

Sistemas Basados en el Conocimiento

Ejemplo de Clasificación Heurística

Javier Vázquez

CS - FIB- UPC

Desarrollo de SBC: ejemplo

Ejemplo: Smart Move

- Vamos a ver un ejemplo de como aplicar la Clasificación Heurística a partir del problema 5 del capítulo 8 de la colección de problemas, que va de un Sistema de IA para la gestión inteligente de Mudanzas.

81

Evidentemente un usuario no puede ser clasificado siempre en una única categoría, dadas sus últimas compras puede cumplir características de varios tipos de compradores, por lo que la recomendación final debería ser una combinación de las recomendaciones adecuadas (los elementos subrayados arriba) para cada una de las categorías de comprador a las que pertenezca.

El objetivo es construir un sistema capaz de generar una recomendación de productos del catálogo de la *Media Store* adecuados a cada usuario del dispositivo (móvil o tablet).

- 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).
- El problema descrito es un problema de análisis. Explica cómo lo resolverías usando clasificación heurística, usando los conceptos de la ontología desarrollada en el apartado anterior. Da al menos 4 ejemplos de reglas para cada una de las fases de esta metodología.
- Las características que se usan durante el proceso de recomendación de productos de la *Media Store* no son independientes entre sí. El tipo de usuario *suele* influir en el *gusto musical* (el usuario ocasional *suele* tener un gusto bajo, y el usuario un poco de todo *suele* tener un gusto normal). El perfil musical, el perfil lector y el perfil de cine *suele* influir en el tipo de usuario (usuarios con perfiles muy sueltos *suelen* ser de tipo ocasional, mientras que los de perfiles indefinidos *suelen* ser de tipo un-poco-de-todo; usuarios con uno de los perfiles mucho más definidos que el resto *suelen* ser melómanos, cinéfilos o lectores, según corresponda). Finalmente el perfil lector, si tiene una temática muy definida, *suele* influir en el género del perfil de cine (por ejemplo, los lectores de libros juveniles *suelen* preferir cine de animación, y los lectores de novelas contemporáneas *suelen* tener una predilección por películas de género drama). Define el problema de asociación heurística como una red bayesiana expresando en ella al menos las relaciones indicadas en el enunciado, de forma que todas las características abstractas del problema que hayas definido en el apartado anterior tengan algún tipo de influencia en la solución. Separa bien en el diagrama qué variables describen características de problema y cuáles describen soluciones. *Lista* de forma clara los diferentes valores que puede tomar cada variable. Da un ejemplo de tabla de probabilidad de algún nodo, inventándote las probabilidades, pero expresando como influyen los valores de los nodos padre en las probabilidades de los valores de los nodos hijo.

- La compañía de mudanzas *Smart Move* quiere desarrollar una herramienta web capaz de asesorar a sus clientes respecto a cual es la forma más adecuada de trasladar sus pertenencias de su lugar actual al destino de la mudanza. Esta compañía es capaz de realizar diferentes tipos de mudanzas desde diferentes tipos de ubicaciones, ya sean viviendas (tanto pisos como casas unifamiliares), u oficinas (tanto un planta de oficinas como un edificio completo de oficinas).

Una ubicación se compone de habitáculos, que se pueden clasificar, si son de viviendas, en dormitorio, salón, cocina y baño, o si son de oficinas en oficina, sala de reuniones, habitación de material y habitación multiusos. Respecto a las ubicaciones origen y destino de la mudanza, aparte de la dirección completa, es importante saber si tiene ascensor (incluidas sus dimensiones interiores) o solo hay un acceso de escaleras (de las que queremos saber el ancho y alto del lugar más estrecho). También son importantes los accesos al lugar, por ejemplo saber si hay una area de estacionamiento dentro del edificio, o si podemos aparcar cerca al estar junto a una calle con poco tráfico, o si no se puede cargar delante del edificio sin cortar el tráfico.

Respecto a las cosas a trasladar, se puede estimar el volumen (en litros) a partir del número de habitáculos que tiene el lugar y las características y número de los objetos que contienen (muebles desmontables, muebles no desmontables, objetos de pequeño tamaño, objetos voluminosos, objetos frágiles). Los muebles no desmontables y los objetos voluminosos no se pueden empaquetar y se debe indicar su peso y su dimensión más larga (en cm). Los muebles desmontables y los objetos pequeños se pueden empaquetar y se conoce el volumen aproximado que ocupan empaquetados. Para los objetos frágiles se indica si se pueden empaquetar o no (indicando el volumen en el caso de que sean empaquetables) y si hace falta personal especializado para trasladarlos.

82

Capitol 8. Ingeniería del Conocimiento

La empresa dispone de diferentes medios de mudanza (furgonetas, camiones grandes, contenedores de tren y grúas) y de cada uno sabemos el peso máximo de la carga (en kg). De las furgonetas, camiones grandes y trenes sabemos además el precio por kilómetro y el volumen de carga (en litros), mientras que de las grúas sabemos el precio de montaje de la grúa y el precio por hora. La empresa también dispone de personal para realizar la mudanza (empaquetadores, cargadores, desmontadores, personal especializado, conductor y operador de grúa), y de cada uno se tiene el NIF, el nombre y apellidos, un teléfono de contacto y el precio por hora. Una mudanza se compone de un conjunto de medios de mudanza y del personal necesario.

Para poder obtener la recomendación de la mudanza el usuario se ha de registrar en la web aportando su NIF, nombre y apellidos, teléfono de contacto, email y escogiendo un nombre de usuario (por razones de seguridad el password no lo guardamos en la ontología). A la hora de solicitar una mudanza el usuario introduce los datos de la ubicación de origen y la de destino (y, a partir de ellos, se calcula la distancia al lugar de la mudanza), cual es el tiempo máximo de carga y descarga de los objetos a trasladar (en horas) y el precio máximo que quiere pagar por la mudanza.

A partir de esta información y de las características de los objetos que hay que trasladar, el tipo de ubicación y las características de los accesos se quiere obtener una solución que indique si la mudanza debe hacerse mediante camiones grandes y/o furgonetas y cuántas hacen falta de cada tipo, si se ha de utilizar también el tren, si se ha de montar alguna grúa, el tipo de personal que es necesario y el número aproximado de personas de cada tipo. También dará una estimación del coste total de la mudanza.

El experto en logística de la empresa nos ha contado que ellos usan una serie de características durante el proceso de diseño de una mudanza. Hay características que son sencillas de obtener, como por ejemplo:

- el tipo de mudanza: *local* (menos de 10 Km), *regional* (menos de 100 Km) o *larga distancia*;
- el presupuesto: *bajo* (menos de 1000 euros), *medio* (menos de 3000 euros) o *alto*;
- la duración de la mudanza: *corta* (menos de 5 horas), *media* (menos de 10 horas), *larga*.

Otras requieren cierto razonamiento, como

- la complejidad de la mudanza: *sencilla* en la que la mayor parte de los objetos se pueden empaquetar, no hay que desmontar muchos muebles y no hay objetos voluminosos y frágiles, *normal* en la que hay que hacer bastante desmontaje, hay algunos objetos voluminosos pero no se necesitan grúas y hay algunos objetos frágiles y *difícil* en la que se necesitan grúas y hay bastantes objetos frágiles;
- el volumen de la mudanza: *pequeño* si el número de habitáculos es inferior a 5 y no hay objetos voluminosos o muebles no desmontables, *medio* si es una casa unifamiliar o una planta de oficinas y hay pocos objetos no desmontables, *grande* si es una planta de oficinas y hay bastantes objetos no desmontables, *extremo* si es un edificio de oficinas o hay una gran cantidad de objetos no desmontables;
- la accesibilidad de la mudanza: *accesible* si se pueden ubicar los medios de mudanza cerca de la ubicación y hay ascensor, *medianamente accesible* si hay ascensor, pero no caben todos los objetos voluminosos, *poco accesible* si no se pueden ubicar los medios de mudanza cerca de la ubicación y el ascensor no se puede utilizar para la mayor parte de los objetos voluminosos.

A partir de estas características deciden qué tipo de medios de mudanza necesitamos y los tipos de personal, por ejemplo para una mudanza de volumen grande harán falta camiones, si la mudanza es de larga distancia y de volumen grande hará falta usar el tren, si la ubicación es poco accesible es mejor usar furgonetas, ... Si la complejidad de la mudanza es difícil o es de volumen grande harán falta empaquetadores, cargadores y desmontadores, si el volumen es pequeño con cargadores podría haber suficiente, ...

El número específico de medios de mudanza y personal de cada tipo se puede obtener también razonando a partir de las características definidas, por ejemplo a mayor volumen más personal será necesario, a más objetos frágiles o voluminosos más cargadores y personal especializado hará falta, si la duración de la mudanza ha de ser corta se habrá de incrementar el personal

Ejemplo: Smart Move

81

Evidentemente un usuario no puede ser clasificado siempre en una única categoría, dadas sus últimas compras puede cumplir características de varios tipos de compradores, por lo que la recomendación final debería ser una combinación de las recomendaciones adecuadas (los elementos subrayados arriba) para cada una de las categorías de comprador a las que pertenece.

El objetivo es construir un sistema capaz de generar una recomendación de productos del catálogo de la *Media Store* adecuadas a cada usuario del dispositivo (móvil o tablet).

- 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).
- El problema descrito es un problema de análisis. Explica cómo lo resolverías usando clasificación heurística, usando los conceptos de la ontología desarrollada en el apartado anterior. Da al menos 4 ejemplos de reglas para cada una de las fases de esta metodología.
- Las características que se usan durante el proceso de recomendación de productos de la *Media Store* no son independientes entre sí. El tipo de usuario suele influir en el gusto musical (el usuario ocasional suele tener un gusto bajo, y el usuario un poco de todo suele tener un gusto normal). El perfil musical, el perfil lector y el perfil de cine suele influir en el tipo de usuario (usuarios con perfiles nulos suelen ser de tipo ocasional, mientras que los de perfiles indefinidos suelen ser de tipo un poco-de-todo; *usuarios* con uno de los perfiles *muy* más definidos que el resto suelen ser *melómanos*, *cinéfilos* o *lectores*, según corresponda). Finalmente el perfil lector, si tiene una temática muy definida, suele influir en el género del perfil de cine (por ejemplo, los lectores de libros juveniles suelen preferir cine de animación, y los lectores de novelas contemporáneas suelen tener una predilección por películas de genero drama). Define el problema de asociación heurística como una red bayesiana expresando en ella al menos las relaciones indicadas en el enunciado, de forma que todas las características abstractas del problema que hayas definido en el apartado anterior tengan algún tipo de influencia en la solución. Separa bien en el diagrama qué variables describen características de problema y cuáles describen soluciones. Lista de forma clara los diferentes valores que puede tomar cada variable. Da un ejemplo de tabla de probabilidad de algún nodo, inventándote las probabilidades, pero expresando como influyen los valores de los nodos padre en las probabilidades de los valores de los nodos hijo.

5. La compañía de mudanzas *Smart Move* quiere desarrollar una herramienta web capaz de asesorar a sus clientes respecto a cual es la forma más adecuada de trasladar sus pertenencias de su lugar actual al destino de la mudanza. Esta compañía es capaz de realizar diferentes tipos de mudanzas desde diferentes tipos de ubicaciones, ya sean viviendas (tanto pisos como casas unifamiliares), u oficinas (tanto una planta de oficinas como un edificio completo de oficinas).

Una ubicación se compone de habitáculos, que se pueden clasificar, si son de viviendas, en dormitorio, salón, cocina y baño, o si son de oficinas en oficina, sala de reuniones, habitación de material y habitación multíusos. Respecto a las ubicaciones origen y destino de la mudanza, aparte de la dirección completa, es importante saber si tiene ascensor (incluidas sus dimensiones interiores) o solo hay un acceso de escaleras (de las que queremos saber el ancho y alto del lugar más estrecho). También son importantes los accesos al lugar, por ejemplo saber si hay una area de estacionamiento dentro del edificio, o si podemos aparcar cerca al estar junto a una calle con poco trafico, o si no se puede cargar delante del edificio sin cortar el tráfico.

Respecto a las cosas a trasladar, se puede estimar el volumen (en litros) a partir del número de habitáculos que tiene el lugar y las características y número de los objetos que contienen (muebles desmontables, muebles no desmontables, objetos de pequeño tamaño, objetos voluminosos, objetos frágiles). Los muebles no desmontables y los objetos voluminosos no se pueden empaquetar y se debe indicar su peso y su dimensión más larga (en cm). Los muebles desmontables y los objetos pequeños se pueden empaquetar y se conoce el volumen aproximado que ocupan empaquetados. Para los objetos frágiles se indica si se pueden empaquetar o no (indicando el volumen en el caso de que sean empaquetables) y si hace falta personal especializado para trasladarlos.

82

Capitol 8. Ingeniería del Conocement

La empresa dispone de diferentes medios de mudanza (furgonetas, camiones grandes, contenedores de tren y grúas) y de cada uno sabemos el peso máximo de la carga (en kg). De las furgonetas, camiones grandes y trenes sabemos además el precio por kilómetro y el volumen de carga (en litros), mientras que de las gruas sabemos el precio de montaje de la grua y el precio por hora. La empresa también dispone de personal para realizar la mudanza (empaquetadores, cargadores, desmontadores, personal especializado, conductor y operador de grua), y de cada uno se tiene el NIF, el nombre y apellidos, un teléfono de contacto y el precio por hora. Una mudanza se compone de un conjunto de medios de mudanza y del personal necesario.

Para poder obtener la recomendación de la mudanza el usuario se ha de registrar en la web aportando su NIF, nombre y apellidos, teléfono de contacto, email y escogiendo un nombre de usuario (por razones de seguridad el password no lo guardamos en la ontología). A la hora de solicitar una mudanza el usuario introduce los datos de la ubicación de origen y la de destino (y, apartir de ellos, se calcula la distancia al lugar de la mudanza), cual es el tiempo máximo de carga y descarga de los objetos a trasladar (en horas) y el precio máximo que quiere pagar por la mudanza.

A partir de esta información y de las características de los objetos que hay que trasladar, el tipo de ubicación y las características de los accesos se quiere obtener una solución que indique si la mudanza debe hacerse mediante camiones grandes y/o furgonetas y cuántas hacen falta de cada tipo, si se ha de utilizar también el tren, si se ha de montar alguna grua, el tipo de personal que es necesario y el número aproximado de personas de cada tipo. También dará una estimación del coste total de la mudanza.

El experto en logística de la empresa nos ha contado que ellos usan una serie de características durante el proceso de diseño de una mudanza. Hay características que son sencillas de obtener, como por ejemplo:

- el tipo de mudanza: *local* (menos de 10 Km), *regional* (menos de 100 Km) o *larga distancia*;
- el presupuesto: *bajo* (menos de 1000 euros), *medio* (menos de 3000 euros) o *alto*;
- la duración de la mudanza: *corta* (menos de 5 horas), *media* (menos de 10 horas), *larga*.

Otras requieren cierto razonamiento, como

- la complejidad de la mudanza: *sencilla* en la que la mayor parte de los objetos se pueden empaquetar, no hay que desmontar muchos muebles y no hay objetos voluminosos y frágiles, *normal* en la que hay que hacer bastante desmontaje, hay algunos objetos voluminosos pero no se necesitan grúas y hay algunos objetos frágiles y *difícil* en la que se necesitan grúas y hay bastantes objetos frágiles;
- el volumen de la mudanza: *pequeño* si el número de habitáculos es inferior a 5 y no hay objetos voluminosos o muebles no desmontables, *medio* si es una casa unifamiliar o una planta de oficinas y hay pocos objetos no desmontables, *grande* si es una planta de oficinas y hay bastantes objetos no desmontables, *extremo* si es un edificio de oficinas o hay una gran cantidad de objetos no desmontables;
- la accesibilidad de la mudanza: *accesible* si se pueden ubicar los medios de mudanza cerca de la ubicación y hay ascensor, *medianamente accesible* si hay ascensor, pero no caben todos los objetos voluminosos, *poco accesible* si no se pueden ubicar los medios de mudanza cerca de la ubicación y el ascensor no se puede utilizar para la mayor parte de los objetos voluminosos.

A partir de estas características deciden qué tipo de medios de mudanza necesitamos y los tipos de personal, por ejemplo para una mudanza de volumen grande harán falta camiones, si la mudanza es de larga distancia y de volumen grande hará falta usar el tren, si la ubicación es poco accesible es mejor usar furgonetas, ... Si la complejidad de la mudanza es difícil y es de volumen grande harán falta empaquetadores, cargadores y desmontadores, si el volumen es pequeño con cargadores podría haber suficiente, ...

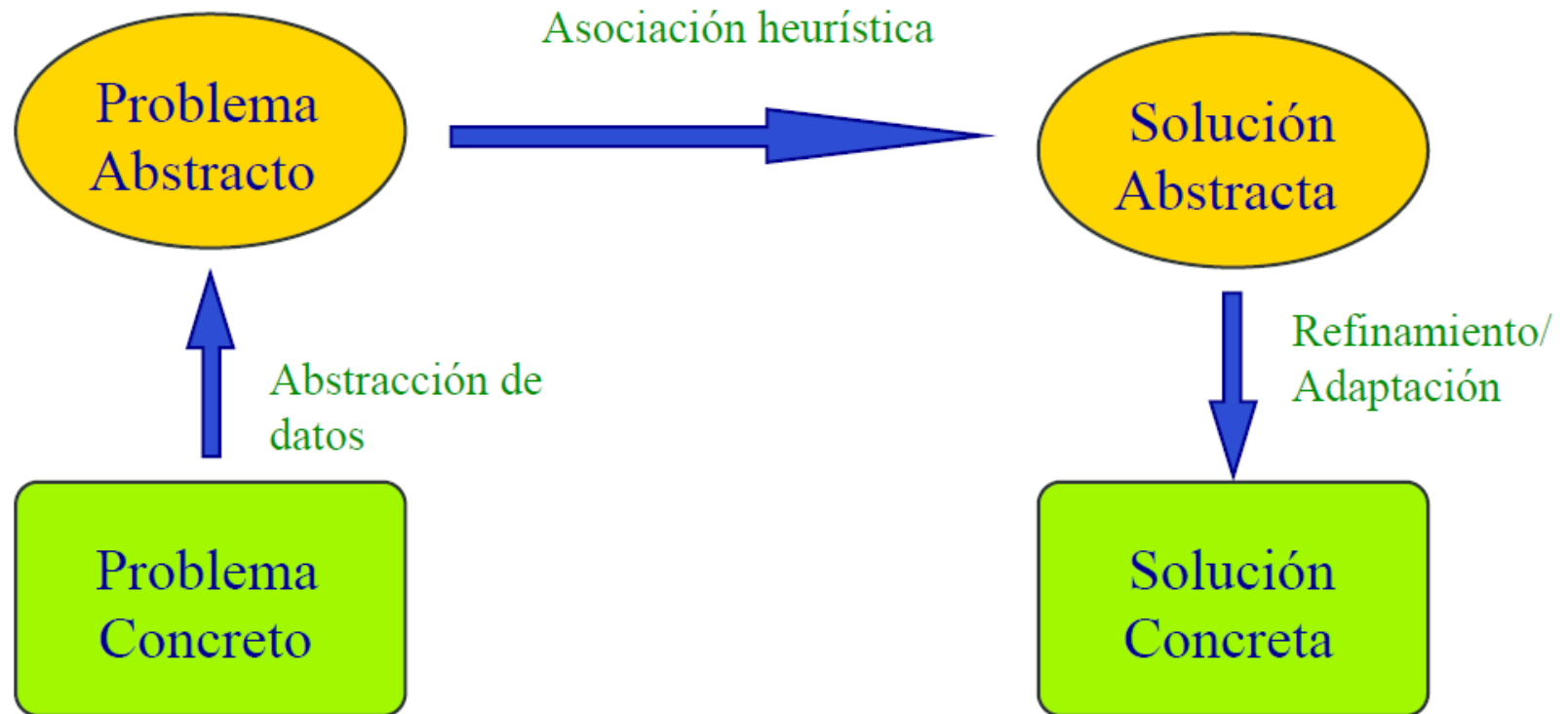
El número específico de medios de mudanza y personal de cada tipo se puede obtener también razonando a partir de las características definidas, por ejemplo a mayor volumen más personal será necesario, a más objetos frágiles o voluminosos más cargadores y personal especializado hará falta, si la duración de la mudanza ha de ser corta se habrá de incrementar el personal

- Esta vez haremos el apartado b) que pide:

- (b) El problema descrito es un problema de análisis. Explica cómo lo resolverías usando clasificación heurística, usando los conceptos de la ontología desarrollada en el apartado anterior. Da al menos 3 ejemplos de reglas para cada una de las fases de esta metodología.

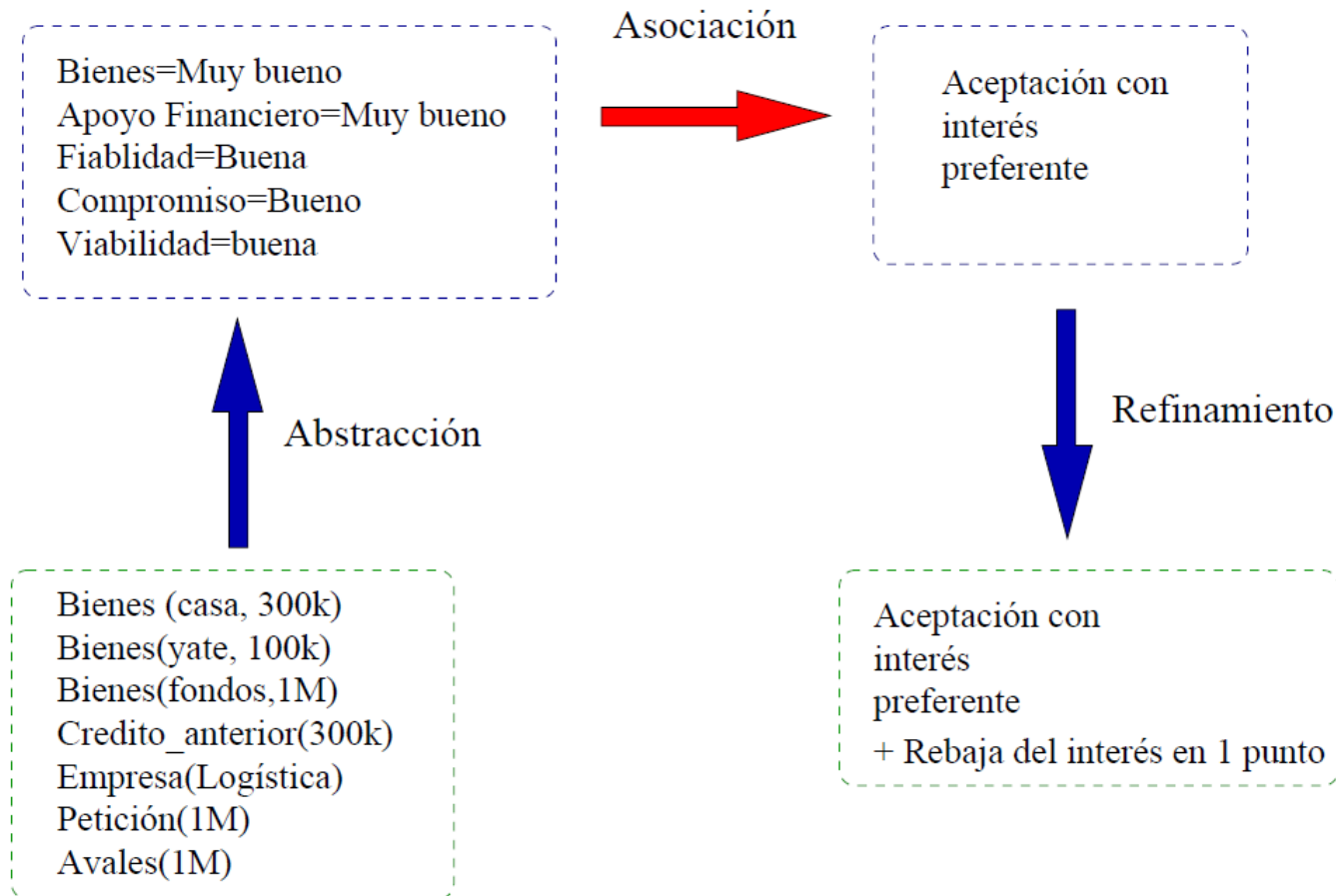
Fases de la Clasificación Heurística

- Recordemos las 3 fases de la metodología que hemos visto:



(Ejemplo: SBC para concesión de créditos bancarios)

- Recordemos las 3 fases de la metodología que hemos visto:



Ejemplo: Smart Move

81

Evidentemente un usuario no puede ser clasificado siempre en una única categoría, dadas sus últimas compras puede que cumpla características de varios tipos de compradores, por lo que la recomendación final debería ser una combinación de las recomendaciones adecuadas (los elementos subrayados arriba) para cada una de las categorías de comprador a las que pertenece.

El objetivo es construir un sistema capaz de generar una recomendación de productos del catálogo de la *Media Store* adecuados a cada usuario (web o móvil o tablet).

- (a) Diseña la ontología de los objetos que aparecen en la descripción de los datos. Los datos que forman parte de los datos de entrada (Nota: tened en cuenta el siguiente).
- (b) Clasificación de los datos en categorías (Nota: tened en cuenta el siguiente).
- (c) Diseña la ontología de los objetos que aparecen en la descripción de los datos. Los datos que forman parte de los datos de entrada (Nota: tened en cuenta el siguiente).

Vamos a analizar el texto del enunciado poco a poco...

5. La compañía de mudanzas *Smart Move* quiere desarrollar una herramienta web capaz de asesorar a sus clientes respecto a cual es la forma más adecuada de trasladar sus pertenencias de su lugar actual al destino de la mudanza. Esta compañía es capaz de realizar diferentes tipos de mudanzas desde diferentes tipos de ubicaciones, ya sean viviendas (tanto pisos como casas unifamiliares), u oficinas (tanto una planta de oficinas como un edificio completo de oficinas).

Una ubicación se compone de habitáculos, que se pueden clasificar, si son de viviendas, en dormitorio, salón, cocina y baño, o si son de oficinas en oficina, sala de reuniones, etc. La ubicación de material y habitación multiusos. Respecto a las ubicaciones origen y destino de la mudanza, aparte de la dirección completa, es importante saber si tiene ascensor (incluyendo las dimensiones interiores) o solo hay un acceso de escaleras (de las que quepan muebles anchos y altos del lugar más estrecho). También son importantes los accesos al edificio, por ejemplo saber si hay una zona de estacionamiento dentro del edificio, o si pueden aparcar cerca al estar junto a una calle con poco tráfico, o si no se puede cargar delante del edificio sin cortar el tráfico.

Respecto a las cosas a trasladar, se puede estimar el volumen (en litros) a partir del número de habitáculos que tiene el lugar y las características y número de los objetos que contienen (muebles desmontables, muebles no desmontables, objetos de pequeño tamaño, objetos voluminosos, objetos frágiles). Los muebles no desmontables y los objetos voluminosos no se pueden empaquetar y se debe indicar su peso y su dimensión más larga (en cm). Los muebles desmontables y los objetos pequeños se pueden empaquetar y se conoce el volumen aproximado que ocupan empaquetados. Para los objetos frágiles se indica si se pueden empaquetar o no (indicando el volumen en el caso de que sean empaquetables) y si hace falta personal especializado para trasladarlos.

82

Capitol 8. Ingeniería del Conhecimento

La empresa dispone de diferentes medios de mudanza (furgonetas, camiones grandes, contenedores de tren y grúas) y de cada uno sabemos el peso máximo de la carga (en kg). De las furgonetas, camiones grandes y trenes sabemos además el precio por kilómetro y el volumen de carga (en litros), mientras que de las grúas sabemos el precio de montaje de la grúa y el precio por hora. La empresa también dispone de personal para realizar la mudanza (empaquetadores, cargadores, desmontadores, personal especializado, conductor y operador de grúa), y de cada uno se tiene el NIF, el nombre y apellidos, un teléfono de contacto y el precio por hora. Una mudanza se compone de un conjunto de medios de mudanza y del personal necesario.

Para poder obtener la recomendación de la mudanza el usuario se ha de registrar en la web aportando su NIF, nombre y apellidos, teléfono de contacto, email y escogiendo un nombre de usuario (por razones de seguridad el password no lo guardamos en la ontología). A la hora de solicitar una mudanza el usuario introduce los datos de la ubicación de origen y la del destino. A partir de ellos, se calcula la distancia al lugar de la mudanza, cual es el tipo de medio de carga y descarga de los objetos a trasladar (en horas) y el precio máximo que se deberá pagar por la mudanza.

A partir de esta información y de las características de los objetos que hay que trasladar, el tipo de ubicación y las características de los accesos se quiere obtener una solución que indique si la mudanza debe hacerse mediante camiones grandes y/o furgonetas y cuántas hacen falta de cada tipo, si se ha de utilizar también el tren, si se ha de montar alguna grúa, el tipo de personal que es necesario y el número aproximado de personas de cada tipo. También dará una estimación del coste total de la mudanza.

El experto en logística de la empresa nos ha contado que ellos usan una serie de características durante el proceso de diseño de una mudanza. Hay características que son sencillas de obtener, como por ejemplo:

- el tipo de mudanza: *local* (menos de 10 Km), *regional* (menos de 100 Km) o *larga distancia*;
- el presupuesto: *bajo* (menos de 1000 euros), *medio* (menos de 3000 euros) o *alto*;
- la duración de la mudanza: *corta* (menos de 5 horas), *media* (menos de 10 horas), *larga*.

Otras requieren cierto razonamiento, como

- la complejidad de la mudanza: *sencilla* si la mayor parte de los objetos se pueden empaquetar, no hay que desmontar muebles voluminosos y no hay objetos voluminosos y frágiles, *normal* en la que hay que hacer algún desmontaje, hay algunos objetos voluminosos pero no se necesitan grúas, y *difícil* si los objetos son frágiles y *difícil* en la que se necesitan grúas y hay bastantes objetos frágiles;
- el volumen de la mudanza: *pequeño* si el número de habitáculos es inferior a 5 y no hay objetos voluminosos o muebles no desmontables, *medio* si es una casa unifamiliar o una planta de oficinas y hay pocos objetos no desmontables, *grande* si es una planta de oficinas y hay bastantes objetos no desmontables, *extremo* si es un edificio de oficinas o hay una gran cantidad de objetos no desmontables;
- la accesibilidad de la mudanza: *accesible* si se pueden ubicar los medios de mudanza cerca de la ubicación y hay ascensor, *medianamente accesible* si hay ascensor pero no caben todos los objetos voluminosos, *poco accesible* si no se pueden utilizar los medios de mudanza cerca de la ubicación y el ascensor no se puede utilizar para la mayor parte de los objetos voluminosos.

A partir de estas características se define que tipo de medios de mudanza necesitamos y los tipos de personal, por ejemplo si la mudanza es de volumen grande harán falta camiones, si la mudanza es de larga distancia y el volumen grande hará falta usar el tren, si la ubicación es poco accesible es mejor usar furgonetas, ... Si la complejidad de la mudanza es difícil y es de volumen grande harán falta empaquetadores, cargadores y desmontadores, si el volumen es pequeño con cargadores podría haber suficiente, ...

El número específico de medios de mudanza y personal de cada tipo se puede obtener también razonando a partir de las características definidas, por ejemplo a mayor volumen más personal será necesario, a más objetos frágiles o voluminosos más cargadores y personal especializado hará falta, si la duración de la mudanza ha de ser corta se habrá de incrementar el personal

Problema Concreto

Problema Abstracto
Solución Abstracta?
Solución Concreta?

Pasos para la resolución en Clasificación Heurística

- Paso 1: Identificar las fases de la metodología en el enunciado
 - Identificar los elementos del **Problema Concreto**, del **Problema Abstracto**, de la **Solución Abstracta** y la **Solución Concreta**
- Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación Heurística y Refinamiento
- Paso 3: Modificar la **Ontología** para añadir todos los conceptos/atributos en las reglas

Paso 1: Identificar las fases de la metodología en el enunciado

- Un truco:
 - A. Identificar primero los elementos del **Problema Concreto**
 - corresponden SIEMPRE a los datos de entrada del problema
 - B. Determinar cual es la solución que ha de ofrecer el SBC
 - Si la solución requiere de ajustes o cálculos para los que necesitamos detalles del problema concreto (**lenguaje A**)
 - necesitamos Refinamiento → el problema requiere las tres fases,
 - acaba con una **Solución Concreta**.
 - Si la solución no requiere ajustes o cálculos para los que necesitamos detalles del problema concreto (**lenguaje A**)
 - posiblemente se puede construir la solución a partir de los datos del problema abstracto (**lenguaje B**)
 - No hace falta Refinamiento → el problema requiere solo dos fases
 - acaba con una **Solución Abstracta**
 - C. Identificar que elementos forman parte del **Problema Abstracto** ó **Problema Abstracto** + **Solución Abstracta** (según el resultado de B)

Paso 1A+1B: Identificar Problema Concreto y Solución

La compañía de mudanzas Smart Move quiere desarrollar una herramienta web capaz de asesorar a sus clientes respecto a cual es la forma más adecuada de trasladar sus pertenencias de su lugar actual al destino de la mudanza. Esta compañía es capaz de realizar diferentes tipos de mudanzas desde diferentes tipos de ubicaciones, ya sean viviendas (tanto pisos como casas unifamiliares), u oficinas (tanto un planta de oficinas como un edificio completo de oficinas).

Una ubicación se compone de habitáculos, que se pueden clasificar, si son de viviendas, en dormitorio, salón, cocina y baño, o si son de oficinas en oficina, sala de reuniones, habitación de material y habitación multiusos. Respecto a las ubicaciones origen y destino de la mudanza, aparte de la dirección completa, es importante saber si tiene ascensor (incluidas sus dimensiones interiores) o solo hay un acceso de escaleras (de las que queremos saber el ancho y alto del lugar más estrecho). También son importantes los accesos al lugar, por ejemplo saber si hay una área de estacionamiento dentro del edificio, o si se puede estacionar en la calle, o si hay un acceso directo a una calle con poco tráfico, o si no se puede acceder.

Iremos marcando

A) los elementos que claramente
forman parte del problema
concreto,

B) donde se especifica la solución
que ha de dar el SBC

Respecto a las cosas que se trasladan, es importante saber el número de habitáculos que tiene el lugar de origen y destino, el tipo de muebles (muebles desmontables, muebles no desmontables, muebles voluminosos, objetos frágiles). Los muebles no desmontables se pueden empaquetar y se debe indicar su peso y su dimensión (alto, ancho y profundidad). Los muebles desmontables y los objetos pequeños se pueden empaquetar y se conoce el volumen aproximado que ocupan empaquetados. Para los objetos frágiles se indica si se pueden empaquetar o no (indicando el volumen en el caso de que sean empaquetables) y si hace falta personal especializado para trasladarlos.

Paso 1A+1B: Identificar Problema Concreto y Solución

La compañía de mudanzas Smart Move quiere desarrollar una herramienta web capaz de **asesorar a sus clientes respecto a cual es la forma más adecuada de trasladar sus pertenencias de su lugar actual al destino de la mudanza**. Esta compañía es capaz de realizar diferentes tipos de mudanzas desde diferentes tipos de ubicaciones, ya sean viviendas (tanto pisos como casas unifamiliares), u oficinas (tanto un planta de oficinas como un edificio completo de oficinas).

Una ubicación se compone de habitáculos, que se pueden clasificar, si son de viviendas, en dormitorio, salón, cocina y baño, o si son de oficinas en oficina, sala de reuniones, habitación de material y habitación multiusos. Respecto a las ubicaciones origen y destino de la mudanza, aparte de la dirección completa, es importante saber si tiene ascensor (incluidas sus dimensiones interiores) o solo hay un acceso de escaleras (de las que queremos saber el ancho y alto del lugar más estrecho). También son importantes los accesos al lugar, por ejemplo saber si hay una área de estacionamiento dentro del edificio, o si podemos aparcar cerca al estar junto a una calle con poco tráfico, o si no se puede cargar delante del edificio sin cortar el tráfico.

Respecto a las cosas a trasladar, se puede estimar el volumen (en litros) a partir del número de habitáculos que tiene el lugar y las características y número de los objetos que contienen (muebles desmontables, muebles no desmontables, objetos de pequeño tamaño, objetos voluminosos, objetos frágiles). Los muebles no desmontables y los objetos voluminosos no se pueden empaquetar y se debe indicar su peso y su dimensión más larga (en cm). Los muebles desmontables y los objetos pequeños se pueden empaquetar y se conoce el volumen aproximado que ocupan empaquetados. Para los objetos frágiles se indica si se pueden empaquetar o no (indicando el volumen en el caso de que sean empaquetables) y si hace falta personal especializado para trasladarlos.

Paso 1A+1B: Identificar Problema Concreto y Solución

La empresa dispone de diferentes medios de mudanza (furgonetas, camiones grandes, contenedores de tren y grúas) y de cada uno sabemos el peso máximo de la carga (en kg). De las furgonetas, camiones grandes y trenes sabemos además el precio por kilómetro y el volumen de carga (en litros), mientras que de las grúas sabemos el precio de montaje de la grúa y el precio por hora. La empresa también dispone de personal para realizar la mudanza (empaquetadores, cargadores, desmontadores, personal especializado, conductor y operador de grúa), y de cada uno se tiene el NIF, el nombre y apellidos, un teléfono de contacto y el precio por hora. Una mudanza se compone de un conjunto de medios de mudanza y del personal necesario.

Para poder obtener la recomendación de la mudanza el usuario se ha de registrar en la web aportando su NIF, nombre y apellidos, teléfono de contacto, email y escogiendo un nombre de usuario (por razones de seguridad el password no lo guardamos en la ontología). A la hora de solicitar una mudanza el usuario introduce los datos de la ubicación de origen y la de destino (y, a partir de ellos, se calcula la distancia al lugar de la mudanza), cual es el tiempo máximo de carga y descarga de los objetos a trasladar (en horas) y el precio máximo que quiere pagar por la mudanza.

A partir de esta información y de las características de los objetos que hay que trasladar, el tipo de ubicación y las características de los accesos se quiere obtener una solución que indique si la mudanza debe hacerse mediante camiones grandes y/o furgonetas y cuántas hacen falta de cada tipo, si se ha de utilizar también el tren, si se ha de montar alguna grúa, el tipo de personal que es necesario y el número aproximado de personas de cada tipo. También dará una estimación del coste total de la mudanza.

Paso 1A+1B: Identificar Problema Concreto y Solución

La empresa dispone de diferentes medios de mudanza (furgonetas, camiones grandes, contenedores de tren y grúas) y de cada uno sabe su capacidad (en kg). De las furgonetas, camiones grandes y trenes sabe su volumen de carga (en litros), mientras que de las grúas sabe su precio por hora. La empresa también dispone de diferentes tipos de cargadores, desmontadores, personal especializado, etc. Cada uno se tiene el NIF, el nombre y apellidos, un teléfono de contacto. La mudanza se compone de un conjunto de medios de mudanza.

Aquí tenemos el **Problema Concreto**, y todos los datos que lo describen están en los párrafos anteriores

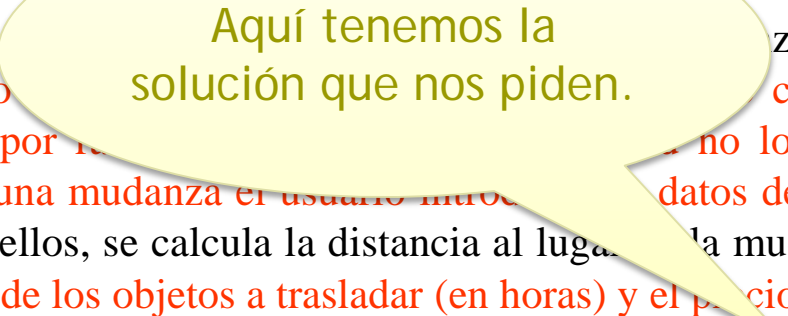
Para poder obtener la recomendación de la mudanza el usuario se ha de registrar en la web aportando su NIF, nombre y apellidos, teléfono de contacto, email y escogiendo un nombre de usuario (por razones de seguridad el password no lo guardamos en la ontología). A la hora de solicitar una mudanza el usuario introduce los datos de la ubicación de origen y la de destino (y, a partir de ellos, se calcula la distancia al lugar de la mudanza), cual es el tiempo máximo de carga y descarga de los objetos a trasladar (en horas) y el precio máximo que quiere pagar por la mudanza.

A partir de esta información y de las características de los objetos que hay que trasladar, el tipo de ubicación y las características de los accesos se quiere obtener una solución que indique si la mudanza debe hacerse mediante camiones grandes y/o furgonetas y cuántas hacen falta de cada tipo, si se ha de utilizar también el tren, si se ha de montar alguna grúa, el tipo de personal que es necesario y el número aproximado de personas de cada tipo. También dará una estimación del coste total de la mudanza.

Paso 1A+1B: Identificar Problema Concreto y Solución

La empresa dispone de diferentes medios de mudanza (furgonetas, camiones grandes, contenedores de tren y grúas) y de cada uno sabemos el peso máximo de la carga (en kg). De las furgonetas, camiones grandes y trenes sabemos además el precio por kilómetro y el volumen de carga (en litros), mientras que de las grúas sabemos el precio de montaje de la grúa y el precio por hora. La empresa también dispone de personal para realizar la mudanza (empaquetadores, cargadores, desmontadores, personal especializado, conductor y operador de grúa), y de cada uno se tiene el NIF, el nombre y apellidos, un teléfono de contacto y el precio por hora. Una mudanza se compone de un conjunto de medios de mudanza y del personal necesario.

Para poder solicitar una mudanza el usuario se ha de registrar en la web aportando un número de teléfono de contacto, email y escogiendo un nombre de usuario (por lo que no lo guardamos en la ontología). A la hora de solicitar una mudanza el usuario introduce los datos de la ubicación de origen y la de destino (y, a partir de ellos, se calcula la distancia al lugar de la mudanza), cual es el tiempo máximo de carga y descarga de los objetos a trasladar (en horas) y el precio máximo que quiere pagar por la mudanza.



A partir de esta información y de las características de los objetos que hay que trasladar, el tipo de ubicación y las características de los accesos se quiere obtener una solución que indique si la mudanza debe hacerse mediante camiones grandes y/o furgonetas y cuántas hacen falta de cada tipo, si se ha de utilizar también el tren, si se ha de montar alguna grúa, el tipo de personal que es necesario y el número aproximado de personas de cada tipo. También dará una estimación del coste total de la mudanza.

Paso 1A+1B: Identificar Problema Concreto y Solución

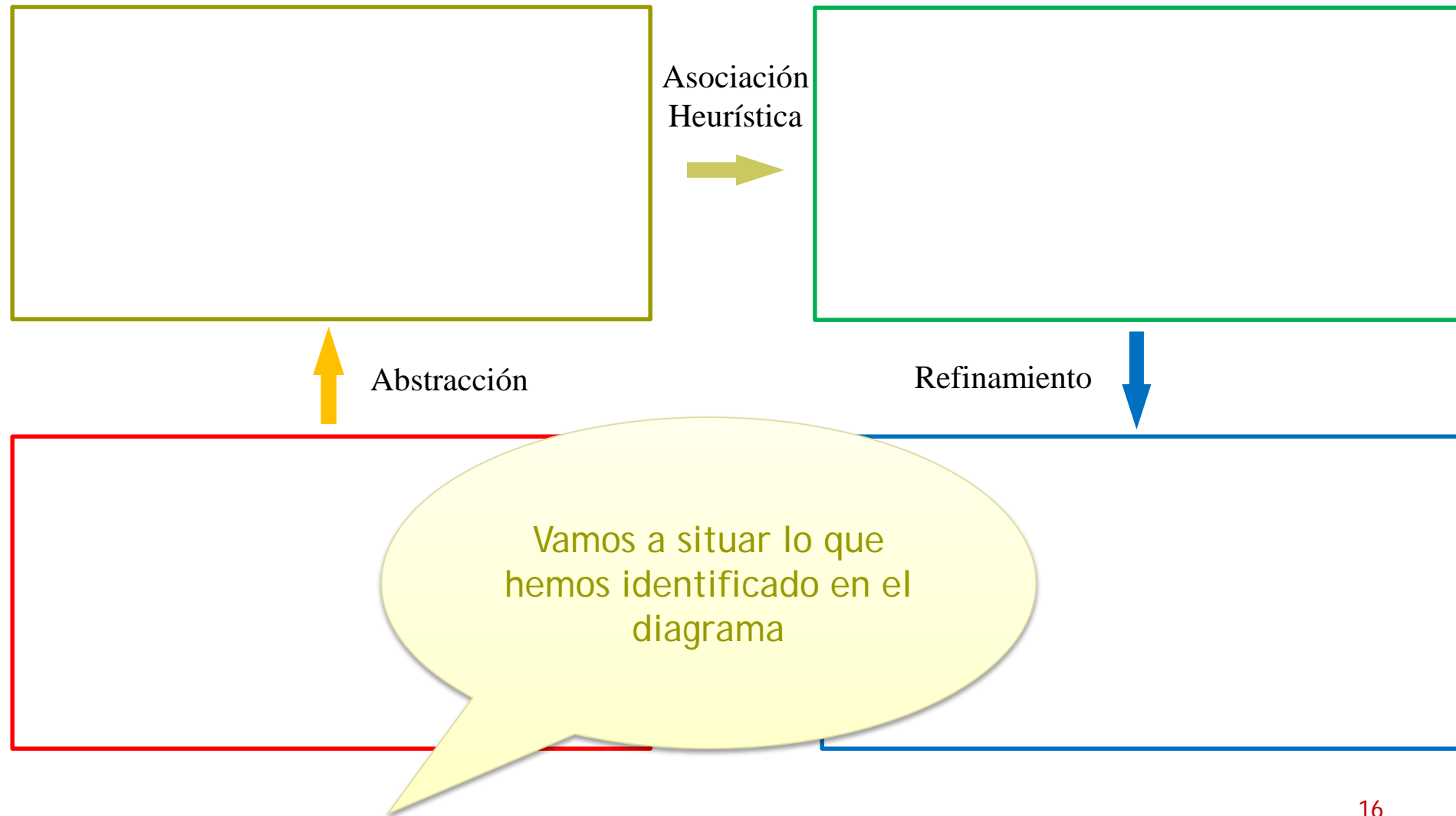
La empresa dispone de diferentes medios de mudanza (furgonetas, camiones grandes, contenedores de tren y grúas) y de cada uno sabemos el peso máximo de la carga (en kg). De las furgonetas, camiones grandes y trenes sabemos además el precio por kilómetro y el volumen de carga (en litros), mientras que de las grúas sabemos el precio de montaje de la grúa y el precio por hora. La empresa también dispone de personal para realizar la mudanza (empaquetadores, cargadores, desmontadores, personal especializado, conductor y operador de grúa), y de cada uno se tiene el NIF, el nombre y apellidos, un teléfono de contacto y el precio por hora. Una mudanza se compone de un medio de mudanza y del personal necesario.

Nos piden cantidades concretas
-> necesitaremos saber exactamente
volumenes y tamaños
-> necesitamos una **Solución
Concreta**

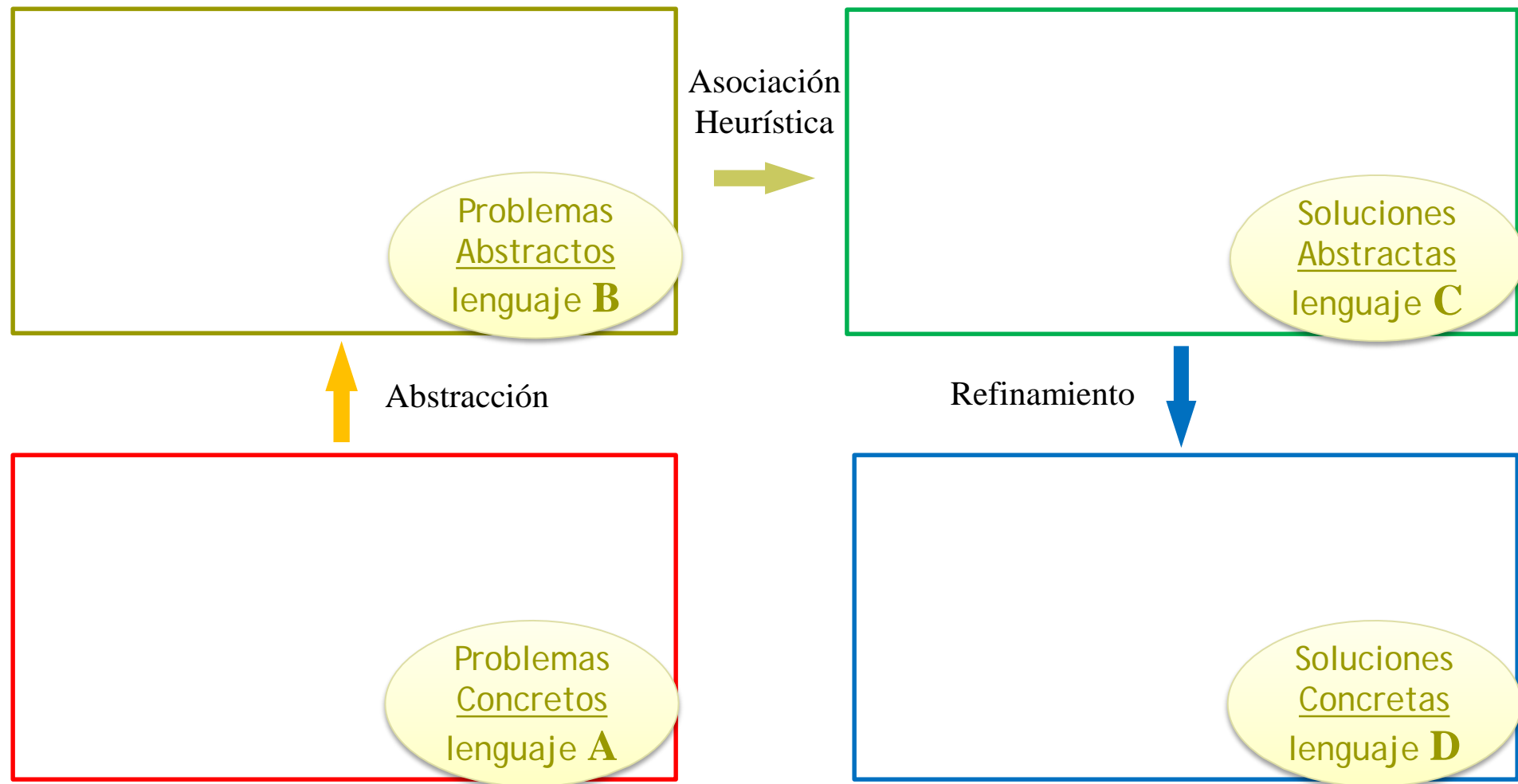
Para realizar la mudanza el usuario se ha de registrar en la web indicando su nombre, teléfono de contacto, email y escogiendo un nombre de usuario y contraseña (que guardamos en la ontología). A la hora de realizar la mudanza se indica la ubicación de origen y la de destino (y, a partir de ellas, se calcula la distancia de la mudanza), cual es el tiempo máximo de carga y descarga (en horas) y el precio máximo que quiere pagar por la mudanza.

A partir de esta información y de las características de los objetos que hay que trasladar, el tipo de ubicación y las características de los accesos se quiere **obtener una solución que indique si la mudanza debe hacerse mediante camiones grandes y/o furgonetas y cuántas hacen falta de cada tipo, si se ha de utilizar también el tren, si se ha de montar alguna grúa, el tipo de personal que es necesario y el número aproximado de personas de cada tipo. También dará una estimación del coste total de la mudanza.**

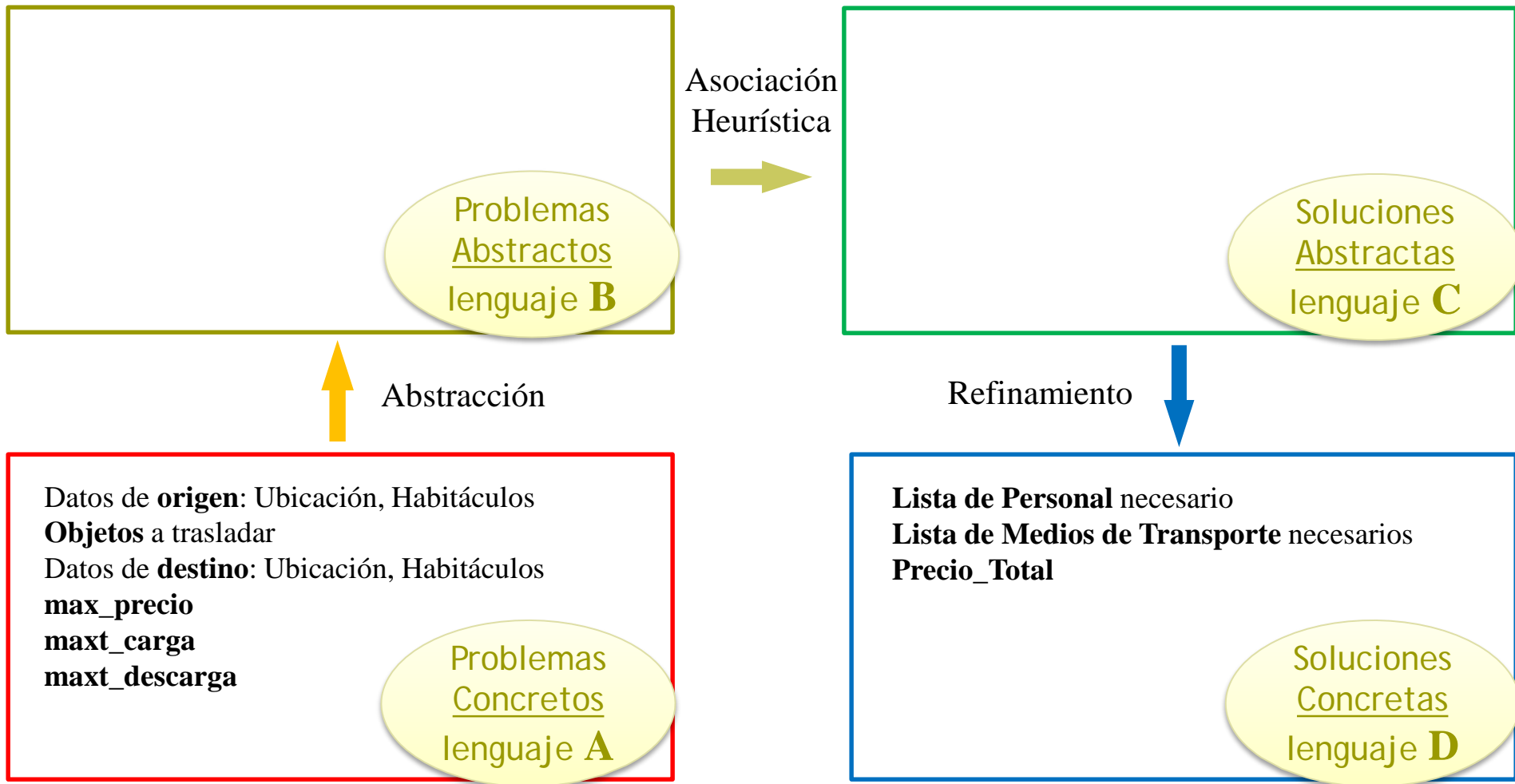
Paso 1A+1B: Identificar Problema Concreto y Solución



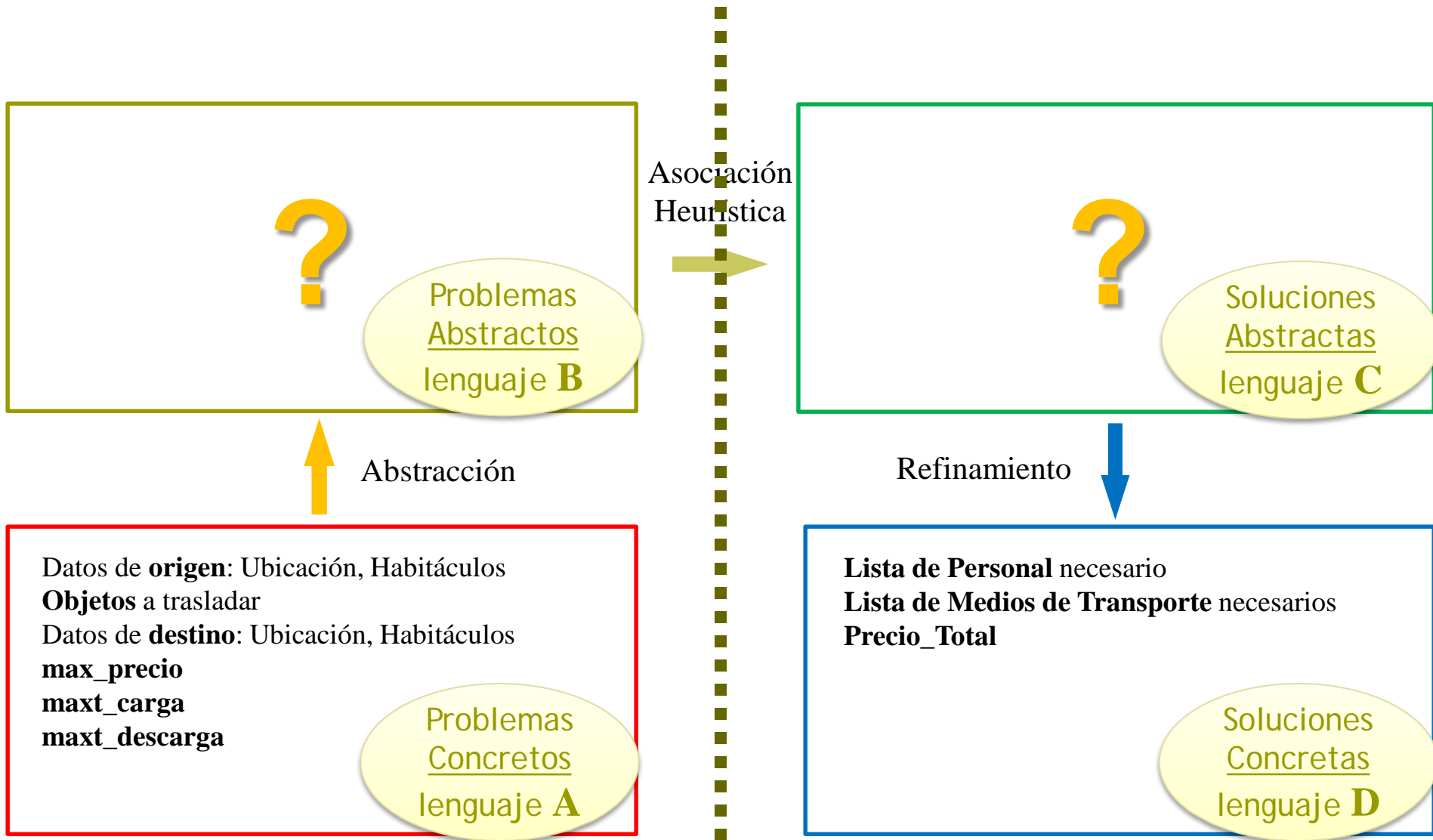
Paso 1A+1B: Identificar Problema Concreto y Solución



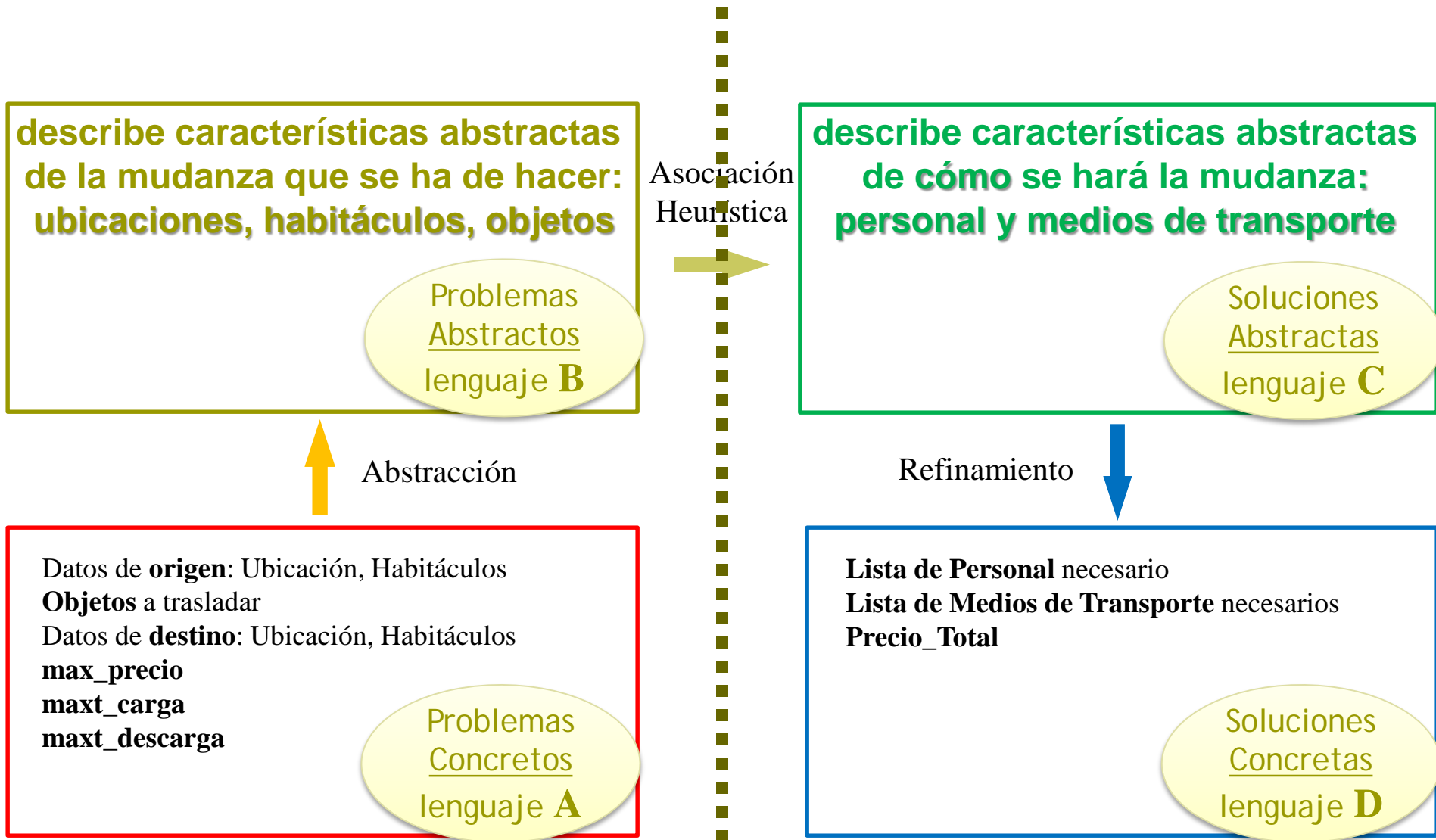
Paso 1A+1B: Identificar Problema Concreto y Solución



Paso 1C: Identificar el Problema Abstracto y la Solución Abstracta



Paso 1C: Identificar el Problema Abstracto y la Solución Abstracta



Paso 1C: Identificar el Problema Abstracto y la Solución Abstracta

El experto en logística de la empresa nos ha contado que ellos usan una serie de características durante el proceso de diseño de una mudanza. Hay características que son sencillas de obtener, como por ejemplo:

- el tipo de mudanza: local (menos de 10 Km), regional (menos de 100 Km) o larga distancia;
- el presupuesto: bajo (menos de 1000 euros), medio (menos de 3000 euros) o alto;
- la duración de la mudanza: corta (menos de 5 horas), media (menos de 10 horas), larga.

Otras requieren cierto razonamiento, como

- la complejidad de la mudanza: sencilla en la que la mayor parte de los objetos se pueden empaquetar, no hay que desmontar muchos muebles y no hay objetos voluminosos y frágiles, normal en la que hay que hacer bastante desmontaje, hay algunos objetos voluminosos pero no se necesitan grúas y hay algunos objetos sencillos en la que se necesitan grúas y hay bastantes objetos frágiles;
- el volumen de la mudanza: pequeño, medio o grande. Si es pequeño no hay objetos voluminosos o muy frágiles, si es medio hay algunos objetos voluminosos o muy frágiles, si es grande hay muchos objetos voluminosos o muy frágiles, como una planta de oficinas y hay poca gente para moverlos, si es muy grande hay muchos objetos voluminosos o muy frágiles, como una planta de oficinas y hay bastantes objetos no desmontables, como una gran cantidad de objetos no desmontables;
- la accesibilidad de la mudanza: accesible si hay ascensor y los medios de mudanza cerca de la ubicación y hay ascensor, no accesible si no hay ascensor, pero no caben todos los objetos voluminosos, poco accesible si no se pueden ubicar los medios de mudanza cerca de la ubicación y el ascensor no se puede utilizar para la mayor parte de los objetos voluminosos.

Seguimos mirando en el enunciado, para identificar C) que elementos forman parte del **Problema Abstracto** + **Solución Abstracta**

Paso 1C: Identificar el Problema Abstracto y la Solución Abstracta

El experto en logística de la empresa nos ha contado que ellos usan una serie de características durante el proceso de diseño de una mudanza. Hay características que son sencillas de obtener, como por ejemplo:

- el **tipo de mudanza**: **local** (menos de 10 Km), **regional** (menos de 100 Km) o **larga distancia** (más de 100 Km);
- el **presupuesto**: **bajo** (menos de 1000 euros), **medio** (menos de 3000 euros) o **alto** (más de 3000 euros);
- la **duración de la mudanza**: **corta** (menos de 5 horas), **media** (entre 5 y 10 horas), **larga** (más de 10 horas).

describe características abstractas de la mudanza que se ha de hacer: ubicaciones, habitáculos, objetos

Otras requieren cierto razonamiento, como

- la **complejidad de la mudanza**: **sencilla** en la que la mayor parte de los objetos se pueden empaquetar, no hay que desmontar muchos muebles y no hay objetos voluminosos y frágiles, **normal** en la que hay que hacer bastante desmontaje, hay algunos objetos voluminosos pero no se necesitan grúas y hay algunos objetos frágiles y **difícil** en la que se necesitan grúas y hay bastantes objetos frágiles;
- el **volumen de la mudanza**: **pequeño** si el número de habitáculos es inferior a 5 y no hay objetos voluminosos o muebles no desmontables, **medio** si es una casa unifamiliar o una planta de oficinas y hay pocos objetos no desmontables, **grande** si es una planta de oficinas y hay bastantes objetos no desmontables, **extremo** si es un edificio de oficinas o hay una gran cantidad de objetos no desmontables;
- la **accesibilidad de la mudanza**: **accesible** si se pueden ubicar los medios de mudanza cerca de la ubicación y hay ascensor, **medianamente accesible** si hay ascensor, pero no caben todos los objetos voluminosos, **poco accesible** si no se pueden ubicar los medios de mudanza cerca de la ubicación y el ascensor no se puede utilizar para la mayor parte de los objetos voluminosos.

describe características abstractas de la mudanza que se ha de hacer: ubicaciones, habitáculos, objetos

Paso 1C: Identificar el Problema Abstracto y la Solución Abstracta

El experto en logística de la empresa nos ha contado que ellos usan una serie de características durante el proceso de diseño de una mudanza. Hay características que son sencillas de obtener, como por ejemplo:

- el **tipo de mudanza**: local (menos de 10 Km), regional (menos de 100 Km) o larga distancia;
- el **presupuesto**: bajo (menos de 1000 euros), medio (menos de 3000 euros) o alto;
- la **duración de la mudanza**: corta (menos de 5 horas), media (menos de 10 horas), larga.

Otras requieren cierto razonamiento, como

- la **complejidad de la mudanza**: sencilla en la que la mayor parte de los objetos se pueden empaquetar, no hay que desmontar muchos muebles y no hay objetos voluminosos y frágiles, normal en la que hay que hacer bastante desmontaje, hay algunos objetos voluminosos pero no se necesitan grúas y hay algunos objetos frágiles y difícil en la que se necesitan grúas y hay bastantes objetos frágiles;
- el **volumen de la mudanza**: pequeño si el número de habitáculos es inferior a 5 y no hay objetos voluminosos o muebles no desmontables, medio si es una casa unifamiliar o una planta de oficinas y hay pocos objetos no desmontables, grande si es una casa de pisos y hay bastantes objetos no desmontables, extremo si es un edificio de pisos y hay muchos objetos no desmontables;
- la **accesibilidad de la mudanza**: accesible si se puede acceder a la ubicación y hay ascensor, medianamente accesible si se puede acceder a la ubicación y hay objetos voluminosos, poco accesible si no se pueden ubicar los objetos en la ubicación y el ascensor no se puede utilizar para la mayor parte de los objetos.

Otra pista de que son características de **Problema Abstracto**: se calculan a partir de datos del **Problema Concreto**

Paso 1C: Identificar el Problema Abstracto y la Solución Abstracta

Presupuesto (bajo/medio/alto)
Accesibilidad (accesible/medianamente_accesible/
poco_accesible)
Tipo_mudanza (local/regional/larga_distancia)
Duración (corta/media/alta)
Volumen (pequeño/mediano/
Complejidad (sencilla/norma

Problemas
Abstractos
lenguaje **B**

Asociación
Heurística



Soluciones
Abstractas
lenguaje **C**

Abstracción



Datos de **origen**: Ubicación, Habitáculos
Objetos a trasladar
Datos de **destino**: Ubicación, Habitáculos
max_precio
maxt_carga
maxt_descarga

Problemas
Concretos
lenguaje **A**

Refinamiento



Lista de Personal necesario
Lista de Medios de Transporte necesarios
Precio_Total

Soluciones
Concretas
lenguaje **D**

Paso 1C: Identificar el Problema Abstracto y la Solución Abstracta

A partir de estas características deciden qué tipo de medios de mudanza necesitamos y los tipos de personal, por ejemplo para una mudanza de volumen grande harán falta camiones, si la mudanza es de larga distancia y de volumen grande hará falta usar el tren, si la ubicación es poco accesible es mejor usar furgonetas, ... Si la complejidad de la mudanza es difícil y es de volumen grande harán falta empaquetadores, cargadores y desmontadores, si el volumen es pequeño con cargadores podría haber suficiente, ...

El número específico de medios de mudanza y personal de cada tipo se puede obtener también razonando a partir de las características definidas, por ejemplo a mayor volumen más personal será necesario, a más objetos frágiles o voluminosos más cargadores y personal especializado hará falta, si la duración de la mudanza ha de ser corta se habrá de incrementar el personal

Paso 1C: Identificar el Problema Abstracto y la Solución Abstracta

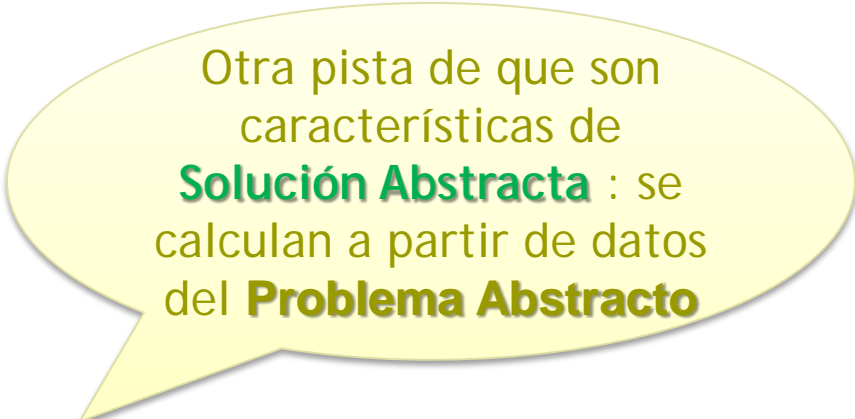
A partir de estas características deciden **qué tipo de medios de mudanza** necesitamos y los **tipos de personal**, por ejemplo para una mudanza de volumen grande harán falta **camiones**, si la mudanza es de larga distancia y de volumen grande hará falta usar el **tren**, si la ubicación es poco accesible es mejor usar **furgonetas**, ... Si la complejidad de la mudanza es difícil **describe características abstractas de cómo se hará la mudanza: personal y medios de transporte**, falta **empaquetadores**, **cargadores** y **desmontadores**, si el volumen es pequeño con **camiones** podría haber suficiente, ...

El número específico de medios de mudanza y personal de cada tipo se puede obtener también razonando a partir de las características definidas, por ejemplo a mayor volumen más personal será necesario, a más objetos frágiles o voluminosos más cargadores y personal especializado hará falta, si la duración de la mudanza ha de ser corta se habrá de incrementar el personal

Paso 1C: Identificar el Problema Abstracto y la Solución Abstracta

A partir de estas características deciden **qué tipo de medios de mudanza** necesitamos y los **tipos de personal**, por ejemplo para una mudanza de **volumen grande** harán falta **camiones**, si la mudanza es de **larga distancia** y de **volumen grande** hará falta usar el **tren**, si la ubicación es **poco accesible** es mejor usar **furgonetas**, ... Si la **complejidad** de la mudanza es **difícil** y es de **volumen grande** harán falta **empaquetadores**, **cargadores** y **desmontadores**, si el **volumen** es **pequeño** con **cargadores** podría haber suficiente, ...

El número específico de medios de mudanza y personal de cada tipo se puede obtener también razonando a partir de las características definidas, por ejemplo a mayor volumen más personal será necesario, a más objetos frágiles o voluminosos más cargadores y personal especializado hará falta, si la duración de la mudanza ha de ser corta se habrá de incrementar el personal



Otra pista de que son
características de
Solución Abstracta : se
calculan a partir de datos
del **Problema Abstracto**

Paso 1C: Identificar el Problema Abstracto y la Solución Abstracta

Asociación
Heurística

Presupuesto (bajo/medio/alto)
Accesibilidad (accesible/medianamente_accesible/
poco_accesible)
Tipo_mudanza (local/regional/larga_distancia)
Duración (corta/media/alta)
Volumen (pequeño/mediano/
Complejidad (sencilla/norma

Problemas
Abstractos
lenguaje B

Furgoneta.REC (ninguna_o_una/dos_o_tres/ más_de_tres)
Camión_Grande.REC (ninguna_o_una/dos_o_tres/ más_de_tres)
Contenedor_Tren.REC (ninguna_o_una/dos_o_tres/ más_de_tres)
Grua.REC (ninguna_o_una/dos_o_tres/ más_de_tres)
Conductor.REC (ninguno/hasta 5/hasta 10/más_de_10)
OperadorGrua.REC (ninguno/hasta_5/hasta_10/
Cargador.REC (ninguno/hasta_5/hasta_10/
Desmontador.REC (ninguno/hasta_5/hasta_10/
Empaquetador.REC (ninguno/hasta_5/hasta_10/
PersonalEspecializado.REC (ninguno/hasta_5/hasta_10/

Soluciones
Abstractas
lenguaje C

Abstracción

Datos de **origen**: Ubicación, Habitáculos
Objetos a trasladar
Datos de **destino**: Ubicación, Habitáculos
max_precio
maxt_carga
maxt_descarga

Problemas
Concretos
lenguaje A

Refinamiento

Lista de Personal necesario
Lista de Medios de Transporte necesarios
Precio_Total

Soluciones
Concretas
lenguaje D

Pasos para la resolución en Clasificación Heurística

- Paso 1: Identificar las fases de la metodología en el enunciado
 - Identificar los elementos del **Problema Concreto**, de la **Solución Concreta**, del **Problema Abstracto** y la **Solución Abstracta**
- Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación Heurística y Refinamiento
- Paso 3: Modificar la **Ontología** para añadir todos los conceptos/atributos en las reglas

Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación H.y Refinamiento

El experto en logística de la empresa nos ha contado que ellos usan una serie de características durante el proceso de diseño de una mudanza. Hay características que son sencillas de obtener, como por ejemplo:

- el tipo de mudanza: local (menos de 10 Km), regional (menos de 100 Km) o larga distancia;
- el presupuesto: bajo (menos de 1000 euros), medio (menos de 3000 euros) o alto;
- la duración de la mudanza: corta (menos de 5 horas), media (menos de 10 horas), larga.

Otras requieren cierto razonamiento, como

- la complejidad de la mudanza: sencilla en la que la mayor parte de los objetos se pueden empaquetar, no hay que desmontar muchos muebles y no hay objetos voluminosos y frágiles, normal en la que hay que hacer bastante desmontaje, hay algunos objetos voluminosos pero no se necesitan grúas y hay algunos objetos frágiles y difícil en la que se necesitan grúas y hay bastantes objetos frágiles;
- el volumen de la mudanza: pequeño si el número de objetos es inferior a 5 y no hay objetos voluminosos o muebles, familiar o una planta de oficinas y hay poca cantidad de objetos, mediano si hay una gran cantidad de objetos no desmontables;
- la accesibilidad de la mudanza: fácil si la mudanza es cerca de la ubicación y hay ascensor, medio si hay ascensor, pero no caben todos los objetos voluminosos, poco accesible si no se pueden ubicar los medios de mudanza cerca de la ubicación y el ascensor no se puede utilizar para la mayor parte de los objetos voluminosos.

Miramos en el enunciado, para identificar la información con la que construir las reglas

Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación H.y Refinamiento

El experto en logística de la empresa nos ha contado que ellos usan una serie de características durante el proceso de diseño de una mudanza. Hay características que son sencillas de obtener, como **ejemplos de reglas de Abstracción (Problema Abstracto ← Problema Concreto)**

- el **tipo de mudanza**: local (menos de 10 Km), regional (menos de 100 Km) o larga distancia;
- el **presupuesto**: bajo (menos de 1000 euros), medio (menos de 3000 euros) o alto;
- la **duración de la mudanza**: corta (menos de 5 horas), media (menos de 10 horas), larga.

Otras **ejemplos de reglas de Abstracción (Problema Abstracto ← Problema Concreto)**

- la **complejidad de la mudanza**: sencilla en la que la mayor parte de los objetos se pueden empaquetar, no hay que desmontar muchos muebles y no hay objetos voluminosos y frágiles, normal en la que hay que hacer bastante desmontaje, hay algunos objetos voluminosos pero no se necesitan grúas y hay algunos objetos frágiles y difícil en la que se necesitan grúas y hay bastantes objetos frágiles;
- el **volumen de la mudanza**: pequeño si el número de habitáculos es inferior a 5 y no hay objetos voluminosos o muebles no desmontables, medio si es una casa unifamiliar o una planta de oficinas y hay pocos objetos no desmontables, grande si es una planta de oficinas y hay bastantes objetos no desmontables, extremo si es un edificio de oficinas o hay una gran cantidad de objetos no desmontables;
- la **accesibilidad de la mudanza**: accesible si se pueden ubicar los medios de mudanza cerca de la ubicación y hay ascensor, medianamente accesible si hay ascensor, pero no caben todos los objetos voluminosos, poco accesible si no se pueden ubicar los medios de mudanza cerca de la ubicación y el ascensor no se puede utilizar para la mayor parte de los objetos voluminosos.

Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación H.y Refinamiento

Estamos haciendo
referencia a atributos y
relaciones de la ontología

Reglas de Abstracción (si Problema Concreto entonces Problema Abstracto)

- si Mudanza.max_precio>3000 entonces Presupuesto=alto;
- si Mudanza.distancia<10km entonces Tipo_mudanza=local;
- si Mudanza.maxt_carga<5h y Mudanza.maxt_descarga<5h entonces Mudanza.Duración=corta;
- si cardinalidad(Habitáculo.parte_de(Mudanza.origen))<5 y
cardinalidad(Habitáculo.parte_de(Mudanza.destino))<5 y
cardinalidad(Objeto_Voluminoso)==0 y cardinalidad(Mueble_No_Desmontable)==0
entonces Mudanza.Volumen=pequeño;
- si Mudanza.origen.estacionamiento==en_edificio y Mudanza.destino.estacionamiento==en_edificio y
Mudanza.origen.ascensor_largo>1.5m y Mudanza.origen.ascensor_ancho>1.3m y
Mudanza.origen.ascensor_alto>2m y Mudanza.destino.ascensor_largo>1.5m y
Mudanza.destino.ascensor_ancho>1.3m y Mudanza.destino.ascensor_alto>2m
entonces Mudanza.Accesibilidad=accesible;

Podemos suponer la existencia de
funciones para calcular: máximos,
mínimos, sumatorios, la cardinalidad
del número de instancias de una
clase, o la cardinalidad de instancias
enlazadas desde una entidad a través
de una relación.

Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación H.y Refinamiento

A partir de estas características deciden qué tipo de medios de mudanza necesitamos y los tipos de personal, por ejemplo para una mudanza de volumen grande harán falta camiones, si la mudanza es de larga distancia y de volumen grande hará falta usar el tren, si la ubicación es poco accesible es mejor usar furgonetas, ... Si la complejidad de la mudanza es difícil y es de volumen grande harán falta empaquetadores, cargadores y desmontadores, si el volumen es pequeño con cargadores podría haber suficiente, ...

El número específico de medios de mudanza y personal de cada tipo se puede obtener también razonando a partir de las características definidas, por ejemplo a mayor volumen más personal será necesario, a más objetos frágiles o voluminosos más cargadores y personal especializado hará falta, si la duración de la mudanza ha de ser corta se habrá de incrementar el personal

Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación H.y Refinamiento

A partir de estas características deciden qué tipo de medios de mudanza necesitamos y los tipos de personal, por ejemplo para una mudanza de volumen grande harán falta camiones, si la mudanza es de larga distancia y de volumen grande hará falta usar el tren, si la ubicación es poco accesible es mejor usar furgonetas, ... Si la complejidad de la mudanza es difícil y es de volumen grande harán falta empaquetadores, cargadores y desmontadores, si el volumen es pequeño con cargadores podría haber suficiente, ...

ejemplos de reglas de Asociación Héurística (Problema Abstracto → Solución Abstracta)

El número específico de medios de mudanza y personal de cada tipo se puede obtener también razonando a partir de las características definidas, por ejemplo a mayor volumen más personal será necesario, a más objetos frágiles o voluminosos más cargadores y personal especializado hará falta, si la duración de la mudanza ha de ser corta se habrá de incrementar el personal

Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación H.y Refinamiento

Estamos haciendo
referencia a atributos y
relaciones de la ontología

Reglas de Asociación (si Problema Abstracto entonces Solución Abstracta)

- si Mudanza.Accesibilidad==poco_accesible y Mudanza.Volumen==pequeño entonces Furgoneta.REC=dos_o_tres y Camión_Grande.REC=ninguno_o_uno;
- si Mudanza.Volumen==grande y Mudanza.Tipo_mudanza≠larga_distancia entonces Camión_Grande.REC=más_de_tres y Furgoneta.REC=ninguno_o_uno y Cargador.REC=hasta_10 y Empacador.REC=hasta_10 y Desmontador.REC=hasta_5 y Conductor.REC=hasta_5 y Operador_grua.REC=ninguno;
- si Mudanza.Complejidad==difícil y Mudanza.Presupuesto==alto entonces Grua.REC=dos_o_tres y Camión_Grande.REC=dos_o_tres y Cargador.REC=más_de_10 y Empacador.REC=más_de_10 y Desmontador.REC=hasta_10 y Conductor.REC=hasta_5 y Operador_grua.REC=hasta_5;

En la parte derecha de las reglas, en vez de optar por un conjunto de valores discretos que no son binarios
(Desmontador.REC = si/no)
se han escogido varios valores discretos
(Desmontador.REC = ninguno/hasta 5/hasta 10/más_de_10)
para no perder conocimiento/capacidad resolutive en la Asociación Heurística, y tener más conocimiento disponible para hacer el refinamiento.

Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación H.y Refinamiento

A partir de estas características deciden qué tipo de medios de mudanza necesitamos y los tipos de personal, por ejemplo para una mudanza de volumen grande harán falta camiones, si la mudanza es de larga distancia y de volumen grande hará falta usar el tren, si la ubicación es poco accesible es mejor usar furgonetas, ... Si la complejidad de la mudanza es difícil y es de volumen grande harán falta empaquetadores, cargadores y desmontadores, si el volumen es pequeño con cargadores podría haber suficiente, ...

El número específico de medios de mudanza y personal de cada tipo se puede obtener también razonando a partir de las características definidas, por ejemplo a mayor volumen más personal será necesario, a más objetos frágiles o voluminosos más cargadores y personal especializado hará falta, si la duración de la mudanza ha de ser corta se habrá de incrementar el personal

Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación H.y Refinamiento

A partir de estas características deciden qué tipo de medios de mudanza necesitamos y los tipos de personal, por ejemplo para una mudanza de volumen grande harán falta camiones, si la mudanza es de larga distancia y de volumen grande hará falta usar el tren, si la ubicación es poco accesible es mejor usar furgonetas, ... Si la complejidad de la mudanza es difícil y es de volumen grande harán falta empaquetadores, cargadores y desmontadores, si el volumen es pequeño con cargadores podría haber suficiente, ...

ejemplos de reglas de Refinamiento (Solución Abstracta+Problema Concreto → Solución Concreta)

El **número específico de medios de mudanza y personal de cada tipo** se puede obtener también razonando a partir de las características definidas, por ejemplo a **mayor volumen** más **personal** será necesario, a **más objetos frágiles o voluminosos** más **cargadores** y **personal especializado** hará falta, si la **duración de la mudanza ha de ser corta** se habrá de **incrementar el personal**

Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación H.y Refinamiento

reglas de Refinamiento (si Solución Abstracta+Problema Concreto entonces Solución Concreta)

- si Cargador.REC==más_de_10 y Mudanza.distancia>100km
entonces llamar_a(Cargador, Mudanza.volumen/20);
- si Camión_Grande.REC==dos_o_tres y Furgoneta.REC==ninguno_o_uno y
Mudanza.volumen_total \leq 2*Camión_Grande.volumen_carga
entonces solicitar(Camión_Grande, 2) y llamar_a(Conductor,2);
- PrecioTotal = CalcularPrecioGrua() + CalcularPrecioTransporte(Mudanza.distancia)
+ CalcularPrecioPersonal();

Podemos suponer la existencia de algunas acciones para las reglas de producción:

- una que nos permite convocar a Personal diciendo el tipo de personal y el número de individuos,
- otra para solicitar medios de mudanza, diciendo el medio y cuantos necesitamos,
- otra para calcular el coste de los medios solicitados
- otra para calcular el coste del personal convocado

Pasos para la resolución en Clasificación Heurística

- Paso 1: Identificar las fases de la metodología en el enunciado
 - Identificar los elementos del **Problema Concreto**, de la **Solución Concreta**, del **Problema Abstracto** y la **Solución Abstracta**
- Paso 2: Generar las reglas de Abstracción, Asociación Heurística y Refinamiento
- Paso 3: Modificar la **Ontología** para añadir todos los conceptos/atributos en las reglas

Paso 3: Modificar la Ontología para añadir todos los conceptos/atributos en las reglas

- **Persona:** NIF (string), nombre (string), apellidos (string), teléfono (string);
- **Usuario:** e-mail (string), username (string);
- **Mudanza:** max_precio (euros), maxt_carga (horas), maxt_descarga (horas), distancia (km), volumen_total (litros), Tipo_mudanza (enumeración: {local, regional, larga_distancia}), Presupuesto (enumeración: {bajo, medio, alto}), Duración (enumeración: {corta, media, larga}), Complejidad (enumeración: {sencilla, normal, difícil}), Volumen (enumeración: {pequeño, mediano, grande, extremo}), Accesibilidad (enumeración: {accesible, medianamente_accesible, poco_accesible});
- **Personal:** precio_hora (euros), *REC* (enumeración: {ninguno, hasta_5, hasta_10, más_de_10});
- **Medio_de_Mudanza:** peso_max (kg), *REC* (enumeración: {ninguna_o_una, dos_o_tres, más_de_tres});
- **Grua:** precio_hora (euros), precio_montaje (euros);
- **Transporte:** precio_km (euros), volumen_carga (litros);
- **Contenedor_Tren:** precio_km (euros), volumen_carga (litros);
- **Ubicación:** dirección (string), ascensor_largo (cm), ascensor ancho (cm), ascensor_alto (cm), escalera_min_ancho (cm), escalera_min_alto (cm), estacionamiento (enumeración: {en_edificio, delante, lejos, ninguno});
- **Oficina:** num_plantas (entero)
- **Vivienda:** tipo (enumeración: {piso, casa})
- **Habitáculo_Oficina:** tipo (enumeración: {oficina, sala_reuniones, hab_material, hab_multiusos})
- **Habitáculo_Vivienda:** tipo (enumeración: {dormitorio, salón, cocina, baño})
- **Objeto_Empaquetable:** volumen (litros);
- **Objeto_No_Empaquetable:** peso (kg), dimensión_max (cm);
- **Objeto_Frágil:** empaquetable? (booleano), necesita_especialista? (booleano);

Solo nos faltaban los atributos *REC*
que describen la solución abstracta