

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 23804**
(22) Přihlášeno: **14.01.2011**
(47) Zapsáno: **07.03.2011**

(11) Číslo dokumentu:

21913

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)
H04W 28/06 (2009.01)

(73) Majitel:

České vysoké učení technické v Praze Fakulta elektrotechnická, Praha, CZ

(72) Původce:

Kocur Zbyněk Ing., Řež u Prahy, CZ

Macejko Peter Ing., Šumperk, CZ

Mařík Vladimír Ing., Praha, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Hana Dušková, Na Kočově 180, Chotutice, 28103

(54) Název užitého vzoru:

**Adaptabilní systém pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat v
přenosové síti**

CZ 21913 U1

Adaptabilní systém pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat v přenosové síti

Oblast techniky

V oblasti datových sítí existuje různorodost v použitých přenosových technologiích. Přenosové systémy realizují přenos dat pomocí metalických kabelů, optických vláken nebo bezdrátově. Jednotlivé technologie jsou na fyzické a částečně i spojové vrstvě referenčního modelu ISO/OSI ve většině případů nekompatibilní. Kompatibilita, co do schopnosti přenášet data, je realizovatelná až na třetí vrstvě, která je schopna zaručit spolupráci jednotlivých zařízení napříč jejich technologickými rozdíly. Na této úrovni se data přenášejí v datových jednotkách, které jsou nazývány pakety a odtud je i odvozen název sítě paketová datová síť, který je používán v textu dále. Předkládaný adaptabilní systém spadá do této oblasti a řeší zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat v přenosové síti.

Dosavadní stav techniky

Zvyšování propustnosti a spolehlivosti datového přenosu se běžně realizuje modifikací a optimalizací fyzické a částečně i spojové vrstvy referenčního modelu ISO/OSI. Tímto způsobem se zlepšují vlastnosti samotné přenosové technologie, ale již není zaručena spolupráce s dalšími přenosovými systémy, jejichž přenosovou kapacitu by bylo možné pro datový přenos rovněž využít.

V současné době existuje několik mechanismů v paketových datových sítích, které jsou schopny využívat paralelních cest za účelem navýšení propustnosti a/nebo spolehlivosti datové komunikace. Běžné jsou mechanismy tzv. inverzního multiplexu pracující na úrovni kanálových intervalů fyzické vrstvy, rámců a jejich segmentů spojové vrstvy, například Ethernet, a na úrovni ATM buněk, například IMA. Funkcionalita na vyšších komunikačních vrstvách by měla být implementována v nově připravovaném protokolu MP-TCP a nové verzi protokolu SCTP, fungujících nad protokolem IP a vycházejících z rodiny protokolů TCP/IP. Schopnost přenosu dat po více paralelních cestách za účelem zvýšení spolehlivosti je již implementována nyní, a to v rámci protokolu SCTP. Přenos dat za účelem navýšení přenosové rychlosti není doposud v žádném z komunikačních protokolů pracujících na třetí a vyšší vrstvě referenčního modelu ISO/OSI standardizován.

Velkou nevýhodou stávajících i připravovaných řešení je závislost komunikující aplikace nebo služby na daném přenosovém protokolu SCTP, MP-TCP. To by například pro přenosový protokol TCP/IP představovalo změnu všech dnes běžně používaných aplikací a služeb jakými jsou: EMAIL, WEB, FTP apod. a to je v reálném nasazení velmi problematické.

Podstata technického řešení

Výše uvedené nedostatky dosud používaných metod a systémů přenosu dat v paketových datových sítích jsou do značné míry odstraněny použitím adaptabilního systému pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat za pomoci inverzního paketového multiplexu podle předkládaného řešení. Jedná se o adaptabilní systém pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat v přenosové síti mezi alespoň jedním prvním koncovým zařízením a alespoň jedním druhým koncovým zařízením. Podstatou nového řešení je, že každé z prvních koncových zařízení je propojeno přes jemu přiřazenou první komunikační jednotku, paketovou datovou síť a přes druhou komunikační jednotku s jí příslušejícím druhým koncovým zařízením. První komunikační jednotka je tvořena prvním vstupně/výstupním rozhraním pro propojení s výstupem prvního koncového zařízení, kde toto první vstupně/výstupní rozhraní je přes první paketovou procesní jednotku propojeno s alespoň jedním druhým vstupně/výstupním rozhraním pro propojení s paketovou datovou sítí. Analogicky je druhá komunikační jednotka tvořena třetím vstupně/výstupním rozhraním pro propojení s výstupem druhého koncového zařízení, kde toto třetí vstupně/výstupní rozhraní je přes druhou paketovou procesní jednotku propojeno s alespoň jedním čtvrtým vstupně/výstupním rozhraním pro propojení s paketovou datovou sítí.

Výhodou tohoto řešení je, že zvýšení přenosové rychlosti a spolehlivosti je realizovatelné pomocí přenosu paketů po více odlišných cestách, které mohou být technologicky odlišné. Na rozdíl od stávajících přenosových systémů a protokolů není nutné provádět úpravu klientských aplikací využívajících paketovou datovou síť. Komunikační systém je navržen tak, aby umožnil sdružení
5 více přenosových cest, typicky 2 až 8, s navzájem různými přenosovými rychlostmi, a to i realizovaných zcela odlišnými fyzickými kanály.

Adaptabilní systém má schopnost inteligentního zacházení s přenášenými daty, kdy podle vlastností přenosových cest a schopnosti samočinného vyřazení jedné či více přenosových cest v případě výpadku nebo zvýšení ztrátovosti paketů nad přípustnou mez kontroluje rozřazování paketů
10 do přenosových cest.

Přehled obrázků na výkresech

Adaptabilní systém pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat v přenosové síti podle předkládaného řešení je uveden na příložených výkresech. Obr. 1 znázorňuje schéma propojení topologie bod-bod a obr. 2 je schéma pro topologii bod-mnoho bodů.

Příklady provedení technického řešení

Podstata technického řešení je uvedena na Obr. 1. Adaptabilní systém pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat v přenosové síti je zde uveden pro přenos mezi jedním prvním koncovým zařízením 1 a jedním druhým koncovým zařízením 5. Jedná se o topologii bod-bod. První koncové zařízení 1 je zde prezentováno třemi dílčími koncovými zařízeními 1.1, 1.1 a 1.3, což je
20 například případ firmy s více uživateli. Rovněž tak druhé koncové zařízení 5 je zde prezentováno třemi dílčími koncovými zařízeními 5.1, 5.2 a 5.3, které mohou představovat serverové zázemí firmy. Těchto koncových zařízení 1.1, 1.1 a 1.3 a 5.1, 5.2 a 5.3 může být samozřejmě i více než je uvedeno v příkladu. První koncové zařízení 1 je propojeno přes první komunikační jednotku 2 s paketovou datovou sítí 3. Paketová datová síť je dále propojená přes druhou komunikační jednotku 4 s druhým koncovým zařízením 5. První komunikační jednotka 2 je tvořena prvním vstupně/výstupním rozhraním 2.1 pro propojení s výstupem prvního koncového zařízení 1. Toto první vstupně/výstupní rozhraní 2.1 je přes první paketovou procesní jednotku 2.2 propojeno s alespoň
25 jedním druhým vstupně/výstupním rozhraním 2.3 pro propojení s paketovou datovou sítí 3. V tomto příkladě jsou uvedena tři druhá vstupně/výstupní rozhraní 2.3. Druhá komunikační jednotka 4 je analogicky tvořena třetím vstupně/výstupním rozhraním 4.1 pro propojení s výstupem druhého koncového zařízení 5. Třetí vstupně/výstupní rozhraní 4.1 je přes druhou paketovou procesní jednotku 4.2 propojeno s alespoň jedním čtvrtým vstupně/výstupním rozhraním 4.3 pro propojení s paketovou datovou sítí 3. V uvedeném příkladě jsou tato čtvrtá vstupně/výstupní rozhraní 4.3 tři. Přenosový systém označený zde 0 je tedy složen z jedné první komunikační jednotky 2 a z jedné druhé komunikační jednotky 4. Jedná se o topologii bod - bod.

Datový tok paketů generovaný v jednom a/nebo několika prvních koncových zařízeních 1, který je určen pro jedno a/nebo několik druhých koncových zařízení 5, je přiveden na první vstupně/výstupní rozhraní 2.1 první komunikační jednotky 2. V první paketové procesní jednotce 2.2 je provedeno inteligentní rozřazení paketů do jednoho a/nebo několika druhých vstupně/výstupních rozhraní 2.3, kterými mohou být jakékoliv přenosové technologie schopné pracovat v paketové síti. Inteligentní rozřazování paketů je prováděno na základě informací získaných přes vstupně výstupní rozhraní 2.3 a efektivních algoritmů. Hlavičky paketů jsou před odesláním do paketové datové sítě 3 aktualizovány. Uživatelská data nejsou tímto krokem nijak pozměněna. Jednotlivá druhá vstupně/výstupní rozhraní 2.3 jsou připojena do paketové datové sítě 3. Pakety,
40 které vstoupily do paketové datové sítě 3 různými cestami jsou v paketové datové síti 3 přenášeny nezávisle a různými cestami. Paketová datová síť 3 díky aktualizovaným údajům z hlavičky paketů směřuje veškeré pakety na jednotlivá čtvrtá vstupně/výstupní rozhraní 4.3 druhé komunikační jednotky 4. Jakmile jsou pakety přijaty skrze jednotlivá čtvrtá vstupně/výstupní rozhraní 4.3 jsou předána do druhé paketové procesní jednotky 4.2, která provede jejich opětovné složení

a přes třetí vstupně/výstupní rozhraní 4.1 je odešle k cílové druhé koncové stanici 5 nebo k více cílovým koncovým stanicím 5. Tento proces je plně transparentní a lze ho provést i opačným směrem.

5 Veškeré manipulace s daty jsou prováděny na třetí vrstvě referenčního modelu ISO/OSI. Systém je nezávislý na použitých přenosových technologiích, a tak může být použit v mobilních a/nebo pevných paketových datových sítích.

Adaptabilní systém má schopnost inteligentního zacházení s přenášenými daty, kdy podle vlastností přenosových cest a schopnosti samočinného vyřazení jedné či více přenosových cest v případě výpadku nebo zvýšení ztrátovosti paketů nad přípustnou mez kontroluje rozřazování paketů do přenosových cest. Tuto činnost realizuje pomocí svého programového vybavení první paketová procesní jednotka 2.2 respektive druhá paketová procesní jednotka 4.2 v závislosti na směru procházejících paketů. Systém využívá k dosažení proklamovaných vlastností jednu nebo více paralelních cest realizovaných na úrovni síťové vrstvy referenčního modelu ISO/OSI s různými přenosovými rychlostmi, a to i realizovaných zcela odlišnými přenosovými technologiemi.

15 Adaptabilní systém se může skládat z jedné nebo několika komunikačních jednotek. Tento druhý příklad znázorňuje Obr. 2, kde je schematicky, již bez dalšího rozkreslení, uvedeno schéma topologie bod-mnoho bodů. Jsou zde uvedena tři první koncová zařízení 1, představující kamery se schopností přenosu obrazu přes paketovou síť a jim příslušející tři první komunikační jednotky 2 a jedno druhé koncové zařízení 5 sloužící pro příjem dat z kamer s druhou komunikační jednotkou 4. U každé první komunikační jednotky 2 jsou naznačeny paralelní cesty a, b až n, které znázorňují různé přenosové cesty, které mohou být realizovány různými přenosovými médii, různými přenosovými technologiemi a/nebo různými logickými datovými kanály realizovanými na druhé a/nebo třetí vrstvě RM ISO/OS. Je možný i příklad, kdy bude zařazeno více druhých koncových zařízení 5 a jim příslušejících druhých komunikačních jednotek 4. Funkce těchto zařízení je stejná jako u zařízení s topologií bod-bod a je možné tyto systémy používat jednosměrně nebo obousměrně.

Předkládaný adaptabilní systém pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat za pomoci inverzního paketového multiplexu je plně transparentní vůči komunikaci zařízení k němu připojených, nepozměňuje obsah přenášených dat a nemění topologii paketové datové sítě.

30 Průmyslová využitelnost

Adaptabilní systém pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat za pomoci inverzního paketového multiplexu je využitelný ve všech aplikacích, kde je požadováno přenášet data rychlostí přesahující kapacitní možnosti jedné datové cesty. Typickými příklady je přenos dat skrze pomalé mobilní paketové sítě založené na technologiích GPRS, EDGE a UMTS. Navržený systém umožní přenášet audiovizuální obsah v takové kvalitě, která by nebyla při konvenčním použití (jedna datová cesta) těchto technologií použitelná. Použití adaptabilního systému pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat za pomoci inverzního paketového multiplexu není omezeno jen na přenos audiovizuálního obsahu, ale ve spojení s rodinou protokolů TCP/IP lze přenášet jakýkoliv datový obsah zapouzdřený do paketů protokolů TCP a UDP jako je EMAIL, WEB, FTP a podobně.

Adaptabilní systém pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat za pomoci inverzního paketového multiplexu je využitelný i tam, kde je potřeba přenášet data s vysokou spolehlivostí. Typické použití lze nalézt ve všech aplikacích, kde jsou data přenášena sítí, která vykazuje velkou nespolehlivost a díky použití paralelních přenosových cest lze zaručit vyšší pravděpodobnost úspěšného doručení přenášené informace. Tyto sítě lze nalézt ve všech průmyslových odvětvích, kde dochází k výraznému elektromagnetickému rušení, které velmi nepříznivě ovlivňuje kvalitu datových sítí. Použití tohoto systému je reálné i v mobilních bezdrátových sítích, které jsou využívány pro přenos dat z průmyslových senzorů (energetika, plynárenství, vodohospodářství

apod.) do kontrolního centra, kdy je požadováno spolehlivé doručení naměřených údajů a řídicích povelů.

- 5 Adaptabilní systém pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat za pomoci inverzního paketového multiplexu lze s výhodou použít pro přenos vysokorychlostních dat skrze pomalou datovou síť. Typickým příkladem je mobilní datové připojení a přenos audiovizuálních dat, kdy propustnost jednoho datového kanálu realizovaného jedním modemem, nestačí pro zamezení degradace přenášeného pohyblivého obrazu (videa). Při použití několika datových kanálů dojde k výraznému navýšení celkové přenosové rychlosti a tím i k zamezení degradace přenášeného obrazu.
- 10 Přenos dat po paralelních cestách lze s výhodou využít pro přenos redundantních informací a tím zajistit zvýšenou spolehlivost přenášených dat. Typickým příkladem je přenos řídicích a kontrolních dat kritických systémů. Zvýšení spolehlivosti může být dosaženo za pomoci kombinace paralelních cest realizovaných odlišnými fyzickými kanály a technologiemi, např. kombinací mobilní sítě 2,5 generace a metropolitní bezdrátové sítě.

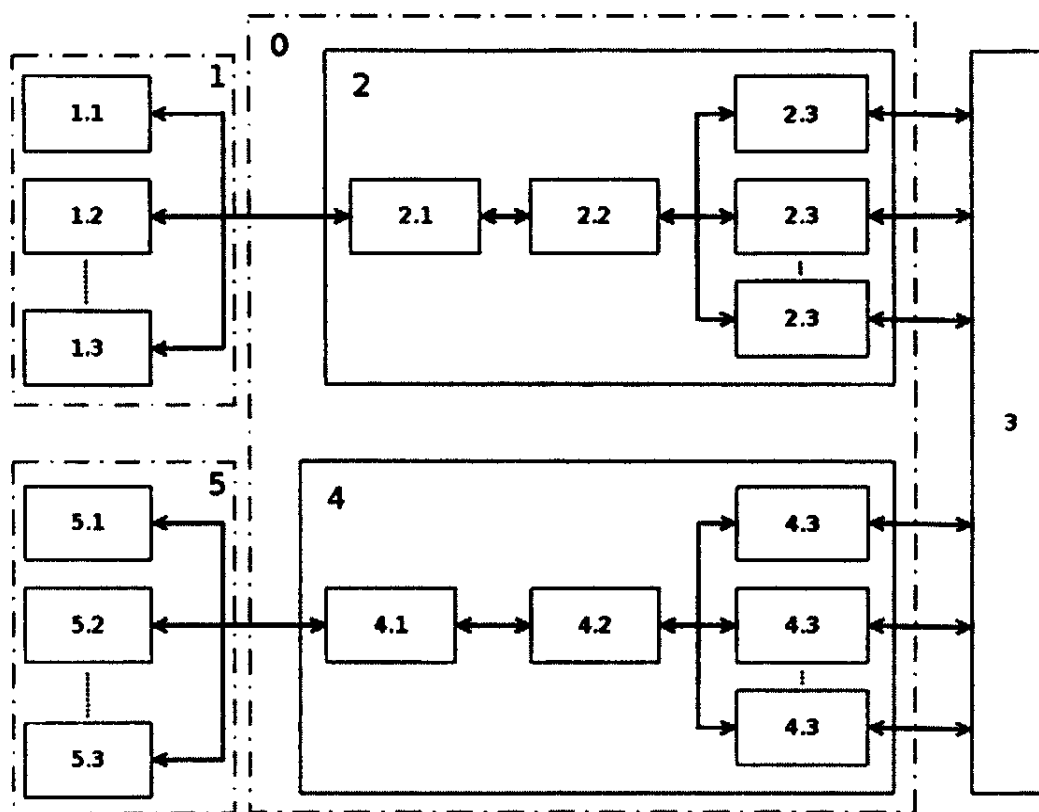
15

N Á R O K Y N A O C H R A N U

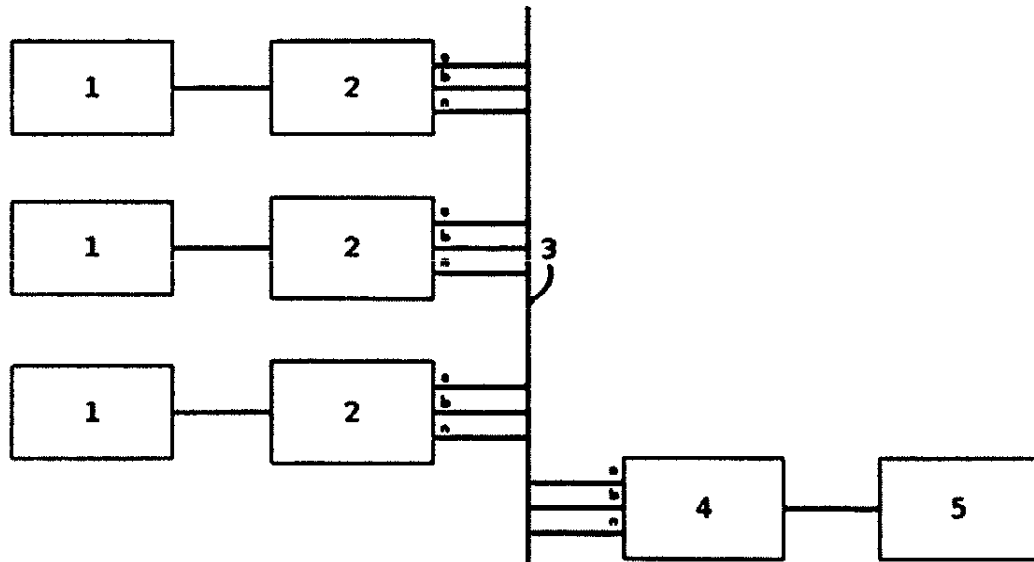
1. Adaptabilní systém pro zvýšení rychlosti a spolehlivosti přenosu dat v přenosové síti mezi alespoň jedním prvním koncovým zařízením (1) a alespoň jedním druhým koncovým zařízením (5), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že každé z prvních koncových zařízení (1) je propojeno přes jemu přiřazenou první komunikační jednotku (2), paketovou datovou síť (3) a přes druhou komunikační jednotku (4) s jí příslušejícím druhým koncovým zařízením (5), přičemž první komunikační jednotka (2) je tvořena prvním vstupně/výstupním rozhraním (2.1) pro propojení s výstupem prvního koncového zařízení (1), kde toto první vstupně/výstupní rozhraní (2.1) je přes první paketovou procesní jednotku (2.2) propojeno s alespoň jedním druhým vstupně/výstupním rozhraním (2.3) pro propojení s paketovou datovou sítí (3) a druhá komunikační jednotka (4) je tvořena třetím vstupně/výstupním rozhraním (4.1) pro propojení s výstupem druhého koncového zařízení (5), kde toto třetí vstupně/výstupní rozhraní (4.1) je přes druhou paketovou procesní jednotku (4.2) propojeno s alespoň jedním čtvrtým vstupně/výstupním rozhraním (4.3) pro propojení s paketovou datovou sítí (3).

30

2 výkresy



OBR.1



OBR.2

Konec dokumentu