

Tecnología de la información en una sociedad global
Nivel superior
Prueba 1

Martes 7 de noviembre de 2017 (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]**.

Página en blanco

Sección A

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

1. Tecnología biométrica de voz en la banca

Las contraseñas telefónicas y las preguntas de seguridad pronto podrían volverse obsoletas a medida que las instituciones financieras tales como el banco CBR implementen tecnologías que pueden autenticar la identidad de un cliente según las características de su voz. El banco CBR está introduciendo la tecnología biométrica de huella de voz que puede identificar a los clientes cuando llaman por teléfono al banco.

Como parte del proceso de inscripción, el cliente tiene que decir la frase “mi voz es mi contraseña” tres veces. Esto proporciona una “huella de voz” que se utilizará para verificar la identidad del cliente en futuras llamadas telefónicas al banco.

[Fuente: adaptado de www.cbc.ca]

- (a) (i) Identifique **dos** formas de identificación biométrica además de la voz. [2]
- (ii) Identifique los pasos utilizados por la tecnología biométrica de huella de voz para autenticar un cliente que llama al banco CBR. [4]
- (b) El banco CBR posee una gran cantidad de información sobre sus clientes. Algunos de ellos están preocupados por la seguridad, la privacidad **y** el anonimato de sus datos.
- Para **cada una** de las preocupaciones anteriores, explique **una** política que el banco CBR podría utilizar para hacer frente a las preocupaciones de sus clientes. [6]
- (c) La directora ejecutiva del banco CBR, Alice McEwan, dijo en una entrevista reciente que “el banco CBR reemplazará todas las contraseñas, números de identificación personal (PINs) y preguntas de verificación personal de nuestros servicios de banca en línea y banca móvil con reconocimiento biométrico de la voz”.
- Discuta si los cambios propuestos por Alice son beneficiosos **tanto** para los clientes del banco CBR **como** para el departamento de TI. [8]

2. Detección automática de goles (DAG) en el fútbol

En la Copa Mundial de la FIFA Sudáfrica 2010, a Inglaterra no se le apuntó un gol en un partido contra Alemania, a pesar de que el balón claramente cruzó la línea de meta. Esto llevó a los directivos del deporte a introducir el sistema de detección automática de goles (DAG) en la Copa Mundial de la FIFA Brasil 2014. Los árbitros llevaban relojes que vibraban y mostraban la palabra “GOL” cada vez que la pelota cruzaba la línea de meta.

El sistema DAG consiste en 14 cámaras que rastrean el balón por el campo y usa una red de cámaras de video de alta velocidad para seguir el balón en vuelo. Las cámaras crean imágenes de alta resolución.

El software calcula la ubicación de la pelota en cada cuadro identificando los píxeles que corresponden a la pelota. El software puede rastrear el balón y predecir su trayectoria por el aire, incluso si la vista de varias cámaras está obstruida. En menos de un segundo, se envía un mensaje encriptado al reloj del árbitro para que sepa si el balón ha cruzado la línea de meta.

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2017]

Figura 1: Ilustración del sistema DAG en acción



[Fuente: www.goalcontrol.de]

Toda la información recogida por el sistema DAG se almacena en una base de datos.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 2: continuación)

- (a) (i) Defina el término *resolución*. [2]
- (ii) Dados los siguientes supuestos:
1 píxel está compuesto por 24 bits
1 kilobyte (KB)= 1000 bytes
1 megabyte (MB)= 1000 KB
- Calcule los requisitos de almacenamiento en megabytes (MB) para un tamaño de imagen de 2000 × 4000 píxeles. [2]
- (iii) El sistema registra la trayectoria de desplazamiento de la pelota en una base de datos.
- Identifique **dos** campos que se encontrarían en la base de datos del sistema de detección automática de goles (DAG). [2]
- (b) El sistema de detección automática de goles (DAG) es capaz de recoger grandes cantidades de datos. Para que esto resulte manejable, se necesitan tres políticas: para la recolección, para el almacenamiento **y** para el intercambio de datos.
- Explique cómo **cada una** de estas **tres** políticas podría ser implementada de manera que la cantidad de datos resulte manejable. [6]
- (c) Muchos deportes han introducido la tecnología para ayudar a los árbitros a tomar decisiones en momentos críticos. Estas incluyen si otorgar un gol en el fútbol, si un saque en el tenis quedó adentro o si un corredor empezó en falso.
- ¿En qué medida las ventajas de introducir tecnologías en el deporte superan las desventajas? [8]

Página en blanco

3. Los medios sociales y la tensión política

Los gobiernos nacionales a veces bloquean los sitios web en momentos de tensión política. Un ejemplo fue en 2011, cuando un gobierno impidió a sus ciudadanos el acceso a *Twitter*, *Facebook* y YouTube. Las imágenes de estos sitios web fueron consideradas inapropiadas, con el potencial de causar odio, violencia y agitación política en el país. El gobierno nacional dio órdenes directas a los proveedores de servicios de Internet (ISP) para bloquear el acceso a estos sitios durante cuatro horas. El objetivo era dar tiempo suficiente a los empleados de cada sitio para eliminar las imágenes ofensivas de los sitios web.

A pesar de estos intentos del gobierno, algunos ciudadanos todavía podían acceder a estas imágenes usando servidores proxy.

Muchas personas, como los académicos, creen que este enfoque no es apropiado y los gobiernos deben centrarse en la educación de sus ciudadanos para que puedan tomar decisiones informadas sobre cómo reaccionar a la información potencialmente ofensiva en sitios web y medios sociales.

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2017]

- (a) (i) Además de proporcionar acceso a Internet, identifique **dos** funciones de un proveedor de servicios de Internet (ISP). [2]
- (ii) Identifique **dos** características de un servidor proxy. [2]
- (iii) Identifique **dos** formas en que el gobierno podría haber determinado la identidad de las personas responsables de la publicación de las imágenes ofensivas en los medios sociales. [2]
- (b) Muchos colegios bloquean el acceso a sitios web de redes sociales como *Twitter*, *Facebook* y YouTube. Sin embargo, otros colegios están investigando dos opciones diferentes:
- Supervisión de la red para ver qué sitios web están viendo los alumnos.
 - Definición de diferentes niveles de acceso según la edad de los alumnos a los sitios de medios sociales.
- Analice estas **dos** opciones. [6]
- (c) Muchos ciudadanos han expresado su preocupación por la vigilancia de su historial de navegación web o la censura de sitios web seleccionados por su gobierno nacional.
- ¿En qué medida es apropiado que los gobiernos nacionales utilicen la vigilancia y la censura para controlar el acceso de los ciudadanos a los sitios web? [8]

Sección B

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

4. Los sistemas expertos en la asistencia sanitaria

Los administradores del hospital Turkistuva de Finlandia están preocupados por la eficacia del actual sistema experto médico que se utiliza para diagnosticar y tratar a los pacientes, por lo que están considerando introducir un nuevo sistema experto médico. Actualmente, los médicos deben seguir el consejo del sistema experto médico actual a menos que puedan presentar evidencia significativa para un enfoque diferente.

Los médicos se han quejado de que el actual sistema experto médico se fundamenta en pruebas basadas en promedios. Por ejemplo, si una mujer de 45 años tiene un conjunto de síntomas que coincide con la mujer promedio de 45 años, se proporciona un diagnóstico y tratamiento que funcionaría para una mujer promedio de 45 años. Sin embargo, los médicos sostienen que cada paciente es único y que su intuición, que se basa en muchos años de experiencia clínica, y su relación personal con el paciente deben ser los factores más importantes para tomar la decisión final sobre el tratamiento.

Los pacientes creen que la evidencia para su tratamiento debe explicarse mejor y ser más personalizada. También creen que los pacientes deben estar más involucrados en decidir cuál podría ser el mejor tratamiento para ellos.

Kiko Tuikistov, el gerente del proyecto, pedirá a un analista de sistemas que recopile información de los pacientes que será utilizada para ayudar a diseñar el nuevo sistema experto médico.

Cree que el uso creciente de los datos del paciente ayudará a aumentar la capacidad de los médicos que utilizan el nuevo sistema experto médico para hacer el diagnóstico y el plan de tratamiento correctos para la afección del paciente. Esto debería aumentar el número de pacientes que los médicos del hospital Turkistuva pueden tratar.

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2017]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 4: continuación)

- (a) (i) Identifique **dos** características de la interfaz de usuario del nuevo sistema experto médico que lo harían más fácil de usar. [2]
- (ii) Además de la recopilación de información de los pacientes, identifique **dos** tareas que debería realizar un analista de sistemas. [2]
- (iii) Identifique **dos** características de un sistema experto. [2]
- (b) Kiko Tuikistov está considerando el uso de cuestionarios o entrevistas para recoger información de los pacientes que se utilizará para ayudar a diseñar el nuevo sistema experto médico.
- Analice **ambos**, los cuestionarios y las entrevistas, como métodos de recolección de datos para obtener información de los pacientes que serán utilizados para ayudar a diseñar el nuevo sistema experto médico. [6]
- (c) Para que este nuevo sistema experto médico resulte eficaz Kiko Tuikistov debe asegurar que posibilitará dar la mejor atención de calidad para cada paciente, así como el cumplimiento de los requisitos de los administradores y médicos.
- ¿En qué medida es posible el desarrollo de un nuevo sistema experto médico que permita lograr estos objetivos para estas **tres** partes interesadas diferentes? [8]

5. Patrullar estaciones de tren con un Segway

El patrullero de Segway es un vehículo eléctrico de dos ruedas con batería. En un Segway, cuando uno se inclina hacia adelante, la máquina activa las ruedas para avanzar. Cuando uno se inclina hacia atrás, se ralentiza. Recientemente, se han usado patrulleros de Segway para fines de seguridad en varios lugares públicos. Los directivos de la estación de tren de Oliverstadt en Alemania han decidido probar su uso con fines de seguridad. El personal de seguridad montado sobre un patrullero de Segway está a 20 cm sobre el suelo, por lo que los agentes pueden vigilar fácilmente la actividad en la estación y pueden ser fácilmente vistos por las personas allí. El patrullero de Segway puede desplazarse a una velocidad de hasta 20 kilómetros por hora (alrededor de 12 millas por hora) y andar unos 40 kilómetros (25 millas) antes de necesitar recarga.

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2017]

Figura 2: Un patrullero de Segway en la estación de tren de Oliverstadt



[Fuente: Urban Mobility GmbH – https://en.wikipedia.org/wiki/File:Segway_Polizei_4.jpg]

Los directivos de la estación de Oliverstadt también han solicitado a Segway que desarrolle un patrullero inteligente personalizado con características adicionales:

- Reconocimiento de voz
- Sistema de navegación
- Detección de bombas
- Sensor de proximidad
- Pantalla de control

Se ha diseñado un prototipo del patrullero de Segway inteligente. También ha pasado por las pruebas alfa y ahora está listo para las pruebas beta.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 5: continuación)

- (a) (i) Identifique **dos** tipos de datos que el patrullero de Segway modificado podría recoger automáticamente. [2]
- (ii) Resuma **dos** razones por las que es necesario poner a prueba las características añadidas del prototipo. [4]
- (b) El prototipo se sometió a pruebas tanto alfa como beta. Explique por qué **ambas** eran necesarias antes de lanzar el patrullero de Segway modificado a la venta. [6]
- (c) Los patrulleros de Segway han tenido mucho éxito en otras áreas, incluyendo aeropuertos y centros urbanos. Si estos patrulleros de Segway tienen éxito en la estación de tren de Urumqi, los directivos están considerando introducir una nueva versión del Segway que emplea el aprendizaje automático. Esto permitirá a los empleados ingresar las coordenadas GPS de la ubicación dentro de la estación de tren a la que quieren ir y el nuevo Segway se desplazará por sí mismo a esa ubicación. Se espera que, pasado un tiempo, el nuevo Segway será capaz de desplazarse por la estación de tren de Urumqi con poca o ninguna participación humana, habiendo “aprendido” las rutas más eficientes.
- Discuta si los directivos de la estación de tren de Urumqi deben actualizar el Segway para incluir capacidades de aprendizaje automático. [8]

Página en blanco

6. Asesoramiento estudiantil

El colegio secundario Muscat High School de Omán ha crecido rápidamente en los últimos tres años. Como resultado, la consejera del colegio, Savannah Méndez, no tiene suficiente tiempo para entrevistar a cada alumno antes de elegir sus asignaturas del Programa del Diploma (PD). Para ayudar a Savannah, el director está considerando la posibilidad de adquirir el Sistema de asesoramiento estudiantil de *EduSolve* en los próximos tres meses. Los alumnos llenarán los cuestionarios en línea proporcionados por el sistema para determinar sus intereses, habilidades y metas futuras. Después de completar el cuestionario en línea, el Sistema de asesoramiento estudiantil proporcionaría a Savannah recomendaciones para cada alumno con respecto a la conveniencia de su propuesta de elección de asignaturas en el Programa del Diploma. Estas recomendaciones deberían permitir que Savannah pase menos tiempo con cada alumno, pero también le darían la posibilidad de entrevistar a cada alumno, algo que ella no puede hacer ahora.

El Sistema de asesoramiento estudiantil es un sistema de información de gestión patentado desarrollado por *EduSolve*, una empresa domiciliada en los Estados Unidos. El sistema se basa en la inteligencia artificial y utilizará la lógica difusa en lugar de reglas de inferencia para proporcionar información y recomendaciones más relevantes para Savannah.

La directora ha involucrado a la encargada de la red, Debbie Hudson, en el estudio de viabilidad. Uno de los objetivos es integrar el Sistema de asesoramiento estudiantil con el actual sistema de gestión de información estudiantil existente en la escuela.

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2017]

- (a) (i) Identifique **dos** razones por las que la encargada de la red está involucrada en el estudio de viabilidad. [2]
- (ii) Resuma **dos** razones por las que el estudio de factibilidad debe llevarse a cabo antes de tomar cualquier decisión de compra del Sistema de asesoramiento estudiantil. [4]
- (b) Explique **tres** razones por las que se utiliza la lógica difusa en el desarrollo del Sistema de asesoramiento estudiantil, en lugar de confiar únicamente en las reglas de inferencia. [6]
- (c) El director del Muscat High School ha decidido utilizar el Sistema de asesoramiento estudiantil de *EduSolve* que utiliza la lógica difusa.
- ¿En qué medida debe Savannah confiar en las recomendaciones del Sistema de asesoramiento estudiantil, en lugar de confiar en su juicio profesional e intuición al asesorar a los alumnos sobre qué temas estudiar en el PD? [8]

7. Robots sociales

Muchas personas, cuando piensan en robots, piensan en ellos en entornos industriales a gran escala, como la fabricación de automóviles, pero esto no siempre es así. La **Figura 3** muestra una imagen de Jibo, el primer robot social para el hogar. Jibo se puede comprar por USD 599.

Figura 3: Jibo



[Fuente: Foto por Signe Brewster]

Jibo está conectado a la Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés). La IoT es la red de objetos físicos —o “cosas”— con electrónica, software, sensores y conectividad de red incorporados, que permiten que estos objetos recopilen e intercambien datos¹.

Jibo es capaz de llevar a cabo tareas sencillas, como recordar a alguien que tiene una reunión importante o encender o apagar la calefacción o el aire acondicionado de la casa de una persona mientras está ausente.

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2017]

¹ Traducido de Wikipedia, “Internet of things” (https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things)

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 7: continuación)

- (a) (i) Identifique **dos** sensores que Jibo podría utilizar. [2]
- (ii) Identifique los pasos que Jibo debería dar con el fin de encender o apagar el aire acondicionado. [4]
- (b) Se ha decidido proporcionar solo documentación en línea para Jibo. No habrá archivos PDF descargables.
- Analice esta decisión. [6]
- (c) El sitio web de Jibo afirma que “Jibo es amable, servicial e inteligente. Puede sentir y responder, y aprende a medida que uno interactúa con él”. Algunos de los clientes que lo poseen están considerando si podrían ampliar la gama de tareas que Jibo podría realizar, o si deberían permitir que el robot tome decisiones por ellos.
- ¿En qué medida deben confiar las personas en robots como Jibo para que tomen decisiones por ellas? [8]
-