

© 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/>.

Tecnología de la Información en una Sociedad Global

Nivel Superior

Prueba 1

3 de noviembre de 2023

Zona A tarde | Zona B tarde | Zona C tarde

2 horas 15 minutos

Instrucciones para los alumnos

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste dos preguntas.
- Sección B: conteste una pregunta.
- Cada pregunta vale **[20 puntos]**.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[60 puntos]**.

Sección A

Conteste **dos** preguntas. Cada pregunta vale [20 puntos].

1. Farolas inteligentes

La ciudad de Hong Kong, en China, ha instalado farolas inteligentes (véase la **Figura 1**). Las farolas incluyen iluminación LED, sensores que supervisan el entorno, y cámaras que toman imágenes del área circundante. Los datos obtenidos se transmiten a un centro de datos que forma parte de una red de computación en la nube. Esto es parte de una estrategia para utilizar las tecnologías digitales para mejorar la calidad de vida física.

Figura 1: Una farola inteligente



[Fuente: © Hong Kong Special Administrative Region (HKSAR) Government. GovHK (www.gov.hk).]

- (a) (i) Identifique **dos** sensores que podrían usar las farolas inteligentes. [2]
- (ii) Resuma **una** razón por la que se utiliza la encriptación (cifrado) para transmitir los datos de las farolas inteligentes al centro de datos. [2]
- (iii) Resuma **una** razón por la que las autoridades de Hong Kong utilizan la computación en la nube para almacenar los datos que obtienen las farolas. [2]
- (b) Explique **tres** requisitos técnicos que deberán cumplirse para permitir que el sistema de farolas inteligentes funcione de manera efectiva. [6]
- (c) ¿En qué medida la introducción de farolas inteligentes conducirá a una mejora en las condiciones ambientales dentro de una ciudad? [8]

2. No más días de nieve

En todo el mundo, los fenómenos meteorológicos extremos pueden causar que no se abran los colegios. Algunos ejemplos de fenómenos meteorológicos extremos son las nevadas en Canadá, las lluvias en Omán y los tifones en Japón.

En 2020 y 2021, muchos colegios implementaron un programa de aprendizaje a distancia para no tener que agregar días al año escolar para compensar el aprendizaje perdido. Los colegios recibieron fondos para actualizar sus infraestructuras de tecnología de la información (TI) para que los alumnos y el personal pudieran estudiar y trabajar desde casa.

Algunos colegios han utilizado esta financiación para introducir una red privada virtual (VPN), y otros la han utilizado para aumentar su capacidad de computación en la nube.

Los alumnos y el personal deben aceptar una política de uso aceptable antes de que se les permita acceder a la red de un colegio.

Con esta tendencia hacia el aprendizaje en línea, también se ha pedido a los profesores que enseñen de forma sincrónica y asincrónica.

- (a) (i) Identifique **dos** tipos de software necesarios para el aprendizaje a distancia. [2]
- (ii) Identifique **dos** razones por las que un colegio introduciría una política de uso aceptable. [2]
- (iii) Resuma **una** ventaja para los usuarios si un colegio introduce una red privada virtual (VPN). [2]

- (b) Dos estrategias para el aprendizaje a distancia son la enseñanza sincrónica y la enseñanza asincrónica. [6]
- Analice estas estrategias.

- (c) Muchos colegios están considerando pasar a un programa de dispositivos móviles individuales según el cual cada alumno tendrá acceso a un dispositivo.

Dos opciones para implementar un programa de dispositivos móviles individuales son:

- Los colegios son propietarios de los dispositivos que se entregan a los alumnos
- Los alumnos son propietarios de sus propios dispositivos, y los usa en el colegio (también llamada política de llevar su propio dispositivo [BYOD, por sus siglas en inglés])

Evalúe estas opciones. [8]

3. Documentación digital

Actualmente, los Gobiernos utilizan documentos en papel, como pasaportes o licencias de conducir, para autenticar la identidad de las personas.

Sin embargo, algunos Gobiernos permiten a los ciudadanos crear una identificación digital que pueden usar como prueba de identidad. Esta identificación digital se puede almacenar de forma segura en una aplicación* de billetera digital en teléfonos inteligentes y otros dispositivos digitales (véase la **Figura 2**).

Figura 2: Uso de una identificación digital



Algunos Gobiernos también están considerando ampliar sus servicios digitales y ofrecerlos completamente en línea. Algunos ejemplos de estos servicios íntegramente digitales podrían ser el historial médico, los datos fiscales, la licencia de conducir y el registro de automotores.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 3: continuación)

Una propuesta es almacenar estos datos en una base de datos relacional. La **Figura 3** muestra parte de la base de datos relacional.

Figura 3: Parte de la base de datos relacional

Ciudadano	Licencias	Licencia_Conducir
ID_Ident	ID_Licencia	ID_Lic_Conducir
Nombre	ID_Ident	Fecha_Emision
Apellidos	ID_Lic_Conducir	Fecha_Caduca
FechaNacimiento	Más campos	Centro_Emisor
Más campos		Más campos

* aplicación: pequeño programa especializado que se ejecuta en dispositivos móviles, Internet, una computadora u otro dispositivo electrónico

- (a) (i) Indique la clave primaria en la tabla Ciudadano en la **Figura 3**. [1]
- (ii) Indique la relación entre las tablas Licencias y Licencia Conducir en la **Figura 3**. [1]
- (iii) Resuma **una** ventaja de usar una base de datos relacional en lugar de una base de datos de archivo plano para almacenar los datos que obtiene el Gobierno. [2]
- (iv) Describa la diferencia entre identificación y autenticación. [2]
- (b) El desarrollo de servicios digitales requerirá políticas para la obtención, el almacenamiento y el intercambio de datos.

Explique cómo un Gobierno y los desarrolladores de sus sistemas digitales pueden garantizar que la privacidad de los ciudadanos no se vea comprometida cuando se obtienen, se almacenan **y también** se comparten datos. [6]
- (c) Discuta las ventajas **y también** las desventajas para los ciudadanos de un país si el Gobierno pasa a ofrecer sus servicios en línea. [8]

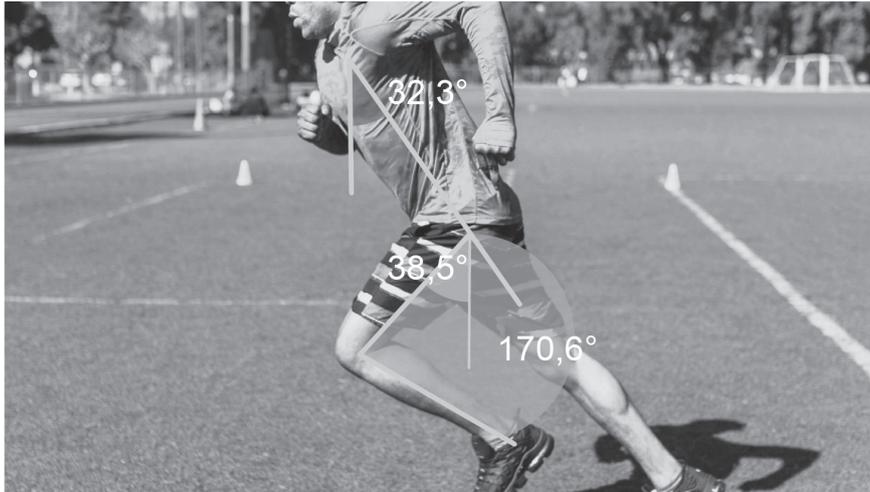
Sección B

Conteste **una** pregunta. Cada pregunta vale [20 puntos].

4. Biometría de reconocimiento de la marcha

Los científicos han desarrollado sistemas de reconocimiento de la marcha* que se han utilizado para proporcionar a los deportistas información sobre su marcha (véase la **Figura 4**). Cada deportista tiene una marcha particular.

Figura 4: Información sobre la marcha de una deportista



Los datos obtenidos se ingresan en una red neuronal para el procesamiento y el reconocimiento de patrones, lo que permite analizar el rendimiento del deportista.

Las organizaciones deportivas nacionales pueden utilizar este análisis de la marcha para identificar los puntos fuertes y los puntos débiles de la marcha de sus deportistas. Usando esta información, los entrenadores pueden desarrollar un plan de entrenamiento para mejorar el rendimiento de un deportista mientras cambia lo menos posible su marcha.

* marcha: la manera o estilo de moverse

- (a) (i) Identifique **dos** dispositivos de entrada utilizados para capturar datos sobre la marcha de un deportista. [2]
- (ii) Identifique **dos** modos de identificación biométrica **que no sean** la marcha. [2]
- (iii) Identifique **dos** características de una red neuronal. [2]
- (b) (i) Explique **dos** razones por las que se llevaría a cabo un estudio de viabilidad antes de considerar el análisis de la marcha. [4]
- (ii) Explique **una** razón por la que una organización deportiva nacional contrataría a un analista de sistemas. [2]
- (c) Los sistemas de reconocimiento de la marcha que utilizan redes neuronales y reconocimiento de patrones se pueden utilizar para analizar el rendimiento de un deportista.

Discuta la decisión de las organizaciones deportivas nacionales de utilizar el análisis de la marcha como una herramienta para mejorar el rendimiento de sus deportistas. [8]

5. Diagnóstico de pacientes mediante sistemas expertos

MYCIN fue uno de los primeros sistemas expertos en usar el encadenamiento hacia atrás para ayudar a determinar si un paciente tenía una infección, yendo hacia atrás por pasos para determinar el tipo de bacteria que causaba la infección y qué antibióticos usar.

Por ejemplo:

- El paciente tiene una infección bacteriana.
- El paciente tiene fiebre.
- El paciente también experimenta malestar estomacal intenso.
- Por lo tanto, el paciente tiene fiebre tifoidea (una infección bacteriana causada por *Salmonella typhi*).

Los sistemas expertos se desarrollarán en el futuro utilizando el ciclo de vida del desarrollo de sistemas. El ciclo de vida del desarrollo de sistemas incluye una fase de diseño y una fase de prueba.

- (a) (i) Identifique **dos** componentes de un sistema experto. [2]
- (ii) Identifique **dos** elementos de la fase de diseño del ciclo de vida del desarrollo de sistemas. [2]
- (iii) Identifique **dos** razones por las que se utilizan pruebas alfa en el desarrollo de un nuevo sistema experto. [2]
- (b) (i) Distinga entre el uso del encadenamiento hacia atrás y el encadenamiento hacia adelante para determinar el tipo de infección que tiene un paciente. [2]
- (ii) Explique **dos** razones por las que se utilizan prototipos en el desarrollo de un nuevo sistema experto. [4]
- (c) ¿En qué medida los médicos deben utilizar sistemas expertos para diagnosticar a los pacientes? [8]

6. Robots de asistencia

En Irlanda, los hogares asistenciales* planean usar una variedad de robots de asistencia para apoyar al personal. Estos robots de asistencia utilizan cámaras de profundidad, procesamiento de lenguaje natural y sensores de visión para interactuar de forma inteligente con los residentes de los hogares asistenciales. Se están considerando dos tipos de robot: Stevie y Ameca (véanse la **Figura 5** y la **Figura 6**).

Figura 5: Stevie

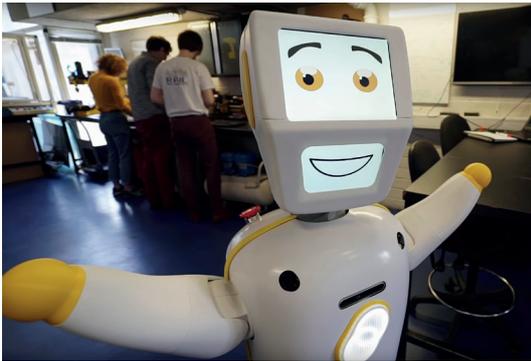


Figura 6: Ameca



Ameca y Stevie tienen reconocimiento facial y de voz. Esto significa que pueden entender a alguien que les esté hablando, responder a órdenes e interactuar con los residentes del hogar asistencial.

Ameca es un ejemplo de androide y lo ha desarrollado una empresa llamada *Engineered Arts*. El gestor de proyecto, Morgan Roe, que supervisa el desarrollo de Ameca, explicó que el androide tiene 17 motores dentro de la cabeza que controlan sus movimientos y expresiones. Las expresiones faciales de Ameca son sorprendentemente realistas. Morgan es consciente de que el equipo de desarrollo del proyecto debe evitar el valle inquietante.

* hogares asistenciales: grandes casas o instituciones donde se atiende a personas con problemas particulares o necesidades especiales

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 6: continuación)

- (a) (i) Identifique **dos** características de un androide. [2]
 - (ii) Identifique **dos** responsabilidades de un gestor de proyecto. [2]
 - (iii) Identifique **dos** características del valle inquietante. [2]
 - (b) (i) Explique **una** razón por la cual se utilizarían entrevistas para obtener información sobre el uso del lenguaje de los residentes de los hogares asistenciales al desarrollar robots de asistencia como Stevie y Ameca. [2]
 - (ii) Explique **una** ventaja de utilizar el aprendizaje supervisado para desarrollar las capacidades de procesamiento del lenguaje natural que utiliza Stevie para interactuar con los residentes de hogares asistenciales. [2]
 - (iii) Explique **una** desventaja de utilizar el aprendizaje supervisado para desarrollar las capacidades de procesamiento del lenguaje natural que utiliza Stevie para interactuar con los residentes de hogares asistenciales. [2]
 - (c) Discuta las ventajas **y también** las desventajas de usar un robot androide como Ameca para servir a los residentes de hogares asistenciales. [8]
-

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:

- Figura 1** © Hong Kong Special Administrative Region (HKSAR) Government. GovHK (www.gov.hk).
- Figura 2** Fedpol. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NIDK-front.jpg>. Bajo licencia CC 3.0 CH <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/ch/deed.es>. Imagen adaptada.
- Figura 4** RDNE Stock project / Pexels. Material original adaptado.
- Figura 5** Trinity College Dublin, 2019. *Robotics engineers unveil 'Stevie II' – Ireland's first socially assistive AI robot*. [vídeo en línea] Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=bRIVtjkhQ8M> [Consulta: 28 de julio de 2022].
- Figura 6** Imagen utilizada con autorización de Engineered Arts.

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