ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

259229

(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
G 06 F 11/00
G 05 B 19/18

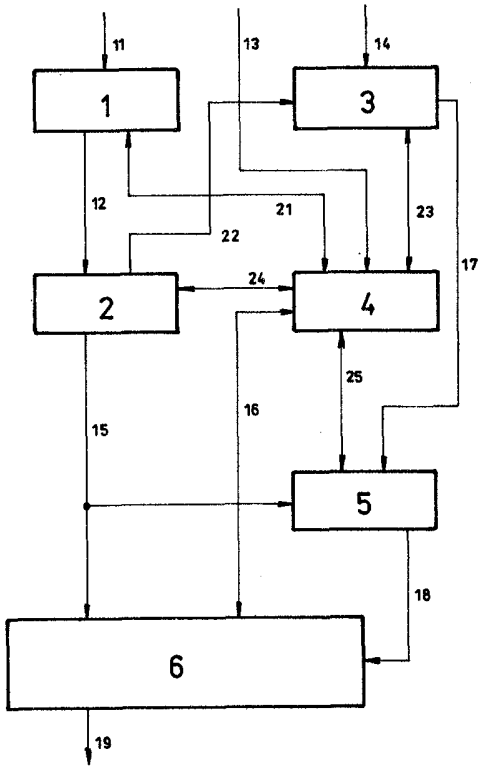
(22) Prihlásené 03 02 86
(21) PV 724-86.S

(40) Zverejnené 15 02 88
(45) Vydané 15 03 89

(75)
Autor vynálezu
IVÁNKA PETER ing. CSc., POLÁČEK JOZEF ing. CSc., MÁRIÁSSY GUSTAV, TRENČÍN

(54) Klasifikátor pohybových funkcií číslicovo riadeného stroja

Riešenie klasifikátora umožňuje vyhodnocovanie stavu prevádzky schopnosti uzlov strojov, najmä obrábacích a robotov s číslicovým riadením. Podstatou riešenia je snímanie jednotlivých najdôležitejších funkčných uzlov stroja, prenos snímaných hodnôt do klasifikátora, ktorý ich mení na súbor optimálnych príznakov, ktoré sa ukladajú do pamäti klasifikátora vo forme etalonu, s ktorým sa porovnáva súbor aktuálnych príznakov stroja v priebehu prevádzky. Využitie nájde predmet tohoto riešenia klasifikátora u počítačom riadených obrábacích strojov, výrobných buniek a liniek u manipulátorov a robotov.



Vynález sa týka klasifikátora stavu jednotlivých uzlov strojov alebo zariadení, prípadne robotov, či manipulátorov riadených číslicovým riadiacim systémom, napríklad stavu pohonov suportov, stavu jednotlivých uložení a pod.

Charakteristika predmetu vynálezu je blízka diagnostickým prístrojom, používaným v elektrotechnike a u komplikovanejších výrobných zariadení na hľadanie miesta poruchy, ktoré sa však uplatňujú iba v prípadoch, keď porucha už vznikla.

Predmetu riešenia sú tiež podobné indikátory lomu alebo indikátory nadmerného otupenia rezného nástroja u obrábacích strojov, založené na princípe priebežného merania rezného odporu, prenášaného na pohon suportov.

Z modernejších zariadení horeuvedeného typu je známy prístroj, v ktorom je idnikácia oboch stavov integrovaná do jedného celku, pričom na nadmerné otupenie nástroja reaguje dynamický preťažovací člen, ktorý signalizuje stúpnutie rezného odporu nad určitú hranicu a lom nástroja signalizuje statický člen s opačnou funkciou, reagujúci na náhly hlboký pokles rezného odporu.

Známe sú teda prístroje, zariadenia alebo zapojenia, vhodné buď na hľadanie vadného prvku v elektronickom zariadení alebo prístroje na sledovanie určitej veličiny vcelku. Určitú podobnosť s predmetom tohoto vynálezu majú i vyhodnocovacie jednotky priebežne meraných hodnôt pri adaptivnom riadení výrobného procesu obrábacieho stroja. V literatúre rovnako ako v priemyslovej praxi sa však doteraz nenašlo riešenie, ktoré je určené ako na priebežné, tak aj na etapovité sledovanie súboru príznakov z viacerých uzlov stroja alebo zariadenia, ktoré by sa vyhodnocovalo spôsobom, založeným na porovnávaní optimálnych, etalonových príznakov uchovaných v pamäti, s údajmi aktuálne snímanými z príslušných uzlov zariadenia.

Aby sa mohlo preventívne vyvarovať prípadným poruchám výrobných zariadení, zavineným postupným, riadiacim systémom neregistrovaným zhoršovaním stavu prevádzkyschopnosti jednotlivých dôležitých uzlov zariadení, bolo nutné vyvinúť zariadenie, ktoré by spoľahlivo rozoznávalo stupne prevádzkyschopnosti sledovaného objektu. Takýmito stupňami by mohli byť stavy - dobrý - charakterizovaný stavom s príznakmi blízkymi etalonovým príznakom nasnímaným z uzlov sledovaného objektu v optimálnom mechanickom stave, ďalej stav - nastaviteľný, čo znamená stav, ktorý nepodmieňuje ešte bezpodmienečný zásah na vylepšenie stavu, avšak stav, ktorý sa dá určitými opatreniami prípadne zlepšiť a nakoniec stav - nevyhovujúci - hroziaci haváriou sledovaných uzlov.

Nedostatky súčasného stavu podstatne zmierňuje klasifikátor pohybových funkcií číslicovo riadeného stroja podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že riadiaci uzol, tj. radič postupu klasifikácie je konzultatívne spojený s každým ďalším blokom klasifikátora, to znamená so vstupným blokom, blokom tvorby príznakov, blokom pamäti etalónov, s komparátorom a s výstupným blokom, že do klasifikátora vstupuje iba vedenie vstupu klasifikovaných údajov do bloku vstupných údajov, vedenie vstupu algoritmu klasifikácie do radiča postupu klasifikácie a vedenie vstupu etalónu do bloku pamäti etalónov, pričom výstup bloku vstupných údajov smeruje do bloku tvorby príznakov, z ktorého jeden výstup smeruje rozvetvene do komparátora a výstupného bloku a druhý výstup smeruje do bloku pamäti etalónov, ktorého výstup je vyvedený na komparátor, ktorého výstup je napojený na výstupný blok a že výstupmi z klasifikátora je výstup popisu príznakov a signálu výslednej triedy stavu sledovaných uzlov.

Výhodou klasifikátora podľa vynálezu je, že umožňuje celý súbor klasifikovaných funkcií transformovať do súboru príznakov a automaticky ich zatriedovať do jednej z predom stanovených tried a to iba nenáročným doplnením číslicového, resp. mikroprosecového riadiaceho systému stroja. Ďalej, že je z optimálneho súboru príznakov schopný vytvoriť porovnávací etalón, podľa ktorého sa klasifikujú všetky následné snímané súbory príznakov funkcií.

Spoločenský prospech z realizácie predmetu vynálezu klasifikátora pohybových funkcií

na číslicovo riadenom stroji plynie z toho, že sa získava celkový prehľad o stave pohybových uzlov bez nutnosti prerušovania prevádzky stroja. Klasifikátor umožňuje na minimum znížiť počet neplánovaných výpadkov a prestojov výrobných zariadení. Znižuje náklady na údržbu a opravy. Pomáha udržovať zariadenie vo vyhovujúcom kvalitatívnom stave, čo napr. u obrábacích strojov znamená schopnosť vyrábať súčiastky o vysokej presnosti.

Príklad zapojenia klasifikátora je znázornený blokovou schémou na priloženom výkrese.

Blok 1 vstupných údajov, blok 2 tvorby príznakov, blok 3 pamäti etalonu, komparátor 5 a výstupný blok 6 sú s radičom 4 postupu klasifikácie prepojené konzultatívne, teda s obojsmerným tokom signálov. Týmto spôsobom je radič 4 postupne prepojený kanálom 21 riadenia výberu vstupných údajov s blokom 1 vstupných údajov, kanálom 24 riadenia postupnej tvorby príznakov s blokom 2 tvorby príznakov, kanálom 23 riadenia manipulácie s etalonmi a blokom 3 pamäti etalonov, kanálom 25 riadenia postupu komparácie s komparátorom 5 a kanálom 16 ovládania výstupu s výstupným blokom 6.

Z periférie zapojenia prichádza do bloku 1 vstupných údajov od meracích prvkov a snímačov na jednotlivých uzloch sledovaného zariadenia vstup 11 klasifikovaných údajov, do bloku 3 pamäti etalonov vstup 14 etalonu a do radiča 4 postupu klasifikácie prichádza vstup 13 algoritmov klasifikácie. Z bloku 1 vstupných údajov do bloku 2 tvorby príznakov vedie selekčný kanál 12 vstupných údajov. Z bloku 2 tvorby príznakov vedie do bloku 3 pamäti etalonov kanál 22 prenosu etalonu v etape učenia a do komparátora 5 a výstupného bloku 6 výstup 15 súboru príznakov.

Z bloku 3 pamäti etalonov do komparátora 5 vedie kanál 17 prenosu etalonu a z komparátora 5 do výstupného bloku 6 vedie výstup 18 výsledku komparácie. Zo zapojenia, resp. z výstupného bloku do periférie zapojenia vedie výstup 19 pre signál popisu príznakov privádzaných vstupom 15 a signál výslednej triedy stavu sledovaných uzlov privádzaných vstupom 18.

Činnosť klasifikátora sa najvhodnejšie vysvetlí popisom funkcií jednotlivých blokov. Blok 1 vstupných údajov je určený na prechodné uchovanie súboru údajov vstupujúcich priamo z meracích prvkov inštalovaných u jednotlivých meraných miest sledovaného objektu cez vstup 11 klasifikovaných údajov. Súbor údajov však môže do bloku 1 vstupných údajov prichádzať aj z pamäti iných zariadení. V bloku 1 vstupných údajov sú pre záznam údajov vyhradené zvláštne pamäťové miesta. Prenos údajov z bloku 1 vstupných údajov selekčným kanálom 12 vstupných údajov do bloku 2 tvorby príznakov riadi radič 4 cez kanál 21 výberu vstupných údajov.

V bloku 2 tvorby príznakov sa vstupné údaje spracovávajú na súbor príznakov. Postup transformácie v bloku 2 tvorby príznakov je riadený cez kanál 24 z radiča postupu klasifikácie podľa predvoleného algoritmu. Blok 2 tvorby príznakov môže pracovať v režime učenia a v takom prípade odovzdá súbor príznakov ako etalon optimálne zoradeného stroja kanálom 22 do bloku 3 pamäti etalonov a využíva sa ako zrovnávací súbor príznakov pri neskoršej etape klasifikácie.

Voľba režimu učenia sa zapíše cez kanál 13 do radiča 4 posupu klasifikácie. Pred zápisom etalonu do bloku 3 pamäti etalonov ho operátor najprv verifikuje. V režime klasifikácie sa predpokladá, že v bloku 3 pamäti etalonov sú už uložené etalony optimálneho stavu sledovaného objektu. V bloku 2 tvorby príznakov sa privedené neznáme súbory údajov (najvhodnejšie 5 súborov) transformujú do súboru aktuálnych príznakov, ktoré sa výstupom 15 súboru príznakov postúpia do komparátora 5, kam sa cez kanál 17 privedie z bloku 3 pamäti etalonov príslušný etalon.

Blok 3 pamäti etalonov slúži, ako už jeho názov predurčuje, na uchovávanie etalonov. Tieto etalony však môžu vstupovať okrem popísaného postupu z bloku 2 cez kanál 22 aj z externých prameňov a to vstupom 14. Výber a prenos etalonu z bloku 3 pamäti etalonov do komparátora 5 je riadený z radiča 4 postupu klasifikácie cez kanál 23.

Radič 4 postupu klasifikácie tvorí základ klasifikátora. Na základe prijatého algoritmu cez vstup 13 algoritmu klasifikácie riadi činnosť celého klasifikátora, prenos údajov a postup zrovnávania a klasifikácie cez kanál 25. Pomocou kanála 16 ovláda a riadi výstup signálov z klasifikátora.

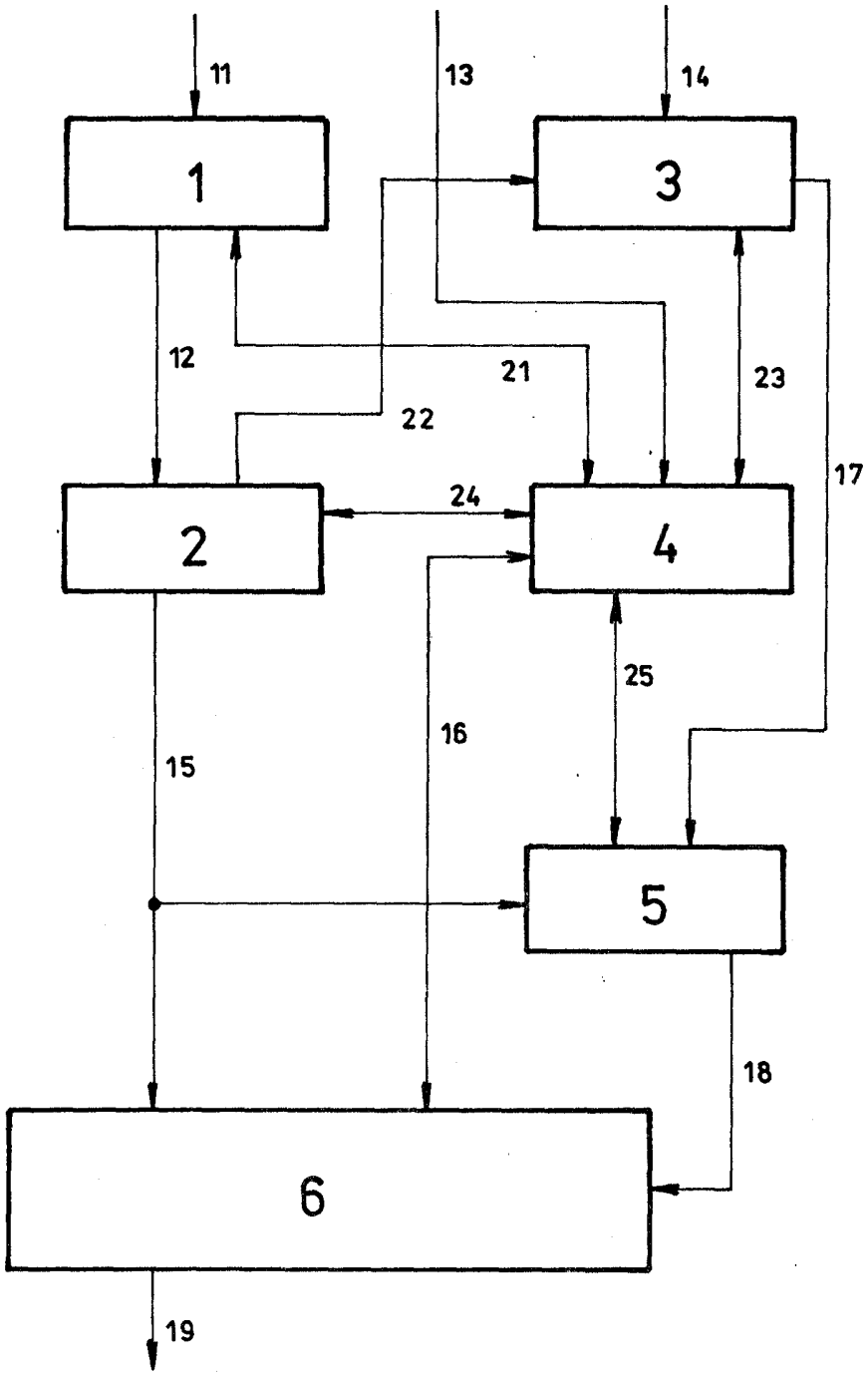
Funkciou komparátora 5 je zrovnávať súbor aktuálnych príznakov s etalonom, privedeným kanálom 17 z bloku 3 pamäti etalonov a výsledok zrovnania sa na signál z radiča 4 postupu klasifikácie cez kanál 25 prenáša na výstupný blok 6 kanálom 18. Signály popisu príznakov a signál výslednej triedy stavu sledovaných uzlov vychádzajú z výstupného bloku 6 kanálom klasifikátora.

Klasifikátor nájde využitie hlavne v režime klasifikácie funkcií jednotlivých uzlov strojov a zariadení. Napríklad u obrábacích strojov môže klasifikovať stav mechanizmu prerađovania rýchlostí, pohony posuvov so servopohonmi, radenia diskrétnych funkcií stroja atď. U manipulátorov a robotov riadených počítačom sa môže využiť na klasifikáciu stavu všetkých pohybových ústrojenstiev.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Klasifikátor pohybových funkcií číslicovo riadeného stroja vyznačený tým, že prívodmi externých signálov do klasifikátora je vstup (11) klasifikovaných údajov zapojený do bloku (1) vstupných údajov, vstup (13) algoritmu klasifikácie, zapojený do radiča (4) postupu klasifikácie a ďalej vstup (14) etalonu zapojený do bloku (3) pamäti etalonu a že radič (4) postupu klasifikácie je konzultatívne prepojený s blokom (1) vstupných údajov kanálom (21) riadenia výberu vstupných údajov, s blokom (2) tvorby príznakov kanálom (24) riadenia postupu tvorby príznakov, s blokom (3) pamäti etalonov kanálom (23) riadenia manipulácie s etalonmi, s komparátorom (5) kanálom (25) riadenia postupu komparácie a s výstupným blokom (6) kanálom (16) ovládania výstupu, pričom blok (1) vstupných údajov je s blokom (2) tvorby príznakov spojený selekčným kanálom (12) vstupných údajov, blok (2) tvorby príznakov je s blokom (3) pamäti etalonov spojený kanálom (22) prenosu etalonu v etape učenia a s komparátorom (5) a výstupným blokom (6) vedením výstupu (15) súboru príznakov, blok (3) pamäti etalonov je s komparátorom (5) spojený kanálom prenosu etalonu, komparátor (5) je s výstupným blokom (6) spojený výstupom (18) výsledku komparácie a že jediným výstupom zo zapojenia je výstup (19) klasifikátora.

1 výkres


11
13
14
1
3
12
21
23
22
17
24
2
4
25
16
15
5
18
6
19