio (DNS). [3]

El sitio usa el protocolo HTTPS.

(c) Identifique **dos** características de HTTPS. [2]

(d) Distinga entre un protocolo y un estándar. [2]

El protocolo de Internet (IP) tiene tres características básicas: sin conexión, mejor esfuerzo e independiente de los medios.

(e) Resuma lo que significa el término sin conexión en el contexto de la transmisión de una solicitud de página. [2]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Opción C: continuación)

10. A continuación se muestra un fragmento del código de una página web.



```
$sql = "INSERT INTO GuestsTable (FirstName,Surname,Email,Cellphone)
VALUES ('Sonia','Smith','sonia@smith.com','+61231456789')";

if ($conn->query($sql) === TRUE) {
    echo "Nuevo registro creado correctamente";
} else {
    Echo "Error.".$sql."<br>".$conn->error;
}
```

(a) (i) Describa el proceso resumido en el fragmento de código anterior. [3]

(ii) Describa cómo la interfaz de pasarela común (CGI) permite la ejecución de scripts en un servidor. [3]

Es posible aumentar la visibilidad de un sitio web mediante la optimización de motores de búsqueda.

(b) (i) Identifique **dos** técnicas utilizadas en la optimización de motores de búsqueda. [2]

(ii) Explique por qué los enlaces entrantes y salientes son factores importantes en los resultados de búsqueda. [4]

Los motores de búsqueda frecuentemente realizan indexación web.

(c) Describa cómo un *crawler* de web indexaría una página web. [3]

Una limitación de los motores de búsqueda de uso común es que solo pueden acceder a parte de la web. No pueden acceder a la Web oculta.

(d) Sugiera por qué el problema de no poder acceder a la Web oculta podría convertirse cada vez más en un problema para los motores de búsqueda. [4]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Opción C: continuación)

- 11.** Muchas personas usan recursos en línea como las redes P2P para acceder a música y películas desde sus teléfonos móviles.

(a) Identifique **dos** características de una red P2P. [2]

Un usuario descarga un álbum **y** un libro electrónico sobre un artista desde un sitio para compartir archivos. El sitio utiliza compresión con pérdidas.

(b) Evalúe la idoneidad de la compresión con pérdidas tanto para el álbum **como para** el libro electrónico. [6]

Se ha animado a un artista a unirse a un sitio de intercambio de fotos basado en la nube.

(c) Identifique **dos** características de la informática en la nube. [2]

(d) Para proteger su propiedad intelectual, el artista considera **dos** métodos para proteger su trabajo.

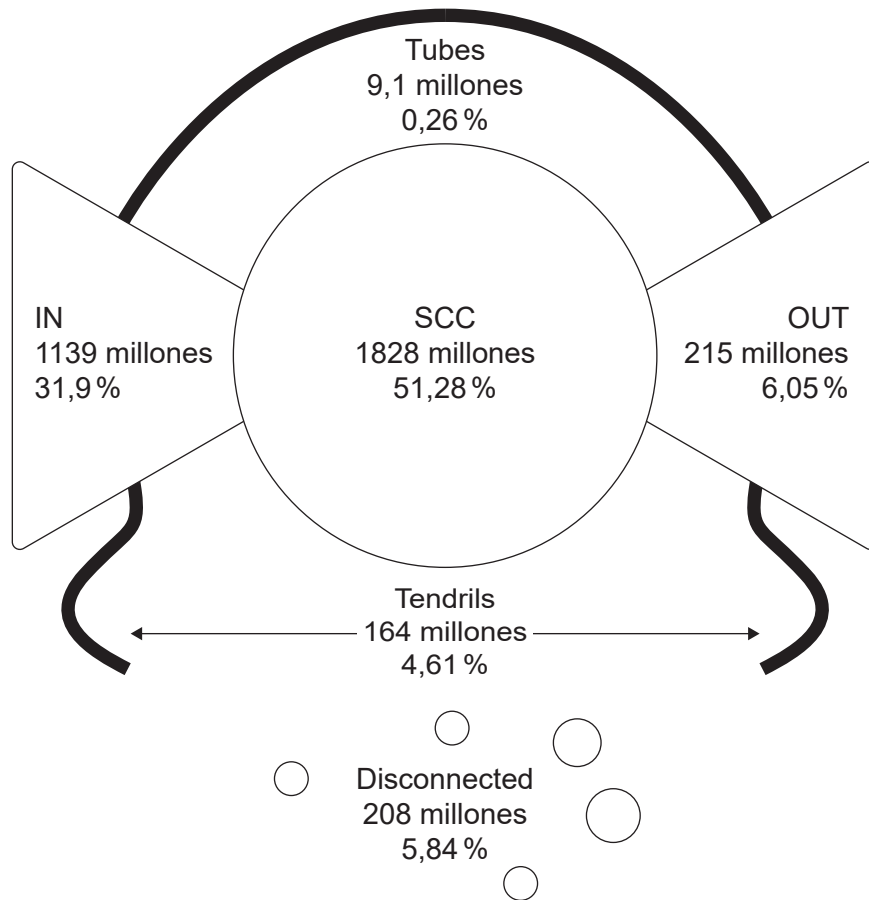
- Se requerirá que el espectador inicie sesión en el sitio y se protegerán las imágenes detrás del inicio de sesión.
- Usar un script para deshabilitar la opción “guardar imagen” en el menú desplegable.

Evalúe estos **dos** métodos para proteger la propiedad intelectual del artista. [6]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Opción C: continuación)

12. El siguiente modelo muestra el gráfico de pajarita (corbatín) que representa a Internet. Se basa en datos de un rastreo de gráfico de hipervínculo de 2012.



El rastreo visitó aproximadamente 3500 millones de nodos y descubrió 128 000 millones de aristas.

- (a) (i) Defina el término *nodo*. [1]
- (ii) Defina el término *arista*. [1]

El componente fuertemente conexo (SCC) tiene el 51,8 % de los nodos descubiertos en este rastreo.

- (b) Identifique **dos** características de un nodo en el SCC. [2]

Un subgrafo dirigido puede usarse para representar una parte de la World Wide Web (WWW).

- (c) Dibuje un subgrafo dirigido que represente la estructura que se describe a continuación. Use flechas para representar la dirección de las aristas y círculos para representar los nodos.

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción C, pregunta 12)

A, B y C son nodos IN.

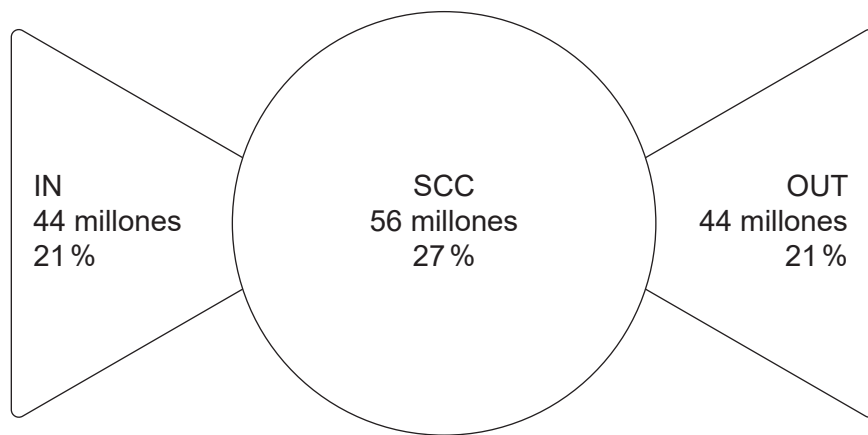
D, E, F y G son nodos ubicados en el SCC.

H e I son nodos OUT.

Además, el nodo C se conecta directamente al nodo I.

[4]

En representaciones anteriores del modelo de pajarita, el tamaño de las porciones IN y OUT era igual.



El porcentaje de sitios web en la porción IN ha cambiado del 21 % en 2000 a aproximadamente el 32 % en 2012.

El porcentaje de sitios web en la porción OUT ha cambiado del 21 % en 2000 a aproximadamente el 6 % en 2012.

(d) Sugiera por qué los porcentajes en las porciones IN y OUT han cambiado entre 2000 y 2012.

[4]

(e) Identifique **dos** características de la inteligencia colectiva.

[2]

(f) Discuta la importancia de las ontologías y folcsonomías en el desarrollo de la Web semántica.

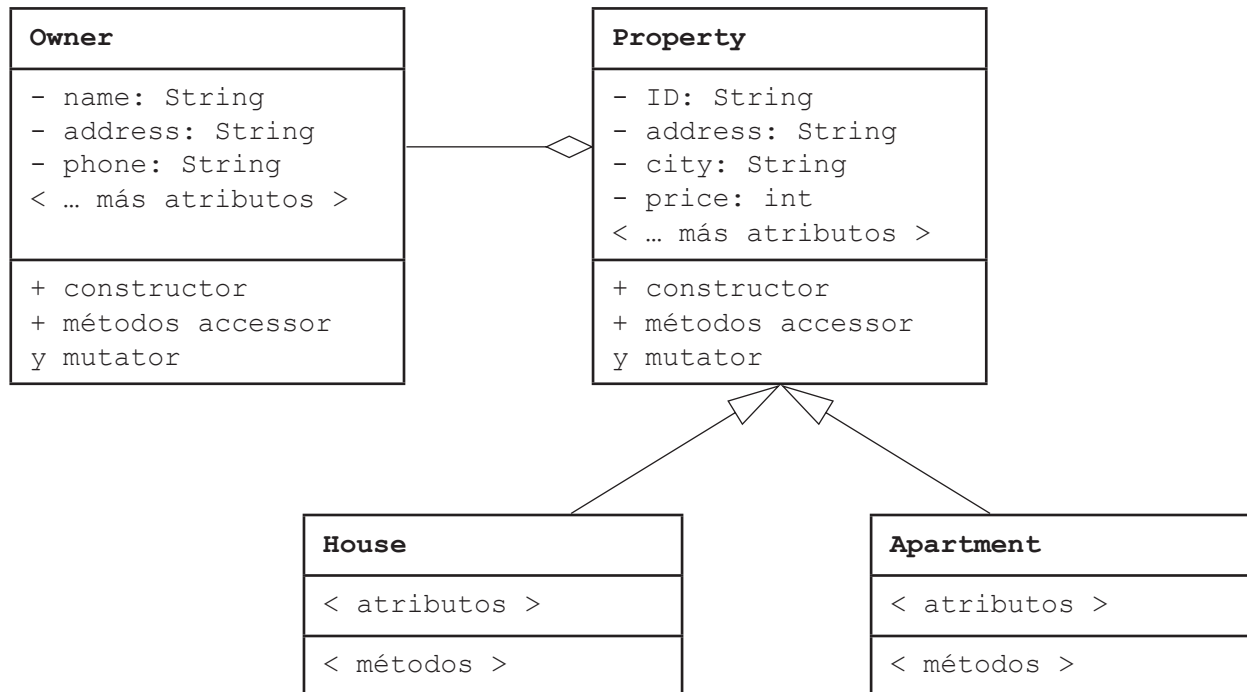
[6]

Fin de la opción C

Opción D — Programación orientada a objetos

13. Una empresa inmobiliaria mantiene una base de datos sin clasificar de casas y apartamentos que intenta vender para los propietarios.

El siguiente diagrama UML describe los objetos en el sistema actual.



- (a) Defina el término *tipo de datos primitivos*. [1]
- (b) Indique un atributo adicional en la clase `Property` que tendría tipo de datos [1]
- (i) booleano [1]
- (ii) entero. [1]
- (c) Indique la relación entre [1]
- (i) `Owner` y `Property` [1]
- (ii) `House` y `Property`. [1]
- (d) Distinga entre una clase y una instancia en esta situación. [2]
- (e) Resuma cómo el modificador `static` afecta la forma en que se usa una variable. [2]
- (f) Describa cómo se podría usar el modificador `static` para acceder al número total de objetos de `House` y `Apartment` que se han creado en este sistema. [2]

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción D, pregunta 13)

La solución de software orientada a objetos que implementa este sistema para la empresa inmobiliaria le permite a un cliente seleccionar un máximo de 10 casas en las que está interesado. Estas casas se almacenan en una matriz `wishList` de tipo `House`.

- (g) Elabore el código necesario para instanciar una matriz de `wishList` que puede almacenar un máximo de 10 objetos `House`. [3]

14. (a) Defina el término *encapsulación*. [1]

- (b) Explique **un** beneficio proporcionado por la *encapsulación*. [3]

La empresa inmobiliaria planea expandir su base de datos para incluir viviendas para estudiantes. Estas viviendas suelen ser habitaciones individuales en una casa de propiedad privada.

- (c) Explique **un** beneficio de usar la herencia para crear una nueva clase `Room`. [3]

Muchos de los futuros estudiantes provienen de distintos países.

- (d) Explique **una** característica de los lenguajes de programación modernos que permite la internacionalización. [3]

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Opción D: continuación)

15. Todos los objetos `House` sin clasificar en la base de datos se han copiado en una matriz suficientemente grande `allHouses`. Esta matriz no está completamente llena de objetos `House`.

La matriz `allHouses` y todos los métodos en esta pregunta se declaran en la clase principal del programa. Todos los métodos pueden acceder a la matriz `allHouses` directamente.

Considere el siguiente método.

```
public void unknown(String x)
{
    for (int i=0; i<allHouses.length; i++)
    {
        if (allHouses[i].getCity().equals(x))
        {
            System.out.println (allHouses[i].getAddress());
        }
    }
}
```

- (a) Defina el término *firma del método*. [2]
- (b) Describa cómo la variable `String` original, pasada como parámetro a un método, puede recibir un nuevo valor de ese método. [2]
- (c) Indique el propósito pretendido del método `unknown`. [1]
- (d) (i) Resuma el error de tiempo de ejecución que es probable que ocurra si se llama a este método. [2]
- (ii) Resuma cómo se puede corregir este error. [2]
- (e) Elabore el código para el método `houseSort` que va a ordenar la matriz `allHouses` en orden ascendente de `price`. [5]

Se necesita un método para seleccionar de la matriz original sin clasificar `allHouses` las tres casas cuyo precio es igual o inmediatamente inferior a un precio dado.

- (f) Elabore el código para el método `selectThree` que tomará un parámetro entero `budget`. Debe devolver una matriz ordenada de tamaño 3 que contenga los tres objetos `House` más caros (en orden ascendente de precio) con un precio menor o igual a `budget`.

Puede suponer que la matriz `allHouses` contiene al menos tres objetos `House` con un precio menor o igual a `budget`. Como parte de su respuesta, debe usar el método `houseSort()` tal como se desarrolló en la parte (e).

[7]

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Opción D: continuación)

16. Una vez al mes, la empresa inmobiliaria organiza una jornada de puertas abiertas para una casa en particular.

Los clientes interesados pueden inscribirse dando su nombre y número de teléfono a la empresa inmobiliaria.

Esta información se almacena en un nodo de lista `ClientNode` de la siguiente manera.

```
public class ClientNode
{
    private String name;
    private String phone;
    private boolean attended;
    private ClientNode next;

    public ClientNode (String aName, String aPhone)
    {
        this.name = aName;
        this.phone = aPhone;
        this.attended = false;
        this.next = null;
    }
    public String getName()
    {
        return this.name;
    }
    public String getClient()
    {
        return this.name+" "+this.phone;
    }
    public void setAttended()
    {
        attended = true;
    }
    public ClientNode getNext()
    {
        return this.next;
    }
    public void setNext(ClientNode nextNode)
    {
        this.next = nextNode;
    }
}
```

- (a) Identifique **dos** características de un tipo de datos abstracto (TDA).

[2]

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción D, pregunta 16)

Se implementa una nueva clase `ClientList` como se describe a continuación.

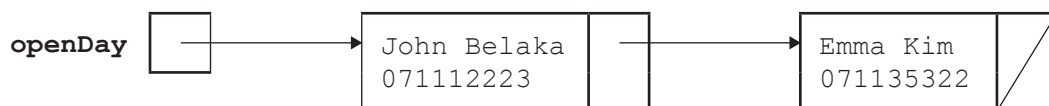
```
public class ClientList
{
    ClientNode root;

    // constructor predeterminado

    void enList(ClientNode visitor)
    {
        ... agrega un visitante al final de la lista - falta código ...
    }

    boolean isEmpty()
    {
        return (root==null);
    }
    ... más métodos ...
}
```

Se ha instanciado una lista de `openDay` del tipo `ClientList`.



- (b) Describa el significado de la siguiente declaración. [3]

```
openDay.enList(new ClientNode("Sophie Bella", "072456721"));
```

- (c) Mediante el uso de referencias a objetos, elabore el método `enList` que permita agregar un cliente al final de la lista `openDay`. [5]

La asistencia de compradores potenciales se rastrea durante la jornada de puertas abiertas cambiando la variable `attended` a `true` cuando llega un comprador potencial.

Al final del día, se procesa la lista `openDay` de modo que cada comprador potencial que asistió se agregue a la nueva lista `hasAttended` y cada comprador potencial que no asistió se agregue a una nueva lista `notAttended`.

- (d) Sin escribir código, describa los pasos necesarios para dividir la lista `openDay` en una lista que `hasAttended` y una lista `notAttended`. [4]

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción D, pregunta 16)

La empresa inmobiliaria mantiene los datos de todos los propietarios anteriores en un archivo para referencia futura. Este archivo está ordenado por nombre de propietario. Cuando es necesario, este archivo se lee en un `LinkedList` llamado `contacts`, que se ha instanciado de la siguiente manera.

```
private LinkedList<Owner> contacts = new LinkedList<Owner>();
```

(e) Elabore un método de búsqueda binaria recursiva dado como:

```
public Owner binSearch(String name, int low, int high)
```

donde `name` es el término de búsqueda.

Usted puede suponer que se puede acceder `contacts` mediante `binSearch` y que se ha llenado de muchos objetos.

Puede usar el siguiente método estándar de `LinkedList`.

```
.get(int index)
```

Esto devuelve el objeto ubicado en el `index` de `LinkedList`.

[6]

Fin de la opción D

Advertencia:

Los contenidos usados en las evaluaciones del IB provienen de fuentes externas auténticas. Las opiniones expresadas en ellos pertenecen a sus autores y/o editores, y no reflejan necesariamente las del IB.

Referencias:

- 12. Imagen 1** Meusel, Robert, et al., 2014. Graph Structure in the Web - Revisited. *Proceedings of the 23rd International Conference on World Wide Web - WWW '14 Companion* [periódico electrónico]
<http://dx.doi.org/10.1145/2567948.2576928>. Material original adaptado.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2023