

Examen Final de GRAU-IA

(25 de enero de 2019)

Duración: 2 horas 30 minutos

1. (5 puntos) Una gran operadora de telecomunicaciones (telefonía, televisión a la carta e internet) quiere recomendar nuevos productos personalizados para sus clientes, ya sean de 1) telefonía móvil (compuesto por los servicios de telefonía, internet móvil y mensajería SMS/MMS), 2) internet+TV por cable (compuesto por internet por cable y televisión a la carta), o 3) ambos. Para ello quiere construir un sistema que recoge un montón de información del usuario (que ya tienen en sus sistemas informáticos):
 - sobre su uso del móvil: se guarda toda la información relevante de las llamadas (destinatario, fecha, hora, duración) para poder extraer información como por ejemplo cuantas llamadas hace en horario de mañana, tarde y noche, cuantas llamadas hace en días laborables y cuantas en fin de semana, a cuantos operadores diferentes son sus llamadas, y cual es más o menos la duración de cada tipo de llamada. Del destinatario de la llamada se guarda su número de teléfono y la operadora de telecomunicaciones a la que pertenece. También se guarda la información sobre si usa internet en el móvil, y en caso positivo el número de GB de datos que en media suele consumir al mes. También se guarda información sobre cuantos mensajes SMS/MMS envía al mes. Además se guarda información sobre la tarifa actual de telefonía móvil que tiene el cliente (nombre comercial de la tarifa, precio mensual, precio de consumo mínimo, precio de establecimiento de llamada, número de minutos incluidos, velocidad de conexión de datos, precio por SMS, precio por MMS, los meses de permanencia) y también de las tarifas anteriores que haya tenido con esta operadora en los últimos 10 años.
 - sobre su uso de internet por cable: el número de meses que ha contratado el internet con esta operadora (solo cuentan los últimos 10 años), el número de GB de datos de bajada que en media suele consumir al mes, el número de GB de datos de subida que en media suele consumir al mes, si requiere una IP fija, si dispone de modem wifi, si ha contratado servicio de firewall, si ha contratado servicio de asistencia telefónica.
 - sobre su uso de la televisión por cable: se guarda toda la información sobre los canales que puede ver (de cada uno se tiene nombre y número de canal), los programas que se ofrecen en cada canal, y los que finalmente el usuario ha visto (para cada programa se guarda un sumatorio de los minutos que ha visto). De todos los programas se tiene también el nombre, la duración media (en minutos), la clasificación por edades (apto, mayores de 3, mayores de 7, mayores de 12, mayores de 18), el año de la primera emisión y si se ha de pagar aparte para verlo (pay-per-view). Los programas se clasifican a su vez en informativos, documentales, culturales, entretenimiento, deportes, corazón, series de ficción, infantiles, películas y musicales. En el caso de programas del tipo serie de ficción se guarda también el número de temporada y el número de episodio. En el caso de las películas se guarda el nombre del director y el género (cine clásico, animación, ciencia ficción, comedia, drama, acción, etc.)

A partir de toda esta información se puede elaborar un perfil de las características del usuario basándonos en un conjunto de atributos: fidelidad del usuario (alta si lleva más de 3 años contratando nuestros productos, baja en caso contrario), uso de teléfono (bajo, moderado, alto, intensivo), destino de llamadas (al operador, a varios operadores), uso de mensajería (bajo, medio, alto), uso de internet móvil (nulo, bajo, medio, intensivo), uso de internet fijo (nulo, bajo, medio, intensivo), uso de televisión (nulo, ocasional, normal, elevado) y perfil de visionado (ninguno, variado, mayormente informativo, mayormente cultural, mayormente ficción, mayormente infantil, mayormente corazón).

Las diferentes tarifas de telefonía móvil a recomendar también se pueden describir mediante una serie de características que nos permitirán identificar mejor que conjunto de tarifas son las más adecuadas para el usuario. Una tarifa puede ser descrita por su cuota mensual (ninguna, baja, media, alta), la exigencia de un consumo mínimo (no, bajo, medio, alto), el coste de establecimiento de llamada (ninguno, bajo, medio, alto), minutos de llamada incluidos en la cuota mensual (medio, alto, muy alto), velocidad de internet móvil (no dispone, 3G, 4G, 5G), los GB de datos incluidos en la tarifa (ninguno, menos de 2 GB, entre 3 y 4 GB, más de 4 GB), coste de los mensajes (bajo, medio, alto), exigencia de permanencia (alta, media, baja).

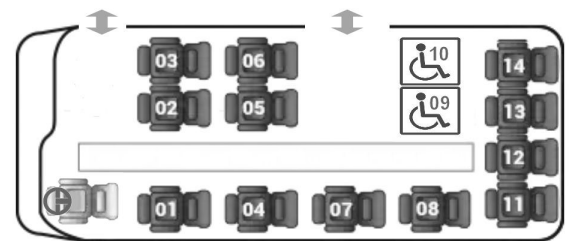
Las diferentes tarifas de internet+TV por cable también se pueden describir por una serie de características: cuota mensual (baja, media, alta), velocidad de bajada de datos (básica, media, alta), la velocidad de subida de datos (básica, media, alta), oferta de canales (básica, ampliada, máxima), target TV (infantil, juvenil, toda la familia, informativo, cultural, deportes, corazón).

A partir del perfil del usuario podemos asociar los valores de las características de las tarifas de telefonía e internet+TV más adecuada. Por ejemplo, si la fidelidad del usuario es baja y hace un uso alto de telefonía móvil, puede convenirle una tarifa que tenga una exigencia de consumo mínimo alta y que tenga una cuota mensual media. Si la fidelidad del usuario es alta y su uso de teléfono es bajo podrá tener una tarifa telefónica con una cuota mensual baja y con una exigencia de permanencia alta. Si el uso del teléfono es intensivo necesitará un coste de establecimiento de llamada bajo, sin consumo mínimo y con los minutos de llamada incluidos en la tarifa altos o muy altos. Si el uso de internet fijo es intensivo y el uso de televisión es nulo entonces le recomendará una velocidad de subida de datos alta, una velocidad de bajada alta, una oferta de canales básica con un target TV para toda la familia. Si el uso de internet es medio o bajo y el uso de televisión es elevado entonces le recomendará una velocidad de subida de datos baja, una velocidad de bajada alta, y una oferta de canales ampliada con un target TV adecuado a su perfil de visionado.

Una vez determinados los valores de las características de la tarifa más adecuada se puede identificar la tarifa concreta a partir de los valores concretos de consumo del usuario y los precios y características específicas de las tarifas ofrecidas de telefonía y de Internet+TV ofrecidas por el operador.

- a) (2,5 puntos) Diseña la ontología del dominio descrito, incluyendo todos los conceptos que aparecen en la descripción e identificando los atributos más relevantes. Lista que conceptos forman parte de los datos de entrada del problema y que conceptos forman parte de la solución. (Nota: tened en cuenta que la ontología puede necesitar modificaciones para adaptarla al apartado siguiente, de forma que todos los predicados hagan relación a conceptos y atributos de la ontología).
 - b) (2,5 puntos) El problema descrito es un problema de análisis. Explica cómo lo resolverías usando clasificación heurística, identificando las fases necesarias y listando los predicados que se usan para ir de una fase a la siguiente. Da al menos 4 ejemplos de reglas para cada una de las fases de esta metodología, usando los conceptos de la ontología desarrollada en el apartado anterior. Inventa algún ejemplo concreto de tarifa si te hace falta.
2. (5 puntos) Una ciudad del este de Europa quiere posicionarse en el top 15 de las Smart Cities europeas incorporando la digitalización a la movilidad urbana. Después de reorganizar el transporte en el denso núcleo urbano, quieren solucionar ahora el problema de movilidad para todos los barrios periféricos (compuestos de pequeñas casas dispersas entre colinas, y donde no tiene sentido poner líneas de autobuses de recorrido fijo). Quieren crear el SmartBus, líneas de autobús de barrio donde el recorrido se adapta a los usuarios que haya en cada momento.

Cada barrio tendrá asignado uno (o más) autobuses de 14 plazas (12 asientos y 2 espacios reservados para personas de movilidad reducida). Por cada barrio se distribuyen tantas paradas del SmartBus como haga falta, y una o más paradas les permiten transbordar hacia otros medios de transporte del resto de la ciudad. Los vecinos del barrio pueden pedir, a través de una app, que un SmartBus los lleve desde una parada del barrio a otra. Uno de los autobuses que tenga plazas libres recogerá al viajero en la parada de origen y lo llevará a la parada de destino, pudiendo parar por el camino en otras paradas de SmartBus para recoger o descargar pasajeros.



La empresa nos pide que desarrollemos un planificador simple que genere un plan para servir las peticiones de movilidad de un barrio con los autobuses disponibles en cada momento (según la hora del día).

El resultado del plan ha de mostrar como va cada autobús de parada en parada, y para cada una de sus paradas 1) quien baja del autobús y 2) quien sube al autobús y que asiento tiene asignado.

- a) (3,5 puntos) Describe el dominio (incluyendo predicados, acciones, etc...) usando PDDL. Da una explicación razonada de los elementos que has escogido. Ten en cuenta que el modelo del dominio ha de poderse extender a más o menos paradas del SmartBus y más o menos autobuses.
- b) (1,5 puntos) El jefe del proyecto nos ha proporcionado una tabla como ejemplo de las peticiones de movilidad que el sistema recibe cada 15 minutos, con una serie de ciudadanos que se han de transportar entre las 14 paradas del barrio (p2701, p2702 ... p2714) (los pasajeros con * son de movilidad reducida y solo pueden usar las plazas 09 o 10). También nos dice que al inicio de ese intervalo de 15 minutos tenemos solo el autobus *SBus027*, vacío y estacionado en la parada p2701. Nos pide que el planificador genere un plan en el que el vehículo disponible acabe llevando todos los ciudadanos a sus paradas de destino.

pasajero	parada origen	parada destino	pasajero	parada origen	parada destino	pasajero	parada origen	parada destino
Esteban	p2701	p2703	Cristina	p2707	p2712	Alba*	p2703	p2707
Daniel	p2714	p2710	Luis	p2711	p2705	Beatriz	p2703	p2708
Lorena	p2703	p2707	Jesus	p2703	p2708	Jordi	p2706	p2705
Raul	p2701	p2705	Maria	p2713	p2708	Kilian*	p2713	p2708
Estela	p2706	p2711	Sebas*	p2712	p2710	Fabiola*	p2706	p2710
Martina	p2701	p2711	Noelia	p2707	p2705	Susana	p2714	p2710
Pau	p2704	p2710	Xavier*	p2703	p2705	Ruth	p2706	p2710

Describe este problema usando PDDL. Da una breve explicación de cómo modelas el problema. No hace falta incluir en el modelo toda la tabla de pasajeros con sus paradas de origen y destino, es suficiente modelar algunos. En vuestro modelo 1) debe haber al menos un ejemplo de uso de todos los predicados que deban ser inicializados en el fichero del problema, 2) la condición de fin si que ha de estar completamente modelada.