PATENTOVÝ SPIS

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1996-2791**
(22) Přihlášeno: **03.02.1995**
(30) Právo přednosti: **22.03.1994 US 1994/215991**
(40) Zveřejněno: **17.12.1997**
(Věstník č. 12/1997)
(47) Uděleno: **25.04.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **06.06.2007**
(Věstník č. 23/2007)
(86) PCT číslo: **PCT/US1995/001406**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1995/026007**

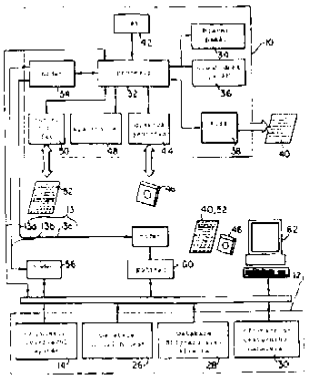
(11) Číslo dokumentu:
298 051
(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.:
G06F 19/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
US 5237499; US 5253166; US 4862357; US 5191523.

(73) Majitel patentu:
AMERICAN EXPRESS TRS, New York, NY, US
(72) Původce:
O'Brien Danamichele Brennen, Philadelphia, PA, US
(74) Zástupce:
JUDr. Miloš Všetečka, Hálkova 2, Praha 2, 12000

(54) Název vynálezu:
Počítačový systém a způsob pro určování cestovního schématu minimalizujícího cestovní náklady pro organizaci

(57) Anotace:
Počítačový systém (10) a způsob určování cestovního schématu pro minimalizaci cestovních nákladů pro organizaci, kde organizace očekává nákup cest pro množství cestujících na množství dopravních spojů provozovaných alespoň jedním přepravcem. Systém obsahuje zařízení (54) pro vstup dat pro získání informace vztahující se k přepravcům a ke spojům, zařízení (34) pro ukládání dat pro ukládání získané dopravní informace, procesor (32) a zařízení (38) pro výstup dat. Z dopravní informace se vytváří objektivní funkce, představující cestovní náklady pro cesty, a sada okrajových podmínek, zahrnující omezení vztahující se k funkci. Stanovuje se řešení funkce, vyhovující okrajovým podmínkám a minimalizující cestovní náklady. Výstupním zařízením se vytvoří zpráva.



CZ 298051 B6

Počítačový systém a způsob pro určování cestovního schématu minimalizujícího cestovní náklady pro organizaci

Oblast techniky

Předkládaný vynález se tyká počítačového systému a způsobu určování rozložení nákladů na dopravu mezi přepravce, jehož výsledkem jsou minimalizované celkové cestovní náklady pro organizaci. Obzvláště se vynález týká počítačového systému a způsobu vytvoření modelu, popisujícího přepravní požadavky organizace, pro maximalizaci a vyvážení výhod získaných od individuálních přepravců.

Dosavadní stav techniky

Typicky má větší organizace sklon nakoupit významné množství přepravních služeb od většího přepravců. Například velká společnost, která má hlavní sídlo a několik odlehlých poboček, výrobních továren a podobně, může od svých zaměstnanců a/nebo reprezentantů očekávat, že budou cestovat mezi těmito místy, jakož i na jiná místa v rámci jejich řádného zaměstnání. Taková organizace obyčejně vyjednává o zvláštních zvýhodněních s jedním nebo více přepravci, aby získala slevu za poskytování výdělku přepravci.

Nicméně, jednotlivá zvýhodnění mohou, z nějakého důvodu nebo více důvodů, organizaci stát více peněz, než kolik je ušetřeno. Například organizace může využít výhody určitých zvýhodnění využitím určitého přepravce pro dopravu mezi místem A a místem B. Nicméně, činíc tak, organizace může tratit na tom, že přepravce neposkytne rychlé a/nebo časté spojení mezi těmito dvěma místy. Nebo může přepravce neposkytovat další výhody, které nabízí pro cestování mezi těmito dvěma místy jiný přepravce. Nebo ještě, při poskytování výdělku jednomu přepravci, může být opomenuta jiná, méně nákladná alternativa. Nedostatky v uspořádání cestovního schématu nevyhnutelně způsobí organizaci vznik značných dalších celkových cestovních nákladů. Tedy by mělo být velmi výhodné mít systém a způsob pro uspořádávání koherentního cestovního schématu, založeného na přepravních požadavcích organizace, projednaných přepravních zvýhodněních, které má organizace s jednotlivými přepravci, a spojeních, které každý přepravce poskytuje mezi určitými dvěma místy, stejně jako na několika dalších faktorech, pro minimalizaci celkových přepravních nákladů vznikajících organizaci.

Podstata vynálezu

Předkládaný vynález je zaměřen na počítačový systém a způsob pro určování cestovního schématu minimalizujícího náklady pro organizaci, přičemž organizace očekává nákup jízd pro větší množství cestujících pro větší množství předem stanovených přepravních spojů. Každý dopravní spoj zahrnuje počátek cesty a cíl cesty, a je provozován alespoň jedním z většího množství přepravců. Systém zahrnuje zařízení pro vstup dat pro získávání dopravní informace vztahující se k přepravci a ke spoji, zařízení pro ukládání dat pro ukládání dopravní informace získané zařízením pro vstup dat, procesor, a zařízení pro výstup dat. Systém vytváří objektivní funkci a sadu okrajových podmínek podle dopravní informace. Objektivní funkce představuje cestovní náklady organizace na zakoupení cest pro množství cestujících na množství předem určených spojů, a okrajové podmínky zahrnují omezení vztahující se k objektivní funkci. Okrajové podmínky se aplikují na objektivní funkci pro nalezení řešení objektivní funkce, které vyhovuje okrajovým podmínkám a minimalizuje cestovní náklady organizace. Zařízení pro výstup dat pak vytvoří zprávu, představující řešení.

Dopravní informace s výhodou zahrnuje informaci o cenách pro každý spoj a pro každého přepravce provozujícího spoj, informaci o poptávce a nabídce týkající se předpokládané poptávky pro každý spoj a předpokládané nabídky pro každého přepravce, a informaci o omezení přepravce, týkající se předpokládaného omezení, které organizace může mít vzhledem k některému přepravci. Z dopravní informace pro každý spoj a pro každého přepravce provozujícího spoj se stanoví vážená cena představující aktuální cenu pro organizaci za cestu spojem za použití tohoto přepravce. Objektivní funkce s výhodou zahrnuje součet cestovních nákladů pro každý spoj, cestovní náklady pro každý spoj zahrnují součet cestovních nákladů pro každého přepravce provozujícího spoj, a cestovní náklady pro každého přepravce provozujícího spoj zahrnují váženou hodnotu představující aktuální cenu pro organizaci za cestu spojem provozovaným přepravcem, násobenou proměnnou představující počet cest, které mají být zakoupeny od přepravce pro spoj.

Okrajové podmínky jsou s výhodou odvozeny z informace o poptávce a nabídce a z informace o omezeních přepravce. Také je výhodné, jestliže okrajové podmínky zahrnují okrajové podmínky poptávky pro spoj, okrajové podmínky nabídky přepravce, a okrajové podmínky omezení přepravce. Okrajové podmínky poptávky pro spoj vyžadují, aby pro každý spoj byl součet proměnných, představující počet cest, které mají být zakoupeny od všech přepravců pro spoj, byl roven předpokládané poptávce pro spoj. Okrajové podmínky přepravce vyžadují, aby pro jednotlivého přepravce součet proměnných, představující počet cest, které mají byt zakoupeny od tohoto přepravce na všechny spoje, byl v předem stanoveném rozmezí. Každá okrajová podmínka omezení přepravce vyžaduje, aby bylo splněno omezení organizace vzhledem k tomuto přepravci.

Informace je s výhodou uspořádána ve formě matice v tabulce, přičemž každý z množství spojů je uveden v prvním směru, každý z množství přepravců je uveden v druhém směru, a každý přepravce provozující zvláštní spoj je vyznačen buňkou, obsahující k němu se vztahující informaci. Také výhodně je informace o poptávce pro spoj uspořádána shodně se spojem, a informace o nabídce přepravce a informace o omezení přepravce jsou uspořádány shodně s přepravcem. Pro aplikování okrajových podmínek na objektivní funkci pro nalezení řešení se s výhodou používá lineárního programování. Informace z řešení mohou byt sděleny z počítačového systému do místa prodejního terminálu pro použití při zarizování cest.

Počítačový systém a způsob se s výhodou používají u cestovní kanceláře pro poskytnutí organizaci služby, spočívající v optimalizaci cest. Poplatek za tuto službu může zahrnovat část úspor, realizovaných organizací při využití služby optimalizace cest.

Přehled obrázků na výkresech

Předcházející podstata, stejně jako následující detailní popis výhodných vytvoření vynálezu, budou lépe pochopeny, budou-li čteny v souvislosti s přiloženými obrázky. Za účelem ilustrace vynálezu obrázky představují vytvoření, kterému je dávána přednost. Nicméně je třeba podotknout, že vynález se neomezuje na konkrétní zobrazená opatření a prostředky.

Na obrázcích představuje:

- obr. 1 schematický blokový diagram počítačového systému pro určování cestovního schématu minimalizujícího přepravní náklady pro organizaci podle předkládaného vynálezu,
- obr. 2 schematický blokový diagram typického dopravního spoje,
- obr. 3 vývojový diagram funkce vykonávané systémem z obr. 1,
- obr. 4 vývojový diagram zpracovávání dat v systému z obr. 1,
- obr. 5 matici nebo tabulku obsahující typickou vstupní informaci pro systém z obr. 1, a
- obr. 6 matici nebo tabulku obsahující typickou výstupní informaci ze systému z obr. 1.

Příklady provedení vynálezu

V následujícím popisu je z praktických důvodů použita určitá terminologie, která není omezující. Slova „pravý", „levý", „horní" a „dolní" určují směry na obrázcích, ke kterým se odkaz vztahuje. Slova „dovnitř" a „ven" jsou dále směry k, respektive od, geometrického středu prvku, ke kterému se odkaz vztahuje. Terminologie obsahuje slova zvlášť uvedená výše, slova odvozená od nich a slova s podobným významem.

Na jednotlivých obrázcích je k označení součástí použito vztahových značek. Obr. 1 zobrazuje blokový diagram počítačového systému 10 podle předkládaného vynálezu. Počítačový systém 10 může obsahovat hlavní centrální počítač, který má rozšířenou úložní a zpracovávací kapacitu a schopnost připojení většího počtu lokálních a vzdálených vnějších zdrojů dat, jako např. IBM E90 hlavní počítač. Alternativně může počítačový systém 10 obsahovat osobní počítač (zde není zobrazen) s vhodnou kapacitou, programovým vybavením, komponenty a schopnostmi přístupu k vnějším datům. Například může být použit osobní počítač IBM PS/2 Model 90 XP486. Nicméně odborníkovi je zřejmé, že počítačový systém 10 může být jakýkoliv počítačový systém, který je schopen vykonávat funkce které budou popsány dále.

Jak je vidět na obr. 1, počítačový systém 10 je oboustranně připojen k většímu počtu zdrojů dat 12, prostřednictvím většího počtu komunikačních spojení 13. Výhodně je jeden ze zdrojů dat 12 komputerizovaný přepravní rezervační systém (CRS) 14. Komputerizovaný rezervační systém 14 může obsahovat jeden nebo více komputerizovaných rezervačních systémů, které jsou široce používány přepravními zprostředkovateli k nahromadění přepravních dat a k uskutečňování rezervací. Typicky takový komputerizovaný rezervační systém obsahuje přepravní informaci o většinou, když ne úplně, pravidelně naplánovaných přepravních spojení prováděných většinou, když ne všemi, dopravními společnostmi. Takováto informace obsahuje, ale neomezuje se na to, plánovaný čas odjezdu a příjezdu pro každé dopravní spojení, aktuální sazbu nebo sazby pro dopravní spojení, počet přepravních spojení, poskytovaných mezi určitým počátkem cesty a určitým cílem cesty, informaci, zda určité dopravní spojení vyžaduje přípoj nebo čekání, a když ano, čas pro přípoj nebo čekání, jakož i jiné informace, vztahující se k dopravnímu spojení. Jak lze vidět, přípoj obsahuje fyzickou změnu dopravního prostředku, zatímco čekání obsahuje zastavení v místě přípoje bez fyzické změny dopravního prostředku. Výhodně může počítačový systém 10 přenášet informace do komputerizovaného rezervačního systému 14, jakož i přijímat informace od komputerizovaného rezervačního systému 14. Taková informace může být přenášena a přijímána za pomoci dobře známých protokolů.

Je třeba poznamenat, že termín „dopravní spojení" se vztahuje k letecké dopravě, jestliže jsou provozovatelem aerolinie, železniční dopravě, jestliže provozovatelem jsou železnice, a tak dále. Nicméně, jak můžeme očekávat, velká většina přepravních spojení budou letecká spojení provozovaná leteckými dopravními společnostmi. Jak je třeba dále poznamenat, a jak je ukázáno na obr. 2, doprava mezi počátkem cesty a cílem cesty může být buď přímá, nebo při využití přípoje nebo čekání. Například při cestě mezi Philadelphií, Pennsylvania (PHL) a Palm Beach, Florida (PBI) může komputerizovaný rezervační systém 14 ukázat přímý let 16, nabízený USAir Airlines (US), a sérii navazujících letů 18A z PHL do Newarku, New Jersey (EWR) a 18B z EWR do PBI, nabízených Continental Airlines (CO). Tedy dopravní spojení, zahrnující počátek 20 cesty PHL a cíl 22 cesty PBI, může být vytvořeno minimálně dvěmi dopravními společnostmi, přičemž jedna dopravní společnost nabízí při nejmenším přímý let 16 a druhá dopravní společnost nabízí přinejmenším sérii navazujících letů 18A a 18B. Jak je známo, některé další dopravní společnosti mohou poskytovat spojení pro dopravní spojení PHL - PBI, a tyto dopravní společnosti mohou nabízet přímé lety 16 a/nebo sérii navazujících letů 18A a 18B, navazujících skrze několik zprostředkovaných dopravních přípojů 24.

S odkazem opět na obr. 1, zdroje 12 dat také výhodně obsahují databázi 26 historických cest obsahující informaci zahrnující, ale neomezující se na ně, záznamy týkající se spojení dříve provedených nebo připravených k provedení v zájmu organizace. Taková informace je s výhodou použita k sestavení přepravních statistik pro organizaci, zahrnující poptávku po jednotlivých přepravních spojeních, a minulé vzory pro využití jednotlivých dopravních společností. Nicméně odborníkovi je zřejmé, že databáze 26 historických cest může také zahrnovat další přepravní informace související s organizací a že mohou být z přepravní informace sestaveny nebo odvozeny další související přepravní statistiky.

Výhodně zdroje dat 12 obsahují dále databázi 28 programu slev klienta nebo organizace, zahrnující informaci od reprezentantů organizace o zvýhodněních a slevách, na kterých se organizace dohodla s jednotlivými přepravci. Například určitá organizace nebo klient se dohodla s United Airlines (UA) na slevě, přičemž organizace automaticky obdrží desetiprocentní slevu na jízdném. Podobně se mohla organizace dohodnout na poskytnutí slevy s American Airlines (AA), přičemž organizace obdrží dvacetiprocentní slevu na každém jízdném pouze jestliže organizace dává přednost určitému leteckému dopravnímu spojení. Ještě dále se organizace mohla dohodnout na přednostním poskytnutí míst s British Airllines (BA) na lety do Londýna pouze jestliže organizace nakoupí od aerolinií předem stanovený počet cest. Zde se termín „cesta" vztahuje na cestu na určité přepravní lince.

Výhodně zdroje 12 dat obsahují také určité informace 30 od cestovního manažera organizace nebo podobně. Takové informace 30 obsahují přepravní dozor nebo pravidla, která může organizace mít, a podobně. Například si organizace může prát dávat přednost Delta Airlines (DL) kdykoliv je to možné, protože si organizace přeje někdy v budoucnosti sjednat výhodnější podpůrné dohody s dopravní společností DL. Informace 30 může také zahrnovat detaily, které si organizace přeje preferovat, jako výhodné časy pro spojení, když lze vybrat přímou cestu místo přípojů, denní dobu pro odjezd a příjezd, které je dávána přednost a tak podobně.

Jak lze vidět, zdroje 12 dat mohou zahrnovat další specifické zdroje dat na elektronické nebo papírové bázi a tak podobně. Navíc je zřejmé, že informace uvedená konkrétně výše jako dostupná z určitého zdroje 12 dat, může být ve skutečnosti dostupná z určitého jiného zdroje 12 dat.

Výhodně počítačový systém 10 zahrnuje procesor 32, který má adekvátní výkon pro příjem a zpracování velkého množství přepravních informací z různých zdrojů. Odborníkovi je zřejmé, že v počítačovém systému 10 může být použit libovolný vhodný procesor 32 aniž by to nějak záviselo na poslání a rozsahu vynálezu.

Přepravní informace přijatá procesorem 32 může být uložena v hlavní paměti 34 pro okamžitý přístup nebo v dlouhodobé paměti 36, pokud není nutný okamžitý přístup. Odborníkovi je nicméně zřejmé, že okolnosti mohou vyžadovat výlučné využití hlavní paměti 34 nebo dlouhodobé paměti 36. Výhodně je hlavní paměť 34 polovodičová paměť a dlouhodobá paměť je nikoliv nestálá paměť jako např. hard disk, magnetická páska, PROM nebo floppy disk. Nicméně vynález se neomezuje na takováto zařízení a mohou být použity vhodné náhrady.

Výhodně počítačový systém 10 zahrnuje tiskárnu 38 pro tisk výstupních dat 40 asociovaných s počítačovým systémem 10. Takováto výstupní data 40 mohou zahrnovat, ale nejsou na to omezena, přepravní analýzu organizace, informace obdržené počítačovým systémem 10 od zdrojů 12 dat, výpočty provedené na informacích od zdrojů 12 dat a tak podobně. Navíc tiskárna 38 může být využita pro tisk výstupních dat 40 týkajících se stavu počítačového systému 10 nebo jakéhokoliv ze zdrojů 12 dat. Jak lze vidět, tiskárna 38 může být libovolná vhodná tiskárna, která může být připojena k počítačovému systému 10 a procesoru 32. Výhodně je tiskárna 38 schopná tisknout informační výstup počítačového systému 10.

Výhodně počítačový systém 10 zahrnuje CRT nebo monitor 42 připojený k procesoru 12 aby bylo uživateli počítačového systému 10 umožněno prohlížení informací asociovaných s počítačovým systémem 10. Také výhodně počítačový systém 10 zahrnuje diskovou jednotku 44 pro umožnění přenosu dat mezi počítačovým systémem 10 a vzdáleným místem pomocí kompatibilního floppy disku 46 nebo magnetické pásky. Jak člověk orientující se v této oblasti snadno nahlédne, mohou být disková jednotka 44 a floppy disk 46 libovolného vhodného typu. Data získaná počítačovým systémem 10 z diskové jednotky 44 mohou být aktivně využita procesorem 32, ukázána na monitoru 42, uložena v hlavní paměti 34 nebo dlouhodobé paměti 36 nebo v kombinaci obou. Klávesnice 48, také připojena k procesoru 12, umožňuje uživateli aktivně vkládat data do procesoru 32. Klávesnice 48 může být obvyklá ASCII klávesnice nebo klávesnice libovolného jiného typu, která je vhodná pro použití s procesorem 32.

Také k procesoru 12 může být připojen skener nebo fax 50 pro umožnění vstupu nebo výstupu dat, která jsou ve formě tištěného dokumentu 52 z procesoru 12. Skenerem nebo faxem 50 může být tištěný dokument 52 naskenován a přenášen ve formě elektronických dat do procesoru 32 způsobem, který je v této oblasti dobře znám. Elektronická data mohou potom být ukazována na monitoru 42 nebo uložena v hlavní paměti 34 nebo dlouhodobé paměti 36 pro pozdější použití.

Data mohou také být přijímána nebo přenášena od nebo k vzdálenému místu za použití modemu 54 komunikačními spoji 13b nebo 13c. Jak je vidět z obr. 1, komunikační spoj 13b vzájemně propojuje modem 54 se vzdáleným modemem 56, který má přímý přístup k alespoň jednomu ze zdrojů 12 dat. Obdobně komunikační spoj 13c vzájemně propojuje modem 54 se vzdáleným modemem 58, který má přístup k alespoň jednomu ze zdrojů 12 dat prostřednictvím počítače 60. Ještě dále může komunikační spoj 13a přímo vzájemně propojovat procesor 12 s alespoň jedním ze zdrojů 12 dat.

Data mohou být také vyměňována mezi alespoň jedním ze zdrojů 12 dat a počítačovým systémem 10 prostřednictvím floppy disku 46, výstupních dat 40, a/nebo tištěného dokumentu 52. Shodně by byl počítač 62, mající přístup ke zdrojům dat 12, vybaven vhodnou diskovou jednotkou, skenerem, tiskárnou, a/nebo jiným zařízením pro přenos dat za účelem vstupu a výstupu informací. Jak člověk orientující se v této oblasti nahlédne, mohou být použita jiná zařízení pro přenos dat mezi zdrojem 12 dat a počítačovým systémem 10, aniž by se to odchylovalo od poslání a rozsahu předkládaného vynálezu.

Počítačovým systémem 10 a zdroji 12 dat, jak jsou zobrazeny na obr. 1, je stanoveno cestovní schéma pro minimalizaci cestovních nákladů pro organizaci následujícím způsobem. Předběžně, jak je vidět na kroku 301 z obr. 3, počítačový systém 10 získá nezbytné přepravní informace od zdrojů 12 dat. Získaná přepravních informací může být uložena buď v hlavní paměti 34, dlouhodobé paměti 36, nebo v obou. Výhodně procesor 32 využije informace k vytvoření matice nebo tabulky (níže „tabulka"), jak je vidět na obr. 5.

Jak je vidět na obr. 4, přepravní informace zahrnuje informace 72 o cenách, informaci 74 o nabídce a poptávce a informaci 76 o omezeních přepravci. Informace 72 o cenách je využita k určení vážených cen, reprezentovaných momentální cenou cesty po určité lince za využití určité přepravci. Informace 74 o nabídce a poptávce je využita ke stanovení mezí 78 poptávek po spoji a mezí 80 nabídky přepravci. Informace 76 o omezeních přepravci je využita ke stanovení mezí 82 přepravci daných omezeními.

Tabulka na obr. 5 je uspořádána do sloupců 64 a řádků 66, přičemž každý sloupec 64 obsahuje informaci, reprezentující určitý dopravní spoj, a každý řádek 66 obsahuje informaci, reprezentující určitého přepravce. Tedy buňka na průsečíku určitého sloupce 64 a určitého řádku 66 obsahuje informaci reprezentující službu určitého přepravce na určitém dopravním spojení. Jak je patrné z tabulky, přepravce pro každý řádek 66 je označen ve sloupci nejvíce vlevo a dopravní spoj pro každý sloupec 64 je označen v řádku nejvíce nahoře.

Tabulka, jak je popsána výše, může mít libovolný počet řádků 66, každý řádek 66 reprezentuje dopravní společnost, a může mít libovolný počet sloupců 64, každý sloupec 64 reprezentuje dopravní spojení. Výhodně je každý přepravce a každé dopravní spojení zahrnuté do tabulky zadáno předem podle informací od klienta a/nebo organizace, obdržených od cestovního manažera 30, jak je patrné z obr. 1. Nicméně takováto informace může být vzata také z databáze historických cest 26, stejně jako i z jiných zdrojů 12 dat. V každém případě je výhodné, když dopravní spojení, která jsou uvedena v tabulce, jsou spojení nejvíce využívaná cestujícími organizace, a že přepravci, kteří jsou uvedeni v tabulce, jsou ti přepravci, kteří mají naplánované služby pro výše uvedená dopravní spojení, stejně jako i ti přepravci, s kterými má organizace sjednané cestovní dohody.

Jestliže je jednou definována struktura tabulky, využívá počítačový systém 10 informace o cenách 72, získané s ohledem na každé spojení a každého přepravce, poskytujícího služby na tom kterém spojení, k určení vážené ceny 68 pro každého přepravce a každé spojení, která představuje aktuální cenu použití toho kterého spojení při využití toho kterého přepravce. Každá vážená cena 68 je výhodně vyjádřena pomocí peněžních jednotek (např. dolarů), a je umístěna v příslušné buňce.

Například do vážené ceny 68 se může vzít v úvahu, že přepravce za cestu na lince účtuje aktuální cenu C, a že organizaci je poskytnuta sleva D procent. Tedy vážená cena 68 – C * (1 - D). Jestliže vážená cena 68 započítává také srážku U, poskytnutou přepravci, je potom vážená cena 68 = C * (1 - D) - U. Jestliže vážená cena 68 započítává ještě navíc také to, že všechny cesty v tomto spojení vyžadují přípoj s čekací dobou H, a že cena času je V, je potom vážená cena 68 = C * (1 - D) - U + V * H. Jak lze tušit, vážená cena 68 může brát v úvahu všechny faktory, které ovlivňují cenu cesty po určité lince při využití určité přepravci. Takovéto faktory mohou zahrnovat pravděpodobnostní faktory.

Tedy pro každého přepravce a každé spojení je získána informace o cenách 72 od vhodného zdroje 12 dat za účelem určení takových faktorů, jako je očekávaná sazba nebo sazby přepravce, libovolné slevy, které přepravce organizaci poskytuje, libovolné dodatečné výdaje a libovolné výhody získané v souvislosti s použitím toho kterého přepravce na tom kterém spojení, počet spojení bez přestupů a spojení s přípoji, která jsou na lince dostupná od určitého přepravce, libovolné očekávané prodlevy a procento všech cest, které přepravce pro linku provozuje, jakož i ostatní související cestovní informace.

Výhodně se očekávaná sazba nebo sazby přepravce pro dopravní spoj zjišťují z CRS 14 nebo z databáze 26 minulých cest, přičemž se berou v úvahu sezónní změny sazeb. S výhodou je každá sleva, kterou přepravce nabízí společnosti, stanovena z databáze 28 slev klienta nebo organizace, a bere v úvahu každé zvýhodnění, které může přepravce poskytnout, jakož i každé ujednání, které může mít organizace s přepravcem. S výhodou mohou být v souvislosti s cestováním spojem zavedeny přirážky nebo slevy za použití přepravcem zahrnutých faktorů, které jsou buď k dobru, nebo v neprospěch cestujícího. Například k dobru může být místo navíc nebo jiné zvláštní cestovní podmínky, v neprospěch mohou být náklady na zvláštní zavazadlo nebo podobně. Počet non-stop cest a linkových cest vhodný pro spoj se s výhodou stanoví z CRS 14.

Se všemi výše uvedenými faktory, jakož i s dalšími, stanoví počítačový systém 10 pro každého přepravce provozujícího každý spoj váženou cenu 68, představující aktuální cenu cesty spojem používanou přepravcem, a uloží váženou cenu 68 do vhodné buňky, jak je znázorněno v tabulce na obr. 5. Několik buněk je neobsazeno, což znamená, že přepravce v příslušném řádku 66 neprovozuje spoj v příslušném sloupci 64, nebo že přepravce nemá být brán v úvahu z jiných důvodů. Takovým důvodem může být, že organizace nechce dovolit přepravci využívat jejích zaměstnanců a/nebo zástupců ve spojení s příslušnou linkou, nebo z jiných důvodů. Jak je

odborníkovi zřejmé, pro vytvoření každé vážené hodnoty 68 může být použita každá metoda nebo metody, které berou v úvahu všechny faktory pokládané za podstatné.

Každé obsazené buňce je přidělena proměnná/veličina 70, týkající se zvláště této buňky a vystupující jako proměnná představující počet cest, které mají být zakoupeny u přepravce pro spoj, představovaný buňkou.

Pro každý spoj, představovaný sloupcem 64, stanoví počítačový systém 10 relativní kapacitu pro každého přepravce, provozujícího spoj. Relativní kapacita se stanoví se stanoví z informace získané z CRS 14 a představuje relativní výkon každého přepravce provozujícího spoj. Relativní kapacita také může být závislá na druhu služeb, poskytovaných přepravcem pro spoj. Například na spoji PHL-LHR (London, Heathrow, England) přepravce UA obstarává pět procent cest na spoji, přepravce BA nabízí osmdesát pět procent cest na spoji, a přepravce AA nabízí deset procent cest na spoji. Jak je odborníkovi zřejmé, relativní kapacita každého přepravce obsluhujícího daný spoj může být pohotově určena například na základě počtu cest nabízených přepravcem pro spoj a celkového počtu cest nabízených všemi přepravci pro spoj.

Informace 74 o nabídce a poptávce získaná počítačovým systémem 10 se použije pro stanovení očekávané poptávky pro každý spoj a očekávané nabídky každého přepravce, a může být přijímána z několika zdrojů 12 dat. Například databáze 26 historických cest může obsahovat informaci, že organizace měla průměrný požadavek šedesát jedna prvků na spoj PHL-BRU (Brussels, Belgium). Alternativně, zákazníkova informace od cestovního manažera 30 může ukazovat, že organizace v důsledku nadcházející události bude mít požadavek na čtyřicet osm prvků pro spoj PHL-MEX (Mexico City, Mexico). Jak je zřejmé, poptávka pro každý spoj může být stanovena pomocí několika známých postupů pro předpověď poptávky. Například, poptávka pro spoj může odrážet aktuální využívání spoje, stejně jako i očekávané změny. Obdobně může poptávka pro spoj odrážet očekávanou dopravní potřebu. Jakmile je stanovena poptávka pro každý spoj, je tato informace o poptávce pro spoj uspořádána podle každého spoje do tabulky. Jak je zřejmé z obr. 5, informace o poptávce pro spoj se nachází v nejspodnějším řádku.

Z informace o požadavku na spoj a ze stanovené relativní kapacity každého přepravce provozujícího spoj, může být zjištěna informace o nabídce přepravce. Například, jestliže přepravce AA v tabulce na obr. 5 má relativní kapacitu sedmdesát pět procent pro spoj PHL-SJU (San Juan, Puerto Rico), a jestliže je požadavek na spoj PHL-SJU devadesát osm cestujících, lze očekávat, že, nehledě na jiné faktory, sedmdesát pět procent z požadavku na devadesát osm cestujících, tedy přibližně sedmdesát čtyři cestujících, bude přepraveno přepravcem AA. Obdobně, očekávaný počet cestujících, kteří mají být přepraveni, může být stanoven pro každý z ostatních spojů provozovaných přepravcem AA. Očekávaný součet všech cestujících pro všechny spoje, přepravený přepravcem AA, sto devadesát, představuje nabídku přepravce či mezní hodnotu 86 pro přepravce AA, bez vlivu dalších faktorů. Obdobně může být zjištěna informace o nabídce pro další přepravce uvedené v tabulce.

Alternativně, informace o nabídce jednotlivého přepravce může být nahrazena informací 76 o omezení přepravce, které se týká předem stanoveného omezení, které může organizace vzhledem k přepravci mít. Organizace může například mít předem dohodnutou slevu a přepravcem UA, přičemž slevu obdrží jen tehdy, jestliže přepravce UA obdrží od organizace minimální stanovené množství obchodů. Takovou informaci o omezení 76 přepravce představuje hranice 84 100.000 $ ve sloupci nejvíc vpravo a v řádku 66 pro přepravce UA, jek je zřejmé z tabulky na obr. 5.

Alternativně může informace 76 o omezení přepravce představovat omezení části organizace hodně využívat některého přepravce, nebo málo využívat jiného přepravce. V takovém případě je nejprve stanovena mezní hodnota 86 nabídky přepravce, představující předpokládanou nabídku přepravce, která může být upravena nahoru nebo dolů, což může představovat omezení organizace, které je uloženo v tabulce na obr. 5 ve sloupci nejvíce vpravo a odpovídá hodnotě 86

nabídky nebo omezení přepravce v rádce 66 příslušného přepravce. Jak je zřejmé, hodnota 86 nabídky nebo omezení každého přepravce může být libovolně nastavena v závislosti na maximální nebo minimální hodnotě požadované organizací. Sloupec nejvíce vpravo tabulky na obr. 5 tedy obsahuje hodnoty představující nabídky a omezení, každá hodnota nabídky požaduje pro jednotlivého přepravce, aby součet proměnných představující počet cest, které mají být zakoupeny od přepravce pro všechny spoje, byl buď větší, nebo menší než hodnota nabídky, a každá hodnota omezení požaduje, aby bylo splněno omezení organizace vzhledem k jednotlivému přepravci. Jak je zřejmé, informace 74 o poptávce a nabídce a informace 76 o omezeních může být aktualizována podle omezení a požadavků již naplněných.

Po sestavení tabulky na obr. 5 z informace 72, 74, 76 vytvoří počítačový systém 12 objektivní funkci, jak je zřejmé z kroku 302 na obr. 3. Objektivní funkce představuje celkové cestovní náklady organizace na nákup cest pro cestující, kteří cestují pro organizaci, na množství předem určených spojů za použití množství předem určených přepravců. Objektivní funkce s výhodou zahrnuje součet cestovních nákladů pro každý spoj, přičemž cestovní náklady každého spoje zahrnují součet cestovních nákladů každého přepravce provozujícího spoj. Pro stanovení cestovních nákladů pro každého přepravce provozujícího spoj se vážená cena 68, uložená do buňky pro přepravce provozujícího spoj, násobí proměnnou 70, představující počet cest, které mají být zakoupeny od přepravce pro spoj.

Například, když je jako v tabulce na obr. 5 zaplněno třináct buněk, je objektivní funkce vytvořená podle tabulky součtem třinácti faktorů, z nichž každý zahrnuje váženou cenu v jednotlivé buňce násobenou proměnnou 70 představující buňku. V daném případě by objektivní funkce byla

($1496*x1) + ($1760*x2) + ($550*x3) + ($3008*x4) + ($1558*x5) + ($1730*x6) + ($355*x7) + ($1474*x8) + ($1804*x9) + ($567*x10) + ($3076*x11) + ($326*x12) + ($1938*x13)

Protože každé stanovené cestovní schéma musí minimalizovat cestovní náklady pro organizaci, musí se minimalizovat objektivní funkce. Proto vytváří počítačový systém 12 okrajové podmínky, jak je zřejmé v kroku 303 na obr. 3, a aplikuje je na objektivní funkci, pro nalezení řešení objektivní funkce, které vyhovuje okrajovým podmínkám a minimalizuje cestovní náklady organizace. Ve shodě s tím musí být okrajové podmínky vytvořeny z informace 74 o nabídce a poptávce vzhledem k organizaci, a umístěny do tabulky na obr. 5.

Tak každá hodnota v nejspodnějším řádku, představující poptávku pro spoj, je použita pro vytvoření okrajové podmínky 78 poptávky pro spoj. Například ve sloupci 64 představujícím spoj PHL-MEX, okrajová podmínka 78 poptávky pro spoj by měla požadovat, aby součet proměnných představujících počet cest, které mají být zakoupeny od každého přepravce pro spoj, tj. x3 + x10, byl roven poptávce, tj. počtu 48. Pro tabulku na obr. 5 je stanoveno pět okrajových podmínek 78 poptávky pro spoj následovně:

x7 +x12 =98	(PHL-SJU okrajová podmínka)
X1 + X5 + X8 =83	(PHL-LHR okrajová podmínka)
x2 + x6 + x9 + x13 = 61	(PHL-BRU okrajová podmínka)
x3 + x10 = 48	(PHL-MEX okrajová podmínka)
x4 + x11 = 44	(PHL-EZE okrajová podmínka)

(EZE představuje Buenos Aires, Argentina).

Obdobně, každá hodnota ve sloupci nejvíce vpravo, představující informaci 74 o nabídce a poptávce nebo informaci 76 o omezeních přepravce, se použije pro vytvoření okrajových podmínek 80 nabídky přepravce nebo okrajových podmínek 82 omezení přepravce, nastane-li tento případ. Například ve sloupci nejvíce vpravo je vidět hranice 84 150,000 $ v buňce, odpovídající řádku 66 pro přepravce BA. V souladu s tím organizace vyžaduje, aby alespoň 150,000 $

obchodu bylo realizováno s přepravcem BA zakoupením cest na spojích PHL-LHR a PHL-BRU od přepravce BA. Z Informace o hranici v tabulce na obr. 5 jsou vytvořeny následující okrajové podmínky 82 omezení přepravce:

$1600*x1 + $1900*x2 + $625*x3 + $3418*x4 ≥ $100,000

(okrajová podmínka hranice UA)

$1750*x5 + $1938*x6 > $150,000

(okrajová podmínka hranice BA)

Za hodnoty $1600, $1900, $625, $3418, $1750 a $1938 se berou aktuální ceny před poskytnutím slevy, účtované různými přepravci za cesty v buňkách x1, x2, x3, x4, x5 a x6. Tyto ceny před poskytnutím slevy jsou třeba brát pro stanovení, zda byla dosažena hranice 84.

Nakonec se vytvoří okrajové podmínky 80 nabídky přepravce a/nebo okrajové podmínky 82 omezení přepravce pro každého přepravce, kde je ve sloupci nejvíce vpravo v buňce odpovídající řádku 66 přepravce zobrazena hodnota 86 nabídky nebo omezení přepravce. Například jestliže bylo zjištěno 17 v tabulce na obr. 5 jako hodnota 86 nabídky nebo omezení pro přepravce US, proměnná x12 představující počet cest, které mají být zakoupeny od přepravce US pro spoj PHL-SJU, by měla být větší nebo rovna 17, což je hodnota 86 nabídky nebo omezení přepravce. V souladu s tím jsou vytvořeny následující okrajové podmínky 80 nabídky přepravce a/nebo okrajové podmínky 82 omezení přepravce:

x7 + x8 + x9 + x10 + x11 ≥ 190	(okrajová podmínka AA)
x12 ≥17	(okrajová podmínka US)
x13 ≥3	(okrajová podmínka SN)

(SN představuje Sabena Airlines).

Ačkoliv každá z výše uvedených okrajových podmínek 80 nabídky přepravce a/nebo okrajových podmínek 82 omezení přepravce vyžaduje, aby součet proměnných byl větší nebo roven hodnotě 86 nabídky nebo omezení přepravce, je třeba připustit, že organizace může volit z různých důvodů součet proměnných menší než hodnota 86 nabídky nebo omezení přepravce. Organizace například může s tít omezit obchody zadané jednotlivému přepravci, jestliže služby nabízené přepravcem jsou pokládány za podstandardní.

S okrajovou podmínkou 78 poptávky na spoji, s okrajovou podmínkou 80 nabídky přepravce a s okrajovou podmínkou 82 omezení přepravce může procesor 12 aplikovat okrajové podmínky na objektivní funkci pro určení řešení objektivní funkce, vyhovujícího okrajovým podmínkám, které minimalizuje cestovní náklady organizace, jak je zřejmé z kroku 304 na obr. 3.

S výhodou může být tabulka z obr. 5 znázorněna v tabulkovém procesoru na počítači. Také je výhodné, když počítačový systém 10 zahrnuje software pro vytažení informace z tabulkového procesoru pro vytvoření objektivní funkce a sady okrajových podmínek, a software lineárního programování pro aplikování okrajových podmínek na objektivní funkci pro určení řešení. Software lineárního programování s výhodou zahrnuje software pro vytažení informace.

Jak je zřejmé, lineární programování představuje techniku pro řešení systémů s mnoha proměnnými v termínech sad nejlepších hodnot, maximalizujících nebo minimalizujících systém. Lineární programování v podstatě přiřadí cesty přepravcům ve shodě s dopravními informacemi a okrajovými podmínkami pro získání prvního cestovního schématu, a určí náklady pro první testované cestovní schéma. Cesty se pak přiřadí znovu pro získání druhého testovaného cestovního schématu, a určí se náklady pro druhé testované cestovní schéma a porovnají se s náklady pro první testované cestovní schéma. Proces se opakuje, dokud není určeno optimální cestovní

schéma minimalizující cestovní náklady ve shodě s dopravními informacemi a okrajovými podmínkami.

Software lineárního programování s výhodou určuje řešení ve shodě s dopravním algoritmem. Jak je odborníkovi v oboru zřejmé, dopravní algoritmus minimalizuje náklady dvourozměrného prostoru, kde každý rozměr má více prvků, a podléhá okrajovým podmínkám pro každý prvek každého rozměru. Tabulkový procesor je nejvýhodněji tabulkový procesor „LOTUS-123" a software lineárního programování je nejvýhodněji software „WHAT'S BEST!", produkt Lindo Systems. Inc., Chicago, Illinois.

Řešení určené pomocí softwaru lineárního programování je s výhodou uspořádáno pomocí softwaru do tabulky, jak je zřejmé v obr. 6, kde tabulka odpovídá tabulce získané informace. Je tedy jednoduchý vztah mezi získanou informací a řešením. Jek je zřejmé z obr. 6, řešení zahrnuje výsledek 88 pro každou proměnnou 70.

Řešení s výhodou zahrnuje spodní a horní mez 90, 92 pro každou hodnotu poptávky pro spoj, nabídky přepravce, omezení přepravce, a vážené ceny 68 (vážené ceny 68 jsou znázorněny jako „čisté náklady" v tabulce na obr. 6). Spodní a horní mez 90, 92 mohou být určeny pomocí softwaru lineárního programování. Jak je zřejmé, během hledání řešení musí být každá hodnota nastavena v mezích 90, 92. Pokud se hodnota dostane mimo dolní a horní mez 90, 92, musí být řešení představující minimální náklady organizace změněno a musí být určeno nové řešení.

Když procesor 12 určí řešení objektivní funkce, které vyhovuje okrajovým podmínkám a minimalizuje cestovní náklady organizace, počítačový systém 10 s výhodou vytvoří zprávu představující výsledek, jak je zřejmé z kroku 305 na obr. 3. Vytvořená zpráva může vystupovat z tiskárny 38, diskové jednotky 44, skeneru nebo faxu 50, monitoru 42 a/nebo jiných prostředků. Vytvořená zpráva dále může být uložena v hlavní paměti 34 nebo v dlouhodobé paměti 36.

Zpráva může mít formu tabulky znázorněné na obr. 6. Zpráva navíc může zahrnovat tabulku z obr. 5. Odborníkovi nicméně je zřejmé, že zpráva může prezentovat řešení množstvím způsobů za využití získané informace, výsledků 88, horních a spodních mezí 90, 92, a dalších informací.

Když je vytvořena a vydána zpráva, může být z mnoha důvodů stanoveno, že se jednotlivé hodnoty změní. Například, jednotlivé hodnoty omezení přepravce mohou být nastaveny příliš vysoké nebo příliš nízké, hranice 84 se může změnit, nebo může být vyřazen spoj, nebo se změní jiné skutečnosti. Dále může být zjištěno, že jednotlivé omezení je nerealistické nebo nevhodné a má být ignorováno. Po takové změně je třeba informaci upravit a najít nové řešení.

Předtím, než je určeno nové cestovní schéma, může být nutno provést několik iterací tohoto postupu, přičemž cestovní náklady organizace jsou minimalizovány v největším možném rozsahu. Jakmile je toto cestovní schéma určeno, musí být uskutečněno pro realizování jeho výhod.

Jak je zřejmé, cestovní pořádek vytvořený ve vztahu k cestováním pro organizaci může být sestavován cestovním oddělením organizace, pokud takové existuje, nebo cestovní kanceláří organizace. Proto také uskutečnění cestovního schématu vyžaduje, aby cestovní oddělení nebo cestovní kancelář si byla vědoma cestovního schématu, nebo alespoň relevantních částí cestovního schématu. Například, cestovní kancelář sestavující cestovní pořádek pro zaměstnance, který si přeje cestovat PHL-BRU spojem, by si měla být vědoma, jsou preferováni přepravci BA a SN. Dále, kancelář by si měla být vědoma, který z přepravců BA a SN už vykonal výhodný počet cest 58, resp. 3, jak je dáno výsledkem 88. Jak je zřejmé, může být získávána další informace, s výhodou podle potřeby navíc ke známému základu.

Aby byla cestovní kancelář uvědoměna o informaci nezbytné pro cestovní schéma, musí jí být informace předána. Protože cestovní kancelář zpravidla přistupuje k cestovní informaci z CRS

14 přes prodejní terminál (neznázorněný), je výhodné, když se informace o cestovním schématu předává z počítačového systému 10 do prodejního terminálu cestovní kanceláře přes CRS 14.

Počítačový systém a způsob, popsaný výše, může být použit cestovní kanceláří pro poskytnutí služby optimalizace cest pro jednu nebo více organizací, a cestovní kancelář může každé organizaci účtovat poplatek za poskytování této služby. Jak je zřejmé, alespoň část poplatku může zahrnovat část úspor realizovaných u organizace využitím služby optimalizace cest.

Z výše uvedeného popise je zřejmé, že předložený vynález zahrnuje nový a využitelný počítačový systém a způsob určení cestovního schématu, minimalizujícího cestovní náklady organizace. V mezích této vynálezecké myšlenky jsou přípustné změny výše popsaného vytvoření, které mohou být odborníkem provedeny. Dále je třeba upozornit, že vynález není omezen na popsané zvláštní vytvoření, ale je zamýšlen tak, že pokrývá modifikace v rámci myšlenky a rozsahu předloženého vynálezu, určeného patentovými nároky.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob určování cestovního schématu pro minimalizování cestovních nákladů pro organizaci, prováděný počítačovým zařízením, mající zařízení pro vstup dat, zařízení pro ukládání dat, procesor a zařízení pro výstup dat, přičemž organizace očekává nákup cest, určených pro množinu cestujících a realizovaných množinou předem stanovených dopravních spojů, přičemž každý dopravní spoj zahrnuje výchozí bod a cíl cesty a každý dopravní spoj je poskytován alespoň jedním z množiny přepravců, **vyznačující se tím**, že zahrnuje:

získání dopravní informace týkající se přepravců a spojů zařízením pro vstup dat;

uložení dopravní informace zařízením pro ukládání dat;

vytvoření objektivní funkce z dopravní informace procesorem, přičemž objektivní funkce představuje cestovní náklady organizace, vynaložené na zakoupení cest, určených pro množinu cestujících a realizovaných množinou dopravních spojů;

vytvoření sady omezujících podmínek z dopravní informace procesorem, přičemž omezující podmínky zahrnují omezení, vztahující se k objektivní funkci;

aplikování omezujících podmínek na objektivní funkci procesorem pro nalezení řešení objektivní funkce, vyhovující omezujícím podmínkám a minimalizující cestovní náklady organizace; a

vytvoření zprávy, představující řešení, zařízením pro výstup dat.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že získání dopravní informace zahrnuje:

získání informace o cenách cest, realizovaných každým dopravním spojem u každého přepravce, poskytujícího dopravní spoj;

získání informace o poptávce a nabídce, týkající se předpokládané poptávky po každém dopravním spoji a předpokládané nabídky každého přepravce; a

získání informace o závazku k přepravci, týkající se předem sjednaného závazku, který má organizace vůči některému z přepravců.

3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že se z informace o ceně cesty, realizované každým dopravním spojem u každého přepravce, poskytujícího dopravní spoj, procesorem stanovuje vážená hodnota, představující aktuální cestovní náklady organizace na cestu, realizovanou daným dopravním spojem u daného přepravce.

4. Způsob podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že objektivní funkce je definována součtem cestovních nákladů, vynaložených na každý jednotlivý dopravní spoj, přičemž cestovní náklady na každý jednotlivý dopravní spoj jsou rovny součtů cestovních nákladů u každého jednotlivého přepravce, poskytujícího uvedený jednotlivý dopravní spoj, přičemž cestovní náklady u každého jednotlivého přepravce jsou rovny vážené hodnotě, představující aktuální cestovní náklady organizace na cestu daným dopravním spojem u daného přepravce, vynásobené proměnnou, představující počet cest, které mají být zakoupeny od daného přepravce pro daný dopravní spoj.

5. Způsob podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že řešení zahrnuje hodnoty řešení pro každou proměnnou.

6. Způsob podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že se procesorem určí spodní a horní meze pro každou omezující podmínku, přičemž každá omezující podmínka je nastavitelná uvnitř těchto mezí při zachování stanoveného řešení.

7. Způsob podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že se procesorem určí spodní a horní meze pro každou hodnotu řešení, přičemž každá hodnota řešení je nastavitelná uvnitř těchto mezí při zachování stanoveného řešení.

8. Způsob podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že se omezující podmínky odvozují z informace o poptávce a nabídce a z informace o závazku k přepravci, přičemž tyto omezující podmínky zahrnují omezení poptávky po dopravním spoji, omezení nabídky přepravce a omezení závazku k přepravci, přičemž omezení poptávky po dopravním spoji stanovuje podmínku, aby se součet proměnných pro daný dopravní spoj, představující počet cest, které mají být zakoupeny od všech přepravců pro daný spoj, rovnal předpokládané poptávce po daném spoji, přičemž omezení nabídky přepravce stanovuje podmínku, aby pro jednotlivého přepravce součet proměnných, představující počet cest, které mají být zakoupeny od přepravce pro všechny dopravní spoje, ležel v předem stanoveném rozmezí, přičemž každé omezení závazku k přepravci stanovuje podmínku, aby závazek organizace vůči jednotlivému přepravci byl splněn.

9. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že se procesorem získané informace uspořádávají do tabulky.

10. Způsob podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že se procesorem dopravní spoje z množiny dopravních spojů uspořádají v jednom směru tabulky a přepravci z množiny přepravců se uspořádají v druhém směru tabulky, přičemž každý přepravce, poskytující každý dopravní spoj, je označen buňkou v tabulce, mající informaci, týkající se přepravce, poskytujícího dopravní spoj.

11. Způsob podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že se procesorem uspořádají informace o poptávce po dopravním spoji podle každého dopravního spoje a informace o nabídce přepravce a o závazku k přepravci podle každého přepravce.

12. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že se používá lineárního programování pro aplikování omezujících podmínek na objektivní funkci procesorem k nalezení řešení.

13. Způsob podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že se procesorem uspořádají řešení do tabulky, odpovídající tabulce získaných informací.

14. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že se při získávání informace o cenách cest získávají aktuální dopravní informace z počítačového rezervačního systému.

15. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že se při získávání informace o cenách cest získávají dříve generované historické informace o cestách ze souborů historických dopravních informací.

16. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že se při získávání informace o poptávce a nabídce a informace o závazku k přepravci získávají informace o poptávce a nabídce a informace o závazku k přepravci pro organizaci z dříve generovaných souborů s informacemi o slevách pro přepravce.

17. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se používá lineárního programování pro aplikaci omezujících podmínek na objektivní funkci procesorem pro nalezení řešení.

18. Počítačové zařízení pro provádění způsobu podle nároků 1-17, **vyznačující se tím**, že zahrnuje

zařízení pro vstup dat pro získání dopravní informace týkající se přepravců a spojů;

zařízení pro ukládání dat pro uložení dopravní informace;

procesor pro vytvoření objektivní funkce z dopravní informace, přičemž objektivní funkce představuje cestovní náklady organizace, vynaložené na zakoupení cest, určených pro množinu cestujících a realizovaných množinou předem stanovených dopravních spojů;

procesor pro vytvoření sady omezujících podmínek z dopravní informace, přičemž omezující podmínky zahrnují omezení, vztahující se k objektivní funkci;

procesor pro aplikování omezujících podmínek na objektivní funkci pro nalezení řešení objektivní funkce, které vyhovuje omezujícím podmínkám a minimalizuje cestovní náklady organizace a

zařízení pro výstup dat pro vytvoření zprávy, zastupující řešení.

19. Počítačové zařízení podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že dopravní informace sestává z informace o cenách cest, realizovaných každým dopravním spojem u každého přepravce, poskytujícího dopravní spoj, z informace o poptávce a nabídce, týkající se předpokládané poptávky po každém dopravním spoji a předpokládané nabídky každého dopravního spoje, a z informace o závazku přepravce, týkající se libovolného předem stanoveného závazku, který má organizace vůči některému z přepravců.

20. Počítačové zařízení podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že procesor určuje z informace o cenách cest, realizované každým dopravním spojem u každého přepravce, poskytujícího dopravní spoj, váženou hodnotu, představující pro organizaci aktuální cenu cesty, realizovanou dopravním spojem u přepravce.

21. Počítačové zařízení podle nároku 20, **vyznačující se tím**, že objektivní funkce je definována součtem cestovních nákladů, vynaložených na každý jednotlivý dopravní spoj, přičemž cestovní náklady na každý jednotlivý dopravní spoj jsou rovny součtů cestovních nákladů u každého jednotlivého přepravce, poskytujícího uvedený jednotlivý dopravní spoj, přičemž cestovní náklady u každého jednotlivého přepravce jsou rovny vážené hodnotě, představující aktuální cestovní náklady organizace na cestu daným dopravním spojem daného přepravce, vynásobené proměnnou, představující počet cest, které mají býti zakoupeny od daného přepravce pro daný dopravní spoj.

22. Počítačové zařízení podle nároku 21, **vyznačující se tím**, že řešení zahrnuje hodnotu řešení pro každou proměnnou.

23. Počítačové zařízení podle nároku 22, **vyznačující se tím**, že dolní a horní meze každé omezující podmínky se stanoví procesorem, přičemž každá omezující podmínka je nastavitelná mezi těmito mezemi při zachování stanoveného řešení.

24. Počítačové zařízení podle nároku 22, **vyznačující se tím**, že dolní a horní mez pro každou hodnotu řešení se určí procesorem, přičemž každá hodnota řešení je nastavitelná uvnitř těchto mezí při zachování stanoveného řešení.

25. Počítačové zařízení podle nároku 21, **vyznačující se tím**, že omezující podmínky se odvozují z informace o poptávce a nabídce a z informace o závazku k přepravci, přičemž tyto omezující podmínky zahrnují omezení poptávky po dopravním spoji, omezení nabídky přepravce a omezení závazku k přepravci, přičemž omezení poptávky po dopravním spoji stanovuje podmínku, aby se součet proměnných pro daný dopravní spoj, představující počet cest, které mají být zakoupeny od všech přepravců pro daný spoj, rovnal předpokládané poptávce po daném spoji, přičemž omezení nabídky přepravce stanovuje podmínku, aby pro jednotlivého přepravce součet proměnných, představující počet cest, které mají být zakoupeny od přepravce pro všechny dopravní spoje, ležel v předem stanoveném rozmezí, přičemž každé omezení závazku k přepravci stanovuje podmínku, aby závazek organizace vůči jednotlivému přepravci byl splněn.

26. Počítačové zařízení podle nároku 25, **vyznačující se tím**, že omezení závazku k přepravci zahrnuje předem stanovenou slevu od jednotlivého přepravce, poskytnutou pouze v případě, že přepravce obdrží předem stanovený počet zakázek od organizace.

27. Počítačové zařízení podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že informace opětovně získané procesorem jsou uspořádány do tabulky.

28. Počítačové zařízení podle nároku 27, **vyznačující se tím**, že tabulka je uspořádána tak, že dopravní spoje z množiny dopravních spojů se umisťují v prvním směru a přepravci z množiny přepravců se umisťují ve druhém směru, přičemž každý přepravce, poskytující každý spoj, je určen buňkou, mající informaci, týkající se přepravce, poskytující dopravní spoj.

29. Počítačové zařízení podle nároku 28, **vyznačující se tím**, že informace o poptávce po dopravním spoji je uspořádána podle každého dopravního spoje, a informace o nabídce přepravce a informace o závazku k přepravci je uspořádána podle každého přepravce.

30. Počítačové zařízení podle nároku 29, **vyznačující se tím**, že obsahuje software pro vyjmutí informace z tabulky pro sestavení objektivní funkce a sady omezujících podmínek, a software lineárního programování pro aplikování omezujících podmínek na objektivní funkci pro určení řešení.

31. Počítačové zařízení podle nároku 30, **vyznačující se tím**, že řešení je uspořádáno do tabulky, odpovídající tabulce získaných informací.

32. Počítačové zařízení podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje prostředky pro získání dopravních dat z počítačového rezervačního systému, přičemž informace o cenách cest, realizovaných každým dopravním spojem u každého přepravce, poskytujícího dopravní spoj, jsou shromážděny alespoň částečně z dopravní dat.

33. Počítačové zařízení podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje soubor historických dopravních dat, obsahující historická dopravní data, přičemž informace o cenách cest, realizovaných každým dopravním spojem u každého přepravce, poskytujícího dopravní spoj, jsou shromážděny alespoň částečně z historických dopravních dat.

34. Počítačové zařízení podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že zahrnuje datový soubor programu slev pro organizaci, obsahující informaci o poptávce a nabídce a informaci o závazku organizace k přepravci.

35. Počítačové zařízení podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že informace o cenách cest, realizovaných každým dopravním spojem u každého přepravce, poskytujícího dopravní spoj, je tvořena prvkem zvoleným z množiny, zahrnující očekávané jízdné, které požaduje přepravce za cestu dopravním spojem, libovolné slevy, které přepravce poskytuje organizaci, libovolné dodatečné náklady, vynaložené na cestu, realizovanou dopravním spojem u přepravce, libovolné výhody, získané ve spojení s cestou, realizovanou dopravním spojem u přepravce, určitý počet dostupných nepřetržitých cest, určitý počet dostupných dopravních přípojů, libovolná očekávaná dopravní zpoždění, procentní podíl z celkového počtu cest, které přepravce poskytuje pro dopravní spoj, a kombinací prvků z uvedené množiny.

36. Počítačové zařízení podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že zahrnuje software, realizovaný procesorem, pro vyjmutí informace z tabulky k sestavení objektivní funkce a množiny omezujících podmínek, a software lineárního programování pro aplikování omezujících podmínek na objektivní funkci k určení řešení.

37. Způsob stanovení optimálního cestovního schématu pro minimalizování cestovních nákladů, vynaložených na cestování dopravními spoji z množiny dopravních spojů, poskytovaných přepravci z množiny přepravců, selektivním přidělením cest, realizovaných každým dopravním spojem, přepravcům, poskytujícím dopravní spoje, **vyznačující se tím**, že zahrnuje:

krok (a) získání dopravní informace o dopravních spojích a přepravcích, poskytujících dopravní spoje;

krok (b) určení omezujících podmínek pro přidělení cest přepravcům;

krok (c) perspektivní přidělení cest přepravcům podle dopravní informace a omezujících podmínek pro vytvoření dopravního schématu;

krok (d) určení nákladů dopravního schématu, vytvořeného v kroku (c);

krok (e) zjištění, zda se některá z dopravních informací nebo omezujících podmínek změnila;

krok (f) opakování kroků (c), (d) a (e) v případě, že se některá z dopravních informací nebo omezujících podmínek změnila, přičemž krok (f) se opakuje dokud, není určeno optimální dopravní schéma, minimalizující cestovní náklady ve shodě s dopravní informací a omezujícími podmínkami; a

krok (g) vytvoření zprávy, představující optimální dopravní schéma.

38. Způsob podle nároku 37, **vyznačující se tím**, že krok (a) získání dopravní informace zahrnuje dílčí kroky:

získání informace o cenách cest, realizovaných každým dopravním spojem u každého přepravce, poskytujícího dopravní spoj;

získání informace o poptávce a nabídce, týkající se předpokládané poptávky po každém dopravním spoji a předpokládané nabídky každého přepravce; a

získání informace o závazku k přepravci, týkající se předem sjednaného závazku, který má organizace vůči některému z přepravců.

39. Způsob podle nároku 38, **vyznačující se tím**, že se z informace o ceně cesty, realizované každým dopravním spojem u každého přepravce, poskytujícího dopravní spoj, určí vážená hodnota, představující aktuální cestovní náklady organizace na cestu, realizovanou daným dopravním spojem u daného přepravce.

40. Způsob podle nároku 39, **vyznačující se tím**, že cestovní náklady dopravního schématu zahrnují funkci, definovanou součtem cestovních nákladů, vynaložených na každý jednotlivý dopravní spoj, přičemž cestovní náklady na každý jednotlivý dopravní spoj jsou rovny součtů cestovních nákladů u každého jednotlivého přepravce, poskytujícího uvedený jednotlivý dopravní spoj, přičemž cestovní náklady u každého jednotlivého přepravce jsou rovny vážené hodnotě, představující aktuální cestovní náklady organizace na cestu daným dopravním spojem daného přepravce, vynásobené proměnnou, představující počet cest, které mají býti zakoupeny od daného přepravce pro daný dopravní spoj.

41. Způsob podle nároku 40, **vyznačující se tím**, že optimální cestovní schéma zahrnuje hodnotu řešení pro každou proměnnou.

42. Způsob podle nároku 41, **vyznačující se tím**, že se určí spodní a horní meze pro každou omezující podmínku, přičemž každá omezující podmínka je nastavitelná uvnitř těchto mezí při zachování optimálního dopravního schématu.

43. Způsob podle nároku 41, **vyznačující se tím**, že se určí dolní a horní meze pro každou hodnotu řešení, přičemž každá hodnota řešení je nastavitelná uvnitř těchto mezí při zachování optimálního dopravního schématu.

44. Způsob podle nároku 40, **vyznačující se tím**, že omezující podmínky se odvozují z informace o poptávce a nabídce a z informace o závazku k přepravci, přičemž tyto omezující podmínky zahrnují omezení poptávky po dopravním spoji, omezení nabídky přepravce a omezení závazku k přepravci, přičemž omezení poptávky po dopravním spoji stanovuje podmínku, aby se součet proměnných pro daný dopravní spoj, představující počet cest, které mají být zakoupeny od všech přepravců pro daný spoj, rovnal předpokládané poptávce po daném spoji, přičemž omezení nabídky přepravce stanovuje podmínku, aby pro jednotlivého přepravce součet proměnných, představující počet cest, které mají být zakoupeny od přepravce pro všechny dopravní spoje, ležel v předem stanoveném rozmezí, přičemž každé omezení závazku k přepravci stanovuje podmínku, aby závazek organizace vůči jednotlivému přepravci byl splněn.

45. Způsob podle nároku 38, **vyznačující se tím**, že se získané informace uspořádají do tabulky.

46. Způsob podle nároku 45, **vyznačující se tím**, že se dopravní spoje z množiny dopravních spojů uspořádají v jednom směru tabulky a přepravci z množiny přepravců se uspořádají v druhém směru tabulky, přičemž každý přepravce, poskytující každý dopravní spoj, je označen buňkou v tabulce, mající informaci, týkající se přepravce, poskytujícího dopravní spoj.

47. Způsob podle nároku 46, **vyznačující se tím**, že se uspořádají informace o poptávce po dopravním spoji podle každého dopravního spoje a informace o nabídce přepravce a o závazku k přepravci podle každého přepravce.

48. Způsob podle nároku 47, **vyznačující se tím**, že se použije lineární programování pro aplikování omezujících podmínek na funkci, představující náklady dopravního schématu pro určení optimálního dopravního schématu.

49. Způsob podle nároku 48, **vyznačující se tím**, že se optimální cestovní schéma uspořádává do tabulky, odpovídající tabulce získané informace.

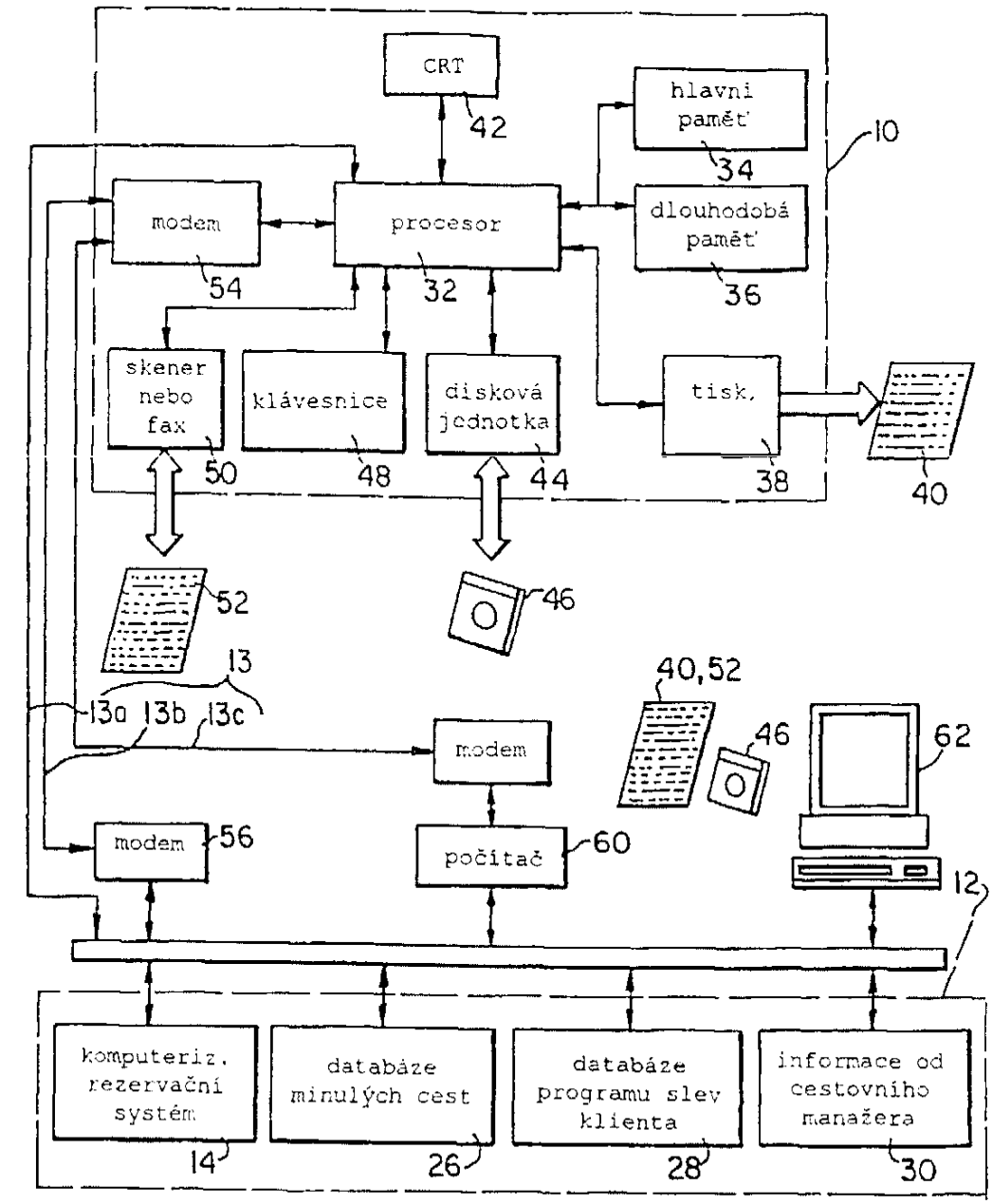
50. Způsob podle nároku 38, **vyznačující se tím**, že se při kroku získání informace o cenách cest získávají aktuální informace o cestách z počítačového rezervačního systému.

51. Způsob podle nároku 38, **vyznačující se tím**, že se při kroku získání informace o cenách cest získávají dříve generované historické informace o cestách ze souborů historických dopravních informací.

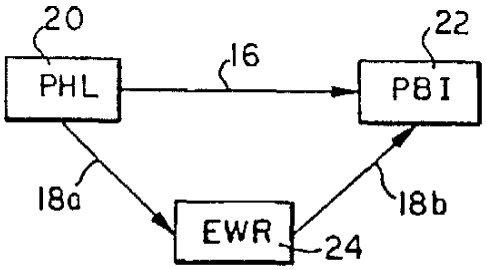
52. Způsob podle nároku 38, **vyznačující se tím**, že se při krocích získání informace o poptávce a nabídce a získání informace o závazku k přepravci se získávají informace o poptávce a nabídce a informace o závazku k přepravci pro organizaci z dříve generovaných souborů s informacemi o slevách pro přepravce.

53. Způsob podle nároku 37, **vyznačující se tím**, že se pro nalezení řešení použije lineární programování.

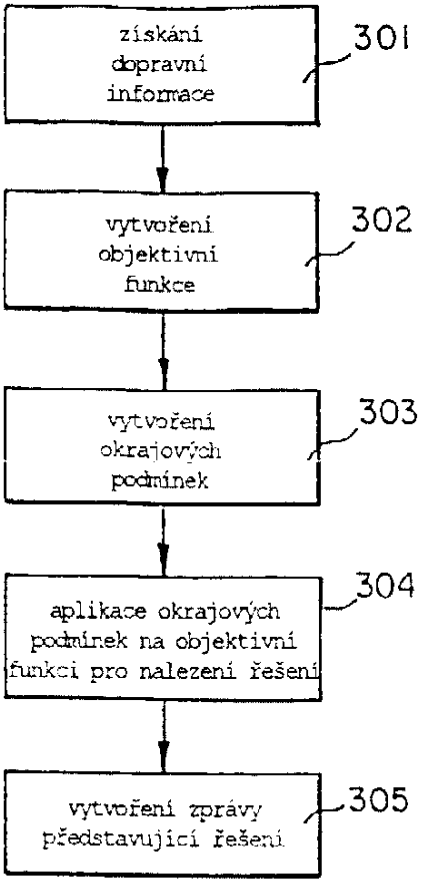
4 výkresy


CRT
42
hlavni paměť
34
10
modem
54
procesor
32
dlouhodobá paměť
36
skener nebo fax
50
klávesnice
48
disková jednotka
44
tisk.
38
40
52
46
13
13a 13b 13c
40,52
46
62
modem
modem
56
počítač
60
12
komputeriz. rezervační systém
14
databáze minulých cest
26
databáze programu slev klienta
28
informace od cestovního manažera
30

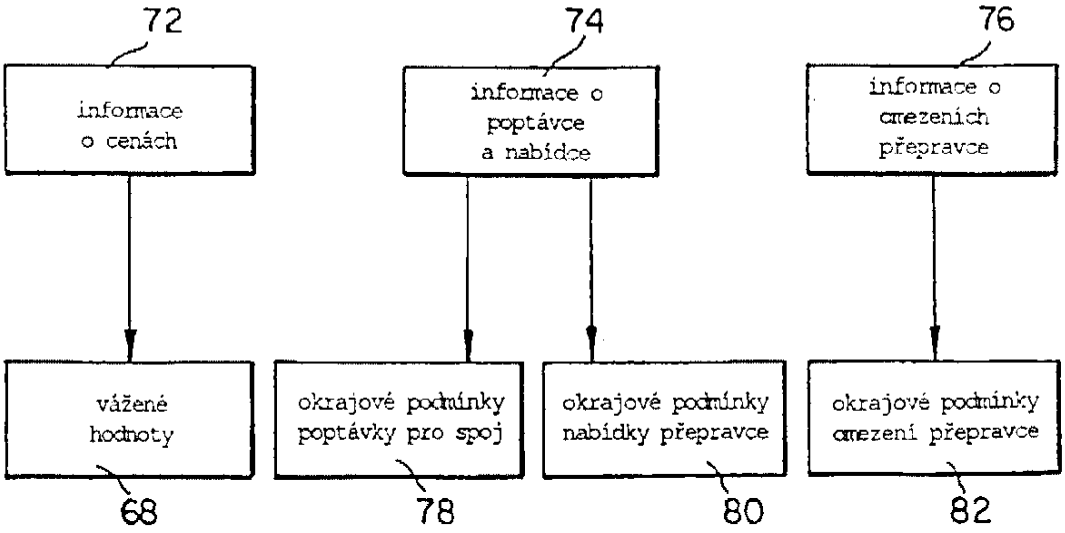
obr. 1


20
PHL
16
22
PBI
18a
EWR
24
18b

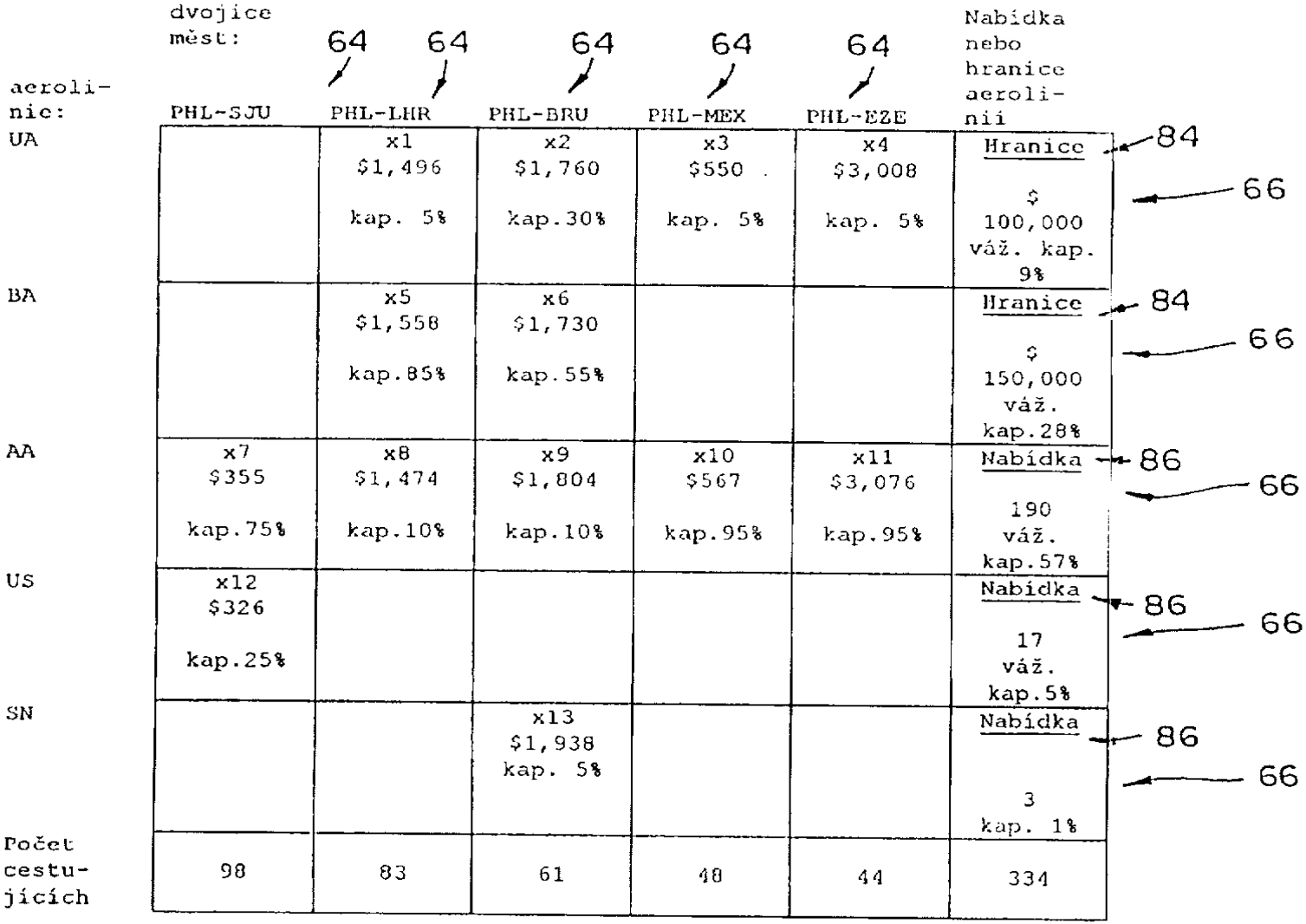
obr. 2


získání dopravní informace
301
vytvoření objektivní funkce
302
vytvoření okrajových podmínek
303
aplikace okrajových podmínek na objektivní funkci pro nalezení řešení
304
vytvoření zprávy představující řešení
305

obr. 3


72
74
76
informace o cenách
informace o poptávce a nabídce
informace o omezeních přepravce
vážené hodnoty
okrajové podmínky poptávky pro spoj
okrajové podmínky nabídky přepravce
okrajové podmínky omezení přepravce
68
78
80
82

obr. 4



obr. 5

CZ 290031 B6

aerolin.	dvojice měst: PHL-SJU	PHL-LHR	PHL-BRU	PHL-MEX	PHL-EZE	Aktuální nabídka aerolinií nebo kranice, & oblasti dolní mez	Hranice (příjem)	horní mez
UA		x1 = 0	x2 = 0	x3 = 0	x4 = 44			
horní mez		neomez.	neomez.	neomez.	$3,047			
č.cena	68 →	$1,496	$1,760	$550	$3,008	neomezeno	$100,000	$150,392
dolní mez		$1,445	$1,605	$538	neomez.	90 ↙		
podíl trhu		0%	0%	0%	100%		13%	
BA		x5 = 21	x6 = 58					
horní mez	92 →	neomez.	$1,885					
č.cena		$1,558	$1,730	70 ↙	88 ↘	$112,404	$150,000	$150,904
dolní mez	90 →	$1,445	neomez.					
podíl trhu		25%	95%				24%	
AA	x7 = 80	x8 = 62	x9 = 0	x10 = 48	x11 = 0			
horní mez	$394	$1,525	neomez.	$579	neomez.			
č.cena	$355	$1,474	$1,804	$567	$3,077	111	190	191
dolní mez	$343	neomez.	$1,634	neomez.	$3,038	↘ 90		92 ↙
podíl trhu	82%	75%	0%	100%	0%		57%	
US	x12 = 18							
horní mez	$339	← 92						
č.cena	$327					neomez.	18	18
dolní mez	$288	← 90						92 ↙
podíl trhu	18%						5%	
SN			x13 = 3	← 88				
horní mez		70 →	neomez.					
č.cena			$1,938			0	3	3
dolní mez			$1,605	← 68				
podíl trhu			5%					
horní mez	neomez.	163	80	128	neomez.			
uspokojené požad.	98	83	61	48	44			
dolní mez	97	82	61	47	29			

obr. 6

Konec dokumentu

CZ 290031 B6