



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195413

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 06 G 7/60

/22/ Přihlášeno 11 11 75  
/21/ /PV 7571-75/

(10) Zveřejněno 31 05 79

(45) Vydáno 15 05 82

(75)

Autor vynálezu

BERNKOPF JAROSLAV ing., VALAŠSKÉ MEZIRŘÍČÍ

(54) Zapojení pro průběžné sledování četnosti výskytu časových intervalů

I

2

Vynález se týká zapojení pro průběžné sledování četnosti výskytu časových intervalů, vhodného zejména pro oblast lékařské elektroniky.

Známé metody postupují při třídění intervalů tak, že nejprve změří tříděný interval a potom změřenou hodnotu srovnávají s hranicí těchto skupin uloženými v paměti. Zařízení k provádění těchto metod je proto určitý čas blokováno zařazováním intervalu a nemůže okamžitě zpracovat další interval. Jiný známý způsob sice srovnává délku intervalu s hranicemi skupin již během trvání intervalu, ale paměť je tvořena čítači a zařízení nemá možnost zobrazení obsahu paměti během třídění. Z těchto důvodů není toto zařízení vhodné pro průběžné sledování četnosti časových intervalů. I v případě vyřešení zobrazování obsahu paměti během třídění by bylo nutno při třídění nekonečné posloupnosti intervalů vždy po naplnění některé buňky paměti všechny čítače vynulovat. Tím dochází ke ztrátě veškerých informací, nejen o starších, méně významných intervalech, ale i o právě zatříděných intervalech. Další nevýhodou uvedených číslicových zařízení jsou složitost, náročnost na prostor a velká spotřeba elektrické energie.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením podle vynálezu, jehož hlavní částí tvoří analogová paměť, přepínač adres zápisu, čítač adres zápisu, nulovací monostabilní klopný obvod, zapisovací monostabilní klopný obvod, přepínač adres čtení, analogově-digitální převodník a jehož podstatou je, že vstupem pro signál označující konec jednoho a současně začátek dalšího intervalu je

vstup zapisovacího monostabilního klopného obvodu, jehož výstup je připojen na sériový vstup přepínače adres zápisu a dále na vstup nulovacího monostabilního klopného obvodu. Výstup tohoto obvodu je připojen na nulovací vstup čítače adres zápisu, jehož vstup je připojen na zdroj hodinových impulsů. Paralelní výstupy čítače adres zápisu jsou připojeny na adresové vstupy přepínače adres zápisu, jehož každý z paralelních výstupů je připojen na jednu buňku analogové paměti. Přitom každá buňka analogové paměti je připojena na jeden z paralelních vstupů přepínače adres čtení, jehož sériový výstup je připojen na vertikální vstup osciloskopu. Adresové vstupy přepínače adres čtení jsou připojeny na paralelní výstupy analogově-digitálního převodníku, na jehož vstup je připojen signál časové základny osciloskopu.

Řešení podle vynálezu je podstatně jednodušší, levnější a méně náročné na spotřebu elektrické energie než dosud známé systémy. Jeho hlavní předností je schopnost průběžného sledování četnosti intervalů na obrazovce osciloskopu. Starší informace nebo informace přicházející do částečně zaplněných buněk paměti jsou zařízením určovány jako méně významné. Tato skutečnost je výhodná zejména při použití v lékařství. Při zaplňování některé buňky paměti není třeba všechny buňky vynulovat, jak by bylo nutno u číslicových zařízení, neboť starší informace jsou postupně vymazávány, čímž se uvolňuje kapacita paměti pro čerstvé, aktuální informace.

Na připojeném výkrese je znázorněn příklad zapojení podle vynálezu, které slouží k průběžnému sledování četnosti výskytu ča-

sových intervalů například v lékařství.

Vstupem pro signál označující konec jednoho a současně začátek dalšího intervalu je vstup 8 zapisovacího monostabilního klopného obvodu 4, jehož výstup 9 je připojen na sériový vstup 17 přepínače 3 adres zápisu a dále na vstup nulovacího monostabilního klopného obvodu 5. Výstup tohoto obvodu je připojen na nulovací vstup čítače 2 adres zápisu, jehož vstup 10 je připojen na zdroj hodinových impulsů 18. Paralelní výstupy 11 čítače 2 adres zápisu jsou připojeny na adresové vstupy přepínače 3 adres zápisu, jehož každý z paralelních výstupů 15 je připojen na jednu buňku analogové paměti 1. Přitom každá buňka analogové paměti 1 je připojena na jeden z paralelních výstupů 12 přepínače 7 adres čtení, jehož sériový výstup 13 je připojen na vertikální vstup osciloskopu 19. Adresové vstupy 16 přepínače 7 adres čtení jsou připojeny na paralelní výstupy analogově-digitálního převodníku 6, na jehož vstup 14 je připojen výstup časové základny osciloskopu 19.

Časové intervaly přicházející na vstup 8 jsou tříděny do skupin, přičemž kritériem pro třídění intervalů je jejich délka. Horní hranice jedné skupiny intervalů je současně dolní hranicí další skupiny, přičemž rozdíl mezi horními a dolními hranicemi všech skupin je stejný. Skončení každého intervalu se zapisuje impulsem do té buňky analogové paměti 1, která odpovídá skupině, mezi jejímiž hranicemi tento interval leží. Obsah analogové paměti 1 je průběžně zobrazován na osciloskopu 19 ve formě histogramu. Časovou konstantou  $\tau$  analogové paměti 1 a exponenciálním charakterem zápisu je dáno, že impuls odpovídající určitému intervalu a zapsaný v čase  $t = 0$  je v čase  $t = t_1$  zobrazen s váhou

$$V = 1 - x / \cdot \exp - \frac{t_1}{\tau},$$

kde  $x$  je činitel zaplnění příslušné buňky analogové paměti 1 v době zápisu impulsu  $0 \leq x \leq 1$ . Největší váhu má impuls právě zapsaný do prázdné buňky analogové paměti 1. Čítač 2 adres zápisu je trvale připojen ke zdroji hodinových impulsů 18. Po příchodu impulsu označujícího konec jednoho a současně začátek dalšího intervalu se zapisovací monostabilní klopný obvod 4 na definovanou dobu překlápí do kvazistabilního stavu a po tuto dobu se nabíjí ta buňka analogové paměti 1, která je přepínačem 3 adres zápisu právě připojena k výstupu zapisovacího monostabilního klopného obvodu 4. Po překlopení zapisovacího monostabilního klopného obvodu 4 do stabilního stavu se nulovací monostabilní klopný obvod 5 překlápí do kvazistabilního stavu a vynuluje čítač 2 adres zápisu.

Po překlopení nulovacího monostabilního klopného obvodu 5 do stabilního stavu čítač 2 adres zápisu zvětší s každým hodinovým impulsem svůj stav o jedničku.

Každému stavu čítače 2 adres zápisu odpovídá jeden stav přepínače 3 adres zápisu, jehož každý z paralelních výstupů 15 je připojen na jednu buňku analogové paměti 1. Sériový vstup přepínače 3 adres zápisu se tedy s každým hodinovým impulsem přepíná na další buňku analogové paměti 1. Při příchodu impulsu na vstup 8 zapisovacího monostabilního klopného obvodu 4 se provede zápis do té buňky analogové paměti 1, která odpovídá délce právě skončeného intervalu, tj. počtu hodinových impulsů od konce předchozího intervalu.

Po překlopení obou monostabilních klopných obvodů 4 a 5 do stabilního stavu je zapojení schopno přijmout další interval. Doba, po kterou jsou monostabilní klopné obvody 4 a 5 v kvazistabilním stavu, musí být podstatně kratší než délka nejkratšího měřeného intervalu. Na vstup 14 analogově-digitálního převodníku 6 je připojen výstup časové základny osciloskopu 19. Analogově-digitální převodník 6 převádí okamžitou hodnotu napětí časové základny osciloskopu 19 na číselný kód. Jeho paralelní výstupy jsou připojeny na adresové vstupy 16 přepínače 7 adres čtení, jehož sériový výstup 13 je přepínačem 7 adres čtení spojen s tím z paralelních výstupů 12, který odpovídá stavu adresových výstupů 16. Každý z paralelních výstupů 12 přepínače 7 adres čtení je spojen s jednou buňkou analogové paměti 1 a jeho sériový výstup 13 je spojen s vertikálním vstupem osciloskopu 19, čímž se obsah jednotlivých buněk analogové paměti 1 zobrazí na osciloskopu 19 ve formě histogramu. Přepínač 3 adres zápisu a přepínač 7 adres čtení jsou vzájemně zcela nezávislé, což umožňuje zobrazování analogové paměti 1 jak během zápisu, tak i po skončení zápisu. Šířkou a stejnosměrným posuvem časové základny osciloskopu 19 je možno zvolit zobrazení obsahu všech buněk analogové paměti 1, případně několika vzájemně sousedících buněk nebo i jedné libovolné buňky analogové paměti 1. Zapojením je možno tříditi intervaly, jejich délka  $\Delta t$  odpovídá podmínce  $n-1 / NT < \Delta t < nNT$ , kde  $n$  je libovolné přirozené číslo,  $N$  je počet stavů čítače 2 adres zápisu,  $T$  je perioda zdroje hodinových impulsů 18. Zvýšením kmitočtu hodinových impulsů  $n$ -krát při splnění uvedené podmínky se  $n$ -krát zlepši rozlišovací schopnost zapojení.

Zapojení podle vynálezu je možno ve spojení s vhodným převodníkem využít k průběžnému sledování četnosti výskytu hodnot všech veličin, které lze převést na časový interval, např. napětí, kmitočty.

#### P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro průběžné sledování četnosti výskytu časových intervalů, vyznačené tím, že vstupem pro signál označující konec jednoho a současně začátek dalšího intervalu je vstup /8/ zapisovacího monostabilního klopného obvodu /4/, jehož výstup /9/ je připojen na sériový vstup /17/ přepínače /3/ adres zápisu a dále na vstup nulovacího monostabilního klopného obvodu /5/, jehož výstup je připojen na nulovací vstup čítače /2/ adres zápisu a vstup /10/ čítače /2/ adres zápisu je připojen na zdroj hodinových impulsů /18/, přičemž paralelní výstupy /11/ čítače /2/ adres zápisu jsou připojeny na

adresové vstupy přepínače /3/ adres zápisu, jehož každý z paralelních výstupů /15/ je připojený na jednu buňku analogové paměti /1/, přičemž každá buňka analogové paměti /1/ je připojena na jeden z paralelních výstupů /12/ přepínače /7/ adres čtení, jehož sériový výstup /13/ je připojen na vertikální vstup osciloskopu /19/ a adresové vstupy /16/ přepínače /7/ adres čtení jsou připojeny na paralelní výstupy analogově-digitálního převodníku /6/, na jehož vstup /14/ je připojen výstup časové základny osciloskopu /19/.

