

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(18)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219999
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 06 F 9/06

(22) Přihlášeno 10 06 81
(21) [PV 4335-81]

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 10 85

(75)

Autor vynálezu

FRAJKOVSKÝ JAROMÍR ing., SAJDL JIŘÍ ing., PRAHA, TUREK JIŘÍ ing.,
BRNO

(54) Způsob a zařízení pro přenos dat u počítače

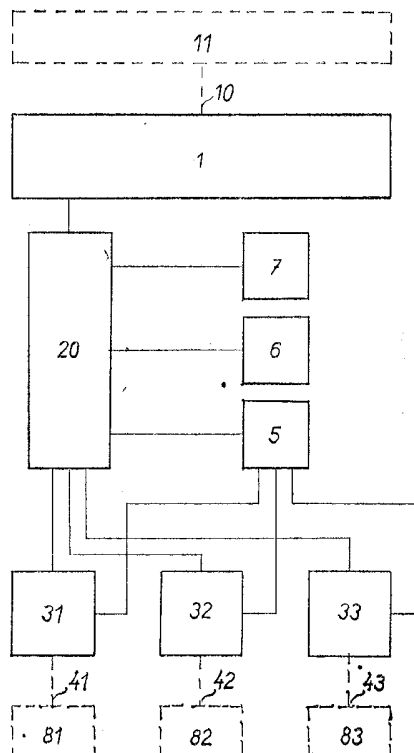
1

Vynález se týká způsobu přenosu dat mezi počítačem a telekomunikačními linkami, a zařízení označovaného jako komunikační modul, které podle tohoto způsobu pracuje.

Způsob podle vynálezu spočívá v použití jednoho společného mikrogramu pro řízení všech linek, v jednotném vytvoření linkových adaptérů, a ve využití společného obvodu pro paralelní generování cyklického zabezpečovacího kódu a pro měření času. Vynález je nejlépe charakterizován bodem 1 předmětu vynálezu, případně též přiloženým výkresem ve spojení s bodem 4 předmětu vynálezu.

Vynález je využitelný u všech počítačů vybavených pro přenos dat po více linkách.

2



Vynález se týká způsobu pro přenos dat mezi počítačem a telekomunikačními linkami, a zařízení, označované dále jako komunikační modul, které podle tohoto způsobu pracuje.

Přenos dat mezi počítačem a telekomunikačními linkami se obvykle provádí tak, že operační modul nebo obdobná část základní jednotky počítače dává příkaz komunikačnímu modulu, který pak řídí vlastní přenos dat mezi hlavní pamětí počítače a telekomunikačními linkami.

Komunikační modul je tvořen přenosovým procesorem pracujícím podle mikroprogramů a linkovými adaptéry pro jednotlivé linky nebo skupiny linek. Jelikož se data po linkách přenášejí sériově, zatímco v hlavní paměti jsou uložena paralelně, je nutno v přenosovém modulu provést jejich serializaci, při vysílání, respektive deserializaci, při příjmu. To se u linek s nižšími přenosovými rychlostmi provádí mikroprogramově v přenosovém procesoru, který si data s linkovými adaptéry vyměňuje po jednotlivých bitech. U linek s vyššími přenosovými rychlostmi se to řeší obvodově v linkových adaptérech vybavených serializátory a deserializátory, takže data je možno mezi těmito obvody a přenosovým procesorem vyměňovat v paralelní formě, po znacích, respektive slabikách.

Po předání každého bitu nebo znaku, podle rychlosti na dané lince, mezi přenosovým procesorem a příslušným linkovým adaptérem pracuje tento linkový adaptér samostatně a přenosový procesor může obsluhovat další linky nebo korespondovat s operačním modulem nebo jinými částmi počítače. Jde-li o vysílání, pak po odeslání bitu, respektive znaku po telekomunikační lince požaduje linkový adaptér další obsluhu. Přenosový procesor musí rozpoznat tento požadavek na obsluhu, včas najít žádající linku a předat linkovému adaptéru další bit, respektive znak tak, aby nedošlo k přerušení souvislého toku serializovaných dat na lince. Při příjmu dat z linky je situace obdobná. Včasná obsluha musí zajistit, aby nedošlo ke ztrátě dat přicházejících z linky tím, že by nebyla včas odebrána přenosovým procesorem.

Kromě již uvedených základních činností řídí přenosový modul činnost modelů nebo obdobných zařízení ukončujících telekomunikační linky, tak zvané zařízení ukončující datový okruh, reaguje na jejich signály, analyzuje znaky posílané po linkách a konečně vyřizuje i požadavky operačního modulu nebo obdobné části základní jednotky počítače.

K obhospodaření tohoto velkého počtu požadavků různých druhů je přenosový procesor vybaven pro multiprogramovou činnost. To znamená, že řídicí mikroprogramy jsou rozděleny do několika skupin podle požadavků a rychlosti linek, přičemž přenosový procesor provádí postupně vždy jen

několik mikroinstrukcí z každé skupiny mikroprogramů, načež přechází na další skupinu, což se cyklicky opakuje.

Uvedené řešení má několik nevýhod. Počet různých požadavků, které musí být přenosovým procesorem složitě vyhledávány a včas obslouženy, je zejména při větším počtu linek příliš vysoký. Tyto vysoké nároky se pak musí řešit procesorem speciálně vybaveným pro multiprogramování. Použití různých linkových adaptérů v závislosti na přenosové rychlosti, se serializací a deserializací nebo bez nich, vyžaduje odlišné mikroprogramy pro různé linky, čímž se zvětšují nároky na velikost řídicí paměti procesoru. K tomu nepříznivě přispívá i mikroprogramová serializace a deserializace dat, která navíc zvětšuje nároky na četnost obsluhy linkových adaptérů a tím snižuje celkovou přenosovou kapacitu komunikačního modulu.

Tyto nedostatky odstraňuje způsob pro přenos dat u počítače, kde přenos dat se řídí přenosovým procesorem podle mikroprogramu a provádí se prostřednictvím linkových adaptérů pro jednotlivé telekomunikační linky, podle vynálezu, jehož podstatou je, že přenos dat se řídí jednotným způsobem alespoň pro všechny linky pracující podle slabikově orientovaného synchronního přenosového protokolu nebo start-stopního přenosového protokolu nebo bitově orientovaného přenosového synchronního protokolu a pro všechny linky jednoho druhu protokolu se pomocí jednotně vytvořených linkových adaptérů provádí serializace a deserializace dat a jejich zapamatování ve vyrovnávacím registru pro jeden znak, přičemž přenosovým procesorem se jednak určuje pořadí obsluhy linek, dále se jím provádí měření času pro všechny linky na základě stavu nejméně jednoho trvale běžícího čítače pro měření času, společného pro všechny linky jednoho druhu protokolu, a konečně se jím generuje cyklický zabezpečovací kód postupně z jednotlivých příjmaných nebo vysílaných znaků, přičemž se pro každou linku, pro kterou se právě provádí generování cyklického zabezpečovacího kódu, zapamatuje mezivýsledek generování tohoto kódu, vygenerovaný jedním obvodem pro paralelní generování cyklického zabezpečovacího kódu z předchozího mezivýsledku a ze znaku právě předaného některým z linkových adaptérů do přenosového procesoru, respektive právě předaného přenosovým procesorem do některého z linkových adaptérů.

Uvedený způsob přenosu dat může být modifikován pokud jde o způsob určování pořadí obsluhy jednotlivých linek. Toto pořadí lze stanovit v mikroprogramu pevně, nebo alespoň jeden předem vybraný druh požadavku linek na obsluhu se zpracovává obvodově kóděm adresy linky s požadavkem o nejvyšší prioritě, přičemž se z kódě-

ru do přenosového procesoru předává adresu linky, která má požadavek na obsluhu s nejvyšší prioritou, zatímco pro ostatní požadavky, mimo předem vybrané, se přenosovým procesorem pevně určuje pořadí obsluhy jednotlivých linek.

Předmětem vynálezu je rovněž zařízení pracující podle uvedeného způsobu, nazývané obecně komunikační modul počítače sestávající z přenosového procesoru pro mikroprogramové řízení přenosu dat propojeného pomocí sběrnice alespoň s jedním dalším modulem počítače, tvořícím jeho základní jednotku a z linkových adaptérů pro jednotlivé linky, které jsou pomocí komunikačních rozhraní připojeny k zařízením ukončujícím telekomunikační linky, podle vynálezu, jehož podstatou je, že obsahuje alespoň jeden čítač pro měření času pro všechny linky pracující podle jednoho přenosového protokolu a jeden obvod pro paralelní generování cyklického zabezpečovacího kódu, které jsou spolu s linkovými adaptéry propojeny soustavou propojovacích cest s přenosovým procesorem, přičemž linkové adaptéry jsou vytvořeny jednotně alespoň pro všechny linky pracující podle jednoho přenosového protokolu. Zařízení může být též upraveno tak, že obsahuje kódér adresy linky s požadavkem o nejvyšší prioritě, připojený svými vstupy k linkovým obvodům a svými výstupy prostřednictvím soustavy propojovacích cest k přenosovému procesoru.

Výhoda vynálezu spočívá v tom, že odpadá procesor speciálně vybavený pro multiprogramování, že nároky na velikost řídicí paměti procesoru jsou menší a celková přenosová kapacita přenosového modulu je větší.

Struktura zařízení podle vynálezu je zřejmá z výkresu, kde je znázorněn příklad řešení pro tři telekomunikační linky.

Zařízení sestává z přenosového procesoru **1** pro mikroprogramové řízení přenosu dat, propojeného pomocí sběrnice **10** alespoň s jedním dalším modulem **11** počítače, tvořícím jeho základní jednotku, a z linkových adaptérů **31**, **32**, **33** pro jednotlivé linky, které jsou pomocí komunikačních rozhraní **41**, **42**, **43** připojeny k zařízením **81**, **82**, **83** ukončujícím telekomunikační linky. Podstatným znakem zařízení je to, že linkové adaptéry **31**, **32**, **33** jsou vytvořeny jednotně alespoň pro všechny linky pracující podle jednoho přenosového protokolu a dále to, že zařízení obsahuje alespoň jeden čítač **7** pro měření času pro všechny takové linky a jeden obvod **6** pro paralelní generování cyklického zabezpečovacího kódu, které jsou stejně jako linkové adaptéry **31**, **32**, **33** propojeny soustavou **20** propojovacích cest s přenosovým procesorem **1**.

V závislosti na použité modifikaci způsobu přenosu dat může zařízení obsahovat ješ-

tě kódér **5** adresy linky s požadavkem o nejvyšší prioritě.

Zařízení podle tohoto vynálezu pracuje následujícím způsobem. Před zahájením činnosti musí být do řídicí paměti přenosového procesoru zaveden mikroprogram. Je-li jedním komunikačním modulem zajišťován přenos dat podle různých přenosových protokolů, například na některých linkách synchronní přenos, na jiných asynchronní dál-nopisný styk, bude pro každý takový protokol použit jiný mikroprogram, přičemž všechny mohou být uloženy současně ve zmíněné řídicí paměti spolu s mikroprogramem zajišťujícím multiprogramovou činnost.

V rámci jednoho přenosového protokolu jsou však všechny linkové adaptéry řešeny jednotně, zejména v tom, že se u všech provádí obvodová serializace a deserializace dat bez ohledu na přenosovou rychlost, takže je lze řídit jediným společným mikroprogramem. Stačí, aby každá linka měla v řídicí paměti vyhrazeno pole pracovních registrů a pole návratových adres, kam se zapisuje návratová adresa mikroprogramu při předávání řízení na jinou linku.

Použití společného mikroprogramu, umožněné jednotným řešením linkových adaptérů, podstatně zmenšuje nároky na kapacitu řídicí paměti přenosového procesoru a tím zlevňuje jeho realizaci. Obvodová serializace a deserializace pak významně přispívá ke zrychlení přenosu dat, neboť zmenšuje četnost obsluhy linkových adaptérů přenosovým procesorem. Zmenšení četnosti obsluhy linkových adaptérů spolu s použitím vyrovnávacích registrů v těchto adaptérech umožňuje přenosovému procesoru setrvat u obsluhy jedné linky podstatně déle, než tomu bylo v dosavadních řešeních. Na další linku se řízení předává až v okamžiku, kdy přenosový procesor musí čekat na odezvu z linkového adaptéru nebo z jiné části počítače. Tím se minimalizuje počet předávání řízení a tedy i ztrátový čas k tomu potřebný, což umožňuje lépe využít kapacitu přenosového procesoru a dále zvýšit celkovou přenosovou rychlost zařízení. Také společný obvod pro generování cyklického zabezpečovacího kódu a pro měření času umožňuje zrychlit mikroprogramové řízení, aniž by se zvětšoval rozsah linkových adaptérů pro jednotlivé linky.

Popsaný způsob přenosu dat a zařízení k tomu určené jsou použitelné u všech počítačů vybavených pro přenos dat po více linkách. Výše uvedené výhody zvyšují přenosovou kapacitu počítače oproti dosavadním řešením, respektive umožňují dosáhnout stejných parametrů řešením ekonomičtějším. Jednotné řešení linkových adaptérů přitom zvyšuje opakovatelnost ve výrobě a usnadňuje údržbu, což umožňuje dosáhnout úspor v pořizovacích i provozních nákladech na takové zařízení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob pro přenos dat u počítače, kde přenos dat se řídí přenosovým procesorem podle mikroprogramu a provádí se prostřednictvím linkových adaptérů pro jednotlivé telekomunikační linky, vyznačený tím, že přenos dat se řídí jednotným způsobem alespoň pro všechny linky pracující podle slabikově orientovaného synchronního přenosového protokolu nebo start-stopního přenosového protokolu nebo bitově orientovaného přenosového synchronního protokolu a pro všechny linky jednoho druhu protokolu se pomocí jednotně vytvořených linkových adaptérů provádí serializace a deserializace dat a jejich zapamatování ve vyrovnávacím registru pro jeden znak, přičemž přenosovým procesorem se jednak určuje pořadí obsluhy linek, dále se jím provádí měření času pro všechny linky na základě stavu nejméně jednoho trvale běžícího čítače pro měření času, společného pro všechny linky jednoho druhu protokolu a konečně se jím generuje cyklický zabezpečovací kód postupně z jednotlivých přijímaných nebo vysílaných znaků, přičemž se pro každou linku, pro kterou se právě provádí generování cyklického zabezpečovacího kódu, zapamatuje mezivýsledek generování tohoto kódu, vygenerovaný jedním obvodem pro paralelní generování cyklického zabezpečovacího kódu z předchozího mezivýsledku a ze znaku právě předaného některým z linkových adaptérů do přenosového procesoru, respektive právě předaného přenosovým procesorem do některého z linkových adaptérů.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím, že se přenosovým procesorem pevně určuje pořadí obsluhy jednotlivých linek.

3. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím, že alespoň jeden předem vybraný druh požadavku linek na obsluhu se zpracovává obvodově kóděrem adresy linky s požadavkem o nejvyšší prioritě, přičemž se z kóděru do přenosového procesoru předává adresa linky, která má požadavek na obsluhu s nejvyšší prioritou, zatímco pro ostatní požadavky, mimo předem vybrané, se přenosovým procesorem pevně určuje pořadí obsluhy jednotlivých linek.

4. Zařízení pro přenos dat u počítače pro provádění způsobu podle bodu 1, sestávající z přenosového procesoru pro mikroprogramové řízení přenosu dat propojeného pomocí sběrnice alespoň s jedním dalším modulem počítače, tvořícím jeho základní jednotku a z linkových adaptérů pro jednotlivé linky, které jsou pomocí komunikačních rozhraní připojeny k zařízením ukončujícím telekomunikační linky, vyznačené tím, že obsahuje alespoň jeden čítač (7) pro měření času pro všechny linky pracující podle jednoho přenosového protokolu a jeden obvod (6) pro paralelní generování cyklického zabezpečovacího kódu, které jsou spolu s linkovými adaptéry (31, 32, 33) propojeny soustavou (20) propojovacích cest s přenosovým procesorem (1), přičemž linkové adaptéry (31, 32, 33) jsou vytvořeny jednotně alespoň pro všechny linky pracující podle jednoho přenosového protokolu.

5. Zařízení podle bodu 4 vyznačené tím, že obsahuje kódér (5) adresy linky s požadavkem o nejvyšší prioritě, připojený svými vstupy k linkovým obvodům (31, 32, 33) a svými výstupy prostřednictvím soustavy (20) propojovacích cest k přenosovému procesoru (1).

