

El examen tiene dos partes. Esta es la primera parte. La segunda le será enviada por correo electrónico.

I. Aplicación de paradigmas computacionales al diseño de agentes

A continuación se describen varios tipos de agente, y luego se presentan varias preguntas.

- **Agente predictor de lluvia**

- Su objetivo es proveer a la población de predicciones de precipitación lluviosa. La predicción es simple: solo debe predecir si llueve o no en un momento dado, y no la intensidad de la lluvia.
- Tiene a su disposición una base de datos climáticos de más de 50 años, generados por sensores desplegados en la región de monitoreo (que registran ubicación geográfica del sensor dada por sus coordenadas, fecha y hora del registro, temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, velocidad del viento, e intensidad de la precipitación lluviosa), que se actualiza cada 30 minutos.
- No posee un modelo analítico ni conocimiento experto del clima que le permita hacer predicciones de lluvia. Para eso solo cuenta con el registro histórico de datos climáticos.
- Su desempeño se medirá en términos del porcentaje de veces en que la predicción es correcta.
- Con los datos climáticos que este y otros agentes predictores de lluvia añaden cada 30 minutos al registro, el agente debe poder aprender de su propia experiencia y mejorar su desempeño en la predicción de lluvia.

- **Agente analizador de contaminación de aguas**

- Su propósito es producir y enviar alertas a agencias contratadas para atender emergencias causadas por contaminación de las aguas, cuando alguna fuente de agua para consumo humano sea afectada por contaminantes perjudiciales para la salud. Esas agencias son las encargadas de llevar a cabo acciones de descontaminación en la fuente de agua.

- Dispone en todo momento de información generada por sensores en los ríos, que miden los niveles de concentración de distintos químicos contaminantes. Esa información es registrada en una base de datos central.
- Tiene un número considerable pero limitado de reglas que asocian combinaciones tóxicas de los químicos detectados en el agua, con el nivel de riesgo para la salud en rangos: alto, medio, y bajo.
- Adicionalmente, tiene acceso a un registro mensual de incidentes, cuyo contenido es provisto por las agencias de descontaminación, en el que consignan si la alerta producida por el agente era apropiada o no, es decir, si el nivel de la alerta coincidía o no con la gravedad del incidente de contaminación. Esta retroalimentación es necesaria para que el agente pueda mejorar su desempeño.
- El desempeño del agente se mide en términos del porcentaje de situaciones en las que alertó apropiadamente a las agencias de descontaminación.

- **Agente de monitoreo de pacientes en cuidados intensivos**

- El objetivo del agente es preparar y proveer al médico de la unidad de cuidados intensivos de predicciones de cambios en el balance químico del paciente, que puedan conducir a posibles condiciones críticas para su vida.
- El paciente está conectado a un conjunto de sensores que miden propiedades, síntomas o signos específicos (por ejemplo, presión arterial, nivel de oxigenación de la sangre, temperatura corporal, ritmo cardíaco, etc.). Todos los sensores realizan su medición y envían el dato obtenido a un registro central una vez por minuto.
- El agente tiene a su disposición el registro de datos clínicos del paciente, que incluye también los medicamentos dosificados al paciente.
- No posee un modelo analítico que le permita hacer predicciones de condiciones críticas del paciente sin la información provista en el registro de datos clínicos. Esas predicciones las hace únicamente usando un conjunto de reglas dadas por un grupo de médicos intensivistas expertos.
- El agente debe poder aprender de su propia experiencia, es decir, que debe poder mejorar sus reglas de predicción a partir del registro de datos de todos los pacientes monitoreados.

- **Agente terapéutico**

- Su propósito es ajustar la dosis de uno o más de los medicamentos que se le aplican a un paciente de la sala de cuidados intensivos, por vía intravenosa, cada vez que el agente de monitoreo emite una alerta de condición crítica del paciente.
- Junto con cada alerta, el agente recibe del agente de monitoreo la información más reciente obtenida por los sensores, y con base en ello estima en cuánto debe modificarse la dosificación de cada medicamento. Seguidamente, emite un comando para modificar las dosis.

- Su desempeño se mide en términos de la efectividad del cambio en la dosificación de los medicamentos para mejorar los valores clínicos del paciente. No requiere de aprendizaje; cualquier mejora a su conocimiento será hecha por inserción de nuevo conocimiento experto (combinaciones de valores clínicos asociadas a combinaciones adecuadas de los medicamentos).

- **Agentes operarios**

- Estos son agentes que elaboran productos en una fábrica. Son especializados, es decir, cada uno tiene un área de especialidad dentro del flujo de trabajo de la fábrica. El área de especialidad es determinada por una lista de las tareas que el agente puede resolver, y cada agente operario tiene su propia lista de tareas.
- Cada agente operario trabaja cíclicamente. En cada iteración, al agente se le asigna una tarea de su área de especialidad y este la ejecuta.
- La asignación de la tarea puede ser proactiva (el agente tiene su agenda de trabajo vacía y entonces busca una tarea pendiente en la planta de fabricación y se la auto-asigna), o por demanda (un agente *coordinador* le asigna la tarea).
- Cada tarea específica está asociada a una cierta cantidad de *puntos*. La realización exitosa de la tarea le hace al agente *ganar* los puntos, y un error lo hace *perderlos*.
- El *objetivo* del agente operario es maximizar los puntos ganados. Para esto, siempre trata de seleccionar las tareas que más puntos le den y que es capaz de realizar exitosamente. El agente cuenta con una función (interna) para estimar su probabilidad de éxito en una tarea específica.
- El desempeño de un ejecutor es medido por un agente coordinador en términos del porcentaje de tareas realizadas satisfactoriamente.

Seleccione dos de los cinco tipos de agente descritos arriba, y responda para cada uno las preguntas siguientes:

1. ¿Qué arquitectura de agente es más adecuada y por qué?

De reflejo simple, bien informado, guiado por metas, o guiado por una función de utilidad. Debe identificar la arquitectura más simple posible, con la que el agente pueda cumplir su tarea.

2. ¿Cuál de los paradigmas y métodos de la lista a continuación es más adecuado para resolver las tareas asignadas a cada tipo de agente, y por qué?

Note que cada tipo de agente podría ser implementado usando un solo paradigma, o podría ser adecuado integrar dos o más en un sistema que satisfaga todas las tareas asignadas al agente. (a) Sistemas de reglas, (b) Árboles de decisión (ID3), (c) Aprendizaje analítico (EBL), (d) Razonamiento basado en casos, (e) Redes neuronales artificiales, (f) Computación evolutiva, (g) Computación multiagente (en este caso, cada agente podría ser implementado a su vez con uno o una combinación de los paradigmas anteriores).