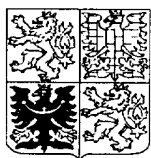


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

286 500

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1996 - 684**

(22) Přihlášeno: **06.09.1994**

(30) Právo přednosti:
07.09.1993 NL 1993/9301544

(40) Zveřejněno: **14.08.1996**
(Věstník č. 8/1996)

(47) Uděleno: **22.02.2000**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **12.04.2000**
(Věstník č. 4/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/EP94/02951**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 95/07586**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. ⁷:
H 04 L 12/56

(73) Majitel patentu:

KONINKLIJKE PTT NEDERLAND N.
V., Hague, NL;

(72) Původce vynálezu:

Boer Cornelis, Delft, NL;
De Kruif Johannes Cornelis, Hague, NL;

(74) Zástupce:

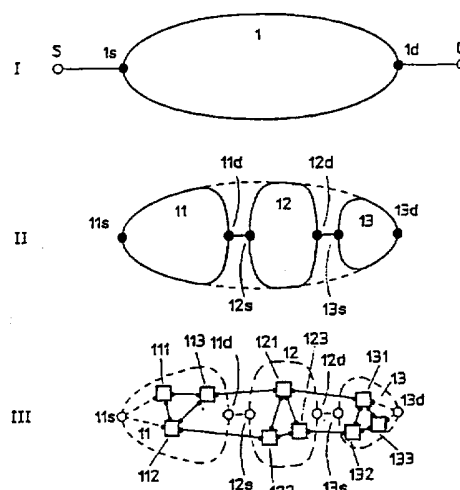
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273,
Praha 4, 140 21;

(54) Název vynálezu:

**Způsob určení a zřízení linkového spojení
mezi zdrojem a místem určení v přenosové síti**

(57) Anotace:

U sítě (1) s centrálním řízením, mající zdrojový přístupový bod (1s) přiřazený ke zdroji (S) a cílový přístupový bod (1d) k místu určení (D), se nejprve ztotožňuje její první přístupový bod se zdrojovým přístupovým bodem (1s) a její druhý přístupový bod s cílovým přístupovým bodem (1d), načež se vybírají vzájemně odlišné podsítě (11, 12, 13), z nichž každá má první přístupový bod (11s, 12s, 13s) a druhý přístupový bod (11d, 12d, 13d), při kterémžto výběru se určuje spoj mezi přístupovým bodem (11d, 12d) podsítě (11, 12) a přístupovým bodem (12s, 13s) jiné podsítě (12, 13), přičemž po zaznamenání tohoto spoje se určují ještě podspoje uvnitř jednotlivých podsítí (11, 12, 13), načež se celý cyklus, počínaje výběrem vzájemně odlišných podsítí (11, 12, 13), opakuje tak dlouho, až se zdrojový přístupový bod (1s) sítě (1) propojí s cílovým přístupovým bodem (1d).



CZ 286500 B6

Způsob určení a zřízení linkového spojení mezi zdrojem a místem určení v přenosové sítiOblast techniky

5

Vynález se týká způsobu určení a zřízení linkového spojení mezi zdrojem a místem určení v přenosové síti.

10 Dosavadní stav techniky

Výraz „sít“, který zde bude používán, se bude týkat dopravní sítě pro dopravu zboží a/nebo informace. V tomto smyslu může být síť například telefonní síť, sestávající z infrastruktury se spoji, uzly a ústřednami, ale stejně tak dopravní spoje (železniční) a překladiště. Některé výrazy budou dále vysvětleny pomocí příkladů ze spojovací terminologie.

Spoje v sítích pro dopravu informací (komunikační sítě) mohou být zřízeny dvěma způsoby: z jednoho místa, které má přehled o celé síti (centrální nebo centralizované řízení sítě), nebo z míst, umístěných na dopravním spoji (rozložené – distribuované řízení sítě). V případě centrálního řízení (centrální systém řízení) mohou být všechny subspoj od zdroje do místa určení stanoveny a zřizovány z centrálního řízení. Jelikož centrální řízení má k dispozici informace o celé síti, je možné si vybrat nejefektivnější spoj.

V případě rozloženého řízení (distribuované řízení, distribuovaný systém řízení) jsou řízení a tím i požadované informace distribuovány přes síť. Jelikož v tomto případě musí být jisté informace, například topologické informace, přítomné současně na několika místech, zahrnuje systém zdvojování (rozmnožování) informací. V každém případě vybere místní jednotka subspoj na základě dostupných informací. Celý spoj je vybudován krok za krokem ze subspojů, které jsou v každém případě vybrány mezi spínacím bodem a dalším spínacím bodem. V tomto smyslu může být řídicí jednotka poměrně jednoduchá. V důsledku nedostatků informací v řídicí jednotce, které se týkají celé sítě, mohou se v případě distribuovaného řízení vybrat méně efektivní spoje.

Ačkoliv je při centrálním řízení možné vybrat efektivnější spoje, je jejich určení a výběr v poměrně velkých centrálně řízených sítích komplikované a vyžaduje nákladný řídicí systém. Další nevýhodou dosavadního stavu techniky je skutečnost, že v sítích s různými druhy řízení (centrální – distribuované) se musí použít pro určení spoje různé druhy řídicích informací, což komplikuje spojení sítě s různými druhy řízení.

40

Podstata vynálezu

Cílem tohoto vynálezu je vyhnout se zmíněným nevýhodám dosavadního stavu techniky a poskytnout způsob určení spojů v síti, který

45

poskytuje jednoduchý způsob zřízení spojů, aby se dal použít poměrně jednoduchý systém řízení, který

podstatně zjednodušuje proces kombinování sítí, které mají centrální způsob řízení a distribuovaný způsob řízení a který

50

je nezávislý na druhu sítě nebo na použité technologii.

Dalším cílem tohoto vynálezu je poskytnout síť, ve které způsob podle tohoto vynálezu je do sítě včleněn a který poskytuje shora uvedené výhody. Taková síť může mít jak distribuovanou, tak i centrální řídicí strukturu.

5 Až dosud je metoda podle tohoto vynálezu charakteristická tím, že síť je rozdělena na podsítě, ve kterých jsou určeny podspoje, přičemž každá podsít' má určeny přístupové vstupní body, které indikují stav zmíněné podsítě, například dopravní kapacitu mezi jejími přístupovými body, kdy v každém případě podspoje vystupují z prvního přístupového bodu do druhého přístupového bodu a kdy podspoj, který se má určit, je redukován co do velikosti opakovaným dělením podsítí.

10 Podle tohoto vynálezu jsou sítě děleny (oddělovány) na podsítě, kde postavení (statut) každé podsítě, zvláště její dopravní kapacita na spoji s jinou sítí, je indikována u tzv. přístupových bodů. U těchto přístupových bodů se soustřeďují vlastnosti sítě, tj. prvky sítě a jejich vlastnosti jsou představovány funkčně kombinovaným způsobem na vyšší abstraktní úrovni. Pomocí 15 kombinovaného zastupování prvků sítě je možné jednoduše určit vhodný spoj bez nutnosti použít při jeho výběru podrobné informace, týkající se jednotlivých prvků sítě. Výsledkem je podstatní zjednodušení řízení. Opětovné dělení poskytuje zcela vratitelnou (rekurzivní) proceduru, která účelně zajišťuje zjednodušení výběru podspoje.

20 Dělení podsítí při určování spoje má výhodu v tom, že podspoj, který se má určit, se stává menším a tím se vyžaduje pro výběr podspoje méně řídicích informací. Přednost se dává tomu, aby dělení do podsítí se provádělo pevným způsobem, tzn. permanentně v síti a aby každá podsít' měla přidělen systém řízení pro určení spojů v této podsíti. Bude zřejmé, že takový systém řízení bude potřebovat pro svoji potřebu pouze malý počet řídicích informací a jako takový by mohl být 25 poměrně jednoduchý. Řízení podsítě může být například součástí centrálního systému řízení centrálně řízené sítě, který je vyhrazený pro řízení zmíněné podsítě, nebo může být součástí řídicí jednotky v síti, která má distribuovaný systém řízení.

30 Jak již bylo řečeno, je v praxi proces kooperace sítě, řízených centrálně a distribuovaně, složitý. Vynález nyní nabízí možnost značného zjednodušení této kooperace u obou typů sítě zavedením stejného způsobu výběru spojů.

Pokud se tento způsob použije u sítě s rozděleným (distribuovaným) řízením, mající zdrojový přístupový bod přiřazený ke zdroji a cílový přístupový bod k místu určení, tak se nejprve 35 ztotožňuje její první přístupový bod se zdrojovým přístupovým bodem a její druhý přístupový bod s některým, vyjma prvního přístupového bodu, přístupovým bodem její podsítě, zahrnujícím cílový přístupový bod, načež se vybírá vhodná podsít' a určují podspoje mezi prvním přístupovým bodem a druhým přístupovým bodem sítě, přičemž po zaznamenání takto vybraného a určeného spoje se celý cyklus, počínaje ztotožněním druhého přístupového bodu s některým 40 přístupovým bodem její podsítě, opakuje tak dlouho, až se zdrojový přístupový bod sítě propojí s cílovým přístupovým bodem.

Výsledkem opakování těchto kroků je to, že požadovaný spoj mezi zdrojem a místem určení je určen jednoduchým způsobem pomocí podspojů, které byly u každého případu vybrány. Toto 45 provedení uvedeného způsobu podle tohoto vynálezu určuje v každém případě nejlepší linku mezi posledním přístupovým bodem předchozího lokalizovaného spoje a následující podsítí. V tomto procesu se následující podsítě neustále smršťují, přičemž poslední podsít' nakonec obsahuje pouze cílový přístupový bod.

50 Jako opak ke způsobu v případě centrálně řízených sítí, ve kterých je síť dělena v postupných krocích na jednotlivé podsítě, které se nepřekrývají, jsou v případě sítě, řízené distribuovaně, používány podsítě, podle tohoto vynálezu, které mají vždy nejméně jeden společný přístupový bod, jinými slovy cílový přístupový bod. V rámci konkrétního kroku se mohou podsítě, které

jsou navzájem alternativní, překrývat. V tomto procesu budou vybrané podsítě v každém případě ležet mezi dříve vybranými podsítěmi.

- 5 U sítě s centrálním řízením, mající zdrojový přístupový bod přiřazený ke zdroji a cílový přístupový bod k místu určení, se nejprve ztotožňuje její první přístupový bod se zdrojovým přístupovým bodem a její druhý přístupový bod s cílovým přístupovým bodem, načež se vybírají vzájemně odlišné podsítě, z nichž každá má první přístupový bod a druhý přístupový bod, při kterémžto výběr se určuje spoj mezi přístupovým bodem podsítě a přístupovým bodem jiné podsítě, přičemž po zaznamenání tohoto spoje se určují ještě podspoje uvnitř jednotlivých podsítí, načež se celý cyklus, počínaje výběrem vzájemně odlišných podsítí, opakuje tak dlouho, až se zdrojový přístupový bod sítě propojí s cílovým přístupovým bodem.

- 15 Takto je umožněn efektivní výběr spojů s centrálním řízením, zatímco ve stejné době je v sítích s distributivním systémem řízení prováděno určování spojů, a to při vysokém stupni analogie. Tím je zajištěno, podle tohoto vynálezu, že informace, vyměňované mezi řídicí sítí a řízenou podsítí, jsou identické jak pro centrální, tak i pro distribuovaný řídicí model. V této souvislosti je nutné poznamenat, že jak bude dále podrobněji vysvětleno, (pod)sítě mají (určitý) druh řízení („manažer“) pro řízení jedné nebo více podsítí. Postupně jsou řízené podsítě opatřeny řídicími prvky („agenty“) pro provádění příkazů řízení.

- 20 Podle tohoto vynálezu se využívá za účelem spojování sítě, která má centrální řízení a sítě, která má distribuované řízení, odpovídající funkční dělení odpovídajících způsobů řízení, přičemž řídicí informace, které mají univerzální strukturu, se mezi druhy řízení vyměňují. Je zřejmé, že struktura řídicích informací, která je pro danou síť univerzální, je přímým důsledkem odpovídajícího způsobu, podle kterého jsou spoje určovány v sítích, které mají jak centrální, tak i distribuovaný systém řízení. Zmíněné funkční dělení příslušných druhů řízení se v tomto případě týká dělení sítě na podsítě, které, jak již bylo uvedeno, mají (každá) v principu svůj (typ) systém řízení.

- 30 Přednost se dává tomu, aby způsob podle tohoto vynálezu se realizoval způsobem, kdy přístupový bod u každého případu představuje volnou dopravní kapacitu dané podsítě. Podle dosavadního stavu techniky je celková kapacita (pod)sítě indikována v přístupovém bodě. Určování spojů se může realizovat mnohem efektivněji, jestliže jen ta dopravní kapacita, podle tohoto návrhu, která je v daném okamžiku volná, se indikuje v přístupovém bodu. Tím je možné se vyhnout situaci, kdy vybraný spoj se vlivem vysokého zatížení stane nepoužitelným. Přístupový bod může nejen představovat pouze dopravní kapacitu, která je k dispozici (volná), ale rovněž i jiné faktory, jako například úroveň zatížení (faktor obsazení – okupační faktor), zdržení a/nebo možnost blokování konkrétní sítě.

- 40 Přístupový bod ve způsobu podle tohoto vynálezu má k dispozici různé druhy informací. V přístupovém bodě je definováno, které prvky sítě jsou obsaženy v dané podsíti (vztah začlenění) a kterým dalším přístupovým bodům může být přístupový bod připojen (vztah připojitelnosti). Kromě toho má přístupový bod k dispozici, jak již bylo uvedeno, informace, týkající se úrovně zatížení dané sítě. Za účelem určování podsítí a přístupových bodů je síť modelována způsobem orientovaným na objekt, kde objekt představuje danou řídicí informaci. Pomocí modelování orientovaného na objekt a pomocí programovací metody je tento způsob modelování velmi vhodný u současné aplikace, přičemž přítomná síť a prvky sítě mohou být rozděleny do podsítí vhodným a účelným způsobem.

- 50 Řídicí prvky sítě mohou být zajištěny vhodným softwarem. Jak již bylo řečeno, sítě pro fyzickou dopravu, například sítě pro dopravu zboží, mohou být rovněž navrženy tak, že realizují předmět tohoto vynálezu. Tyto dopravní sítě mohou například zahrnovat železniční síť, ale rovněž dopravní spoje, zajišťované letecky nebo loděmi. Vynález v tomto smyslu může být využíván pro určení vhodných dopravních spojů, které mají odpovídající kapacitu. Tento vynález se může

rovněž využít v zařízeních a soustavách, které se zabývají dopravou zboží, například v třídících zařízeních, v provozech s dopravními pásy apod.

5 Spojovací sítě jsou navrženy pro určování a vytváření spojovací sítě, u které se dá při zřizování spojů pomocí tohoto vynálezu dosáhnout vysoké účinnosti. Spojovací síť je navržena pro datovou komunikaci v souladu s asynchronním přenosovým režimem.

Shrnuto, zřizování spojů podle tohoto vynálezu mezi zdrojem a místem určení v dopravní síti se může uskutečnit následovně:

- 10 1. Opakovaným definováním podsítí v dopravní síti, například na základě geografických kritérií, kdy podsíť představuje soubor podsítí na nižší úrovni dělení.
- 15 2. Definováním potenciálních přístupových bodů (jako oddělování prvků na nižší vrstvě sítě) na základě velikosti kapacity, která je k dispozici pro volné použití a definováním zpoždění/nebo možné blokáce na dané síťové vrstvě (dopravní vrstvě).
- 20 3. Definováním vztahů mezi přístupovými body, přičemž mapování velkého množství přístupových bodů nižší úrovně dělení je popsáno prostředky vztahových souvislostí.
4. Přijmutím dopravního příkazu (generovaný mimo dané sítě) ze zdroje do místa určení.
5. Nalezením místa zdroje a místa určení pomocí vztahů začlenění na nižší úrovni dělení.
- 25 6. Identifikací pomocí vztahových souvislostí, možných cest (spojů) mezi zdrojovou sítí a cílovou sítí (prvek sítě se považuje za nejmenší subsíť).
7. Výběrem cesty z identifikovaných cest za účelem optimalizace výkonnosti sítě.
- 30 8. Vydáním dopravního příkazu z vyšší do příští nižší úrovně dělení.
9. Opakováním kroků 5 až 8, přičemž se příkaz provádí na nejnižší úrovni dělení.
- 35 10. Zpětným hlášením o provedení do příští vyšší úrovně dělení, přičemž vyšší úroveň dělení se o vybraném podspoji dozví za účelem předání této informace do následující (pod)sítě.
11. Zmíněná příští vyšší úroveň zkontroluje, není-li zapotřebí vydat další příkazy. Je-li tomu tak, procedura se vrátí ke kroku 8.
- 40 V tom, co bylo řečeno, je rovněž konstatováno, že vytváření spojů se provádí pomocí prvků sítě na nižší síťové vrstvě. V této souvislosti se pod pojmem síťová vrstva rozumí část sítě, která plní zvláštní funkce. Výraz síťová vrstva se v tomto případě odlišuje od výrazu úroveň dělení, přičemž v rámci síťové vrstvy může existovat více úrovní dělení.
- 45 Je třeba poznamenat, že způsob podle tohoto vynálezu se může použít pouze pro určování spoje, aniž by se takto určený spoj skutečně vytvářel.

Přehled obrázků na výkresech

50 Vynález bude dále podrobněji vysvětlen pomocí vyobrazených provedení na výkresech.

Obr. 1 schematicky znázorňuje určování spoje v síti, která má centrální řízení.

Obr. 2 schematicky znázorňuje určování spoje v síti, která má rozdělené (distribuované) řízení.

Příklady provedení vynálezu

5

Na obr. 1 je znázorněna dopravní síť 1 v různých úrovních dělení. V nejvyšší úrovni I dělení může být síť 1 považována za jednu jednotku, to znamená za jednu síť, ve které není možné rozeznat jednotlivé spoje. Zdroj S a místo určení D jsou spojeny přístupovými body 1s, 1d sítě 1. U tohoto uspořádání mohou být zdroj S a místo určení D začleněny do přístupových bodů 1s, 1d, nebo mohou být s nimi přímo spojeny, jak je to znázorněno na obr. 1. Pro vyjasnění, přístupový bod 1s, spojený se zdrojem S, se bude nazývat zdrojový přístupový bod. Analogicky, přístupový bod 1d se bude nazývat přístupový bod místa určení D. Přes tyto dva přístupové body 1s, 1d je v principu možné vytvořit spoj mezi zdrojem S a místem určení D pomocí sítě 1.

10

15

Na obrázcích budou přístupové body jiných subsítí rovněž označeny písmeny s (zdroj) a d (místo určení). Jelikož na vyobrazených příkladech se určování spoje provádí vždy zleva doprava, je zdrojový přístupový bod situovaný vlevo a přístupový bod místa určení je situovaný vpravo od podsítě (nebo prvku sítě).

20

U úrovně II dělení se může síť 1 považovat za rozdělenou do tří podsítí 11, 12, 13. Přístupový bod 11s podsítě 11 je představován na úrovni I přístupovým bodem 1s, zatímco přístupový bod podsítě 13 je představován na úrovni I přístupovým bodem 1d podsítě 1. Přístupový bod 1d na úrovni I vytváří dělení nebo mapování (zobrazení) přístupového bodu 13d na úrovni II a přístupový bod 1s na úrovni I vytváří dělení nebo mapování přístupového bodu 11d na úrovni II. Stejným způsobem vytváří přístupové body na úrovni II dělení prvků sítě na nižší úrovni, jak to bude podrobněji popsáno níže. Je-li to žádoucí, mohou být jiné přístupové body paralelní podsítě (není na obr. 1 znázorněno) na nižších úrovních dodatečně mapovány v přístupových bodech 1s, 1d.

25

30

U tohoto příkladu jsou prvky fyzické sítě na úrovni III znázorněny schematicky. Je zřejmé, že v praxi se vyskytují více jak tři úrovně, takže je možné získat na následující úrovni další dělení podsítí 11, 12, 13, znázorněných na úrovni II. Stejně tak je možné použít na úrovni II, nebo na jiných úrovních, více jak tři podsítě 11, 12, 13, které mají první, druhou a třetí spínací jednotku 111, 112, 113, které jsou spojeny vhodnými spoji. Stejně tak prvky sítě 1 zobrazené jako podsít' 12 na úrovni II zahrnují na úrovni III spínací jednotky 121, 122, 123, které jsou zobrazeny se svými vzájemnými spoji. Prvky podsítě 13 obsahují spínací jednotky 131, 132 a 133 a spoje mezi nimi. Je zřejmé, že každá zobrazená podsít' 11, 12, 13 může obsahovat více nebo alternativně méně jak tři spínací jednotky a že znázorněné spoje mezi nimi slouží pouze jako příklad.

35

40

Na obr. 1 mají spínací jednotky 111, 112, 113, 121, 122 atd., podobně jako podsítě 11, 12, 13, přístupové body. Tak přístupový bod 11d formuje mapování a oddělování přístupových bodů (nejsou označeny jako takové na obr. 1) 113d a 112d. Tyto přístupové body spínacích jednotek 111 až 133 odpovídajícím způsobem indikují kapacitu, která je k dispozici, a jiné stavové parametry daných spínacích jednotek 111 až 133.

45

50

Kapacita spoje (dráhy), který spojuje spojovací jednotky 113 a 121, je indikována společně s kapacitou spoje, který spojuje spojovací jednotky 112 a 122 na úrovni II pomocí přístupových bodů 11d a 12s. Přístupový bod 12s dále indikuje kapacitu, obecněji stav podsítě 12. Tím přístupový bod 11s až 13d obecně formuje, jak bylo řešeno dříve, oddělování množství bodů seskupených dohromady, nižší síťové vrstvy. Přístupové body 11s až 13d mohou rovněž poskytovat informace, které se týkají například úrovně zatížení, možnosti blokáce a zpoždění a mají schopnost porovnávat jednotlivé cesty na základě těchto informací.

Je nutné poznamenat, že slovo spoj je zde použito u příkladu spínací jednotky, která zahrnuje větev fyzické dopravní sítě. Je zřejmé, že větve sítě mohou být rovněž vytvářeny i jinými spínacími jednotkami. V rámci spojovací technologie to může mít formu paprskových spojů apod.

5

Za účelem určování a vytváření spoje mezi zdrojem S a místem určení D pomocí sítě 1, je síti 1 předána žádost o vytvoření spojení. Síť 1 se potom pokouší určit vhodný spoj, tj. spoj, který má odpovídající dopravní kapacitu mezi přístupovými body 1s a 1d. Na úrovni I, kde síť 1 představuje jednu jednotku, se nedají jednotlivé spoje rozeznat. Aby se vybral vhodný spoj, využije se nižší úroveň dělení. Podsítě, jak to již bylo popsáno, vytváří dělení (fyzické) dopravní sítě 1 na části. Je zřejmé, že dělením, při kterém se mohou relevantní detaily (fyzické) sítě opomenout, se výběr spojů zjednodušuje, jak to bude rovněž uvedeno níže.

Spoj mezi zdrojem S a místem určení D, to znamená mezi přístupovými body 1s a 1d, je určen první identifikací na úrovni II relevantních podsítí 11, 12, 13 a přístupových bodů 11s a 13d. V případě sítě 1, která je řízena centrálně nebo centralizovaně, jak je to schematicky znázorněno na obr. 1, bere řízení sítě 1 v úvahu topologii podsítí 11, 12, 13. Jinými slovy řečeno, síť 1 může určit, prostřednictvím kterých podsítí 11, 12, 13 se může požadované spojení vybrat.

Požadovaná informace v podsítích 11, 12, 13 pro určení spoje zahrnuje dva vztahy, vztah začlenění a vztah spojitelnosti. Vztah začlenění specifikuje, které přístupové body 11s až 13d jsou obsaženy v konkrétní podsíti 11, 12, 13, zatímco vztah spojitelnosti specifikuje, které přístupové body 11s až 13d mohou být spojeny s jinými přístupovými body 11s až 13d. Tato informace, obsažená v těchto vztazích, je přítomná v každé podsíti 11, 12, 13.

25

Jak již bylo dříve vysvětleno, přístupový bod 1s je mapujícím bodem, to znamená reprezentantem na vyšší úrovni přístupového bodu 11s podsítě 11. U této podsítě 11, stejně tak i u jiných podsítí 12, 13, existuje oddělená forma řízení, například ve formě vyhrazené části řízení sítě 1. Podsít' 11 dostává od sítě 1 povel pro výběr spoje z přístupového bodu 11s do přístupového bodu 11d. Podsít' 11 může naopak vysílat řídicí signály do relevantních spínacích jednotek 111, 112, 113, které jsou reprezentovány subsítí 11. Potom je možné, aby byl těmito spínacími jednotkami 111, 112, 113 vytvořen skutečný spoj v rámci podsítě 11 prostřednictvím jednoho nebo více spojů.

Po určení a vytvoření požadovaného spoje na úrovni III z přístupového bodu 11s do přístupového bodu 11d, dostane o tom podsít' 11 potvrzení. Toto potvrzení je hlášeno zpět do sítě 1 na úrovni I pomocí spínacích jednotek 111, 112, 113, které má subsít' 11 k dispozici. Tím řízení sítě 1 dává na vědomí, že spoj byl vybrán a byl pravděpodobně vytvořen mezi přístupovými body 11s a 11d. Zpět se rovněž oznamuje, zda vybraný spoj probíhá spínací jednotkou 112 nebo spínací jednotkou 113, a to proto, aby se vědělo, zda je nutné pokračovat v subsíti 12 se spínací jednotkou 121 nebo se spínací jednotkou 122.

Síť 1 pak velí podsíti 12 vybrat spoj v podsíti 12, zvláště mezi přístupovými body 12s a 12d, kde přístupový bod 12s indikuje stav podsítě 12 a stav spínacích jednotek 121, 122, 123, které jsou v ní přítomny. Na základě zjištěného stavu, zvláště kapacity, která je k dispozici, se vybere žádaný spoj, vytvořený na úrovni III, pomocí vybraných spínacích jednotek 121, 122, 123.

Je zřejmé, že je takto možné vytvořit požadované spojení mezi zdrojem S a místem určení D postupně krok za krokem, a to pomocí sítě 1. Když se tak stane, je síť 1 rozdělena do podsítí 11, 12, 13, přičemž jejich stav (například dopravní kapacita) je v každém případě indikována na příslušných přístupových bodech 11s až 13d.

50

Výběr spojů pomocí více navzájem spojených sítí může přinášet problémy u sítí, řízených podle dosavadního stavu techniky. Jak uvidíme později, může se tento problém vyřešit pomocí prostředků tohoto vynálezu.

- 5 Po vybrání spoje pomocí sítě 1 s centrálním řízením proběhne výměna řídicí informace mezi různými (pod)sítěmi ve „svislém“ směru, to znamená mezi (pod)sítěmi na různé úrovni I, II, III. Je-li více sítí 1 propojeno na úrovni I, (řídicí) informace se mezi těmito sítěmi 1 rovněž navzájem vyměňují. V principu se tak může stát přes vyšší úroveň dělení (úroveň 0). Představuje to problém v tom, že zřízení další úrovně dělení (s připojeným centrálním řízením) se v praxi 10 ukazuje být neproveditelné. Podle tohoto vynálezu je možné se zřízení další úrovně dělení vyhnout výměnou řídicích informací ve „vodorovném“ směru mezi sítěmi 1 na úrovni I. Realizace je možná jako výsledek výměny řídicích informací ve svislém směru, která je v podmínkách struktury podle tohoto vynálezu identická s výměnou řídicích informací ve vodorovném směru. Je tím umožněna, za účelem výběru spoje pomocí více propojených 15 centrálně řízených sítí, výměna stejných informací, nebo alespoň stejného typu informací mezi různými sítěmi.

- Různé druhy problémů vznikají tehdy, je-li síť 1 s centrálním řízením propojena do sítě 2 s (distribuovaným) rozděleným řízením. V síti 2 s rozděleným řízením není spoj vybrán z této 20 sítě 2. V tomto procesu jsou připojené řídicí informace přenášeny mezi spínacími jednotkami. Výběr spojů u sítí 1 s centrálním řízením vyžaduje typ řídicí informace, která se liší od těch, které se vyskytují u sítí 2 s (distribuovaným) rozděleným řízením. Propojování různých typů sítí 1, 2 není proto snadno realizovatelná.

- 25 Jak již bylo uvedeno, existuje způsob podle tohoto vynálezu, který pro výběr spojů v sítích 2, která mají rozdělené řízení, používá řídicí informace, které mají stejnou strukturu jako informace pro výběr u sítí 1 s centrálním způsobem řízení. Umožňuje to propojit centrálně řízené síť 1 a síť 2 s rozděleným řízením bez nutnosti konverze řídicí informace. Pomocí prostředků způsobu podle tohoto vynálezu je dále možné vybrat spoje ve dvou zmíněných typech sítí 1, 2 30 s množstvím řídicích informací, které je menší než součet požadovaného počtu řídicích informací, které by byly individuálně požadovány pro dva typy sítí 1, 2. Toto je zvláště výhodné ve spojovací technologii u prostředků v případě mezinárodních spojů, pomocí kterých jsou spojovací sítě různých zemí navzájem propojeny. Jak je známo, mají spojovací sítě některých zemí centrální řídicí strukturu, zatímco v jiných zemích se používá distribuovaná struktura. 35 Tento vynález nyní nabízí možnost efektivní spolupráce obou různých typů spojovacích sítí.

Způsob výběru spoje podle tohoto vynálezu pomocí sítě 2, která má rozdělené řízení, bude podrobněji vysvětlen s odkazem na obr. 2.

- 40 Na obr. 2 je znázorněna síť 2 s rozděleným řízením, která podobně jako síť 1 s centrálním řízením na obr. 1 je připojena přes příslušné přístupové body 2s, 2d do zdroje S a místa určení D. Síť 2 má rozdělené řízení, což znamená, že její topologická struktura není známa v jednom ústředním místě (v centrálním řízení), ale je rozdělena (distribuována) přes spínací jednotky. Síť 2 proto není schopna identifikovat podsít shora, jak je tomu v případě sítě 1 na obr. 1, přes 45 kterou se musí nebo může uvažovaný spoj vybrat. Podle tohoto vynálezu je možné spoj vybrat takovým způsobem, že je možné dosáhnout vysokého stupně analogie u případu centrálního řízení.

- U případu na obr. 1 přijímá síť 2, do určité míry na úrovni I, nejvyšší úrovni dělení, příkaz 50 k výběru spoje mezi přístupovými body 2s a 2d. Nyní, v souladu s rozděleným systémem řízení, není spoj vyhledáván z přiřazené sítě 2, ale z přístupového bodu 2s. Podle tohoto vynálezu je síť 2 i v případě, že má rozdělené řízení, dělena do podsítí, aby se zajistila analogie se sítí 1 s centrálním řízením a tím i s řídicími informacemi, používanými v těchto sítích 1. Podle tohoto vynálezu se použije na úrovni II sítě 2 subsítě 21, 22, které neobsahují zdrojový přístupový bod

2s, ale zcela určitě obsahují přístupový bod 2d místa určení D. V tomto případě se mohou podsítě 21, 22 částečně překrývat, jak je to znázorněno na obr. 2, a to tak, že jisté spínací jednotky mohou patřit do obou podsítí 21, 22. Obě znázorněné podsítě 21, 22 zahrnují přístupové body 21d, 22d, které na úrovni I odpovídají přístupovému bodu 2d, ale nezahrnují přístupový bod 2s. Podsít' 21 obsahuje přístupový bod 21s a přístupový bod 21d, kdy přístupový bod 21d odpovídá přístupovému bodu 2d sítě 2. Podobně podsít' 22 obsahuje přístupový bod 22s a přístupový bod 22d, přičemž přístupový bod 22d odpovídá přístupovému bodu 2d sítě 2.

Přístupové body 21s, 22s (a možná i další body) jsou identifikovány pomocí vztahu začlenění. Z této sady identifikovaných přístupových bodů 21s, 22s jsou vybrány ty, které poskytují přístup k uvažovanému koncovému přístupovému bodu 2d. Pomocí vztahu spojitelnosti je určena cesta mezi spínací jednotkou 201 a přístupovými body 21s, 22s. Jakmile se tak stane, vztah spojitelnosti představuje kapacitu daných spojů, která je k dispozici, a přístupové body 21s, 22s poskytují informace o možných spojích do přístupových bodů 21d, 22d.

Řízení sítě 2 nyní vybírá zmíněným způsobem vhodný spoj do přístupového bodu 21d, 22d jedné z podsítí 21, 22 tak, že začíná z přístupového bodu 2s. Na úrovni II není přístupový bod 2s představován jako bod 2s, ale jako spínací jednotka 201, jejíž přístupový bod 2s na úrovni I je abstrakcí. Za daný podspoj je nyní považován spoj mezi přístupovými body 201d a 201d' na pravé straně spínací jednotky 201, které nejsou jako takové označeny na obr. 2 spínací jednotky 201, a jedním z přístupových bodů 21s, 22s podsítí 21, 22.

Podle provedení tohoto vynálezu, kterému se dává přednost, neidentifikují přístupové body 21s, 22s podsítě 21, 22 celkovou dopravní kapacitu, ale dopravní kapacitu, která je k dispozici dané podsíti 21, 22. Dá se říci, že spínací jednotky, které jsou mapovány v přístupových bodech 21s, 22s, se dotazují konkrétní podsítě 21, 22 na volnou dopravní kapacitu a zda má k dispozici danou hodnotu této kapacity. Sít' 2 nyní vybírá spoj, který vede do podsítí 21, 22 s vhodnou volnou dopravní kapacitou (obecně – která má vhodné postavení). Toto postavení může mimochodem zahrnovat i aspekt nákladů, například náklady na dopravu přes danou sít', přičemž přístupový bod může rovněž indikovat jiné parametry postavení dané (pod)sítě, například úroveň zatížení, možnost blokování apod.

Na nižší úrovni III dělení se může vybraný spoj vytvářet za pomoci spínacích jednotek 201, 211, které jsou reprezentovány na vyšší úrovni I, II přístupovými body 2s, 21s, 22s. Z příkladu na obr. 2 lze usoudit, že spoj byl vybrán přes podsít' 21. Z přístupového bodu 21s podsítě 21 je vybrán další spoj. Výše popsaná procedura je použita rekurzivně až do chvíle, kdy přístupový bod 21s, 22s, ze kterého byl spoj vybrán, odpovídá cílovému přístupovému bodu 2d. Tímto způsobem je v každém okamžiku vybrána podsít' 21, 22, která je obsažena v rámci předchozí sítě. Alternativní podsítě 21, 22 v rámci konkrétní sítě 2 se mohou částečně překrývat.

Je nutné poznamenat, že úplné určení spoje na obr. 2 vyžaduje více jak tři zobrazené úrovně, jelikož u úrovně III zůstává jen několik podsítí 21, 22, jejichž spínací jednotky, které se účastní na spoji, ještě nebyly určeny.

Rozdíl mezi způsobem dělení centrálně řízených sítí 1 a způsobem dělení sítí 2 s rozděleným řízením spočívá v tom, že u centrálně řízených sítí 1 se podsítě 11, 12, 13 navzájem vylučují, což znamená, že sít' 1 je rozdělena do podsítí 11, 12, 13, které se nepřekrývají. U sítí 2 řízených distribuovaně je sít' 2 rozdělena do podsítí 21, 22, které se skutečně mohou překrývat. Navíc jsou v tomto případě uvažované podsítě 21, 22 vybrány takovým způsobem, že vždy zahrnují cílový přístupový bod 2d, zatímco u sítí 1 s centrálním řízením pouze některé z podsítí 13 obsahují cílový přístupový bod 2d. Kromě toho u centrálně řízených sítí 1 tvoří v každém případě přístupový bod 11s, 12s, 13s podsítě 11, 12, 13, ze které se má vybrat další spoj, část uvažované

podsíť 11, 12, 13. U sítě 2, řízených distribuovaně, je spoj k podsíti 21, 22 vybírán z izolovaného přístupového bodu 2s.

5 Vyměňované informace způsobem podle tohoto vynálezu mezi danými podsítěmi a přístupovými body sítě, řízené distribuovaným způsobem, odpovídají informacím, které se vyměňují v případě centrálně řízené sítě mezi různými podsítěmi. Je tím dosaženo značné kompatibility těchto dvou způsobů řízení.

10 Dělení sítě na podsítě se může provádět v době, kdy se určuje spoj, ale přednost se dává tomu, je-li definováno v době řízení sítě. Během definování podsítí je možné přidělit konkrétní podsíti řídicí jednotku (řídicí systémy a řídicí prvky), jak to již bylo dříve uvedeno. Informace, vyměňované mezi řídicími systémy a řídicími prvky, jsou podle tohoto vynálezu identické jak pro centrálně řízené sítě, tak pro sítě, řízené distribuovaným způsobem.

15 Odborníkům v oboru je zřejmé, že vynález není omezen na uvedená provedení a že jsou možné další modifikace a dodatky, aniž by se tím opustil duch a rozsah tohoto vynálezu.

20

PATENTOVÉ NÁROKY

25 1. Způsob určení a zřízení linkového spojení mezi zdrojem (S) a místem určení (D) v přenosové síti (1, 2), zahrnující krok rozčlenění sítě (1, 2) řídicí jednotkou do podsítí (11, 12, 13, 21, 22), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se řídicí jednotkou stanovují přístupové body (11s, 11d, 12s, 12d, 13s, 13d, 21s, 21d, 22s, 22d) ke každé podsíti (11, 12, 13, 21, 22) a indikuje se přenosová kapacita těchto podsítí (11, 12, 13, 21, 22) mezi jejich přístupovými body (11s, 11d, 12s, 12d, 13s, 13d, 21s, 21d, 22s, 22d), načež se řídicí jednotkou jednak určují a zřizují
30 spoje mezi podsítěmi (11, 12, 13, 21, 22), kde tyto spoje se vedou v každém případě z přístupového bodu (11d, 12d) některé podsítě (11, 12) do přístupového bodu (12s, 13s, 21s, 22s) jiné podsítě (12, 13, 21, 22), a jednak se určují další podspoje uvnitř jednotlivých podsítí (11, 12, 13, 21, 22), přičemž stanovení přístupových bodů (11s, 11d, 12s, 12d, 13s, 13d, 21s, 21d, 22s, 22d) a určování a zřizování spojů mezi podsítěmi (11, 12, 13, 21, 22) a podspoju uvnitř
35 jednotlivých podsítí (11, 12, 13, 21, 22) se opakuje tak dlouho, až se vytvoří nepřetržitý řetěz linek a spínacích jednotek mezi zdrojem (S) a místem určení (D).

40 2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že u sítě (2) s rozděleným řízením, mající zdrojový přístupový bod (2s) přiřazený ke zdroji (S) a cílový přístupový bod (2d) k místu určení (D), se nejprve ztotožňuje její první přístupový bod se zdrojovým přístupovým bodem (2s) a její druhý přístupový bod s některým, vyjma prvního přístupového bodu, přístupovým bodem (21d, 22d) její podsítě (21, 22), zahrnujícím cílový přístupový bod (2d), načež se vybírá vhodná podsíť (21, 22) a určují podspoje mezi prvním přístupovým bodem a druhým přístupovým bodem sítě (2), přičemž po zaznamenání takto vybraného a určeného spoje se celý
45 cyklus, počínaje ztotožněním druhého přístupového bodu s některým přístupovým bodem (21d, 22d) její podsítě (21, 22), opakuje tak dlouho, až se zdrojový přístupový bod (2s) sítě (2) propojí s cílovým přístupovým bodem (2d).

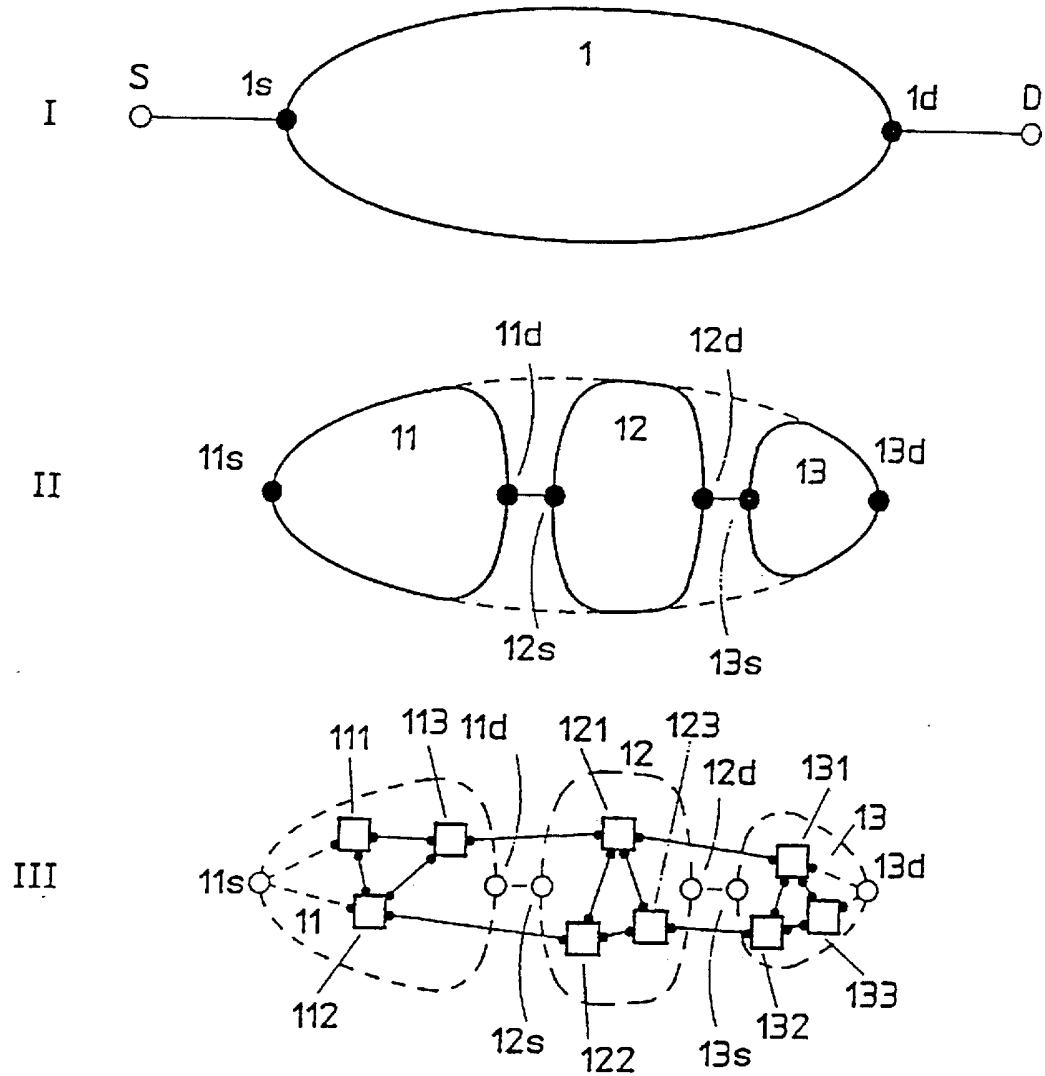
50 3. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že u sítě (1) s centrálním řízením, mající zdrojový přístupový bod (1s) přiřazený ke zdroji (S) a cílový přístupový bod (1d) k místu určení (D), se nejprve ztotožňuje její první přístupový bod se zdrojovým přístupovým bodem (1s) a její druhý přístupový bod s cílovým přístupovým bodem (1d), načež se vybírají vzájemně odlišné podsítě (11, 12, 13), z nichž každá má první přístupový bod (11s, 12s, 13s) a druhý

přístupový bod (11d, 12d, 13d), při kterémžto výběru se určuje spoj mezi přístupovým bodem (11d, 12d) podsítě (11, 12) a přístupovým bodem (12s, 13s) jiné podsítě (12, 13), přičemž po zaznamenání tohoto spoje se určují ještě podspoje uvnitř jednotlivých podsítí (11, 12, 13), načež se celý cyklus, počínaje výběrem vzájemně odlišných podsítí (11, 12, 13), opakuje tak dlouho, až se zdrojový přístupový bod (1s) sítě (1) propojí s cílovým přístupovým bodem (1d).

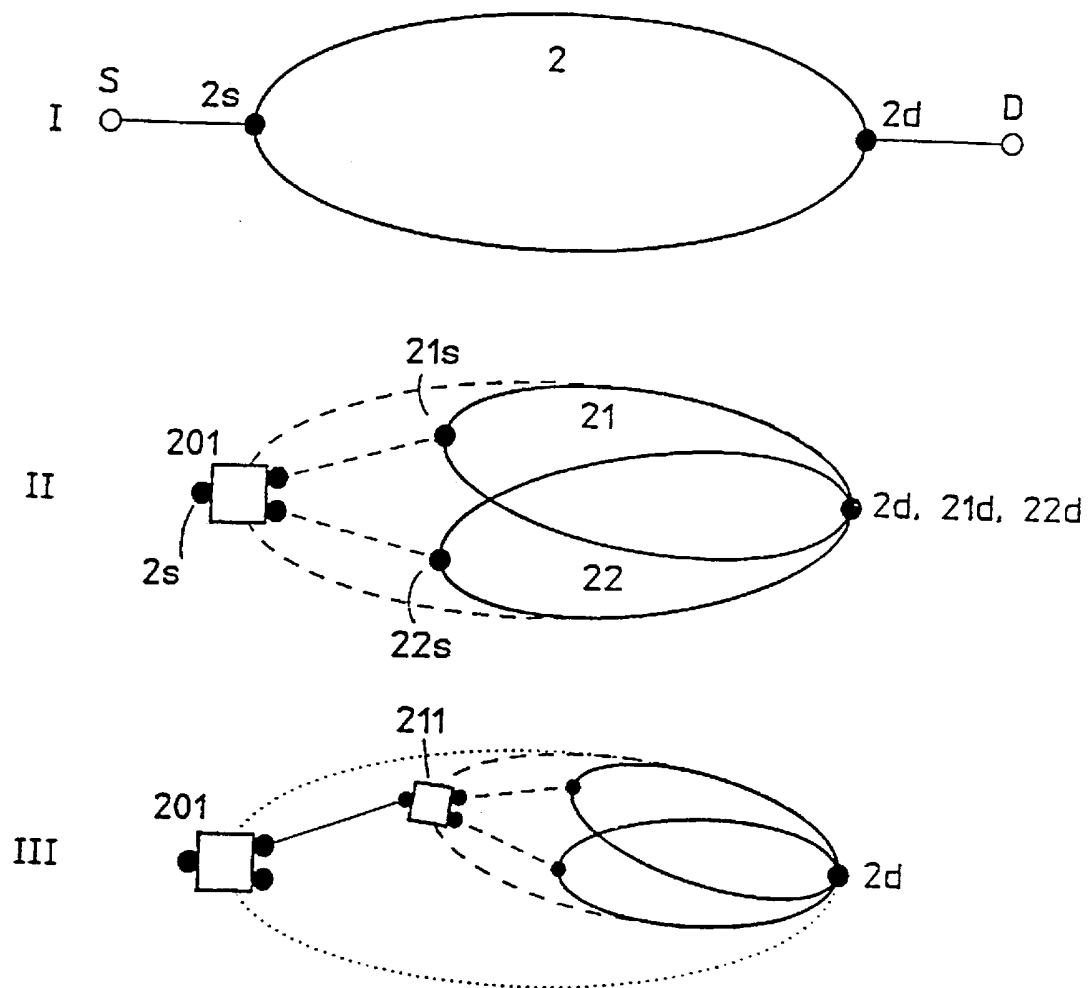
4. Způsob podle nároků 2 a 3, **vyznačující se tím**, že mezi sítí (1) s centrálním řízením a sítí (2) s rozděleným řízením se vyměňují informace s univerzální strukturou pro zajištění vzájemné kompatibility obou sítí (1, 2).

5. Způsob podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že každá okamžitá volná kapacita podsítě (11, 12, 13, 21, 22) se indikuje řídicí jednotkou v přístupovém bodě (11s, 12s, 13s, 21s, 22s) podsítě (11, 12, 13, 21, 22).

2 výkresy



obr. 1



obr . 2

Konec dokumentu
