

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 written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial 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, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

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 de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale 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, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse suivante : <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

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 que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales 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— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una 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

Viernes 6 de noviembre de 2020 (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. **Votación electrónica**

Varios países, como la India, han introducido sistemas de votación electrónica. Los ciudadanos pueden votar yendo a un lugar específico, como un colegio, o pueden votar desde casa usando una computadora. Cada votante cuenta con un identificador único, como IND55454, que debe ingresar al sistema cuando vota.

Estos sistemas de votación electrónica generalmente consisten en una interfaz de usuario, como la de la **Figura 1**, vinculada a una base de datos relacional (ver **Figura 2**).

Figura 1: Interfaz de votación electrónica

Estado de Dhruva

Máquina de votación electrónica
Elecciones estatales, abril de 2015

Identificación (Id.) del votante: IND55454

	Nombre del candidato	Botón
1	Sandeep Pandey	<input type="checkbox"/>
2	Pratyush Sinha	<input type="checkbox"/>
3	Anshul Bhatt	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Sarat Matturi	<input type="checkbox"/>
5	Srinivas Bongu	<input type="checkbox"/>
6	Lohit Kapoor	<input type="checkbox"/>

Vote por su candidato preferido presionando el botón ubicado al lado.

La máquina se bloqueará después de registrar su voto.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 1: continuación)

Figura 2: Algunas tablas de la base de datos electorales

Votantes	Votos	Candidatos
IdVotante	IdVoto	IdCandidato
Nombre	IdCandidato	Partido
Apellido	IdVotante	Nombre
Fecha_de_nacimiento	Fecha	Apellido
Género	Hora	Más campos
Más campos	Más campos	

- (a) (i) Indique la clave primaria de la tabla **Votantes** de la **Figura 2**. [1]
 - (ii) Identifique **una** clave externa de la tabla **Votos** de la **Figura 2**. [1]
 - (iii) Identifique el tipo de datos que se usaría en el campo **Género** de la **Figura 2**. [1]
 - (iv) Indique la relación entre la tabla **Candidatos** y la tabla **Votos**. [1]
 - (v) Resuma por qué podría usarse una lista desplegable para el campo **Partido** de la tabla **Candidatos**. [2]
- (b) Se consultó a varias personas y grupos durante el diseño del sistema de votación electrónica para que los diseñadores pudiesen aplicarle una interfaz intuitiva.
- Analice cuestionarios **y** entrevistas como métodos de obtención de datos para obtener esta información de estos grupos e individuos. [6]
- (c) Algunos estados planean regresar a un sistema de votación en papel, donde los votantes ponen una cruz (X) en la columna al lado del partido al que voten.
- Discuta si estos estados deberían conservar la votación electrónica o regresar a un sistema de votación en papel. [8]

Página en blanco

2. BYOD en la Academia Xingu

Como parte de un plan de “Traiga su propio dispositivo” (BYOD, por sus siglas en inglés), a algunos alumnos de la Academia Xingu se les ha permitido llevar sus propios dispositivos al colegio para que puedan usar tecnologías de asistencia, como la conversión de voz a texto, para apoyar su aprendizaje (ver **Figura 3**). La directora de aprendizaje y enseñanza, Mayu Jiménez, ha visto los beneficios para los alumnos. Varios otros docentes creen que habrá beneficios si la institución adopta BYOD. Sin embargo, antes de tomar una decisión, se le ha pedido al director de TI, Alejandro Glandolla, que investigue si el colegio podría hacer frente a las demandas que implica tener un mayor número de dispositivos.

Figura 3: Tecnologías de asistencia



- (a) (i) Identifique **dos** datos que podrían usarse para identificar un dispositivo en la red de TI. [2]
- (ii) Identifique los pasos utilizados por el software de conversión de voz a texto. [4]
- (b) La ciudadanía digital está incluida en la política de uso aceptable de TI de la Academia Xingu.
- Explique por qué es importante que los alumnos de la Academia Xingu sean usuarios competentes de tecnologías digitales **y** también buenos ciudadanos digitales. [6]
- (c) Discuta si la Academia Xingu debería convertirse en un colegio donde se estimula traer su propio dispositivo (BYOD). [8]

3. Nubes bajo el mar

Microsoft ha ubicado uno de sus centros de datos en el fondo del mar. El Proyecto Natick funciona ahora a unos 30 metros bajo la superficie del Mar del Norte (ver **Figura 4**).

Figura 4: Representación artística de un centro de datos en el fondo del mar



Microsoft ha optado por desarrollar centros de datos en el fondo marino porque se han planteado inquietudes sobre el impacto de los centros de datos construidos en tierra. Estos centros de datos submarinos se pueden construir y ubicar en el fondo del mar en 90 días. En comparación, para los centros de datos ubicados en tierra se necesitan dos años.

La demanda de almacenamiento de datos se duplica cada dos años, por lo que es probable que sea necesario construir un número creciente de centros de datos bajo el mar a medida que la computación en nube continúe creciendo. Google patentó su diseño para un centro de datos subacuático en 2009, pero, aunque se han probado prototipos funcionales, ninguno se ha utilizado comercialmente.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 3: continuación)

- (a) (i) Identifique **dos** características de la computación en la nube. [2]
- (ii) Los servidores utilizados en la computación en nube almacenan cantidades considerables de datos.
- Identifique **dos** formas de copia de seguridad que podrían usarse para los datos que hay en estos servidores. [2]
- (iii) Un usuario está descargando un ZIP (archivo comprimido) del almacenamiento en la nube.
- El archivo ZIP tiene un tamaño de 0,6 GB y la velocidad de descarga es de 8 mb/s.
- Calcule el tiempo total que llevará descargar el archivo ZIP.
- Nota: 1 GB = 1000 MB. [2]
- (b) (i) Se puede usar software de compresión para acelerar la carga y descarga de archivos.
- El archivo ZIP descargado recientemente del servidor basado en la nube contenía varias imágenes y videos.
- Explique por qué se utilizarían técnicas de compresión con pérdida para las imágenes que se han descargado del almacenamiento en la nube. [2]
- (ii) Explique por qué se utilizarían técnicas de compresión sin pérdida para los videos que se han descargado del almacenamiento en la nube. [2]
- (iii) Los proveedores de almacenamiento en la nube son responsables de proteger la privacidad y el anonimato de las personas cuyos datos se encuentran en sus servidores.
- Distinga entre privacidad y anonimato. [2]
- (c) Evalúe la decisión de Microsoft de construir centros de datos en el fondo marino. [8]

Sección B

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

4. Su avatar personal

Cruceros SBE está implementando nuevos sistemas de TI para mejorar la experiencia de sus pasajeros. Recientemente, la compañía equipó sus barcos con pantallas táctiles donde los pasajeros pueden interactuar con su propio avatar 3D personalizable. Los pasajeros usan un brazalete en la muñeca y su avatar 3D aparece en las pantallas táctiles mientras se desplazan por el barco (ver **Figura 5**).

Figura 5: Niña interactuando con el avatar



El brazalete rastrea la ubicación de un pasajero en el barco utilizando miles de sensores, y estos datos se sincronizan constantemente con los datos de ese pasajero almacenados en la nube. Esto puede incluir su foto, número de habitación o información del pasaporte.

Para mejorar la experiencia del pasajero, los desarrolladores del avatar actualizan los sistemas de TI del crucero todas las noches. Para garantizar que se completen las actualizaciones de TI, George Smith, el director de proyectos, debe comunicarse con varias partes interesadas.

George cree que para realizar las mejoras más satisfactorias, los desarrolladores del avatar que están a cargo del control de calidad deben observar las interacciones en tiempo real de los pasajeros con el sistema.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 4: continuación)

- (a) (i) Identifique **dos** partes interesadas que George, el director de proyectos, debe consultar antes de implementar las actualizaciones de TI. [2]
- (ii) Identifique **dos** responsabilidades del director de proyectos además de consultar a las partes interesadas. [2]
- (iii) Identifique **dos** características de la garantía de calidad. [2]
- (b) (i) Explique por qué los desarrolladores del avatar no usarían pruebas alfa y beta al implementar las actualizaciones nocturnas. [4]
- (ii) Explique una razón por la cual las actualizaciones nocturnas deberían utilizar una metodología de gestión de proyectos. [2]
- (c) El director ejecutivo de Cruceros SBE, Matt Earle, ha estado investigando el uso de sistemas de inteligencia artificial (IA) para rastrear a los pasajeros y sugerir actividades en las que deseen participar cuando interactúan con las pantallas táctiles del barco. Algunos de sus colegas expresan cierta preocupación por la posibilidad de adoptar este enfoque.

¿En qué medida debe confiar Matt en las recomendaciones del sistema de IA para sugerir actividades a los pasajeros? [8]

5. Aplicación para el cuidado de la piel

SkinSmart es una aplicación¹ que requiere que el usuario se tome un selfi² y responda a algunas preguntas sobre la piel. El sistema experto vinculado a la aplicación recomendará productos para el cuidado de la piel apropiados para el usuario.

A medida que la inteligencia artificial (IA) se está volviendo más sofisticada, SkinSmart ha desarrollado una nueva aplicación, SkinSmartPro (SSP), que usa IA en lugar de un sistema experto.

Marta es una joven que usa la aplicación SSP. Los desarrolladores de SSP dicen que Marta obtendrá el mayor beneficio al usar la aplicación si se toma un selfi diario e ingresa información, como cómo se siente, cuánto tiempo durmió, cuánto se ejercitó y lo que hizo durante el día. Luego, la aplicación utilizará el aprendizaje automático para analizar los datos proporcionados por Marta y recomendarle productos para el cuidado de la piel.

La aplicación SSP se está desarrollando en consulta con MAGS, una empresa de gestión de datos. Esto significa que los datos de los usuarios de la aplicación SSP podrían compartirse con terceros.

¹ aplicación: pequeño programa especializado que se ejecuta en dispositivos móviles, Internet, una computadora u otro dispositivo electrónico

² selfi: autofoto, una fotografía que una persona toma de sí misma, generalmente con un teléfono inteligente o una cámara web

- (a) (i) Identifique **dos** características de la inteligencia artificial (IA). [2]
- (ii) Identifique **dos** componentes de un sistema experto. [2]
- (iii) Describa la diferencia entre encadenamiento hacia atrás y encadenamiento hacia delante. [2]
- (b) Explique la importancia de una especificación de requisitos **y** un estudio de viabilidad en el desarrollo de la aplicación SSP. [6]
- (c) Algunos usuarios de la aplicación SSP han expresado su preocupación por las características de IA en la nueva aplicación SSP y han decidido volver a la aplicación SkinSmart original a pesar de que utiliza un sistema experto.

Evalúe la decisión de algunos usuarios de la aplicación SSP de volver a la aplicación SkinSmart original. [8]

6. Armas autónomas

Los avances tecnológicos han llevado a la posibilidad de utilizar armas de guerra totalmente autónomas, también conocidas como robots asesinos.

Las Naciones Unidas están tratando de crear políticas para el desarrollo y uso de armas totalmente autónomas. Actualmente hay 125 países trabajando en estas políticas.

Una preocupación importante asociada con las armas totalmente autónomas es si la decisión de matar a un ser humano debe dejarse completamente al criterio de una máquina.

- (a) (i) Identifique **dos** características de un robot. [2]
 - (ii) Identifique **dos** metodologías de dirección de proyectos que podrían utilizarse en el desarrollo de armas autónomas. [2]
 - (iii) Resuma por qué se usaría la creación de prototipos en el desarrollo de armas autónomas. [2]
 - (b) Explique **dos** razones por las cuales puede ser difícil de lograr el desarrollo de políticas para el uso de armas autónomas. [6]
 - (c) Discuta quién sería responsable si el uso de un arma autónoma causara daños. [8]
-

Fuentes:

Figura 1. © Organización del Bachillerato Internacional, 2020.

Figura 3. © Organización del Bachillerato Internacional, 2020.

Figura 4. Foto (adaptada) bajo el mar por NOAA en Unsplash.

Figura 5. Carnival Corporation.

6. © Organización del Bachillerato Internacional, 2020.