

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

294 040

(13) Druh dokumentu:

B6

(51) Int. Cl. :⁷

G 06 F 11/14

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLŮVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1997-2930**
(22) Přihlášeno: **18.03.1996**
(30) Právo přednosti: **23.03.1995 GB 1995/9505939**
06.06.1995 US 1995/465925
(40) Zveřejněno: **13.01.1999**
(Věstník č. 01/1999)
(47) Uděleno: **20.07.04**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **15.09.2004**
(Věstník č. 9/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/GB1996/000651**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1996/029650**

(73) Majitel patentu:

COMPUTER ASSOCIATES THINK, INC.
DELAWARE, New York, NY, US

(72) Původce:

Malcolm Peter Bryan, Lewdown, GB

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská, Praha 4,
14021

(54) Název vynálezu:

**Způsob zálohování počítačového systému na
bázi mikropočítače a zálohovací systém k
provádění způsobu**

(57) Anotace:

Způsob zálohování počítačového systému s primární paměťovou oblastí (24), pevným diskem, uchovává záznamy provedených v datech v souboru, který je zálohován. Během zálohování jsou ukládány do paměti (14) části nebo záznamy původního i aktualizovaného souboru v primární a sekundární paměťové oblasti (24) a (30) a způsob zálohování čte původní data, zatímco další aplikace čtou aktualizovaná data. Aby se stanovilo, zda je operace čtení iniciována programem zálohování, nebo jinou aplikací, určí systém pomocí paměti (14) zdroj žádosti o čtení. Jinak prověřuje identifikaci uživatele, procesu či úlohy. Odložením počátku operace zálohování po předem stanovenou dobu je zajištěno, že se soubor bude nacházet v "dobrém stavu". Vynález se rovněž týká zálohovacího systému k provádění způsobu, zahrnujícího prostředky pro provádění příslušných kroků způsobu, zejména prostředky pro prohlédnutí oblasti paměti (14) z níž pochází instrukce ke čtení.

CZ 294040 B6

Způsob zálohování počítačového systému na bázi mikropočítače a zálohovací systém k provádění způsobu

5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu zálohování počítačového systému, zejména postupu vytváření záložních kopií dat uložených do paměťového zařízení, za účelem ochrany proti možnosti poruchy paměťového zařízení a poškození či ztrátě dat nebo napadení dat počítačovým virem. Vynález se vztahuje zejména k zálohování v osobních počítačích (PC). Vynález se rovněž týká zálohovacího systému k provádění způsobu.

Dosavadní stav techniky

V jednoduchém počítačovém systému určeném pro jednoho uživatele, obsahujícím paměťové zařízení, jak je např. pevný disk, má obvykle v určitém daném čase k paměťovému zařízení přístup jen jediný aplikační program. Úlohu zálohování dat uložených v paměťových prostředcích provádí jen určitý aplikační program, který bude při vykonávání operace zálohování výhradně využívat paměťových prostředků, neboť v takovém prostředí nemůže fungovat žádná jiná aplikace, dokud zálohování neskončí.

Se zavedením prostředí se souběžným zpracováním většího počtu úloh, které umožní současnou práci několika aplikací, může vzniknout situace, kdy má přístup ke stejným paměťovým prostředkům současně větší počet aplikací, než jen jedna. Když tato situace vznikne, může dojít ke konfliktu mezi aplikacemi. Jedna aplikace by např. mohla pozměnit nebo vymazat soubor, který právě používá jiná aplikace. To by vedlo ke zmatkům a mohlo by se poškodit paměťové zařízení a následně by mohlo dojít ke ztrátě dat.

Do operačních systémů byly zavedeny postupně známé jako „blokování souboru“ a „blokování záznamu“, čímž se v případě zablokování souboru zamezuje, aby do souboru zapisovalo větší množství aplikací, a v případě zablokování záznamu nemodifikovaly dvě aplikace stejnou oblast daného souboru. Postupy jsou dostatečně propracované pro většinu aplikací, zejména pokud každá aplikace provádí jen relativně menší změny ve sdílených souborech, a proto se podstatně nezpozdí jiná aplikace, která si přeje vstoupit do souboru nebo záznamu, který je zablokován. Aplikace určená pro periodické zálohování dat v počítačovém systému, kde se sdílí paměťové zařízení, je však speciální případ.

Nejmenší datová jednotka, která může být zálohována, je samostatný soubor, protože ani aplikace zálohování ani operační systém nezná vnitřní strukturu souboru, který může být asociován s kterýmkoli aplikačním programem.

Kromě toho musí být záložní kopie souboru přesným obrazem originálu v konkrétním časovém okamžiku. Kopírování není však záležitostí okamžiku a čas, po který trvá vytvoření kopie, bude záviset na velikosti souboru a rychlosti operace kopírování. To vede k problémům, pokud neexistuje jistota, že kromě aplikace zálohování nemůže žádná další aplikace během procesu kopírování soubor modifikovat.

Aby bylo možno zkopírovat soubor, přidělí aplikace zálohování oblast operační paměti (RAM) jako přenosovou vyrovnávací paměť a pokračuje načítáním bloků zdrojového souboru do sekundárního paměťového zařízení. Pokud není soubor velmi malý, naplní se přenosová vyrovnávací paměť při procesu kopírování několikrát a k vytvoření úplné kopie souboru bude třeba několik operací zápisu a čtení.

Potenciální problém, způsobený možností modifikace souboru během procesu kopírování lze názorně ukázat na příkladu souboru, který je kopírován jako série 10 bloků. Kdyby měl být souboru modifikován postupem, který vyžaduje změny v souboru odpovídající blokům 3 a 8, až po zkopírování bloků 1 až 5, bude se při kopírování následně kopírovat změna do bloku 8, ale
 5 nikoli do bloku 3, neboť tento blok byl zkopírován již před transakcí. Postup vzniku záložní kopie bude proto zahrnovat jen částečnou transakci, kdy se může vytvořit zcela zbytečná záložní kopie, protože aplikace, která patří, bude pravděpodobně považovat souboru za narušený.

Patentu US 5 086 502 popisuje postup zálohování každé operace zápisu, které se provádí
 10 vytvořením duplikátu operace zápisu v druhém paměťovém zařízení.

Kromě toho postupu existují v počítačovém systému se sdíleným paměťovým zařízením dva další způsoby zálohování souborů:

15 Zablokování souboru v průběhu zálohování. To brání ostatním uživatelům měnit soubor na základě odmítnutí přístupu k zápisu. Má-li přístup k zápisu již jiný uživatel, musí aplikace zálohování tento souboru buď přeskočit, nebo počkat, dokud nezíská výhradní přístup k zápisu.

Nebo, zaznamenat změny v souboru. Po zkopírování souboru může aplikace zálohování použít
 20 operační systém ke kontrole, byly-li během operace zálohování provedeny nějaké změny. Pokud byly změny provedeny, musí se kopírování zopakovat nebo tento soubor přeskočit.

Ani jeden z obou uvedených postupů neposkytuje adekvátní řešení, protože mnoho souboru (zejména databázové soubory) se používá neustále. Navíc oba postupy vyžadují, aby uživateli
 25 byli při vykonávání zálohování účinně blokováni. A nadto dokáže jen malé množství sekundárních paměťových prostředků a operačních systémů udržet přenosovou rychlost větší než 15 megabytů (Mb) za mnutu, a proto je značný i čas, potřebný k provedení kopie velkého souboru.

30 Jen malé množství aplikačních programů řeší problém na základě postupů bezpečného zálohování svých vlastních souboru ve sdíleném prostředí, postup pro každý z nich je však odlišný. K zálohování všech paměťových prostředků proto potřebuje aplikace zálohování znát, jak pracují všechny různé vnitřní procedury, nebo se musí spolehnout na manuální zásah v určitém okamžiku.

35 Protože aplikace zálohování musí zálohovat celý soubor, a nesmí proto být v průběhu zálohování modifikována žádným jiným aplikačním programem, užití stávajících postupů zálohování způsobuje v počítačovém systému se sdíleným paměťovým zařízením zpoždění. To platí speciálně u zálohování velkých souborů.

40 Patent US 5 163 148 popisuje systém zálohování, v němž je před provedením zálohování souboru uveden do konzistentního stavu. Pokud je tedy např. v souvislosti s transakcí potřeba provést několik operací, vykonají se všechny tyto operace. Vyžaduje-li část zálohovaného souboru aktualizaci, je tato část původního souboru před provedením zálohování zkopírována do oddělené
 45 části disku. Program zálohování zálohuje souboru tak, že nahradí tyto části, které byly aktualizovány, původními částmi, které byly zkopírovány a zachovány na jiném místě na disku. Mapa plochy disku obsahující běžně výčet drah a sektorů na disku, obsazených tímto souborem, je rozšířena tak, aby existovala shora umístění drah a sektorů zkopírovaných částí původního souboru a umístění drah a sektorů aktualizovaných částí, které obsadily oblast, z níž byly
 50 zkopírovány.

Patentová přihláška PCT/GB94/01581, zveřejněná 20. 07. 1995 pod číslem WO95/19599, popisuje postup fungování počítače, jehož paměťové zařízení je sídleno několika aplikačními progra-
 55 my, zahrnujícími též postup zálohování včetně postupu pro údržbu záznamu dat na paměťovém zařízení v průběhu zálohování. Záznam se používá k zajištění, aby se data vyskytující se při

zálohování, neměníla, přičemž mohou pokračovat další procesy za účelem běžné aktualizace paměťového zařízení, a tak lze eliminovat zpoždění související s postupy blokování souboru. Další operace se provádějí na úrovni rozhraní operačního systému mikropočítače takovým způsobem, že není ovlivněno další využití počítače. Tímto způsobem pracuje proces zálohování tak, že vydá počáteční signál a konečný signál a provede alespoň jednu operaci čtení, která přečte původní data z paměťových zařízení, např. z pevného disku. Centrální procesor (CPU) provádí alespoň jednu běžnou operaci zápisu za účelem periodického zapisování do primární oblasti paměťového zařízení a alespoň jednu normální operaci čtení za účelem čtení dat z paměťového zařízení.

Po příjmu uvedeného počátečního signálu je provedena operace zadržení k pozastavení operace zápisu a zapsání dat do sekundární paměťové oblasti paměťového zařízení, aby byla zachována původní data, která by jinak byla při operaci zápisu přepsána. Záznam částí souboru, zapsaných do sekundární oblasti, je uchován, a při provádění některé z operací zálohování a běžného čtení je záznam požádán o čtení dat z některé z primárních a sekundárních paměťových oblastí podle záznamu. Tímto způsobem jsou do procesu zálohování poskytnuta zachovaná původní data ve stavu, v němž se nacházela bezprostředně před vydáním počátečního signálu. V tomto okamžiku však záznam vymezí části souboru ve smyslu záznamů souboru, a nikoli ve smyslu umístění drah a sektorů na disku. Tak se řeší problém, který může vzniknout, když je záznam uchován ve smyslu umístění na disku, tzn. jako dráha a sektor, což přináší určité výhody.

Záznam přednostně obsahuje oblast delta, v níž je uložena první data a mapování odkazů mezi aktuálním umístěním prvních dat a jejich zamýšlenou pozicí. Jinak mohou být v oblasti delta zaznamenána druhá data a mohou pokračovat další aplikace k zápisu do zamýšleného místa na paměťovém zařízení.

Oblast delta je přednostně jiná oblast na stejném paměťovém zařízení, např. na pevném disku. Další potřebné operace jsou výhodně uloženy a zpracovány na úrovni rozhraní operačního systému. Je-li software uložen na úrovni operačního systému, může být upraven jako uživatelsky transparentní, aby neovlivňoval aplikační software.

Toto zaznamenávání zálohování může být uloženo v nejrůznějších paměťových prostředcích, např. v mechanice magnetické pásky, na optickém disku nebo v jiné oblasti základního paměťového média. Když je zálohování provedeno, lze provést vyvolání běžným způsobem.

Podstata vynálezu

Vynález nabízí zdokonalení, které lze aplikovat na uvedené postupy. Za prvé je třeba, aby systém dokázal rozlišit žádosti o čtení, které pocházejí z programu zálohování, od žádostí o čtení, které pocházejí z případných jiných probíhajících aplikací.

Jako první aspekt poskytuje vynález způsob zálohování počítačového systému na bázi mikropočítače, zahrnujícího paměť, centrální procesorovou jednotku a paměťové prostředky, přičemž způsob zahrnuje krok zálohování programu běžícího v počítačovém systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků, krok vydání prvních instrukcí uložených v paměti centrální procesorové jednotce pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení dat z paměťových prostředků, krok udržování záznamu dat zapsaných do paměťových prostředků pro vytvoření vztahu odpovídajících oblastí v primární paměťové oblasti paměťových prostředků a sekundární paměťové oblasti paměťových prostředků, krok stanovení, po přijetí počátečního signálu a instrukce ke čtení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo k běžné operaci čtení, a při provedení jedné z uvedených operací krok vydání pokynu uvedenému záznamu ke čtení dat z jedné z primární a sekundární paměťové oblasti podle uvedeného záznamu, a při provedení zbývajících z uvedených operací krok (48) čtení dat z primární paměťové oblasti, přičemž podstata spočívá v tom že krok

stanovení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo běžné operaci čtení, zahrnuje krok prohlížení oblastí paměti, z nichž pochází uvedená instrukce, pro stanovení identity programu, který inicioval uvedenou instrukci.

- 5 Krok prohlížení oblastí paměti výhodně zahrnuje lokalizaci umístění v paměti a jejich prověření.

Dále je výhodné když krok prohlížení oblastí paměti zahrnuje porovnání kódu umístění s kódem očekávaným z programu zálohování.

- 10 Krok prohlížení oblastí paměti může v obou případech výhodně zahrnovat stanovení předpony programového segmentu a řetězce prostředí, spojených s programem na uvedených umístěních, a stanovení názvu programu užitím řetězce prostředí.

- 15 Jako druhý aspekt poskytuje vynález způsob zálohování počítačového systému na bázi mikro-počítače, zahrnujícího paměť, centrální procesorovou jednotku a paměťové prostředky, přičemž způsob zahrnuje krok zálohování programu běžícího v počítačovém systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků, krok vydání prvních instrukcí uložených v paměti centrální procesorové jednotce pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení dat z paměťových prostředků, krok udržování záznamu dat zapsaných do paměťových prostředků pro vytvoření vztahu odpovídajících oblastí v primární paměťové oblasti paměťových prostředků a sekundární paměťové oblasti paměťových prostředků, krok stanovení, po přijetí počátečního signálu a instrukce ke čtení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo k běžné operaci čtení, a při provedení jedné z uvedených operací krok vydání pokyny uvedenému záznamu ke čtení dat z jedné z primární a sekundární paměťové oblasti podle uvedeného záznamu, a při provedení zbývajících z uvedených operací krok čtení dat z primární paměťové oblasti, přičemž podstata tohoto způsobu spočívá v tom, že se krok zálohování přidělí identifikace uživatele, procesu nebo úlohy, přičemž v kroku stanovení, zda se uvedená instrukce ke čtení týká operace čtení při zálohování nebo běžné operace čtení, se stanoví, zda operace čtení požaduje uživatel nebo program s identifikací uživatele, procesu či úlohy.

- 35 Jako třetí aspekt zahrnuje vynález způsob zálohování počítačového systému na bázi mikro-počítače, zahrnujícího paměť, centrální procesorovou jednotku a paměťové prostředky, přičemž způsob zahrnuje krok zálohování programu běžícího v počítačovém systému, která vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků, krok vydání prvních instrukcí uložených v paměti centrální procesorové jednotce pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení dat z paměťových prostředků, krok poskytnutí prostředků pro otevření souboru, který bude čten normální operací čtení, obsahujících funkci odmítnutí přístupu k uvedenému souboru jinými operacemi čtení, a jeho podstata spočívá v tom, že zahrnuje poskytnutí prostředků spojených s procesem zálohování, znemožňujících funkci odmítnutí přístupu z uvedených prostředků pro otevření souboru povolit současně operaci čtení souboru pro operaci čtení při zálohování a pro běžnou operaci čtení.

- 45 Výhodně se udržuje tabulka otevřených souborů a funkce odmítnutí je znemožněna dočasnou vratnou změnou tabulky.

- 50 Ještě dalším aspektem vynálezu je způsob zálohování počítačového systému na bázi mikro-počítače, zahrnujícího paměť, centrální procesorovou jednotku a paměťové prostředky, přičemž způsob zahrnuje krok zálohování programu běžícího v počítačovém systému, která vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků, krok poskytnutí instrukcí uložených v paměti centrální procesorové jednotky k provedení alespoň jedné běžné operace čtení ke čtení dat z paměťových prostředků, kde proces zálohování je funkční se soubory, které jsou otevřeny k přístupu pro uvedené instrukce, jehož podstata spočívá v tom, že zahrnuje krok odložení vydání počátečního signálu o časovou periodu, která je dostačující pro ukončení jakékoliv série operací zápisů do zálohovaného souboru.

Ještě dále vynález zahrnuje zálohovací systém k provádění způsobu podle prvního aspektu vynálezu pro počítačový systém na bázi mikropočítače, zahrnující paměť, centrální procesorovou jednotku a paměťové prostředky, kde zálohovací systém zahrnuje zálohovací program pro spouštění počítačového systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků, prostředky pro krok vydání prvních instrukcí uložených v paměti centrální procesorové jednotky pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení dat z paměťových prostředků, prostředky pro krok udržování záznamu dat zapsaných do paměťových prostředků pro vytvoření vztahu odpovídajících oblastí z primárních paměťových prostředků, prostředků pro krok stanovení, po přijetí počátečního signálu a instrukce ke čtení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo k běžné operaci čtení, a při provedení jedné z uvedených operací krok vydání pokynu uvedenému záznamu ke čtení dat z jedné z primární a sekundární paměťové oblasti podle uvedeného záznamu, a při provedení zbývajících z uvedených operací krok čtení dat z primární paměťové oblasti, přičemž podstata spočívá v tom, že prostředky pro krok stanovení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo běžné operaci čtení, zahrnuje prostředky pro prohlížení oblasti paměti, z níž pochází instrukce ke čtení, pro stanovení identity programu, který inicioval uvedenou instrukci ke čtení.

Výhodně prostředky pro prohlížení oblasti paměti zahrnují prostředky pro lokalizaci umístění v paměti a jejich prověření.

Ještě výhodně prostředky pro prohlížení oblasti paměti zahrnují prostředky pro porovnání kódu kolem umístění s kódem očekávaným z programu zálohování.

Rovněž mohou prostředky pro prohlížení oblasti paměti zahrnovat prostředky pro stanovení předpony programového segmentu a řetězce prostředí, spojených s programem na uvedených umístěních, a stanovení názvu programu užitím uvedeného řetězce prostředí.

Podle dalšího aspektu vynález poskytuje počítačový systém k provádění způsobu na bázi mikropočítače užívaného v počítačové síti a zahrnujícího paměť, centrální procesorovou jednotku a paměťové prostředky, a obsahujícího zálohovací program pro spuštění počítačového systému vydávajícího počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků, prostředky pro krok vydání prvních instrukcí uložených v paměti centrální procesorové jednotce pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení dat z paměťových prostředků, prostředky pro krok udržování záznamu dat zapsaných do paměťových prostředků pro vytvoření vztahu odpovídajících oblastí v primární paměťové oblasti paměťových prostředků (16) a sekundární paměťové oblasti paměťových prostředků, prostředky pro krok stanovení, po přijetí počátečního signálu a instrukce ke čtení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo k běžné operaci čtení, a při provedení jedné z uvedených operací krok vydání pokynu uvedenému záznamu ke čtení dat z jedné z primární a sekundární paměťové oblasti podle uvedeného záznamu, a prostředky pro, při provedení zbývajících z uvedených operací, krok čtení dat z primární paměťové oblasti, jehož podstata je, že zahrnuje prostředky pro přidělení k zálohovacímu programu identifikace uživatele, procesu nebo úlohy, přičemž uvedené prostředky pro krok stanovení, zda se uvedená instrukce ke čtení týká operace čtení při zálohování nebo běžné operace čtení, zahrnují prostředky pro stanovení, zda uvedenou operaci čtení požaduje uživatel na program s identifikací uživatele, procesu či úlohy.

Ještě dalším aspektem vynálezu je zálohovací systém k provádění způsobu pro počítačový systém na bázi mikropočítače, zahrnujícího paměť, centrální procesorovou jednotku a paměťové prostředky, který zahrnuje program zálohování spuštění počítačového systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků, prostředky pro krok poskytnutí instrukcí uložených v paměti centrální procesorové jednotce pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení za účelem čtení dat z paměťových prostředků, prostředky pro otevření souboru, který bude čten normální operací čtení, obsahující

funkci odmítnutí pro odmítnutí přístupu k uvedenému souboru jiných operacemi čtení, kde podstata systému spočívá v tom, že zahrnuje prostředky související s programem zálohování pro znemožnění, aby funkce odmítnutí přístupu z uvedených prostředků pro otevření souboru povolila současný přístup ke čtení při zálohování a při běžné operaci čtení.

5

Výhodně systém zahrnuje prostředky pro udržování tabulky otevřených souborů a znemožnění funkce zamítnutí dočasnou vratnou změnou tabulky.

10

Konečně je aspektem vynálezu systém zálohování k provádění způsobu pro počítačový systém na bázi mikropočítače, zahrnujícího paměť, centrální procesorovou jednotku a paměťové prostředky, který zahrnuje zálohovací program pro spuštění počítačového systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků, prostředky pro krok poskytnutí instrukcí uložených v paměti centrální procesorové jednotky k provedení alespoň jedné běžné operace zápisu dat z paměťových prostředků, v němž uvedený zálohovací program pracuje se souboru otevřenými k přístupu pro uvedené instrukce, kde podstatou je, že obsahuje prostředky pro odložení vydání počátečního signálu v době postačující pro ukončení každé série operací zápisu do zálohovaného souboru.

15

20

Všechny uvedené předměty vynálezu představují zdokonalení aplikovatelná na postupy shora uvedeného známého stavu techniky.

Vynález bude popsán níže pomocí příkladu s odkazy na výkresy.

25

Přehled obrázků na výkresech

Na obr. 1 je blokové schéma osobního počítače a zásobníku mechanicky magnetické pásky.

30

Obr. 2A a 2B jsou schémata, znázorňující mapu paměti systému na úrovni operačního systému běžného osobního počítače a počítače upraveného k práci na základě postupu z vynálezu.

Obr. 3 je vývojový diagram postupu pro záznam dat při operaci zálohování.

35

Obr. 4 je vývojový diagram druhého provedení postupu z obr. 3 a

obr. 5 je vývojový diagram, znázorňující zdokonalení ve srovnání s provedením popsaným s odkazy na obr. 3 a 4.

40

Příklady provedení vynálezu

45

Popišme obr. 1. Osobní počítač 10 obsahuje v typickém případě centrální procesorovou jednotku 12, operační paměť 14 a energeticky nezávislé paměťové zařízení ve formě paměťových prostředků 16 jako mechaniky pevného disku. V tomto případě je za účelem vytvoření paměťových zařízení pro zálohování spojena s počítačem 10 jednotka magnetické pásky 18.

50

Část aplikace programu zálohování je formována jako proces provádění záznamu, který funguje tak, že zadržuje běžné operace čtení a zápisu na mechaniku a z mechaniky paměťových prostředků 16 jako disku, aby bylo možno kontrolovat tok dat mezi mechanikou disku a dalšími částmi počítače 10.

55

Před počátkem tvorby záložní kopie souboru je aplikací zálohování aktivován proces zaznamenávání, aby přesměroval veškerou činnost zápisu na disk do jiné oblasti paměťových prostředků 16, jako disku, známé jako oblast „delta“. Oblast mapování delta je udržována tak, aby poskytovala záznam všech operací zápisu na disk, které byly přesměrovány do oblasti delta. Tato

5 tabulka provádí mapování vztahu mezi zamýšleným umístěním na disku všech dat spojených s každou operací zápisu na disk a její aktuální pozicí uložení v oblasti delta. Objeví-li se následující operace zápisu v oblasti, která se již stala vstupem do tabulky, mohou být stará data v oblasti delta přepsána novými daty. Tímto způsobem se data v hlavní části disku při vytváření záložní kopie nebudou měnit, neboť všechny změny jsou nasměrovány do oblasti delta

10 Když aplikace zálohování žádá operaci čtení z disku, nedojde u ní ke změně, takže data, která se vrátí do aplikace zálohování, pochází z původní datové oblasti na hlavní části disku. Požaduje-li však operaci čtení z disku jiná aplikace, proces záznamu nejprve funguje tak, že zkontroluje tabulku a hledá, zda se od počátku procesu zadržení operací zápisu objevil nějaký zápis na disk v této oblasti, a pokud ano, je operace čtení přesměrována na odpovídající pozici v oblasti delta. Pokud nedošlo k žádné operaci zápisu, tzn. žádná jednotka dat se od počátku operace zápisu na disk nezměnila, je poté operace čtení provedena beze změny.

15 Tímto způsobem vnímají data uložená na paměťové prostředky 16 jako disk běžně všechny aplikace kromě aplikace zálohování. Aplikace zálohování pracuje s daty, která se nemění, pokud není vydána instrukce k zastavení procesu zaznamenávání k zadržení operací čtení a zápisu.

20 Když skončí operace záložního kopírování, je aktivován záznamový proces za účelem návratu počítače do normálního režimu. Této fáze obnovy se docílí na základě aplikací změn, uložených v oblasti delta, na příslušné původní datové oblasti v hlavní části disku 16 užitím mapováním uloženého v tabulce. Zatímco se uplatňují změny v oblasti delta, pokračují operace zápisu na disk tak, aby byly zadrženy, jak je popsáno výše. Když již neexistují žádné operace zápisu, které nebyly aplikovány na původní datovou oblast, je zadržení operací zápisu zastaveno a systém pracuje běžným způsobem.

30 Jako další zdokonalení, je-li záznam uchován až do rozsahu, kam dospěl proces záložního kopírování, může software umožnit, aby operace zápisu do hlavní části disku 16 proběhly po zálohování této části disku beze změny. Nadále již totiž nebude záležet na tom, zda se data mění. Tímto se zmenšuje velikost mapovací tabulky delta. Též byla-li oblast na hlavní části disku, do níž je tato operace směřována, již předmětem vstupu mapovací tabulky, může být tento vstup jednoduše vymazán, čímž se zredukuje doba potřebná na obnovení.

35 Vynález lze aplikovat zejména v osobních počítačích kompatibilních se značkou IBM, tzn. ve většině osobních počítačů, užívajících jako čip svého centrálního procesoru (CPU) typy s číslem 8086, 8088, 80 286, 80 386, 80 486 a Pentium od firmy Interl, a na počítače s obdobnými mikroprocesory. V takových počítačích platí to, že když si program přeje přístup do souboru, vyvolá standardní rutinu, která zapisuje data na disk. Tato rutina, která má v případě operačního systému DOS název Interrupt 21 hex (INT 21h), je nedílnou součástí operačního systému.

40 Činnost, kterou provádí rutina, známá pod názvem rutina zpracování přerušení, závisí na parametrech předaných při vstupu. Tato rutina je znázorněna na obr. 2A jako část operačního systému v mapě systémové paměti a vstupní okamžik INT 21h ukazuje šipka. K provedení preferovaného postupu podle vynálezu je připojen další programový kód na úrovni rozhraní operačního systému, jak je znázorněno na obr. 2B. V praxi, v prostředí DOS, může být zaveden

45 do počítače jako mechanika zařízení užitím souboru CONFIG.SYS.

Připojený software působí jako instrukce pro zápis dat, nahrazená jinou skupinou instrukcí. Obdobný postup lze použít k zadržení instrukce ke čtení dat z disku a k jejímu nahrazení jinou skupinou instrukcí.

50 Odpovídající pořadí operací jiné skupiny instrukcí je znázorněno ve vývojovém diagramu na obr. 3. Při příjmu výzvy k INT 21h program nejprve stanovuje, je-li výzva výzvou k zápisu. Je-li tomu tak, pak program v kroku 20 zjišťuje, zda se očekává, aby výzvy k zápisu zadržoval. Není-li tomu tak, jsou data zapsána v kroku 22 poskytnutí instrukcí uložených v paměti centrální procesorové jednotky (12) do primární paměťové oblasti 24.

55

Jsou-li výzvy k zápisu zadrženy, kontroluje program mapovací tabulku delta v kroku 26, aby zjistil, zda-li bylo již dříve zapisováno do této oblasti původního souboru, primární paměťové oblasti 24, definované na základě specifikace záznamů nebo částí souboru. Byl-li v kroku 28 již proveden zápis, pak je tato část oblasti delta, sekundární paměťová oblast 30 dříve zmapování v této části původního souboru, primární paměťové oblasti 24 mapovací tabulky přepsána novými daty v kroku 32.

Jsou-li výzvy k zápisu zadrženy, ale zápis do této části původního souboru, primární paměťové oblasti 24 se předtím neuskutečnil, pak je zápis do tabulky doplněn v této datové jednotce je přidělena nová část oblasti delta v kroku 34 udržování záznamu dat zapsaných do paměťových prostředků 16. Data jsou pak zapisována do této nové oblasti delta v kroku 36.

Je-li výzvou výzva ke čtení, zjišťuje program v kroku 38 pro vydání prvních instrukcí uložených v paměti (14), zda se předpokládá, že bude výzvy ke čtení zadržovat. Pokud ne, jsou data čteny z primární paměťové oblasti 24 v kroku 40 vydání prvních instrukcí uložených v paměti (14).

Zadržuje-li program výzvy ke čtení, pak nejprve v kroku 42 zajišťuje, jestli výzva přišla z aplikačního programu zálohování. Pokud výzva skutečně přišla z aplikace zálohování, přejde program ke kroku 40 a data jsou čtena z primární paměťové oblasti 24.

Pokud výzva ke čtení nepochází z aplikace zálohování, zjišťuje program z mapovací tabulky delta, byl-li zápis do oblasti 24 odpovídající výzvě ke čtení přesměrován do oblasti delta – krok 44. Nebyl-li přesměrován – krok 46, vrátí se program zpět ke kroku 40 a data jsou čtena z oblasti 24. Bylo-li čtení přesměrováno, jsou data čtena ze správné části oblasti delta sekundární paměťové oblasti 30 v kroku 48.

Není-li výzva INT 21h výzvou k zápisu ani ke čtení, je pak provedeno vrácení do běžné rutiny pracování přerušeni INT 21h.

V druhém provedení vynálezu, kdy jsou operace čtení a zápisu při procesu zaznamenávání místo uložení změněných dat do oblasti delta zadrženy, když je proveden první zápis do konkrétní oblasti souboru, jsou původní data uložena do oblasti delta a je povolena změna původního souboru. Do mapovací tabulky je vložen vstup, který ukazuje na původní obsah oblasti původního souboru, který je nyní uložen v oblasti delta. Každý následující zápis do stejné oblasti souboru je pak v procesu zaznamenávání ignorován. Pokud mapovací tabulka ukazuje, že oblast původního souboru byla přepsána, jsou žádosti o čtení z aplikace zálohování poté přesměrovány do oblasti delta.

Na obr. 4 je ve vývojovém diagramu znázorněno druhé provedení vynálezu. Diagram je podobný jako na obr. 3 včetně kroků, které mají stejné vztahové číslo, označující odpovídající činnost.

Následují rozdíly mezi oběma obrázky (tj. mezi obr. 3 a obr. 4).

V kroku 60, stanovení po přijetí počátečního signálu a instrukce ke čtení, je-li aktivní zadržení čtení a čtení nepochází z aplikace zálohování, jsou data čtena z původní datové oblasti. To je opak kroku 42 na obr. 3.

Po kroku 28 je vložen navíc následující krok 62, který čte data z původní datové oblasti, než je poprvé přepsána.

Krok 36 z obr. 3 je modifikován tak, aby vytvořil nový krok 64, který zahrnuje dodatečný zápis do oblasti delta dat čtených v kroku 62.

Krok 32 je modifikován tak, že tvoří nový krok 66, který již nesměruje data k přepsání oblasti delta, ale místo toho přepisuje data původní datovou oblast.

- 5 Tento druhý postup je pomalejší než první, protože každá žádost o zápis do souboru se stává čtením a dvěma zápis v protikladu k samostatnému přesměrovanému zápisu podle prvního postupu. U druhého postupu však není třeba, aby změny uložené v oblasti delta byly při ukončení zálohování uplatněny na původní soubor. Mapovací tabulka delta a data uložená v oblasti delta mohou být prostě ignorována. A navíc, díky této změně, není třeba přijímat opatření k vyřešení „fatální“ situace (jako je např. výpadek proudu) nastávající tehdy, když změny v oblasti delta nebyly plně aplikovány na původní data.

V případě, kdy tvoří postup popsany výše část aplikace zálohování, může se uskutečnit zadržení operací čtení v rámci aplikace zálohování a není třeba používat rutinu operačního systému.

- 15 Podrobné využití systému, jak je popsáno s odkazy na obr. 3 a 4, je v kompetenci běžného odborníka a úplný popis zde není nutný. Při použití v MS DOS se čtenář v případě potřeby souvisejícího materiálu odkazuje na Technický referenční manuál.

- 20 Vynález se přednostně používá přímo jako součást operačního systému, tj. buď je integrální součástí kódu původního operačního systému nebo se vytvoří jako jeho rozšíření ve formě mechaniky zařízení. Pro procesory Intel 80 386 (a vyšší) bude vynález v typickém případě fungovat na úrovni nejvyšších privilegií, známé jako „Ring 0“, kde je neomezený přístup ke všem elementům systému.

- 25 Funkce systému se však naváže na konkrétní architekturu CPU. Může být okamžitě použita i v jiných systémech, např. v počítačích Macintosh, které pracují se sériemi centrálních procesorů 68 000 a osobních počítačích Power.

- 30 Vynález lze využít v počítačovém prostředí s větším počtem uživatelů. V tomto případě se dává přednost tomu, aby se vynález použil v prostředí s řízeným přístupem k souborům. Vynález bude zajišťovat vytvoření nepoškozené záložní kopie, zatímco zbytek systému bude účinně fungovat stejně, jako kdyby vynález nebyl přítomen. V případě absence řízení přístupu k souborům existuje nebezpečí poškození souboru nezávisle na tom, používá-li se vynález nebo nikoli.

- 35 Vynález je zvláště vhodný pro soubory generované databázemi, jako je např. dBase, které mohou být rozsáhlé a jsou rozděleny na jednotlivé záznamy. Záznamy, které jsou aktualizovány, jsou zapisovány do tabulky, a dokud není zálohování ukončeno, uchovává se jak aktualizovaná, tak původní verze záznamů. Tabulka může obsahovat např. počáteční bod v souboru, kde začínají aktualizovaná data a hodnoty dálek záznamů, odpovídající množství aktualizovaných dat. Jinak může tabulka obsahovat identifikaci ve smyslu identity aktualizovaných záznamů.

- 45 V situaci s větším počtem uživatelů nebo v síťovém prostředí, když počítačové prostředí provádí identifikaci konkrétního uživatele, který chce provést zálohování, může postup zahrnovat též kroky rozpoznání uživatele a zálohování souborů podle tohoto uživatele, jak je popsáno výše. V tomto případě není nutné zadržovat všechny datové transakce, ale jen ty, které se týkají příslušného uživatele.

Identifikace zdroje žádosti:

- 50 Výše popsané postupy zálohování, které dokáží pracovat se soubory, jež jsou otevřeny, se spoléhají na schopnost rozpoznat žádosti o čtení pocházející z aplikace zálohování od těch, které pocházejí z jiných zdrojů, např. z běžných aplikací. To nastává v kroku 42 na obr. 3 nebo v kroku 60 na obr. 4.

Je-li postup pro otevřený soubor nedílnou součástí aplikace zálohování, může být ihned identifikován zdroj žádosti o čtení, jelikož aplikace zálohování „zná“, které žádosti vydává. Problém však vzniká tehdy, pokud aplikace zálohování již existuje, např. v podobě standardního sériového softwarového balíku nebo v jiném případě ve formě, již nelze změnit tak, aby vyhovovala postupu s otevřenými soubory, který byl místo toho použit s dalším kódem.

V souladu s prvním zdokonalením se žádosti pocházející z aplikace zálohování odlišují od jiných žádostí na základě sledování řetězce událostí (tzn. ohlédnutím zpět čili „vzhůru“) čímž se identifikuje oblast kódu, která vyjádřila žádost o čtení. V následujícím příkladu takového postupu bude při ilustraci opět používat operační systém MS DOS, obdobné postupy však mohou být aplikovány i na jiná prostředí operačního systému.

Žádost o čtení je spouštěna výzvou INT 21h, což by za normálních okolností vedlo přímo k rutíně zpracování přerušení. Rutina zpracování přerušení obecně nezná původní výzvy. Je jí prostě nařízeno, aby provedla konkrétní funkci a poté se vrátila k žadateli. V centrálních procesorech (CPU) Intel zmíněných výše, používaných v prostředí DOS, umísťuje CPU automaticky zpáteční adresu žadatele do „zásobníku“ a přeskočí k první instrukci IRET (návrat přerušení), která způsobí, že CPU vyvolá zpáteční adresu ze zásobníku a pokračuje v činnosti na zpáteční adrese. Rutina zpracování přerušení proto nemusí znát a skutečně ani nezná žadatele.

V systému popisovaném výše s odkazem na obr. 3 a 4 je rutina zpracování přerušení INT 21h nahrazena jinou skupinou příkazů. Kromě funkcí popsanych dále mohou být tyto funkce přizpůsobeny k dodatečnému stanovení zdroje žádosti, jak je uvedeno následovně.

Na základě tohoto zdokonalení prověřuje rutina zpracování přerušení zásobník, aby bylo možno stanovit zpáteční adresu. V případě centrálních procesorů (CPU) Intel série 80X806 bude relativní ukazatel kódu a segment žadatele uložen jako první a druhé slovo nahoře v zásobníku, zn. na SS:(SP) a SS:(SP + 2). Hrubý popis kroků užití v prostředí MS DOS při tomto zdokonalení je uveden v Dodatku k tomuto popisu.

Rutina si pak může prohlédnout zdroj žádosti, jak jej vymezuje zásobník a různými způsoby, jejichž příklady následují, určit program, který provedl výzvu:

Jelikož kód všech verzí sériových programů je stejný, mohou se zkoumat různé vlastnosti kódu týkající se zpáteční adresy, aby se stanovilo, je-li žaatelem známý program zálohování.

Jinak lze název programu určit pomocí odkazu na Předponu programového segmentu (PSP) a Řetězce prostředí, spojených s každým zavedeným programem. Segment je znám ze zásobníku a může být z něho přečtena též PSP. To umožní lokalizovat řetězec prostředí, a tím i název rogramu. Tento postup je úplně popsán v příručce „Undocumented DOS“, autor Andrew Schulman a kol., vyd. Addison-Wesley, 2. vydání, 1993, ISBN 0-201-63287-X, viz Kapitola 7, zejména strany 356-359.

V případě jiného operačního systému než MS DOS může být identita žadatele stanovena z jiných parametrů v zásobníku, včetně čísel spojení, čísel identity úlohy, procesních čísel atd. V určitých operačních systémech mohou být ke stanovení názvu procesu použity i globální proměnné.

Postup se spoléhá na stanovení určitých známých vlastností žadatele, jak oje název programu, název procesu (nebo řetězce) nebo identifikace určité „signatury“ v programovém kódu, již může být známé pořadí bytů. To se provede zpětným prohlédnutím programu žadatele přes zásobník.

Podle druhého zdokonalení, které lze využít v prostředí síťového serveru, se identita vyzývatele programu určuje rezervací jména konkrétního uživatele pouze pro účely zálohování. Místo stanovení identity programu se udržuje jméno uživatele (jednoznačná identifikace uživatele) a předpokládá se, že všechny žádosti od uživatele s rezervací přicházejí z programu zálohování.

Jelikož je třeba, aby se před zaručením přístupu k souborům každý uživatel přihlásil do serveru, je toto účinný způsob, ovšem za předpokladu, že jiného uživatele se používá vždy pro zálohování, a pro žádné jiné účely. K tomuto postupu není třeba mít znalost konkrétního programu zálohování na pokročilé úrovni.

5

Obdobným způsobem může být zkoumána identifikace procesu nebo úlohy, aby se stanovilo, zda o čtení žádá proces zálohování, nebo jiná aplikace. Nikdy neexistují současně dvě úlohy se stejnou identifikací (identifikační číslem – id), takže v každém okamžiku proces jednoznačně identifikují (přestože čísla úloh jsou opakovaně používána).

10

Téma bylo popsáno v souvislosti s žádostí o čtení, ale je též možné aplikovat stejné postupy na žádosti o zápis. V případě, že program zálohování vydá žádost o zápis, pak může být provedena příslušná činnost, což v běžném případě zahrnuje stejnou chybovou rutinu, protože aplikace zálohování by normálně nevydávala do rutiny zpracování přerušení žádosti o přerušení.

15

Jak je popsáno výše, další instrukce by si nejprve prohlédly, zda je žádost o přerušení žádostí o čtení (nebo zápis) a pokud ano, podívaly by se, zda byla žádost vydána programem zálohování, nebo jinou aplikací. V zásadě by však pořadí těchto dvou operací mělo být opačné a před prozkoumáním povahy žádosti by měl nejprve být stanoven zdroj žádosti.

20

Zaručený přístup k souboru:

Postup zálohování otevřeného souboru, popsaný s odkazy na obr. 3 a 4 předpokládá, že aplikace zálohování může vždy získat přístup ke čtení k souborům. V praxi to vždy nemusí být pravda, protože soubor již mohl být otevřen pro výlučné čtení (zápis) jinou aplikací, takže aplikaci zálohování může být odepřen přístup.

25

Autor vynálezu předpokládá, že jelikož aplikace zálohování by neměla nikdy zapisovat do souboru, které zálohuje, a protože postup pro otevřené soubory popsaný výše zajistí, že se kopie souboru přijatá aplikací zálohování nebude v průběhu zálohování měnit, je pro aplikaci zálohování zcela bezpečné mít k souborům přístup ke čtení.

30

Přístup pro účely zálohování může být umožněn následně. Operační systém obecně zachovává tabulku všech otevřených souborů, která zahrnuje informace jako např. identifikátory zpracování přerušení, současné ukazatele pozice v souboru a práva k přístupu pro každý otevřený soubor.

35

V případě operačního souboru MS DOS se soubory otvírají užitím funkce INT 21h. Žádost o otevření souboru mohou být identifikovány připečením k stejné alternativní sadě instrukcí, jak je popsáno výše. Užitím identifikačních technik popsaných v předcházející části nebo přímou instrukcí od programu zálohování může být stanoveno, aby žádost o otevření souboru byla vydána aplikací zálohování, a pokud ano, může být dočasně upravena tabulka otevřených souborů tak, aby zajistila zaručený přístup k souboru, přestože by za normálních okolností nebyl povolen. Jakmile je zaručen přístup, avšak předtím, než se navrátí program zpracování přerušení, je tabulka vyvolána do svého původního stavu, takže následujícím žádostem od jiných aplikací bude odmítnut přístup jako za normálních okolností. Poté bude vyhověno žádostem o čtení z aplikace zálohování, přestože původní aplikace věří ve své výlučné použití souboru.

45

V prostředí MS DOS je tabulka otevřených souborů známa jako Systémová tabulka souborů (SFT). SFT je tabulka, obsahující vstup pro každý otevřený soubor. Každý vstup obsahuje přístupový režim daný pro přístup k souboru. Další potřebné instrukce modifikují SFT, když aplikace zálohování žádá o přístup k otevřenému souboru, dočasnou změnou příslušného vstupu do SFT, aby vznikl dojem, že nebyla zadána přístupová práva, která by normálně programu zálohování bránila v přístupu. Poté bude přístup povolen a přidělen "program zpracování souboru". Ještě před návratem k žadateli se přístupová práva vstupu v SFT navrátí do svého původního stavu.

55

Tabulka systémového souboru (SFT) je kompletně popsána v učebnici "Undocumented DOS", uvedené výše, viz Kapitole 8, strany 465 – 469 a 490 – 494. Konkrétně pro operační systém MS DOS jsou kromy požadované rutinou zpracování přerušení INT 21h k zaručení přístupu pro aplikaci zálohování znázorněny na obr. 5.

Nyní k obr. 5. Při přijetí příkazu k otevření souboru, jako je např. výzva INT 21h, je v kroku 70 stanoven zdroj žádosti užitím jedné z technik popsaných v předcházející části. Je-li tomu tak, pak se v kroku 72 stanoví, je-li soubor, do něhož je požadován přístup, již otevřený. Je-li odpověď na některou z těchto otázek NE, vrátí se program k běžné rutině zpracování přerušení INT 21h, krok 74. Je-li odpověď na obě otázky ANO, je proveden speciální kód popsaný na obr. 5.

Vše pokračuje následovně. Každý vstup v SFT obsahuje přístupový režim zadaný do procesu žádosti (Atribut přístupového režimu). V kroku 76 je uložen současný nebo původní Atribut přístupového módu příslušného vstupu o SFT. V kroku 78 je Atribut přístupového módu změněn na stav "Deny None (Neodmítej nic)", takže je SFT nastavena jako neoperativní v tom smyslu, že nezastaví vícenásobný přístup k otevřenému souboru. Nyní může být v kroku 80 vyvolána běžná rutina upravit přerušení INT 21h, aby běžným způsobem otevřela soubor pro program zálohování. Když program zálohování prací se souborem ukončí, je do SFT (krok 82) vložen původní, dříve uložený atribut přístupového režimu. Nakonec se provedení užitím instrukce IRET, která čte zásobník (krok 84), vrátí do volacího programu žádosti.

U kroků uvedených v Dodatku se předpokládá, že se toto zdokonalení, za předpokladu zaručené přístupu k souboru, používá.

Přesný způsob, jakým se SFT mění není důležitý, ale lze použít různé postupy. Preferovaný postup pracuje se sdílenými poli "share-prev-sft" a "share-net-machine" (viz Undocumented DOS, strana 478). Manipulací s těmito poli, např. změnou hodnoty "odmítní čtení" na "neodmítej nic", může být povolen přístup pro program zálohování. Jinak by se pro povolení přístupu mohl změnit část utility SHARE, která je součástí MS DOS (viz dříve citované, strany 490 – 494).

Obdobný postup by se použil i v prostředí jiných operačních systémů, např. u Novell NetWare.

Zavedení "dobrého" stavu:

Postup zálohování otevřených souborů popsaných výše s odkazy na obrázky 3 a 4 zajišťuje, že když probíhá zálohování, soubor otevřený pro zálohování se nemění. Nezaručí však již to, aby soubor byl v okamžiku, kdy zálohování začne, v "dobrém stavu". Další aplikace by např. zapisovala transakci, která obsahuje sérii operací zápisu, přičemž některé z nich byly již provedeny a některé dosud ne. Jelikož postup zálohování pracuje s otevřenými soubory, je možné, že aplikace zálohování přijme kopii souboru, obsahující částečnou transakci.

Podle vynálezu se předpokládalo, že odložení žádosti o otevření souboru z aplikace zálohování do té doby, kdy lze stanovit, že transakce neprobíhá, lze zajistit "dobrý stav" záložní kopie. Protože většina síťových operačních systémů se vyznačuje ve své podstatě paralelním zpracováním, tj. je konstruována tak, aby v jediném okamžiku probíhalo současně více procesů, a schopnost odložit jeden proces, zatímco jiný proces končí, je běžnou vlastností, těchto operačních systémů, lze toho bez problémů docílit. Obecně záleží na tom, je-li operace zálohována na krátkou dobu zastavena, protože uživatelé nejsou obvykle závislí na jejím dokončení, zejména mohou-li být soubory zálohovány, když jsou současně otevřeny. Zpoždění v žádosti o otevření souboru odpovídá zpoždění počátečního signálu, který uvádí provedení rutin popsaných s odkazy na obr. 3 a 4.

Druhý postup lze použít tam kde není k dispozici žádná zabudovaná možnost pro úpravu integrity transakcí. Lze použít jinou metodu zavedení integrity transakcí podle následujícího popisu. Transakce se běžně objevují po relativně krátký časový okamžik, přičemž mezi transakcemi

5 existuje delší časové prodlevy. Aplikační program bude obecně vykonávat všechny operace zápisu potřebné pro samostatnou transakci v rychlém sledu, neboť jinak existuje nebezpečí, že výpadek proudu nebo obdobný závažný problém způsobí, že data na disku budou obsahovat částečnou transakci, která se při opětovném spuštění systému projeví jako poškození souboru.

10 Zřejmě je to, že čím je kratší doba, po kterou je transakce zapisována na disk, tím méně je pravděpodobný výstky závažného problému (jako je např. výpadek proudu) během transakce. Měření časové periody mezi následnými operacemi zápisu je možné provést odhad hodnoty transakčního stavu souboru. Pokud se např. během poslední minuty nevyskytly žádné zápisy, je velmi nepravděpodobné, že aplikace je v polovině cesty mezi zápisem jedné transakce. Empirickým přizpůsobením inaktivní časové periody vlastnostem aplikace lze stanovit vysoce spolehlivý indikátor transakční integrity.

15 Tak jsou popsána různá zdokonalení postupů vysvětlených s odkazy na obr. 3 a 4, konkrétně různé techniky identifikace zdroje žádoucí a techniky pro zajištění, aby byl zálohovaný soubor ještě před provedením zálohování v dobrém stavu. Přednostně se používá kombinace různých zdokonalení. Mohou však být používána výběrově a nezávisle, a nemusejí být všechna nutně aplikována současně ve stejné aplikaci.

20 Vynález byl popsán zejména vzhledem k operačnímu systému DOS, konkrétně MS DOS. Funkce vynálezu však není závislá na jedné konkrétní architektuře CPU. Neomezuje se na operační systém DOS a může být použit v systémech Novel NetWare, OS/2 či UNIX a v počítačích Macintosh, které pracují s CPU sérií 6800 a PowerPC.

DODATEK

25

Kód vzorového programu zálohování:

		Kód programu před výzvou
6F00:009	Int21h	Výzva Int21h k otevření souboru
6F00:000B	?	Přerušeni se vrací
		Kód programu po výzvě
Další rutina zpracování přerušeni Int21h podle vynálezu:		
		Ponech registry v lokálních proměnných
		Kontrolní výzva je žádostí o otevření, čtení, zápis atp.
		Pokud ne přeskoč na původní rutinu zpracování přerušeni Int21h
		Nyní proveď zásobník k získání adresy žadatele
pop dx		Segment žadatele je nyní v registru dx
pop cx		Relativní ukazatel žadatele je nyní v registru cx
pop cs		Nastav relativní ukazatel zpět na zásobník
pop dx		Vrať segment zpět – zásobník je nyní obnoven
		DX: CX nyní ukazuje na zpáteční adresu žadatele, v tomto Příkladu na 6F00:000B
		Stanov identitu volacího programu, např. průzkumem programo- vého kódu před či po Int21h za účelem najít známou signaturu
jmp elsewhere		Není-li žadatelem program zálohování, skoč na jiný kód
jmp elsewhere2		Pokud se souboru už neužívá, přeskoč na jiný kód
		Manipuluj s tabulkou tak, aby činila dojem povoleného přístupu
pushf		Nastav indikátory tak, aby simulovaly návrat přerušeni (iret)
call handler;		Požádej původní rutinu zpracování přerušeni Int21h o otevření souboru
		Žádost o otevření bude pokračovat a zde se vrátí
		Uveď tabulku z pěti do původního stavu
		Obnov registry v lokálních proměnných
iret		Vrať se do programu zálohování

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Způsob zálohování počítačového systému na bázi mikropočítače, zahrnujícího paměť (14), centrální procesorovou jednotku (12) a paměťové prostředky (16), přičemž způsob zahrnuje krok zálohování programu běžícího v počítačovém systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků (16),
- 10 krok (38, 40) vydání prvních instrukcí uložených v paměti (14) centrální procesorové jednotce (12) pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení dat z paměťových prostředků (16),
krok (34) udržování záznamu dat zapsaných do paměťových prostředků (16) pro vytvoření vztahu odpovídajících oblastí v primární paměťové oblasti (24) paměťových prostředků (16) a sekundární paměťové oblasti (30) paměťových prostředků (16),
- 15 krok (42, 60) stanovení, po přijetí počátečního signálu a instrukce ke čtení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo k běžné operaci čtení, a při provedení jedné z uvedených operací krok (44) vydání pokyny uvedenému záznamu ke čtení dat z jedné z primární a sekundární paměťové oblasti (24) a (30) podle uvedeného záznamu, a při provedení zbývajících z uvedených operací krok (48) čtení dat z primární paměťové oblasti (24),
- 20 **vyznačující se tím**, že krok (42, 60) stanovení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo běžné operaci čtení, zahrnuje krok prohlížení oblastí paměti (14), z nichž pochází uvedená instrukce, pro stanovení identity programu, který inicioval uvedenou instrukci.
- 25 2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že krok prohlížení oblastí paměti (14) zahrnuje lokalizaci umístění v paměti (14) a jejich prověření.
3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že krok prohlížení oblastí paměti (14) zahrnuje porovnání kódu umístění s kódem očekávaným z programu zálohování.
- 30 4. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že krok prohlížení oblastí paměti (14) zahrnuje stanovení předpony programového segmentu a řetězce prostředí, spojených s programem na uvedených umístěních, a stanovení názvu programu užitím řetězce prostředí.
- 35 5. Způsob zálohování počítačového systému na bázi mikropočítače, zahrnujícího paměť (14), centrální procesorovou jednotku (12) a paměťové prostředky (16), přičemž způsob zahrnuje krok zálohování programu běžícího v počítačovém systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků (16),
- 40 krok (38, 40) vydání prvních instrukcí uložených v paměti (14) centrální procesorové jednotce (12) pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení dat z paměťových prostředků (16),
krok (34) udržování záznamu dat zapsaných do paměťových prostředků (16) pro vytvoření vztahu odpovídajících oblastí v primární paměťové oblasti (24) paměťových prostředků (16) a sekundární paměťové oblasti (30) paměťových prostředků (16),
krok (42, 60) stanovení, po přijetí počátečního signálu a instrukce ke čtení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo k běžné operaci čtení, a při provedení jedné z uvedených operací krok (44) vydání pokyny uvedenému záznamu ke čtení dat z jedné z primární a sekundární paměťové oblasti (24) a (30) podle uvedeného záznamu, a při provedení zbývajících z uvedených operací krok (48) čtení dat z primární paměťové oblasti (24),
- 45 **vyznačující se tím**, že se kroku zálohování přidělí identifikace uživatele, procesu nebo úlohy, přičemž v kroku (42, 60) stanovení, zda se uvedená instrukce ke čtení týká operace čtení při zálohování nebo běžné operace čtení, se stanoví, zda operaci čtení požaduje uživatel nebo program s identifikací uživatele, procesy či úlohy.
- 50

6. Způsob zálohování počítačového systému na bázi mikropočítače, zahrnujícího paměť (14), centrální procesorovou jednotku (12) a paměťové prostředky (16), přičemž způsob zahrnuje krok zálohování programu běžícího v počítačovém systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků (16),
- 5 krok (38, 40) vydání prvních instrukcí uložených v paměti (14) centrální procesorové jednotce (12) pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení dat z paměťových prostředků (16),
- krok poskytnutí prostředků pro otevření souboru, který bude čten normální operací čtení, obsahující funkci odmítnutí přístupu k uvedenému souboru jinými operacemi čtení,
- 10 **vyznačující se tím**, že zahrnuje poskytnutí prostředků spojených s procesem zálohování, znemožňující funkci odmítnutí přístupu z uvedených prostředků pro otevření souboru povolit současně operaci čtení souboru pro operaci čtení při zálohování a pro běžnou operaci čtení.
7. Způsob podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že se udržuje tabulka otevřených souborů a funkce odmítnutí je znemožněna dočasnou vratnou změnou tabulky.
- 15 8. Způsob zálohování počítačového systému na bázi mikropočítače, zahrnujícího paměť (14), centrální procesorovou jednotku (12) a paměťové prostředky (16), přičemž způsob zahrnuje krok zálohování programu běžícího v počítačovém systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků (16),
- 20 krok (22) poskytnutí instrukcí uložených v paměti centrální procesorové jednotky (12) k provedení alespoň jedné běžné operace čtení ke čtení dat z paměťových prostředků (16), kde proces zálohování je funkční se soubory, které jsou otevřeny k přístupu pro uvedené instrukce,
- 25 **vyznačující se tím**, že zahrnuje krok odložení vydání počátečního signálu o časovou periodu, která je dostačující pro ukončení jakékoliv série operací zápisů do zálohovaného souboru.
9. Zálohovací systém k provádění způsobu podle nároku 1, pro počítačový systém na bázi mikropočítače, zahrnující paměť (14), centrální procesorovou jednotku (12) a paměťové prostředky (16), kde zálohovací systém zahrnuje
- 30 zálohovací program pro spuštění počítačového systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků (16),
- prostředky pro krok (38, 40) vydání prvních instrukcí uložených v paměti (14) centrální procesorové jednotce (12) pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení dat z paměťových prostředků (16),
- 35 prostředky pro krok (34) udržování záznamu dat zapsaných do paměťových prostředků (16) pro vytvoření vztahu odpovídajících oblastí v primární paměťové oblasti (24) paměťových prostředků (16) a sekundární paměťové oblasti (30) paměťových prostředků (16),
- 40 prostředky pro krok (42, 60) stanovení, pro přijetí počátečního signálu a instrukce ke čtení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo k běžné operaci čtení, a při provedení jedné z uvedených operací krok (44) vydání pokynu uvedenému záznamu ke čtení dat z jedné z primární a sekundární paměťové oblasti (24) a (30) podle uvedeného záznamu, a při provedení zbývajících z uvedených operací krok (48) čtení dat z primární paměťové oblasti (24),
- 45 **vyznačující se tím**, že prostředky pro krok (42, 60) stanovení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo běžné operaci čtení, zahrnují prostředky pro prohlížení oblasti paměti (14), z níž pochází instrukce ke čtení, pro stanovení identity programu, který inicioval uvedenou instrukci ke čtení.
10. Systém podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že prostředky pro prohlížení oblasti paměti (14) zahrnují prostředky pro lokalizaci umístění v paměti (14) a jejich prověření.
- 50

11. Systém podle nároku 10, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že prostředky pro prohlížení oblasti paměti (14) zahrnují prostředky pro porovnání kódu kolem umístění s kódem očekávaným z programu zálohování.
- 5 12. Systém podle nároku 10, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že prostředky pro prohlížení oblasti paměti (14) zahrnují prostředky pro stanovení předpony programového segmentu a řetězce prostředí, spojených s programem na uvedených umístěních, a stanovení názvu programu užitím uvedeného řetězce prostředí.
- 10 13. Počítačový systém k provádění způsobu podle nároku 5, na bázi mikropočítače užívaného v počítačové síti a zahrnujícího paměť (14), centrální procesorovou jednotku (12) a paměťové prostředky (16), a obsahující
- zálohovací program pro spuštění počítačového systému vydávajícího počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků (16),
- 15 prostředky pro krok (38, 40) vydání prvních instrukcí uložených v paměti (14) centrální procesorové jednotce (12) pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení dat z paměťových prostředků (16),
- prostředky pro krok (34) udržování záznamu dat zapsaných do paměťových prostředků (16) pro vytvoření vztahu odpovídajících oblastí v primární paměťové oblasti (24) paměťových prostředků (16) a sekundární paměťové oblasti (30) paměťových prostředků (16),
- 20 prostředky pro krok (42, 60) stanovení, po přijetí počátečního signálu a instrukce ke čtení, zda se instrukce ke čtení vztahuje k operaci čtení při zálohování nebo k běžné operaci čtení, a při provedení jedné z uvedených operací krok (44) vydání pokynu uvedenému záznamu ke čtení dat z jedné z primární a sekundární paměťové oblasti (24) a (30) podle uvedeného záznamu, a
- 25 prostředky pro, při provedení zbývajících z uvedených operací, krok (48) čtení dat z primární paměťové oblasti (24),
- v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje prostředky pro přidělení k zálohovacímu programu identifikace uživatele, procesu nebo úlohy, přičemž uvedené prostředky pro krok (42, 60) stanovení, zda se uvedená instrukce ke čtení týká operace čtení při zálohování nebo běžné operace čtení, zahrnují prostředky pro stanovení, zda uvedenou operaci čtení požaduje uživatel nebo
- 30 program s identifikací uživatele, procesu či úlohy.
14. Zálohovací systém k provádění způsobu podle nároku 6, pro počítačový systém na bázi mikropočítače zahrnujícího paměť (14), centrální procesorovou jednotku (12) a paměťové
- 35 prostředky (16), který zahrnuje
- program zálohování spuštění počítačového systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků (16),
- prostředky pro krok (38, 40) poskytnutí instrukcí uložených v paměti (14) centrální procesorové jednotce (12) pro provedení alespoň jedné běžné operace čtení za účelem čtení dat z paměťových
- 40 prostředků (16),
- prostředky pro otevření souboru, který bude čten normální operací čtení, obsahující funkci odmítnutí pro odmítnutí přístupu k uvedenému souboru jinými operacemi čtení,
- v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje prostředky související s programem zálohování pro znemožnění, aby funkce odmítnutí přístupu z uvedených prostředků pro otevření souboru povolila
- 45 současný přístup ke čtení při zálohování a při běžné operaci čtení.
15. Systém podle nároku 14, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje prostředky pro udržování tabulky otevřených souborů a znemožnění funkce zamítnutí dočasnou vratnou změnou tabulky.

16. Systém zálohování k provádění způsobu podle nároku 8, pro počítačový systém na bázi mikropočítače zahrnujícího paměť (14), centrální procesorovou jednotku (12) a paměťové prostředky (16), který zahrnuje

- 5 zálohovací program pro spouštění počítačového systému, který vydává počáteční signál a koncový signál a alespoň jednu instrukci ke čtení původních dat z paměťových prostředků (16),
 prostředky pro krok (22) poskytnutí instrukcí uložených v paměti centrální procesorové jednotky (12) k provedení alespoň jedné běžné operace zápisu dat z paměťových prostředků (16),
10 v němž uvedený zálohovací program pracuje se soubory otevřenými k přístupu pro uvedené instrukce,

v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsahuje prostředky pro odložení vydání počátečního signálu v době postačující pro ukončení každé série operací zápisu do zálohovaného souboru.

15

4 výkresy

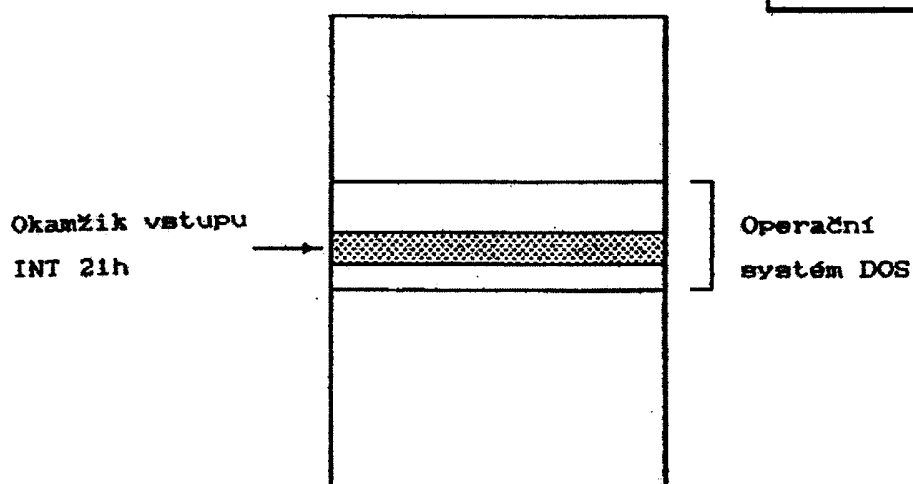
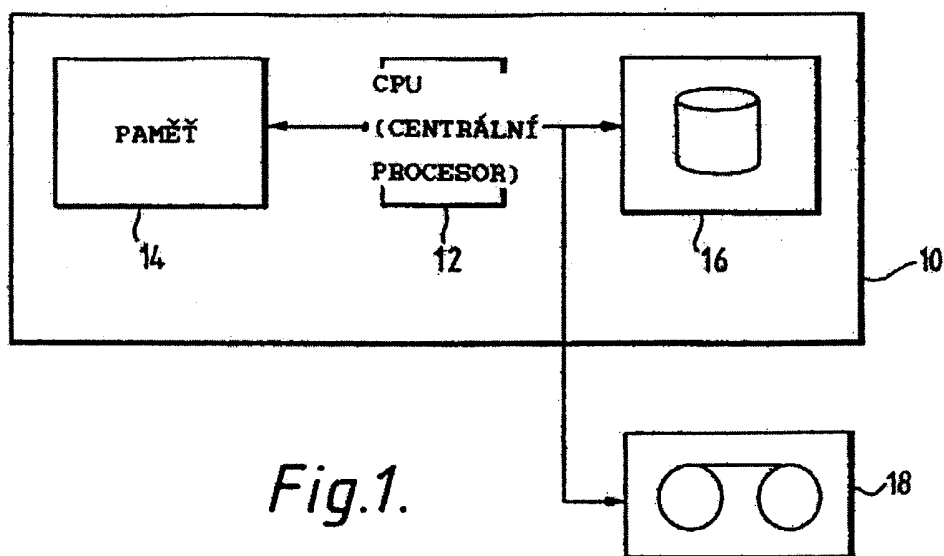


Fig. 2A.

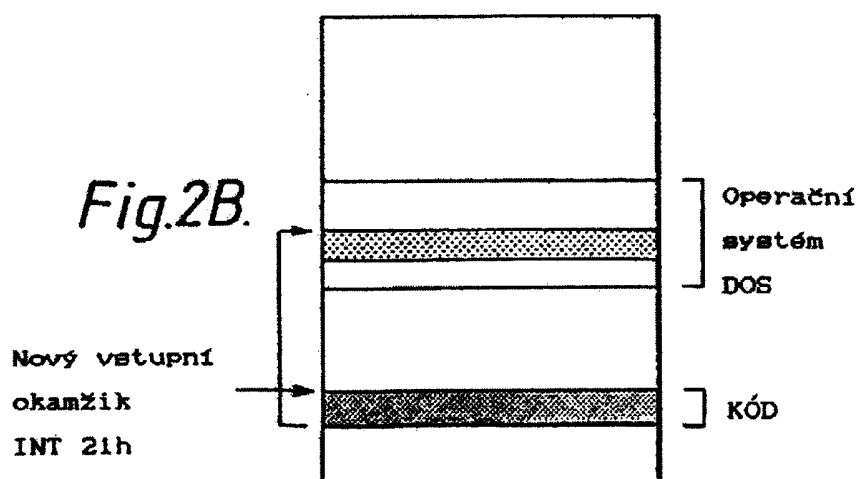


Fig. 2B.

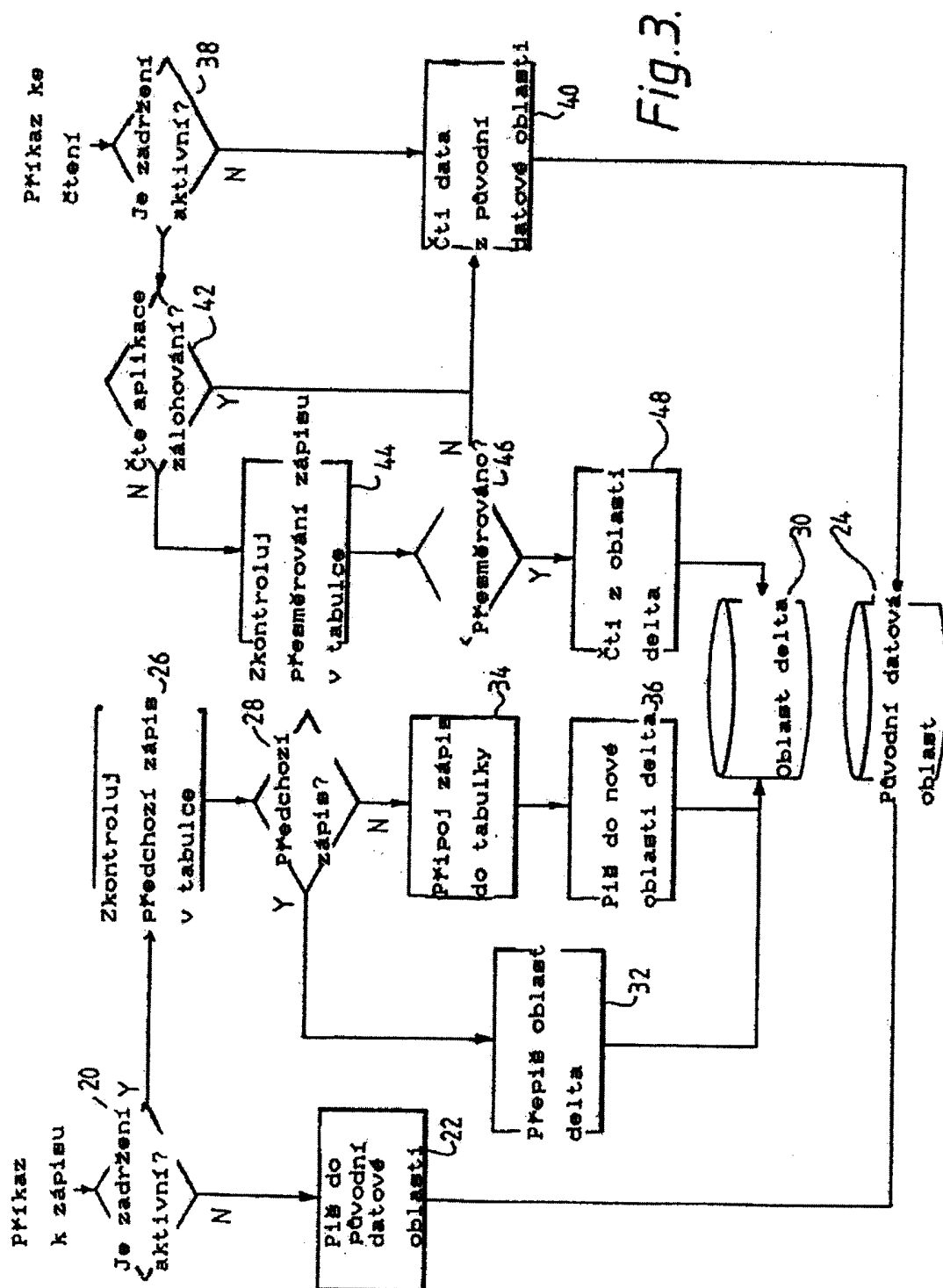


Fig. 3.

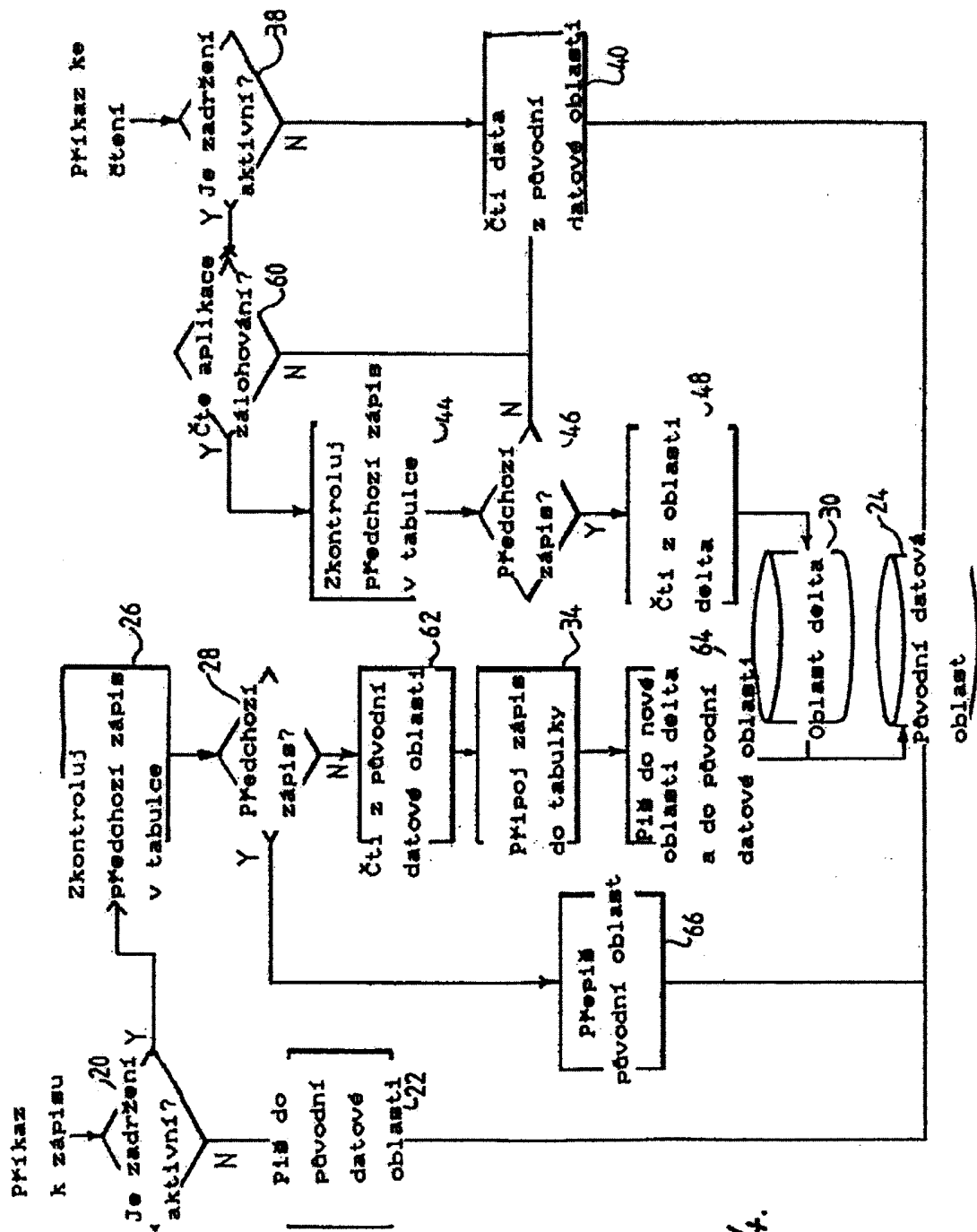


Fig.4.

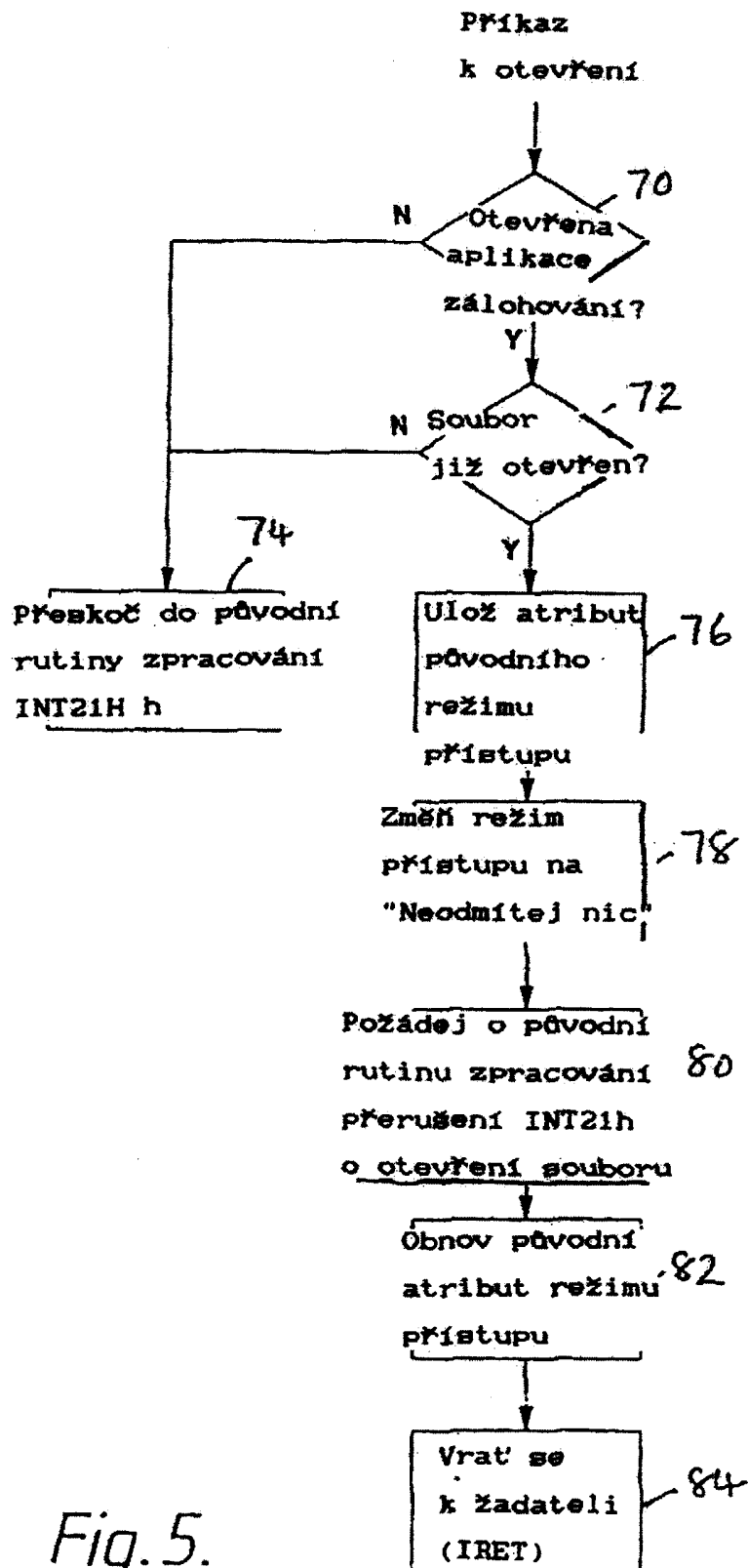


Fig. 5.

Konec dokumentu