

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 011**

51 Int. Cl.:  
**G06Q 10/00** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06777883 .7**  
96 Fecha de presentación: **21.07.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1920395**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.05.2008**

54 Título: **Procedimiento y sistema para la elaboración de tarifas reales de viajes**

30 Prioridad:  
**29.07.2005 EP 05107022**  
**29.07.2005 US 703473 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.08.2012**

73 Titular/es:  
**AMADEUS S.A.S.**  
**485 ROUTE DU PIN MONTARD LES BOUILLIDES**  
**BP 69**  
**06902 SOPHIA ANTIPOLIS CEDEX, FR**

72 Inventor/es:  
**PATOUREAUX, Marc;**  
**DUFRESNE, Thierry;**  
**CHAUMONT, Gilles;**  
**DOURTHE, Cédric y**  
**BLASZKA, Thierry**

74 Agente/Representante:  
**Isern Jara, Jorge**

ES 2 386 011 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y sistema para la elaboración de tarifas reales de viajes.

5 SECTOR DE LA INVENCION

La presente invención se refiere de manera general a sistemas de planificación de viajes por ordenador, y se refiere más particularmente a un procedimiento y a un sistema que permiten elaborar de manera eficiente tarifas reales de viajes, de manera que se pueden proponer a un cliente un gran número de oportunidades que se pueden contratar.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La planificación de un viaje, especialmente de un viaje en avión, se lleva a cabo generalmente en base a la selección de los aeropuertos y de destino y de la determinación de fechas de partida y retorno. Este es el caso en el que se lleva a cabo cualquier planificación por una agencia de viajes o directamente por el cliente. En este último caso, tiene que acceder solamente a cualquiera de los sitios web especializados que han reunido muchos operadores de viajes y líneas aéreas en Internet para anunciar sus ofertas de viajes y estancias de vacaciones, en un intento de comercializarlas sin involucrar terceras partes. Ciertamente, la mayor parte de empresas aéreas ofrecen, en la actualidad, la posibilidad de contratar y comprar un billete aéreo a partir de su servidor web. En este caso, el billete carece, frecuentemente, de materialidad, puesto que no se emite en ningún momento un billete real y el cliente simplemente tiene que presentarse en el mostrador de la línea aérea con un documento de identidad, por ejemplo, el pasaporte, para conseguir la tarjeta de embarque.

15

20

25

30

Aunque sea tan fácil en la actualidad contratar un viaje o unas vacaciones, el cliente no puede tener la certidumbre de que ha obtenido la mejor oferta posible o una oferta que se pudiera adaptar de manera óptima a sus preferencias. Si bien la mayor parte de las personas, o quizás todas, que se desplazan en viajes de negocios están obligadas a llegar y partir en fechas precisas sabiendo, frecuentemente, con mucho adelanto, exactamente el lugar y cuándo tienen que encontrarse para sus entrevistas profesionales, reuniones corporativas, conferencias o seminarios de todo tipo, sigue siendo cierto que una importante cantidad de la clientela de las agencias de viaje no tienen este tipo de limitaciones. En realidad, muchos de sus clientes aprecian todavía como inconveniente el tener que indicar fechas precisas para sus viajes y, en algunos casos, no están ni siquiera seguros en cuanto al destino.

35

Como ejemplo de ello, un cliente de agencia de viajes puede expresar el deseo de visitar la parte noreste del continente americano en otoño, es decir, durante el llamado verano indio ("Indian Summer"), que es famoso a causa del color cambiante de las hojas o a la caída de las mismas. Puede ser igualmente interesante para este cliente, ir a Boston, Nueva Inglaterra, Nueva York o incluso Montreal, Quebec, siempre que la agencia de viajes le pueda hacer una reserva a un precio interesante en un rango flexible de fechas que el cliente está dispuesto a aceptar.

40

Otros pueden expresar incluso exigencias menos fijas y desearían especificar solamente un concepto para sus destinos de viaje o vacaciones. Los que son aficionados, por ejemplo, a las civilizaciones antiguas, pueden desear considerar destinos tan distintos como Egipto y sus pirámides, Méjico y las civilizaciones pre-colombinas o los templos de Angkor en Camboy.

45

50

Si bien se han propuesto soluciones parciales para gestionar este tipo de solicitudes, algunas se explican más adelante; esto no es posible con los productos de software con los que están equipadas en el momento las agencias de viajes. Esto requiere una gran flexibilidad en la especificación de fechas y destinos que no se puede conseguir con los productos actuales. En este punto, se debe comprender con claridad que el objetivo es realmente encargar un viaje y no solamente considerar oportunidades potenciales de viaje que se puedan rebelar más adelante que no están a disposición, por ejemplo, que ya están agotadas por completo en el periodo considerado o porque han sido canceladas.

55

Existen productos para ayudar a un cliente a tomar una decisión. Por ejemplo, se puede consultar la solicitud de patente USPTO (Oficina de Patentes y Marcas US), con número de publicación US20021535, que describe un procedimiento y sistema para ayudar a la selección de un destino de vacaciones y en el que no se tiene que especificar destino de manera inmediata. No obstante, esto no facilita ninguna garantía de que las elecciones de destino y estancia llevadas a cabo por el cliente se encuentren realmente disponibles.

60

65

A efectos de que el cliente pueda reunir suficiente información sobre la disponibilidad real de vuelos para múltiples destinos y dentro de un cierto rango de fechas, será necesario enviar tantas consultas distintas al sistema de reservas como destinos y estancias a considerar. Toda la información de retorno debe ser registrada cuidadosamente para su comparación manual. Aunque algunos sistemas han introducido un cierto nivel de flexibilidad, especialmente en la propuesta automática de fechas próximas a las especificadas, en el caso de no disponibilidad del día específico solicitado, la búsqueda de las mejores soluciones requiere siempre mucho tiempo, es engorrosa y requiere mucha dedicación por parte del agente de viajes. Asimismo, la habilidad de este último no puede ser tal que pueda encontrar realmente todas las soluciones susceptibles de satisfacer una solicitud de un paciente.

Una forma grosera de superar estas dificultades sería el deducir previamente por ordenador todas las tarifas de combinaciones de orígenes y destinos. Dado el número de combinaciones, la enumeración y almacenamiento de todas las posibilidades requeriría, no obstante, una enorme cantidad de recursos que no se pueden implementar de manera realista. Ciertamente, si se toma en consideración solamente el caso de las líneas aéreas, hay unas 3600 ciudades en el mundo que tienen, como mínimo, un aeropuerto y vuelos comerciales asociados a las mismas. Unas doscientas líneas aéreas están indicadas en las bases de datos de reservas. Como mínimo, existen diez tarifas para cada par formado por un aeropuerto de origen y un aeropuerto de destino. Asimismo, se pueden definir diez tipos de pasajeros (niño, adulto, senior, etc.). Por lo tanto, se tendrían que registrar miles de millones de combinaciones. Si bien no es una tarea imposible, esto no sería realista económicamente.

Sin ir tan lejos, se han propuesto sistemas que intentan deducir por ordenador un gran número de combinaciones. Esto es, por ejemplo, lo que se describe en la patente US 6.336.097 que da a conocer un procedimiento para constituir grandes números de tarifas de viaje entre grupos de ciudades, orígenes y destinos. El procedimiento de tratamiento por ordenador se basa en la utilización de matrices de tarifas, algunas estructuras multidimensionales y estructuras sofisticadas de datos que se requieren para su realización, una importante potencia de cálculo y los correspondientes recursos de memoria activa. Cuando en periodos punta cientos o miles de usuarios remotos pueden desear acceder a un sistema de reserva simultáneamente, el riesgo de agotar la capacidad de cálculo hasta su colapso es elevado, excepto en caso de implementar enormes y costosos recursos que, en general, serían infrutilizados.

#### OBJETO DE LA INVENCION

Por lo tanto, es un objetivo amplio de la invención el facilitar la constitución de tarifas de viajes reales, es decir, disponibles en ordenadores estándar, de tipo habitual.

Otro objetivo de la invención consiste en permitir que muchos destinos pueden ser manipulados en el tiempo que transcurre en una petición de un único usuario final.

Otro objeto de la invención consiste en posibilitar un sistema de planificación de viajes para ofrecer opciones de viajes temáticos a sus usuarios finales, de manera que no tienen que escoger un destino determinado para empezar la planificación de un viaje.

Es otro objetivo de la invención que las rutas de tarifas seleccionadas sean menos onerosas entre el conjunto de rutas de tarifas posibles.

Otros objetivos, características y ventajas de la invención quedarán evidentes para los técnicos en la materia, después de examinar la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. Se pretende que cualesquiera ventajas adicionales queden incorporadas en la invención.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

Se da a conocer la elaboración de tarifas de viajes reales en un ordenador a partir de bases de datos. Una primera estructura de datos es constituida formando un gráfico, en el que los nodos son destinos de viaje. Los bordes del gráfico conectan pares de nodos. Cada borde hace referencia a la tarifa de viaje más baja. Una segunda estructura de datos, un árbol de tarifas, es constituida también para cada borde de gráfico. Los árboles comprenden, como mínimo, un nodo raíz que soporta la tarifa de viaje más baja del borde de gráfico correspondiente. Posiblemente, se añaden más nodos, en cuyo caso éstos comprenden una clave de contexto y una tarifa de viaje asociada. En dichos árboles, un nodo hijo sostiene una tarifa de viajes igual o superior a la tarifa de viaje de su nodo padre. Las rutas de tarifas menos onerosas pueden ser deducidas eficazmente de estas dos estructuras de datos puesto que los bordes de los gráficos incluidos en las rutas de tarifas, hacen referencia a los árboles asociados de tarifas y discurren en orden ascendente de sus valores de tarifas más bajos. Una entidad de aprendizaje queda constituida a cargo de la constitución y actualización de los árboles de tarifas. Los datos para constituir y actualizar árboles proceden de procesos de software destinados a constituir soluciones de viaje para los usuarios finales. Dado que muchos destinos pueden ser manipulados en el tiempo transcurrido de una transacción de ordenador, un sistema de planificación de viajes que implementa el procedimiento de la invención, puede proponer opciones temáticas de viajes a sus usuarios finales que no tienen que escoger un destino específico para empezar la planificación de un viaje.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra el entorno general y componentes de la invención.

La figura 2 muestra el componente de aprendizaje de tarifas y las dos estructuras de datos necesarias para llevar a cabo la invención.

La figura 3 explica de manera más específica la implementación de la estructura de almacenamiento de datos, un

gráfico de nodos de destino, una de las estructuras de datos de la invención.

La figura 4 describe el apilamiento de tarifas de viaje; una estructura de datos temporal utilizada para deducir trayectorias de tarifa y que explica el método de deducción.

La figura 5 describe adicionalmente el método de extracción de las rutas.

La figura 6 muestra ventanas de interfaz gráfico enviadas por un sistema de planificación de viajes que utiliza la invención y que resulta capaz de proponer opciones de viajes temáticos a sus usuarios finales.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

La siguiente descripción detallada de la invención se refiere a los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra los componentes de la invención (100) y el entorno en el que funciona. El componente principal de la invención es el "componente de aprendizaje de tarifas" (110) que comunica, como mínimo, con un proceso designado como "dispositivo del comprador por afinidad" (105) ("Affinity Shopper Engine") utilizado para constituir soluciones para su utilizador final (140). Hay tantos procesos de este tipo activos simultáneamente como consultas procedentes de usuarios en posición remota. Estos últimos son, de modo más frecuente, agencias de viajes que tienen acceso a un sistema de reservas de viajes que lleva a cabo la invención. Pueden ser también individuos autorizados para hacer reservas en línea mediante una red pública o privada (130), tal como Internet. Los procesos (105) son tareas de software que se realizan simultáneamente en un procesador bajo el control de un sistema operativo, tal como "UNIX" ó "LINUX" utilizado frecuentemente para el control de los servidores y ordenadores de los centros de datos, que soportan, por ejemplo, los sistemas de reserva de las líneas aéreas. Los programas de software que permiten comunicar con los usuarios en posición remota son los ampliamente utilizados en la red mundial, Internet, especialmente su aplicación más habitual, es decir, la web. Por lo tanto, desde el punto de vista del cliente se utiliza un navegador web. El más utilizado es el conocido con el nombre de "Internet Explorer (IE)". Ha sido desarrollado por la bien conocida empresa US "Microsoft Corporation" y está incorporado actualmente en su sistema operativo "Windows" utilizado en la mayor parte de ordenadores personales (150). Hay otros navegadores web en uso, tales como "Netscape" que ha sido ampliamente utilizado pero que ha perdido su importancia al final de los años 90. Nuevos navegadores han conseguido cierta popularidad en los últimos años. Entre ellos, el conocido con la designación "Firefox", procede, tal como el sistema operativo "LINUX" antes citado, del mundo del software libre, que significa que sus códigos fuente de programa se encuentran a disposición de cualquiera.

La invención, que funciona sobre tarifas reales, parte de la base de que el componente de aprendizaje de tarifas (110) y los dispositivos de compras por afinidad (105), tienen acceso a bases de datos (120), en especial las de las líneas aéreas que proporcionan las tarifas y plazas disponibles en sus vuelos. Se debe observar que la extracción de una tarifa de una base de datos de una línea aérea no se puede hacer sin llevar a cabo un cierto proceso. En realidad, las tarifas se facilitan, en general, en forma de una tarifa base, además de añadidos y normas para su composición. Asimismo, se facilitan descuentos, por ejemplo, por tipo de pasajero (niños, personas mayores).

Por lo tanto, las bases de datos de tarifas y de disponibilidad son una parte clave de los sistemas de reservas por ordenador que se han puesto a disposición de las agencias de viajes en todo el mundo por empresas especializadas en el desarrollo y venta de viajes. Este es el caso de la firma "AMADEUS", cuyas oficinas centrales y la mayor parte de oficinas se encuentran en Europa, o de la empresa US "SABRE" que tiene sus oficinas centrales en el estado de Texas.

Si bien las bases de datos y componentes de la invención se podrían llevar a cabo en el mismo ordenador, no obstante, están basadas más frecuentemente en diferentes ordenadores, que deben ser capaces de comunicarse (115) usando protocolos estándar e interfaces, tales como los que se adaptan a la arquitectura "Open Systems Interconnection" (Interconexión Abierta de Sistemas de OSI), que define varias capas de protocolos de comunicación, comprendidos entre la capa física a la capa de aplicación. En la práctica, el protocolo TCP/IP: "Transmission Control Protocol over Internet Protocol" (Protocolo de Control de Transmisión por Protocolo Internet) es ampliamente utilizado.

Los ordenadores (160) en los que se aplica el software y las bases de datos necesarias para llevar a cabo la invención incluirán, en general, medios de almacenamiento internos y también externos. En especial, en el contexto de base de datos está alojado, en la mayor parte de los casos, en grandes unidades de disco (170).

La figura 2 muestra una descripción general del "Componente de Aprendizaje de Tarifas" ("Fare Learning Component"), de acuerdo con la invención, tal como se muestra en la figura 1. Este componente está constituido por un "Dispositivo de Extracción de Ruta de Tarifa" ("Fare Path Extraction Engine") (200) y una "Entidad de Aprendizaje" ("Learning Entity") (210) que funcionan sobre dos estructuras de datos.

Una de estas estructuras es la que se designa como "Estructura de Almacenamiento de Datos" ("Date Storage Structure") (220). Es una estructura de gráfico típico, cuyos nodos son aeropuertos de ciudades en todo el mundo,

designadas por sus códigos de tres letras, según IATA (International Air Transport Association), por ejemplo, LON para Londres, UK (221). Las conexiones entre los nodos del gráfico, por ejemplo, (226) son conexiones de tarifas existentes entre dos aeropuertos de ciudad. Evidentemente, no existen todas las conexiones entre el conjunto de nodos del gráfico, dado que el gráfico, en general, no es completo, puesto que no es probable que todos los pares de ciudades tengan publicadas las tarifas entre ellas. Para seguir el vocabulario de gráfico utilizado, las conexiones entre nodos (también llamados vértices) se indican como bordes (“edges”) en la siguiente descripción de la invención. Una ruta en el gráfico (220) es, por lo tanto, una lista de nodos conectados por bordes (“edges”). Por ejemplo, existe una ruta entre Niza, Francia (225) y Londres, UK (221) a través de París, Francia (223) formada por dos bordes (222, 224). Se debe observar, en este caso, que la implementación de una estructura de gráfico puede ser llevada a cabo de maneras muy distintas. En este sentido, se puede hacer referencia a la literatura técnica sobre el tema, que es particularmente abundante. La invención no supone ninguna implementación específica, en general, y solo supone que se puede constituir una estructura de datos de software, que permite representar un gráfico tal como (220), de manera que se pueden extraer o recuperar nodos y bordes por el “Dispositivo de Extracción de Rutas de Tarifa” (200).

No obstante, existe una única exigencia impuesta por la invención en la estructura de gráficos, que consiste en que todos los bordes de un nodo son legibles (o clasificados) en orden ascendente a su valor asociado. Esto se explica adicionalmente más adelante, al considerar el valor de los llamados bordes y en la figura 3.

La segunda estructura de datos, a la que se hace referencia como “Almacenamiento Contextual de Datos” (“Contextual Dates Storage”) (230) es una estructura típica de árbol. Cada borde de gráfico, por ejemplo, (240), tiene una estructura de árbol asociada y, por lo tanto, el “Almacenamiento Contextual de Datos” es un conjunto de árboles contextuales. La raíz del árbol contextual contiene la tarifa más baja que puede ser encontrada para el borde asociado, es decir, la conexión de vuelo más barata posible entre las ciudades que conecta. En este ejemplo, entre los nodos LON (221) y NCE (225), la tarifa más baja que se pudo encontrar es de 100 unidades monetarias (231), en la divisa utilizada por la base de datos de la tarifa (218). No obstante, el árbol soporta, en general, más tarifas, cada una de ellas con el tipo de contexto asociado. El tipo de contexto es un criterio de afinidad para conseguir un valor de tarifa mínimo. Es, por ejemplo, la línea aérea que opera el vuelo, por ejemplo, BA (232), que significa British Airways, y para la cual, la tarifa más baja es de 150 unidades monetarias. Otro ejemplo del tipo de contexto es un rango de fechas, en este caso, desde Junio a Setiembre (234), durante el cual, una tarifa específica es más cara para esta línea aérea. El tipo de pasajero (no mostrado), es decir, adulto, niño, personas mayores, etc., pueden tener sus propias tarifas asociadas definidas. Evidentemente, son posibles otros muchos tipos de contexto tales como clase de viaje o tipo de plaza. Por lo tanto, cada árbol está organizado de manera que la tarifa más baja se encuentra en la raíz, por lo que descendiendo por tipo de contexto, las tarifas cotizadas son iguales (236) o más caras.

Este valor más bajo, el del nodo de la raíz, es el valor asociado del borde de gráfico correspondiente utilizado para leer los bordes del nodo en orden ascendente, tal como ya se ha explicado.

En lo que se refiere a la implementación del árbol, la invención supone que un nodo debe soportar un valor mínimo de tarifa, por ejemplo, (2322) y tiene una clave de contexto, por ejemplo, (2321). El nodo raíz soporta el valor de tarifa más bajo (231) y tiene una clave de contexto vacía. En la inicialización, el valor del nodo raíz, el único nodo del árbol en aquel momento, se dispone en 0. Esto es un valor válido aceptado por el “Dispositivo de Extracción de Ruta de Tarifa”, tal como se explica más adelante en la descripción. Todos los derivados o “hijos” de un nodo comparten el mismo tipo de contexto. Dos o más hijos de un nodo tienen diferentes claves de contexto. Tal como se ha explicado anteriormente, el valor de un nodo hijo es mayor o igual al del nodo padre.

A parte de las exigencias anteriores, igual que con la estructura del gráfico, la invención no supone ninguna implementación específica para los árboles contextuales. Los árboles deben ser organizados de manera que es posible extraer una clave de contexto empezando desde la raíz. La extracción se interrumpe tan pronto como una clave de contexto buscada, se encuentra en falta o no se corresponde cuando se desciende por el árbol. Entonces, el valor facilitado es el de la última búsqueda satisfactoria. Como ejemplo, si se lleva a cabo una búsqueda para un tipo de contexto que especifica AF (es decir, Aire France) como línea aérea y una fecha de 1 de Diciembre, la búsqueda facilitará un valor de 100, el del nodo (236), puesto que la comparación de fechas para el nodo de debajo (238) no se corresponde con el rango de Marzo a Octubre. Asimismo, los árboles contextuales deben permitir la inserción de valores actualizados. Principalmente, consiste en la búsqueda descendente del árbol para el tipo de contexto. Una vez se ha encontrado el tipo de contexto, el valor es actualizado. Si no se encuentra, el nodo correspondiente debe ser creado y el valor debe ser actualizado.

Es el componente de la entidad de aprendizaje (210) que está a cargo de la actualización de los árboles contextuales. Las actualizaciones son recibidas desde los dispositivos de comprador por afinidad cuando se reúne más información con estos procesos. Por lo tanto, los árboles son construidos progresivamente y actualizados desde la inicialización con datos solicitados realmente por los usuarios finales a través de los dispositivos de comprador por afinidad (205). Esto permite mantener los árboles y mantener sus dimensiones dentro de límites manejables. La entidad de aprendizaje debe insertar un nuevo valor contextual o sustituir un valor existente que está anticuado u obsoleto. Asimismo, cuando se actualiza la base de datos de tarifas, la invalidación (215) de los árboles contextuales

debe ser llevada a cabo de manera que se mantengan los árboles actualizados.

La figura 3 describe, además, la relación entre las dos estructuras de datos explicadas en la figura 2. El gráfico puede adoptar, por ejemplo, la forma de una disposición cuadrada (300), en las que las filas y columnas son aeropuertos de ciudades, de manera que si existe un valor que no es válido (por ejemplo, el valor nulo) en un cruce de una fila y una columna, no existe conexión de vuelo directa en el gráfico entre los dos aeropuertos. Dado que la matriz de la figura 3 representa el gráfico de ejemplo de la figura 2 y dado que no hay borde en este gráfico, por ejemplo, entre los nodos NYC y MAD, entonces se pone un valor nulo en un correspondiente elemento (310). Asimismo, la diagonal se hace nula puesto que no tiene sentido tener una conexión de tarifa al mismo aeropuerto (320). Dado que la disposición es simétrica, se puede desear implementar solamente el triángulo más bajo situado por debajo de la diagonal (330) para ahorrar espacio de almacenamiento, si bien esto puede ser poco conveniente por razones prácticas y para la implementación. Dado que el gráfico puede ser grande, dependiendo del número de nodos a manipular, una implementación conveniente es disponer de un conjunto con valores binarios de 0 y 1. Evidentemente, un 1 indica que existe un borde entre los nodos correspondientes y un 0 que no existe conexión.

Cualquiera que sea la implementación del gráfico, la invención supone que cada elemento del conjunto no nulo, por ejemplo, (340) y su parte opuesta simétrica (342), en caso de que exista, es tal que permite una referencia sin ambigüedad (344) a la raíz (350) del único árbol contextual asociado, de manera que el valor más bajo del borde puede ser recuperado con rapidez. Por lo tanto, dependiendo de la implementación, el valor más bajo puede ser llevado al elemento del conjunto, tal como se ha mostrado (340), o existe solamente un valor binario 1 y el valor de borde más bajo real se encuentra a partir del nodo de raíz referenciado. La referencia entre un elemento del conjunto y el árbol contextual puede ser implícita, de manera que existe una única correspondencia uno a uno entre cada elemento del conjunto y cada árbol de la estructura "Almacenamiento Contextual de Datos" ("Contextual Data Storage") que se ha explicado en la figura 2.

Tal como se ha mencionado y se explicará adicionalmente en la figura 4, la invención también supone que desde cada nodo de la estructura de gráfico es posible conseguir o leer la totalidad de bordes existentes, que se originan de dicho nodo, en orden ascendente de su valor más bajo (raíz del árbol). La invención no supone ningún método o medio específico para conseguir esta meta. Como ejemplo, se puede leer una lista enlazada clasificada de modo estándar (360) o constituida sobre la marcha, en caso necesario.

Asimismo, la forma en la que el conjunto del gráfico está organizado realmente es una cuestión de elección de la implementación y no afecta al funcionamiento de la invención. En especial, los nodos no necesitan ser clasificados de forma específica, si bien están dispuestos en lista (300) en orden alfabético según sus códigos IATA de tres letras.

Finalmente, el gráfico puede no ser un conjunto en absoluto y todavía cumplimentará las exigencias de la invención. Una estructura bien conocida para implementar gráficos es llamada la estructura de "adyacente". A este respecto y en gráficos y sus algoritmos, se puede acudir a un libro de Robert Sedgwick, "Algorithms", 2ª edición, 1988. ISBN 0-201-06673-4, Addison-Wesley editor, y más particularmente al capítulo 29 "Algoritmos de gráficos". Por lo tanto, una estructura de gráfico alternativa, a título de ejemplo, puede ser la mostrada en (370), en la que están listados los nodos con todos sus bordes de conexión, de manera que pueden ser también clasificados por orden ascendente de su valor más bajo, a efectos de acoplarse en la exigencia antes mencionada para llevar a cabo la invención.

La figura 4 y la figura siguiente describen más particularmente el "Dispositivo de Extracción de la Ruta de Tarifa" y su algoritmo que facilita una lista de trayectorias de tarifas más cortas, dado un origen, una lista de destinos, y un tipo de contexto.

El algoritmo descrito es adoptado para facilitar en retorno solamente de rutas que se adaptan a un máximo de tres bordes o conexiones. Aunque sería posible en un gráfico grande extraer una tarifa de viaje menos cara, o en general hacer una mejor oferta a un cliente por la combinación de más de tres vuelos, para todas las aplicaciones prácticas, el proponer más de dos paradas en un viaje no es probablemente aceptable. Dado que el comportamiento de la búsqueda del gráfico está condicionado ampliamente por el número de rutas a descubrir, esto permite acelerar la búsqueda y evitar el tener que calcular soluciones que se sabe que son inaceptables. Por lo tanto, partiendo del gráfico, además de considerar el posible borde único (400) que puede existir entre un nodo de origen, por ejemplo, NCE (410) y uno nodo de destino, por ejemplo LON (420), el algoritmo descrito en la figura 5 constituye solamente rutas de tarifa que se adaptan a una parada (430) o dos paradas (440). La etapa de constitución de una nueva ruta de tarifa en el algoritmo general de la figura 5 incluye, por lo tanto, las subetapas mostradas en (450). La primera etapa (452) consiste en conseguir valores procedentes del árbol contextual explicado en las figuras 2 y 3 para bordes desde el nodo de origen (410) y el nodo de destino (420). Si los dos bordes seleccionados tienen un mismo destino (454), entonces se puede constituir (458) una nueva ruta de tarifa de longitud 2, es decir, que se adapta a dos bordes. En el gráfico, esto corresponde a una ruta que incluye los bordes (411) y (421) que tienen el mismo nodo de destino MRS (430). No obstante, si los dos bordes seleccionados no tienen el mismo destino (456), los valores desde el árbol contextual, para el par de nodos de destinos de los dos bordes seleccionados, deben ser extraídos o recuperados (460). Entonces, se puede constituir una nueva ruta de tarifa de longitud que comprende tres bordes (462). En el gráfico, esto corresponde a una ruta que incluye los bordes (422), (442) y (412) con dos

5 nodos intermedios PAR y LYS (440). Esto termina (464) la etapa de constitución de una nueva ruta de tarifas de longitudes 2 o 3 utilizada por el algoritmo conjunto de la figura 5.

5 Asimismo, el algoritmo de extracción, de acuerdo con la invención de la figura 5, necesita construir y gestionar una estructura temporal de datos llamada apilamiento de rutas de tarifas (480). Un apilamiento es una estructura de datos que frecuentemente adopta la forma de un árbol binario, en el que la clave en un nodo padre (482) es mayor que las claves de sus dos nodos hijos (484), y así sucesivamente. Por lo tanto, la raíz (486) mantiene siempre el valor más grande de la clave. Un apilamiento o cola de prioridad, es una estructura de datos estándar, conocida por los técnicos en la materia en programación de ordenadores y no necesita ninguna explicación adicional. En especial, las operaciones de inserción y retirada son operaciones bien conocidas definidas en un apilamiento.

15 La figura 5 muestra las etapas del procedimiento para extraer rutas de tarifas de las estructuras de datos previamente descritas. El número de rutas de tarifas a enviar en retorno, es decir: k, junto con un origen y lista de destinos, es otro parámetro de entrada para llevar a cabo una búsqueda del gráfico. Cuando se han acumulado k rutas de tarifa en el apilamiento previamente explicado, y no se puede intentar ninguna combinación de bordes más económica, esto termina el proceso de búsqueda, de manera que se envían en retorno (560) las k rutas de tarifas que se han valorado más bajo a la tarea que efectúa la llamada ("calling task"), es decir, el "Affinity Shopper Engine", previamente descrito en la figura 1.

20 La extracción de rutas de tarifas empieza en la etapa (500), en la que se inicializa el apilamiento temporal con una primera ruta de longitud 1 que corresponde a la conexión directa entre un origen y un nodo de destino. Existe solamente una ruta de tarifa 1 de dicha longitud en el apilamiento. Es la raíz del árbol contextual correspondiente, excepto si se ha asociado un tipo de contexto, en cuyo caso el árbol contextual ha sido buscado para recuperar el nodo que se acopla al tipo de contexto correspondiente.

25 La siguiente etapa (505) empieza desde el primer borde de gráfico (tarifa más baja) partiendo del nodo de origen. Tal como se ha mencionado, los bordes de gráfico son clasificados o pueden ser leídos en orden ascendente de su valor de tarifa, de manera que el borde de tarifa más baja puede ser recogido por el algoritmo.

30 Lo mismo se hace desde el nodo de destino (510), de manera que los parámetros borde 1 y borde 2 ("edge 1 y edge 2"), mencionados en la figura 4, son seleccionados y se puede llevar a cabo la etapa (515) que construye una nueva ruta de tarifa. Los detalles de esta etapa ya se han explicado con respecto a la figura 4, en la que se ha designado (450) con subetapas comprendidas de (452) a (464).

35 Entonces, la siguiente etapa (520) consiste en comprobar si se han añadido ya al apilamiento k rutas de tarifas. Si se han acumulado más de k rutas de tarifas (521), la más cara es retirada del apilamiento (525). No obstante, si un número menor de k rutas o exactamente k rutas se encuentran en el apilamiento (522), el algoritmo de extracción procede directamente a la siguiente etapa (530), en la que el siguiente borde que parte del nodo de destino, es seleccionado a su vez. También en este caso, los bordes que salen de los nodos son clasificados o leídos en orden ascendente de su valor. Una vez se ha procedido de este modo, se lleva a cabo una comprobación (540) que verifica si las dimensiones del apilamiento son superiores o iguales a k y si el valor borde 1 añadido al recién seleccionado valor siguiente borde 2 son mayores que el valor más alto del apilamiento (el de la raíz). Si no es este el caso (542), el algoritmo vuelve a la etapa (515), en la que se puede constituir una nueva ruta de tarifa, siendo insertada en el apilamiento que ya se ha descrito. Si la contestación de la comprobación es, no obstante, positiva (541), se procede a la etapa (545), en la que se selecciona un parámetro siguiente borde 1.

50 En este punto, se lleva a cabo (550) una comprobación similar a la etapa (540) que ya se ha explicado, que, no obstante, solo compara el valor del nuevo parámetro seleccionado borde 1 solo al valor más alto del apilamiento. Si no es estrictamente más alto (551), el algoritmo regresa a la etapa (510) para seleccionar un borde 2 siguiente, y procede con la constitución de una nueva ruta de tarifa (515). No obstante, si es más alto (552), esto termina la búsqueda de las k rutas de tarifa (560) pedidas por la tarea solicitante para un par de nodos de origen y destino.

55 Por lo tanto, el procedimiento de la invención permite extraer k rutas de tarifa de las estructuras de datos para cada destino. Están garantizadas como las k rutas de tarifa de valor más reducido en el gráfico para cada origen y destino. Asimismo, las rutas de tarifa valoradas son oportunidades reales que serán tarifadas y comprobadas por el "Dispositivo de Comprador por Afinidad" ("Affinity Shopper Engine") mostrado en la figura 1 (105) para constituir soluciones de viaje que pueden ser encargadas de inmediato. Esto último aprovecha la exactitud del "Componente de Aprendizaje de Tarifas" ("Fare Learning Component") (110), que es capaz de procesar numerosas rutas de tarifa de destino de forma eficiente a partir de las estructuras de datos de la invención (gráfico y árboles contextuales), que están constituidos y mantenidos a partir de la disponibilidad y bases de datos de tarifas constantemente actualizados por las líneas aéreas y otros proveedores de estos servicios.

65 Dada la eficiencia del algoritmo, numerosos destinos pueden ser procesados simultáneamente en el "Dispositivo de Comprador por Afinidad" a efectos de cumplimentar la exigencia original de considerar muchos destinos en una sola petición y conseguir la respuesta global dentro de un periodo de tiempo comparable al que se obtiene con otras herramientas de este tipo, que, sin embargo, no pueden procesar más de un destino en una sola vez.

En otras palabras, las rutas de tarifa valoradas proporcionadas por el "Fare Learning Component" (Componente de Aprendizaje de Tarifas) permiten la agilización de las complejas cuestiones manejadas por el "Dispositivo de Comprador por Afinidad". Resulta de ello que es solamente el "Dispositivo de Comprador por Afinidad" el que es eventualmente responsable de validar una solución real. Especialmente, debe asociar un vuelo a una ruta de tarifa y añadir elementos tales como tasas de aeropuerto. Además, la validez de las rutas de tarifa es comprobada a efectos de actualizar las estructuras de datos del "Fare Learning Component" cuando es necesario. Esto ocurre más frecuentemente cuando las estructuras de datos han sido solamente inicializadas y los valores implícitos deben ser actualizados. Esta función es desempeñada por la "Learning Entity" (Entidad de Aprendizaje), tal como se ha mostrado en la figura 2 (210), que forma parte del "Fare Learning Component".

La figura 6 muestra un ejemplo de una ventana (600) preparada por el "Affinity Shopper Engine" y destinada para el usuario final, es decir, de manera general, un agente de una agencia de viajes. Tal como se ha indicado en la invención, que es capaz de calcular muchas tarifas aéreas en el tiempo transcurrido de una transacción normal por ordenador, no requiere el tener que especificar un destino para autorizar la emisión de una petición. En vez de ello, varias peticiones temáticas pueden ser presentadas, por ejemplo, desde el aeropuerto de NIZA (610) un cliente puede escoger entre varios tipos de viaje (615), el que corresponde a capitales europeas (620). En este ejemplo, en el que se lleva a cabo la invención, algunas otras entradas son esperadas por el usuario final, tal como una fecha de partida flexible (630), un rango de fechas de retorno (635) y un límite presupuestario del viaje (640).

A continuación, el producto de comprador de afinidad ("Affinity Shopper") constituye un conjunto de ciudades de destino que corresponden a criterios de afinidad, presupuesto máximo y fechas. Después de que ha extraído los vuelos más apropiados para los destinos seleccionados, clasificados en orden ascendente de tarifas, puede devolver la información al usuario final en forma de una nueva ventana de visualización (650). Se debe observar nuevamente en este caso que los precios ofrecidos son soluciones de viaje que se pueden encargar de modo garantizado.

El usuario final puede efectuar entonces una elección y coger un destino específico (655), en cuyo caso tiene más oportunidades de escoger en la siguiente ventana enviada en retorno (660) que muestra soluciones de calendario para el destino seleccionado, es decir, Viena. En este ejemplo particular, la solución de viaje de Niza a Viena se hace en base a dos vuelos para cada segmento (665). La tarifa de la línea aérea es AF (Air France), indicada NAPFT6 (670), y el precio total es 270,56 Euros (675). En este momento, el usuario final puede proceder y encargar y comprar esta solución de viaje.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la constitución de tarifas de viaje reales en un ordenador (160) partiendo de un mínimo de una base de datos de tarifas (218), cuyo procedimiento incluye las siguientes etapas:
- 5 constitución de un gráfico de nodos (220), cuyos nodos (221) representan destinos de viaje desde otros de dichos nodos, comprendiendo dicho gráfico bordes (226) que conectan pares (221, 225) de dichos nodos, caracterizado porque:
- 10 cada uno de dichos bordes hace referencia (240) a una tarifa de viaje más baja (231) para un par de nodos; y porque comprende las etapas siguientes:
- 15 construir un árbol de tarifas (230) para cada uno de dichos bordes de gráfico, comprendiendo cada uno de dichos árboles, como mínimo, un nodo de raíz (231), conteniendo dicho nodo de raíz, dicha tarifa de viaje más baja para dicho borde de gráfico, incluyendo dicho árbol más nodos (232) que comprenden una clave de contexto (2321) y una tarifa de viaje asociada (2322), estando organizado dicho árbol para tener nodos hijos (234) que contienen una tarifa de viaje igual o superior que dicha tarifa de viaje del nodo padre (232);
- 20 extraer (200) rutas de tarifas de dicho gráfico de nodos, referenciando dichos bordes de gráfico (222, 224) incluidos en dichas rutas de tarifas a árboles asociados de tarifas para constituir dichas rutas de tarifas, comprendiendo además las etapas de:
- 25 - utilizar una entidad de aprendizaje (210) configurada para llevar a cabo una etapa de construcción y una etapa de actualización de dichos árboles de tarifas (230);
- reunir, por la entidad de aprendizaje (210), datos de actualización para construir y actualizar los árboles de tarifas (230), obteniéndose dichos datos de actualización a partir de datos pedidos por el usuario final a, como mínimo, un proceso destinado a construir una solución de viaje para dicho usuario final;
- 30 y en el que la etapa de actualización comprende:
- búsqueda descendente de un árbol de tarifas para una clave de contexto y:
- 35 - si se encuentra la clave de contexto, se actualiza la tarifa de viaje asociada;
- si no se encuentra la clave de contexto, se inserta un nodo correspondiente con una tarifa de viaje asociada actualizada.
- 40 2. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas bases de datos de tarifas (218) son proporcionadas y actualizadas por dichas líneas aéreas.
- 45 3. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la etapa de extraer dichas rutas de tarifas de un nodo de origen a un nodo de destino selecciona dichos bordes de dicho nodo de origen (505, 545) y dichos bordes de dicho nodo de destino (510, 530) en orden ascendente (360) de su respectiva tarifa de viaje más baja (350).
- 50 4. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la etapa de extraer rutas de tarifas construye un apilamiento temporal de tarifas (480) mantenido organizado en forma de árbol binario, en el que nodos padre (482) contienen rutas de tarifas más grandes que las de dos nodos hijos (484) y en el que un nodo de raíz (486) contiene la ruta de tarifa más cara.
- 55 5. Procedimiento, según la reivindicación 4, en el que dicho apilamiento es inicializado con una ruta de tarifa de longitud uno (500) y poblado posteriormente (515) con rutas de tarifa de longitudes dos (458) y tres (462).
6. Procedimiento, según la reivindicación 4 ó 5, en el que dicho apilamiento está destinado a contener un número especificado de k rutas de tarifas (520, 540 y 550) y en el que, si dicho número especificado es superado (521) entonces, dicha ruta de tarifa más cara es eliminada (525) de dicho apilamiento.
- 60 7. Procedimiento, según la reivindicación 6, en el que la etapa de extracción de dichos extremos (560) de las rutas de tarifas cuando dicho apilamiento contiene un número específico k de rutas de tarifas y no hay posibilidad de construir (552) una ruta de tarifa más barata.
8. Componente de aprendizaje de tarifas (110) que comprende medios de ordenador adaptados para llevar a cabo cada una de las etapas del procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
- 65 9. Producto de programa de ordenador almacenado en un soporte de almacenamiento legible por ordenador que comprende medios de código legibles por ordenador para provocar, como mínimo, que un ordenador lleve a cabo el

procedimiento de construcción de tarifas de viajes reales, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

10. Sistema (100) de planificación de viajes por ordenador que comprende:

5 - como mínimo, un dispositivo de comprador ("Shopper Engine") (105, 205) que lleva a cabo un procedimiento destinado a la construcción de soluciones de viaje como respuesta a una petición de un usuario final;

- un componente (110) de aprendizaje de tarifas en comunicación, como mínimo, con un dispositivo de comprador ("Shopper Engine") (105, 205) y que comprende:

10

i) Dos estructuras de datos que consisten en:

• Una estructura de almacenamiento de datos constituida por un gráfico de nodos (220) en el que nodos (221) representan destinos de viaje desde otros de dichos nodos, y en el que cada uno de los bordes (226) conecta un par de nodos e indica una tarifa de viaje más baja (231) para el par de nodos;

15

• Un almacenamiento de datos contextual constituido por árboles de tarifas (230), asociado cada uno a un borde (226), comprendiendo cada árbol, como mínimo, un nodo de raíz (231) que contiene la tarifa de viaje más baja de dicho borde (226), comprendiendo, además, cada árbol, nodos hijos, cada uno de los cuales comprende una clave de contexto (23, 21) y una tarifa de viaje asociada (23, 22), conteniendo cada nodo hijo una tarifa de viaje asociada igual o superior a la tarifa de viaje asociada de su nodo padre;

20

ii) Un dispositivo (200) de extracción de la ruta de tarifas adaptado para extraer rutas de tarifas de dicho gráfico de nodos; indicando los bordes del gráfico incluidos en dicha ruta de tarifas un árbol de tarifas asociado.

25

iii) Un dispositivo (200) de extracción de ruta de tarifas adaptado para extraer rutas de tarifas de, como mínimo, un dispositivo de comprador ("Shopper Engine") contestando a una petición de un usuario final para construir y actualizar el árbol de tarifas (230), y en el que la entidad de aprendizaje está configurada para búsqueda descendente de un árbol de tarifas para la clave de contexto y:

30

- si se encuentra la clave de contexto, se actualiza la tarifa de viaje asociada;

- si no se encuentra la clave de contexto, se inserta un nodo correspondiente con una tarifa de viaje asociada actualizada.

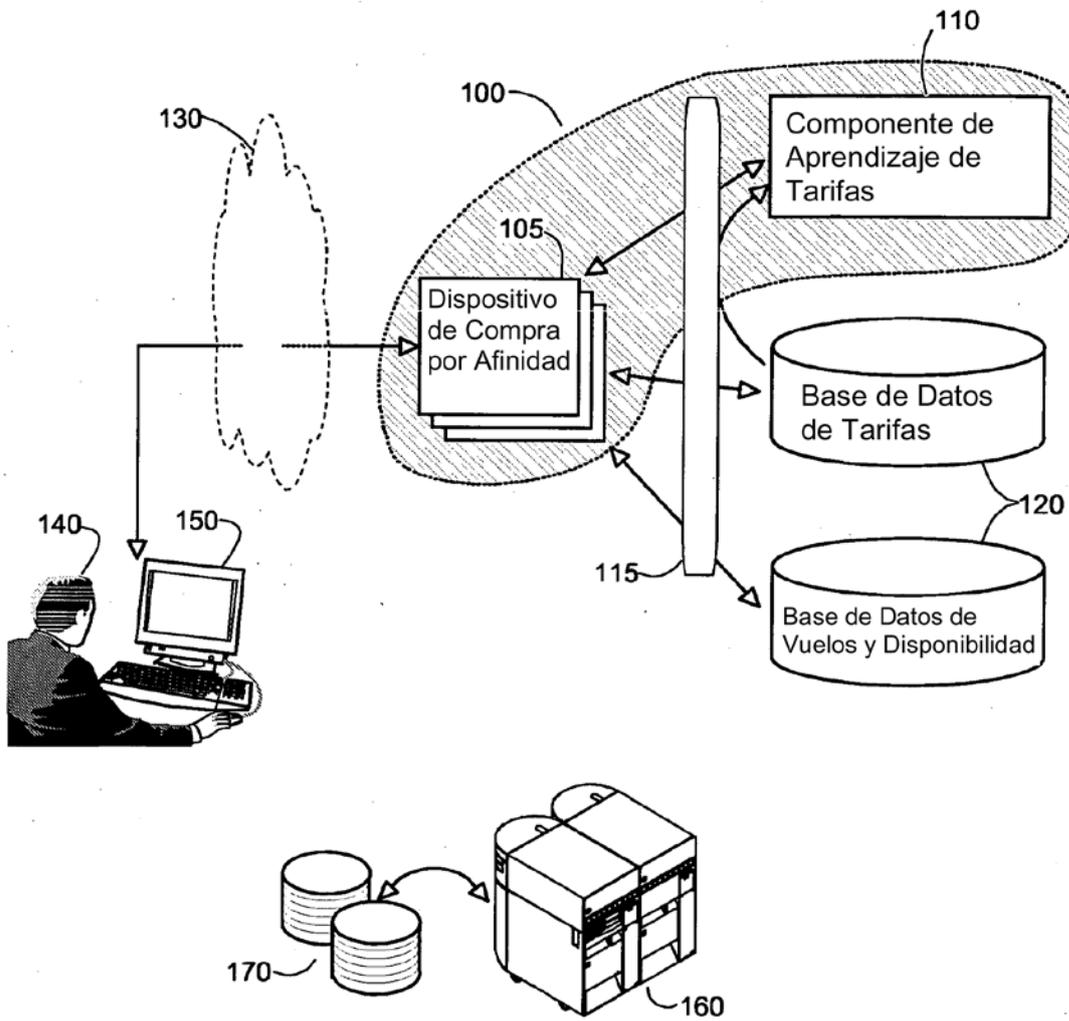


Figura 1

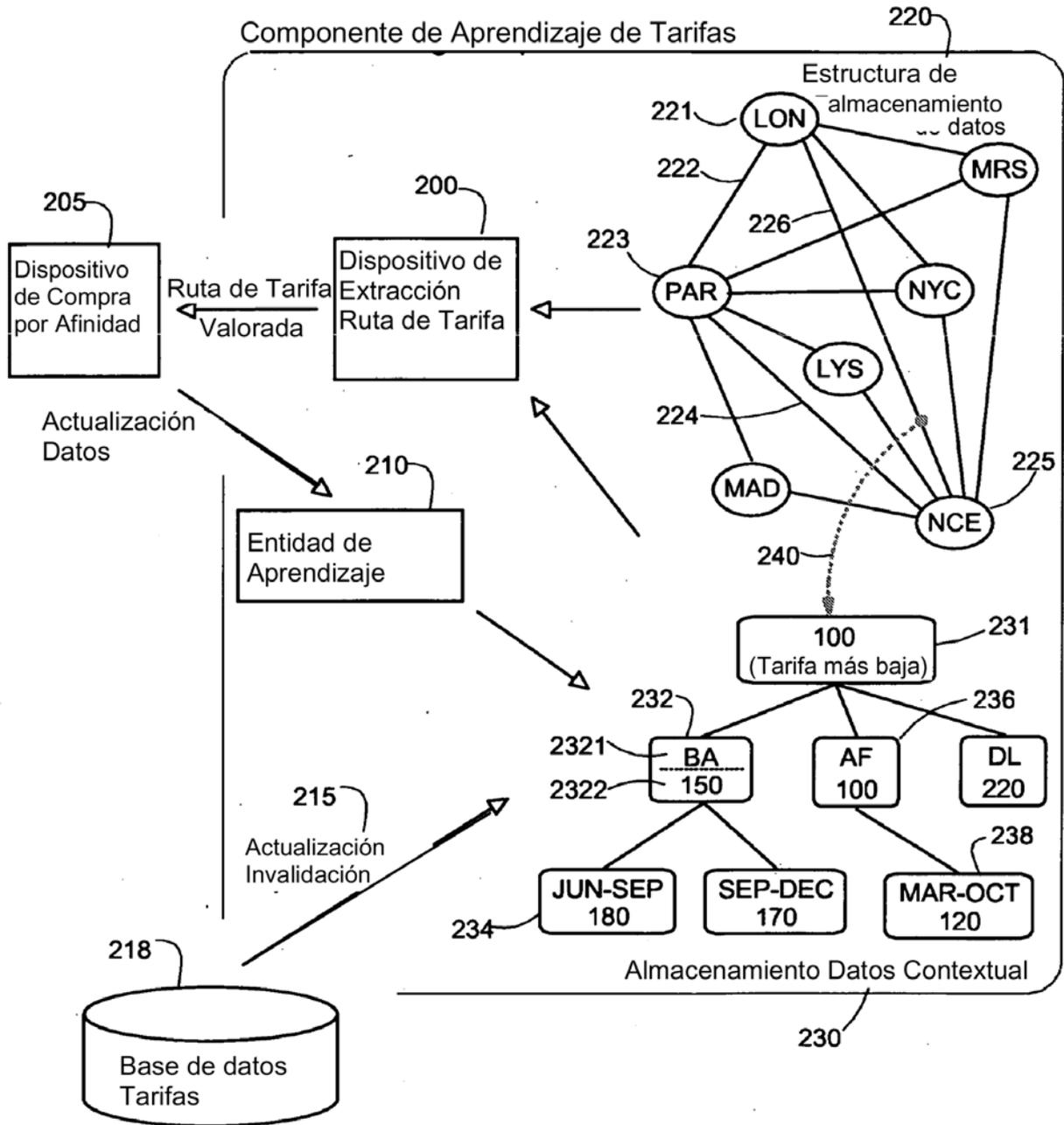


Figura 2

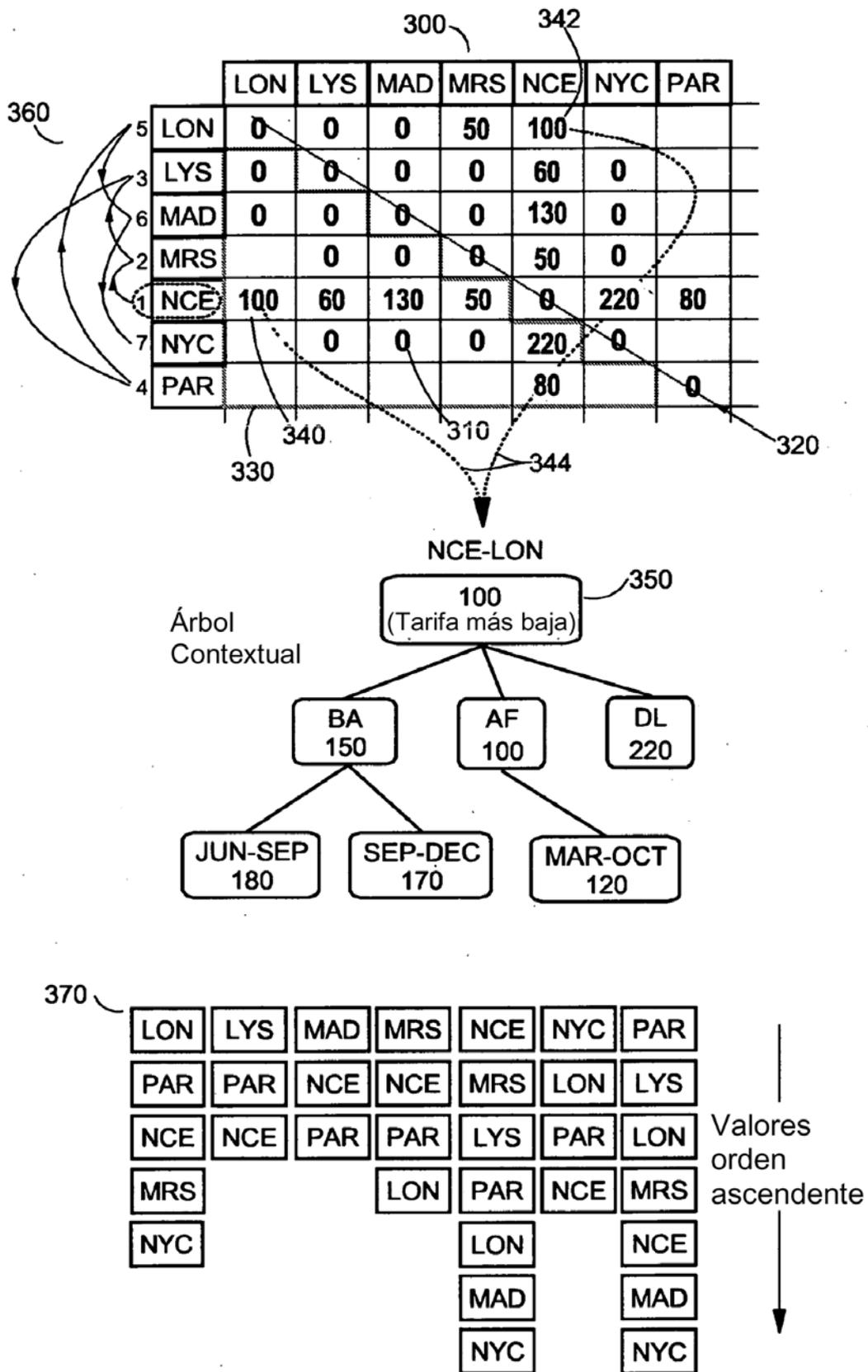


Figura 3

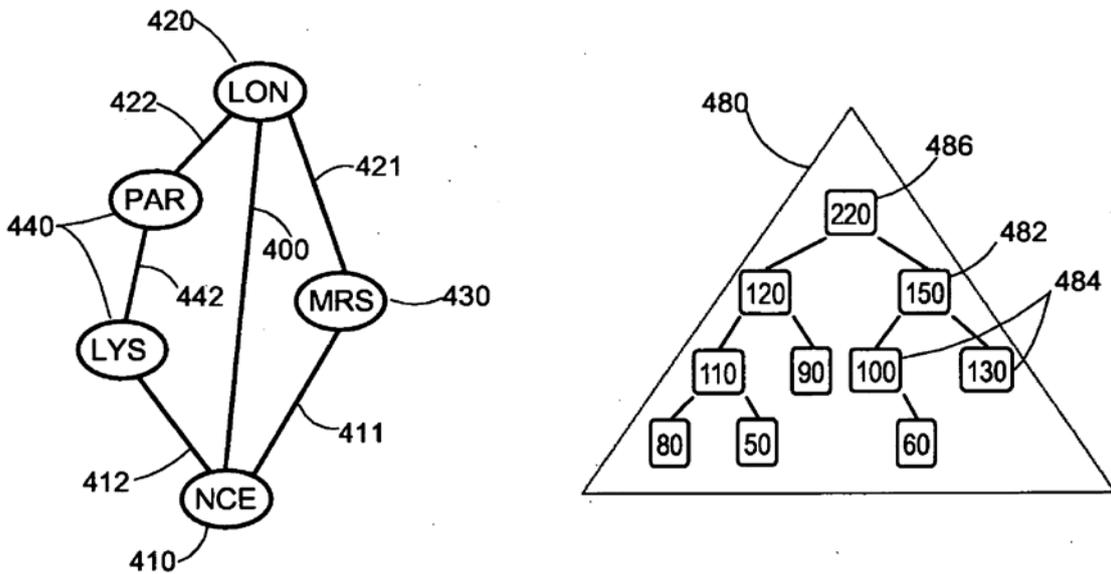
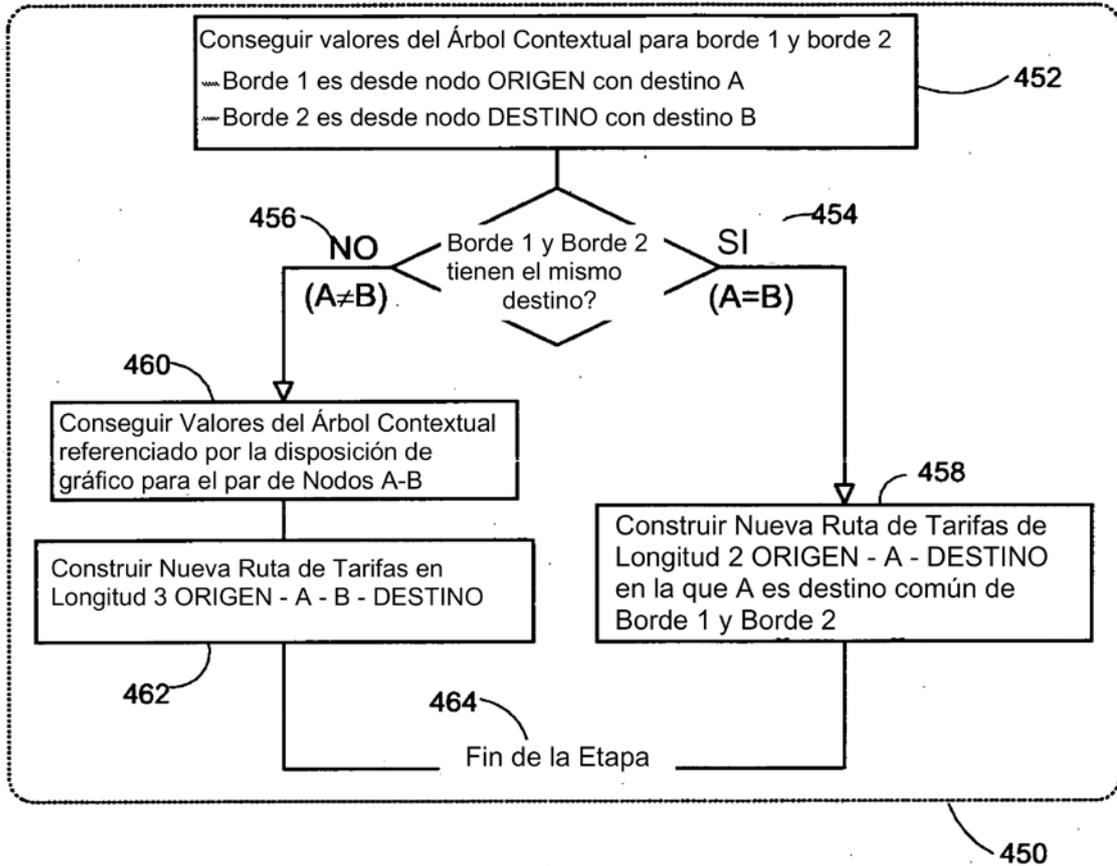


Figura 4

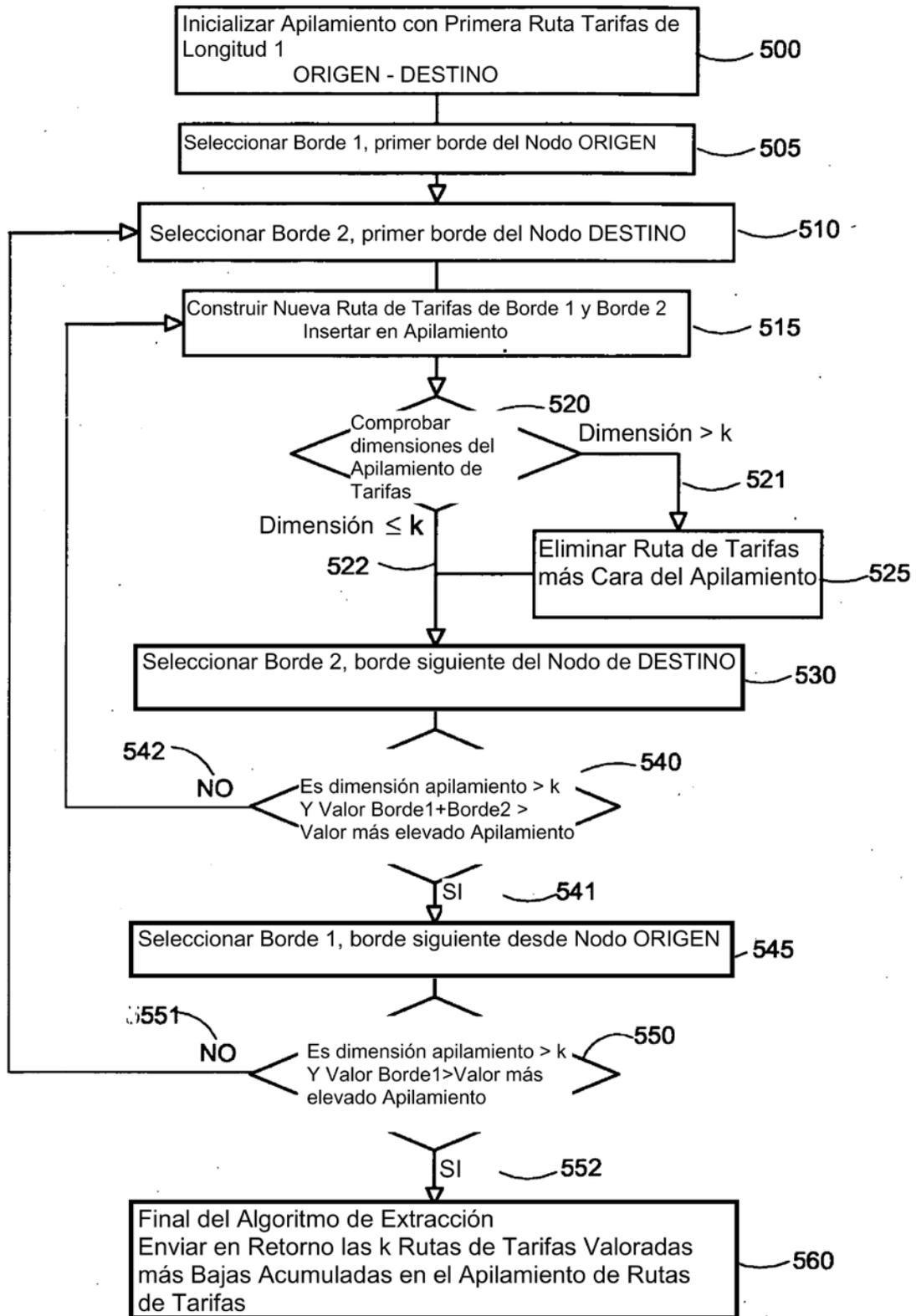


Figura 5

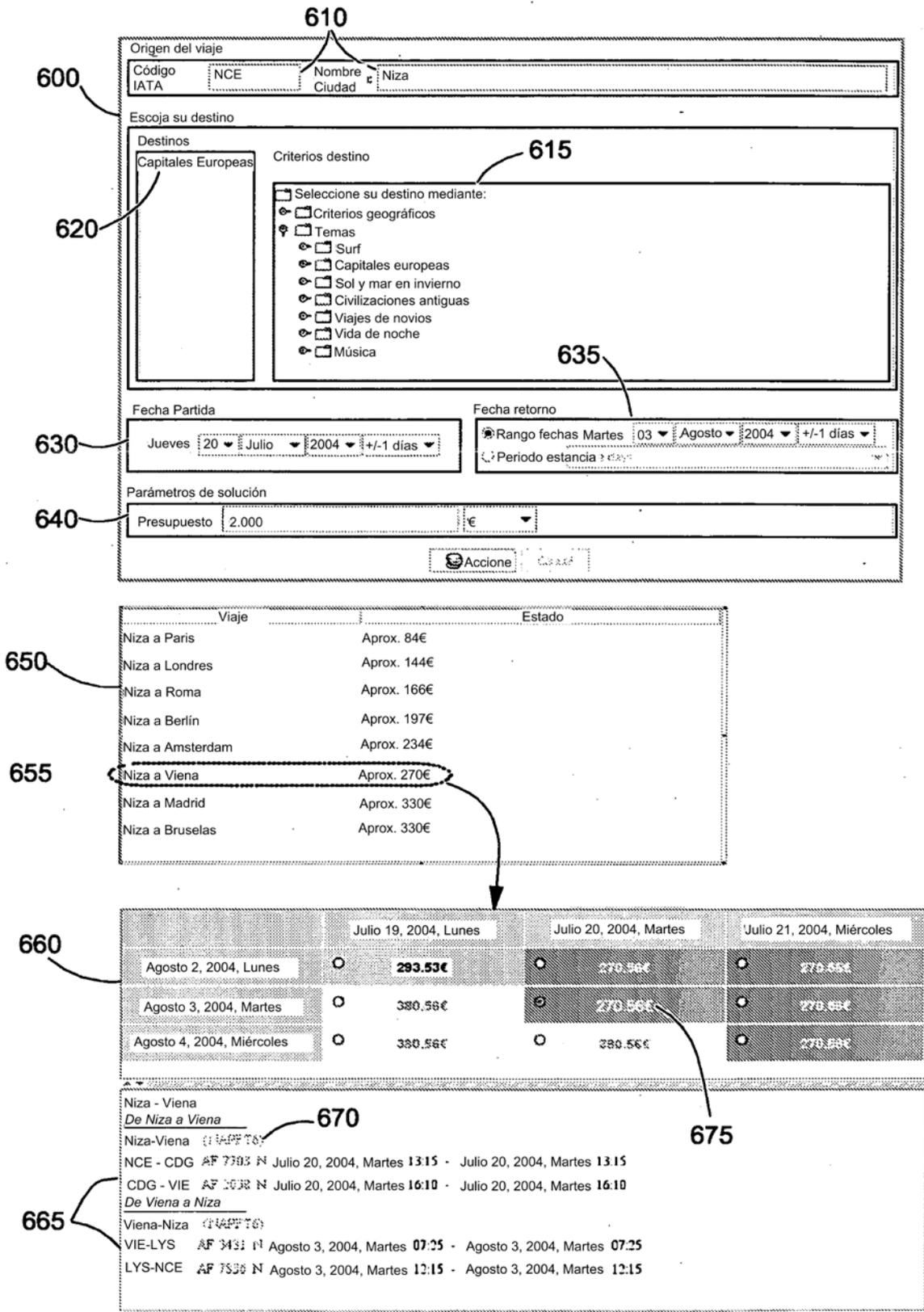


Figura 6