



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240740
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 25 10 84
(21) (PV 8149-84)

(40) Zveřejněno 16 07 85

(45) Vydáno 15 08 87

(51) Int. Cl.⁴
G 06 F 13/32
G 06 F 11/16

(75)

Autor vynálezu

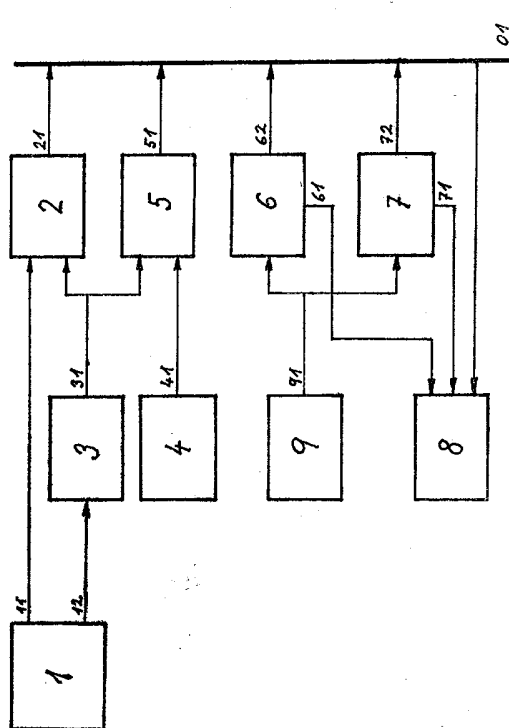
GABRIEL JOSEF ing.; JANDA PETR ing., PRAHA

(54) Obvody pro rozhodnutí o možnosti a způsobu obnovy činnosti procesoru

1

Řešení se týká oboru výpočetní techniky. Vynález řeší problém rozhodování, kdy je možné a jakým způsobem provést opakování činnosti procesoru po náhodné poruše tak, aby nedošlo ke ztrátě výpočtu. Dosahuje toho tím, že obsahuje speciální obvody, na základě jejichž výstupů dokáže řídicí mikroprogram, uložený v jiné části počítače, rozhodnout o způsobu obnovy činnosti procesoru. Řešení je možno použít v oboru výpočetní techniky.

2



Vynález se týká obvodů, které v součinnosti se speciálním mikroprogramem servisního procesu umožňují rychlé rozhodnutí o možnosti a způsobu obnovy činnosti operačního procesoru po náhodné poruše.

Dosavadní známá zapojení provádějí obnovu činnosti po poruše opakováním jeho činnosti od určitého bodu návratu. V případě blízkého bodu návratu, například zopakováním poslední mikroinstrukce, je procento úspěšnosti nového pokusu malé. V případě použití vzdálenějšího bodu návratu je nutno vybavit procesor obvody pro zapamatování všech vstupních informací, vztahujících se k tomuto bodu návratu, což s sebou přináší značný nárůst materiálu a zpomalení činnosti procesoru.

Uvedené nevýhody známých zapojení odstraňuje řešení podle vynálezu, jehož podstatou je, že na první vstup obvodu povolení opakování instrukce je připojen výstup registru mikroinstrukce, jehož druhý výstup je spojen se vstupem dekodéru začátku mikroprogramu instrukce a jeho výstup je připojen na druhý vstup obvodu povolení opakování instrukce a současně na první vstup obvodu identifikace větve mikroprogramu, na jehož druhý vstup je připojen výstup adresového registru. Výstup kontrolních obvodů je spojen se vstupem obvodu vyhodnocení poruch a současně se vstupem obvodu pro potlačení uložení výsledků mikroinstrukce. První vstup řadiče operačního procesoru je spojen s výstupem obvodu vyhodnocení poruch, jeho druhý vstup je připojen na výstup obvodu pro potlačení uložení výsledků mikroinstrukce, a na jeho třetí vstup je připojena sběrnice servisního procesoru. Se sběrnicí servisního procesoru jsou také spojeny výstup obvodu povolení opakování instrukce a výstup obvodu identifikace větve mikroprogramu, dále výstup obvodu vyhodnocení poruch a výstup obvodu pro potlačení uložení výsledků mikroinstrukce.

Toto zapojení má proti známým zapojením následující výhody. Při činnosti operačního procesoru se průběžně hodnotí stupeň rozpracování instrukce a v případě náhodné poruchy se podle typu poruchy a podle stavu jednotlivých bloků procesoru určí nejvhodnější způsob obnovy činnosti procesoru, buď novým spuštěním mikroprogramu instrukce, opakováním činnosti asynchronně pracujícího bloku procesoru, nebo opakováním mikroinstrukce, takže počet neopravitelných náhodných poruch je minimální. V případě opakování spuštění mikroprogramu instrukce se využívá skutečnosti, že u většiny instrukcí nedochází v průběhu celého mikroprogramu nebo jeho značné části ke ztrátě vstupních informací. Není tedy třeba tyto informace zapamatovávat ve zvláštních k tomu určených obvodech, ale stačí registrovat situace, ve kterých dochází ke ztrátě vstupních informa-

cí, nebo kdy z jiného důvodu nelze mikroprogram opakovat a v těchto případech nový pokus zakázat. Účinnost nového pokusu je pak sice nižší, ale výhodou jsou minimální materiálové nároky, a to, že činnost obvodů podle vynálezu probíhá paralelně s činností funkčních obvodů a nemá tedy vliv na rychlost počítače. Kromě toho je procento neúspěšnosti nového pokusu sníženo použitím obvodů, které umožňují opakování mikroinstrukce nebo opakování činnosti asynchronně pracujících bloků procesoru.

Zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněno na připojeném výkresu.

Na první vstup obvodu 2 povolení opakování instrukce je připojen výstup 11 registru 1 mikroinstrukce, jehož druhý výstup 12 je spojen se vstupem dekodéru 3 začátku mikroprogramu instrukce a jeho výstup 31 je připojen na druhý vstup obvodu 2 povolení opakování instrukce a současně na první vstup obvodu 5 identifikace větve mikroprogramu, na jehož druhý vstup je připojen výstup 41 adresového registru 4. Výstup 91 kontrolních obvodů 9 je spojen se vstupem obvodu 6 vyhodnocení poruch, a současně se vstupem obvodu 7 potlačení uložení výsledků mikroinstrukce.

První vstup řadiče 8 operačního procesoru je spojen s výstupem 61 obvodu 6 vyhodnocení poruch, jeho druhý vstup připojen na výstup 71 obvodu 7 pro potlačení uložení výsledků mikroinstrukce a na jeho třetí vstup je připojena sběrnice 01 servisního procesoru. Se sběrnicí 01 servisního procesoru jsou také spojeny výstup 21 obvodu 2 povolení opakování instrukce a výstup 51 obvodu 5 identifikace větve mikroprogramu, dále výstup 62 obvodu 6 vyhodnocení poruch a výstup 72 obvodu 7 pro potlačení uložení výsledků mikroinstrukce.

Obvod 2 povolení opakování instrukce rozhoduje o tom, zda je možno provést nový pokus návratu na začátek mikroprogramu instrukce. Signálem z dekodéru 3 začátku mikroprogramu instrukce se obvod nastaví do stavu, který povoluje v případě vzniku poruchy opakování mikroprogramu instrukce od začátku. Hranicí, za kterou již není možný návrat na začátek mikroprogramu, stanoví autor mikroprogramu již při jeho tvorbě a tuto informaci zakóduje do mikroinstrukce. Při průchodu mikroprogramu touto hranicí se obvod 2 povolení opakování instrukce zastaví do stavu, který zakazuje opakování mikroprogramu instrukce.

Nelze-li již provést nový pokus opakováním celé instrukce, je možno provést nový pokus zopakováním poslední mikroinstrukce. Podmínkou je, že porucha nastala v rámci zpracování mikroinstrukce dostatečně včas, aby obvod 7 pro potlačení uložení výsledků mikroinstrukce stačil prostřednictvím řadiče operačního procesoru 8 zabránit uložení chybných výsledků.

Obvod 5 identifikace větve mikroprogramu informuje o tom, jakou činností se mikroprogram operačního procesoru v době poruchy zabýval, např. zpracováním instrukce, zpracováním požadavku na přerušení programu, nulováním procesoru apod. Dosahuje toho tím, že začátky jednotlivých větvi mikroprogramu leží na předem stanovených adresách řídicí paměti operačního procesoru. Obvod 5 identifikace větve mikroprogramu registruje a pamatuje si průchod mikroprogramu těmito vybranými adresami. Začátek větve mikroprogramu, která zpracovává instrukce, je indikován odlišným způsobem, a to na základě signálu z dekodéru 3 začátku mikroprogramu instrukce, který je připojen na výstup registru 1 mikroinstrukce. Výstup obvodu 5 identifikace větve mikroprogramu rozhoduje o mož-

nosti a modifikuje způsob provedení nového pokusu.

Další důležitou informací pro rozhodnutí o možnosti a způsobu provedení nového pokusu je typ poruchy, která v procesoru vznikla.

Kontrolní obvody 9, které hlídají činnost jednotlivých obvodů procesoru, signalizují vznik poruchy do obvodu 6 vyhodnocení poruch. Na základě výstupu z tohoto obvodu pak mikroprogram servisního procesoru rozhodne, zda vzniklá porucha nebrání provedení nového pokusu a určí způsob, jakým bude činnost procesoru obnovena. Zároveň je možno těchto obvodů využít pro lokalizaci poruchy. Zapojení podle vynálezu lze s výhodou použít v procesorech číslicových počítačů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Obvody pro rozhodnutí o možnosti a způsobu obnovy činnosti procesoru po poruše, vyznačené tím, že na první vstup obvodu (2) povolení opakování instrukce, je připojen výstup (11) registru (1) mikroinstrukce, jehož druhý výstup (12) je spojen se vstupem dekodéru (3) začátku mikroprogramu instrukce, jehož výstup (31) je připojen na druhý vstup obvodu (2) povolení opakování instrukce a současně na první vstup obvodu (5) identifikace větve mikroprogramu, na jehož druhý vstup je připojen výstup (41) adresového registru (4), přičemž výstup (91) kontrolních obvodů (9) je spojen se vstupem obvodu (6) vyhodnocení poruch a současně se vstupem obvodu (7) pro potlačení uložení výsledků mikro-

instrukce, dále je první vstup řadiče (8) operačního procesoru spojen s výstupem (61) obvodu (6) vyhodnocení poruch, druhý vstup řadiče (8) operačního procesoru je spojen s výstupem (71) obvodu (7) pro potlačení uložení výsledků mikroinstrukce a za třetí vstup řadiče (8) operačního procesoru je připojena sběrnice (01) servisního procesoru, přičemž s touto sběrnicí (01) servisního procesoru jsou spojeny také výstup (21) obvodu (2) povolení opakování instrukce a výstup (51) obvodu (5) identifikace větve mikroprogramu, dále výstup (62) obvodu (6) vyhodnocení poruch a výstup (72) obvodu (7) pro potlačení uložení výsledků mikroinstrukce.

