

ЛИТЕРАТУРА

1. Галахова О.П., Колтик Е.Д., Кравченко С.А. Основы фазометрии. - Л.: Энергия, 1976. - С. 232-235.
2. Григорян Р.Л., Маслов Н.В., Скрипник Ю.А. А.с. СССР 736020, БИ. - 1980. № 19.
3. Евграфов В.И., Макаров Г.А. Проблемы повышения точности аттестации исходных средств измерений угла сдвига фаз // Измерительная техника. - 1987. - С. 22- 23.
4. Колтик Е.Д. Фазосдвигающие устройства. - М.: Изд. Стандартов, 1981. - С. 61 - 74.
5. Выгодский М.А. Справочник по высшей математике.-М. 1959 - С.612-613.

Ин-т радиофизики и
электроники ИАН Армении

04.09 1997

Изв. ИАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. LI, № 1, 1998, с. 89 - 93.

ԳՏԴ 681.324

ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՏԵԽՆԻԿԱ

Կ.Մ. ՆԱԶԱՐՅԱՆ, Ա.Ս. ՄԿՐՏՅԱՆ

ՖՈՐՄԱԼ ՆԵՅՐՈՆԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԻՐԱԿԱՆԱՑՄԱՆ ՀԱՐՑԵՐԸ

Աշխատանքը նվիրված է նոր սերնդի ԷՏՄ-ների (սեյրոնոմիկոսներին) արտադրամասն համար անհրաժեշտ տարրական տրամաբանական էլեմենտի ֆորմալ նեյրոնի (ՖՆ) տեխնիկական իրականացման խնդիրներին: Ներկայացվում է ՖՆ-ի թեխնիկական իրականացման ռադիո տարրերակների վերաբերյալ, ինչպես նաև արտադրվում է ՖՆ-ի էլեկտրական սխեմայի նոր քվազի - անալոգային տարբերակ:

Рассматриваются вопросы технической реализации формального нейрона (ФН) - логического элемента, необходимого для создания компьютера 6-го поколения. Дается анализ известных классических вариантов технической реализации ФН. Предлагается новый квази-аналоговый вариант формального нейрона.

Ил. 2.: Библиогр.: 3 назв.

Problems on technical realization of formal neuron (FN), i.e. logic element necessary for development of the 6-th computer generation are examined. The analysis of known variants for technical realization is given. A new electrical circuit modification of FN is suggested as quasianalog formal neuron (QAFN).

Ил. 2. Ref. 3.

Ներկայումս ներդրումային տրամաբանական տարրերը (ՆՏՏ) եւ նեյրոնային ջանցերը մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում: Ուստի պայմանավորված է նրանով որ այդ տարրերի ֆունկցիոնալ ամբողջության շնորհիվ, նախագծվող ինֆորմացիայի մշակման սարքում, դասական բուլյան տրամաբանական տարրերը կարող են փոխարինվել վերոհիշյալ տարրերով, դրանով իսկ զգալիորեն լավացնելով արքայորման տեխնիկա-տնտեսական պարամետրերը, ինչպիսիք են սարքավորման թուսալիությունը, ծախսված էներգիան, չափսերը եւ այլն [3]:

Այսպիսով ՖՆ-ը պետք է լինի այնպիսի տրամաբանական տարր, որը կիրականացնի հետևյալ մաթեմատիկական արտահայտությունը

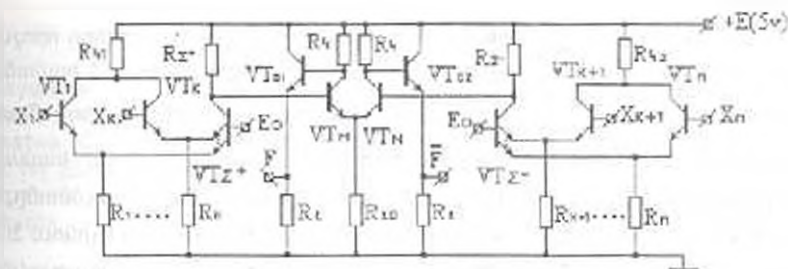
$$F = \text{sign} \left(\sum_{i=1}^n W_i X_i - \Theta \right), \quad \text{sign}(\varphi) = \{0, \varphi < 0; 1, \varphi \geq 0\}, \quad (1)$$

որտեղ $W_i \in \{\pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots\}$ (W_i ՖՆ-ի համապատասխան X_i սինապսային մուտքի բաշային գործակիցն է, Θ -ն չենը)։

Ֆորմալ նեյրոնը առաջին անգամ ինտեգրալ սխեմայի տեսքով իրականացվել է ռեզիստորա-տրանզիստորային տրամաբանության (ՌՏՏ) սխեմաների բազայի հիման վրա, ամենիկան DONUT էՅՍ-ում [2] Այս դեպքում կշիռները եւ չենը ձեւավորվում են դիֆուզային ռեզիստորների միջոցով Յաջորդ դիոդատրանզիստորային տրամաբանության սխեմաների (ՂՏՏ) բազայի վրա մշակված չենային տարրի առավելությունը ՌՏՏ սխեմաների համեմատ այն է, որ այս դեպքում մուտքերը գործում են իրարից անկախ յուրաքանչյուրն ունենալով ելքային ֆունկցիայի վրա սեւեռված ազդեցության աստիճան Այուս կողմից այս սխեմայում խանգարակալուսնությունը ավելի բարձր է, եթե մուտքային փականներին (դիոդներին) զուգահեռ միացվեն եւս մի քանիսը, ապա կարելի է ունենալ ֆորմալ նեյրոն որի մուտքերի փոխազդեցությունը համարժեք կլինի տրամաբանական "ԵՎ" ֆունկցիային Ինչպես նախորդ ՌՏՏ սխեմայում, այնպես էլ ՂՏՏ հետագա տրանզիստորա-տրանզիստորային տրամաբանությամբ (ՏՏՏ) եւ էմիտերային կապով տրամաբանությամբ (ԷԿՏ) սխեմաներում կշիռները որոշվում են դիֆուզային ռեզիստորների արժեքներով Ինչպես հայտնի է, բոլոր հիմնական բնութագրերով ՏՏՏ սխեման նման է ՂՏՏ սխեմային, սակայն մի քիչ տարբերվում է տոպոլոգիայով, կառուցվածքով եւ մակաբուծային կապերով։ Եթե (ՏՏՏ ՖՆ-ում) մուտքային տրանզիստորները լինեն բազմաէմիտերային, ապա ՖՆ-ի մուտքերի փոխազդեցությունը համարժեք կլինի տրամաբանական "ԵՎ" ֆունկցիային։

Վերոհիշյալ ՌՏՏ, ՂՏՏ, ՏՏՏ սխեմաներն ունեն մի շարք հիմնական թերություններ, նախ, միաժամանակ հնարավոր չէ իրականացնել դրական եւ բացասական մուտքեր, երկրորդ դիֆուզային ռեզիստորների պատրաստման ցածր ճշտության (15-20%) պատճառով ՖՆ-ի բնականոն աշխատանքի համար հնարավոր չէ ունենալ 3-ից ավելի մուտքեր ՌՏՏ ՖՆ-ի համար, եւ 5-ից ավելի ՂՏՏ եւ ՏՏՏ ՖՆ-ի համար։ Այուս կողմից պահանջվում է լրացուցիչ բացասական սնման աղբյուր։

Վերոհիշյալ թերություններից մի քանիսը վերացված են ԷԿՏ սխեմաների բազայի հիման վրա պատրաստված ԷԿՏ ֆորմալ նեյրոնի սխեմայում [3] (ճկ.1), որոնց հիման վրա 70-ական թթ. նախագծվեց «Նաիրի-4» էՅՍ-Ս. Նախ, այս տարբերակում չի պահանջվում լրացուցիչ բացասական սնման աղբյուր, եւ հնարավոր է լինում իրականացնել նաեւ բացասական կշիռներ ունեցող մուտքեր Այս դեպքում, եթե մուտքային փականներին (ԷԿՏ սխեմայի մուտքային ինֆորմացիոն տրանզիստորներին) զուգահեռ միացվեն եւս մի քանի տրանզիստորներ, ապա ՖՆ-ի մուտքերի փոխազդեցությունը համարժեք կլինի տրամաբանական "Կամ" ֆունկցիային։



Նկ. 1. Էմիտերային կապով տրամաբանությամբ ֆորմալ նեյրոնի էլեկտրական սխեման

(1) արտահայտության արգումենտը ձևափոխենք հետևյալ կերպ.

$$\sum_{i=1}^n W_i X_i - \Theta = \sum_{i=1}^n W_i X_i - \left(\sum_{i=k+1}^n W_i X_i + \Theta \right) \quad (2)$$

որտեղ $|W_i| = \{W_i^+, i = 1 \dots k; W_i^-, i = k+1 \dots n\}$:

Ըստ էության, W_i^- -ն դրական կշիռ է, բայց քանի որ $\sum W_i^+ X_i + \Theta$ անդամը հանվում է $\sum W_i^+ X_i$ անդամից, հետևաբար այդ անդամի ազդեցությունը ՖՆ-ի էլ-ջային տրամաբանական ֆունկցիայի վրա կլինի բացասական: Սա նշանակում է, որ դրական եւ բացասական (Նկ. 1) I եւ II զումարային հանգույցները տեխնիկական իրականացման տեսակետից լրիվ համարժեք են, որոնք համեմատվում են համեմատող հանգույցում (III): Իսկ շեմը կարող է լինել որեւէ բացասական կշիռ ունեցող մուտք, որին ընդմիջտ տրված է տրամաբանական մեկ (Ս¹) մակարդակ Պարզվում է, որ այս սխեմայում մույն ճշտությամբ պատրաստված (15-20%) դիֆուզային ռեգիստորների դեպքում հնարավոր է ունենալ մինչեւ 8 սինապտիկ մուտքեր: Այս սխեմայի հիմնական առավելություններից մյուսն այն է, որ խանգարակայունությունը կախված չէ մուտքերի քանակից:

Վերոհիշյալ սխեմաների հիմնական թերություններից մեկը ՖՆ-ի սինապտիկ մուտքերի սահմանափակումն է (մինչեւ 8 մուտք էԿՏ, մինչեւ 5 ՏՏՏ - ԴՏՏ, մինչեւ 3 ՈՏՏ ֆորմալ նեյրոնների սխեմաների համար) դիֆուզային ռեգիստորների պատրաստման ոչ բարձր (15-20%) ճշտության պատճառով: ՖՆ-ի սինապսային մուտքերի ընթացիկ կարելի է հասցնել մինչեւ 18-20, առաջարկվող նոր քվադր-սնալոգային ֆորմալ նեյրոնի (ՔՍՖՆ) տարբերակում:

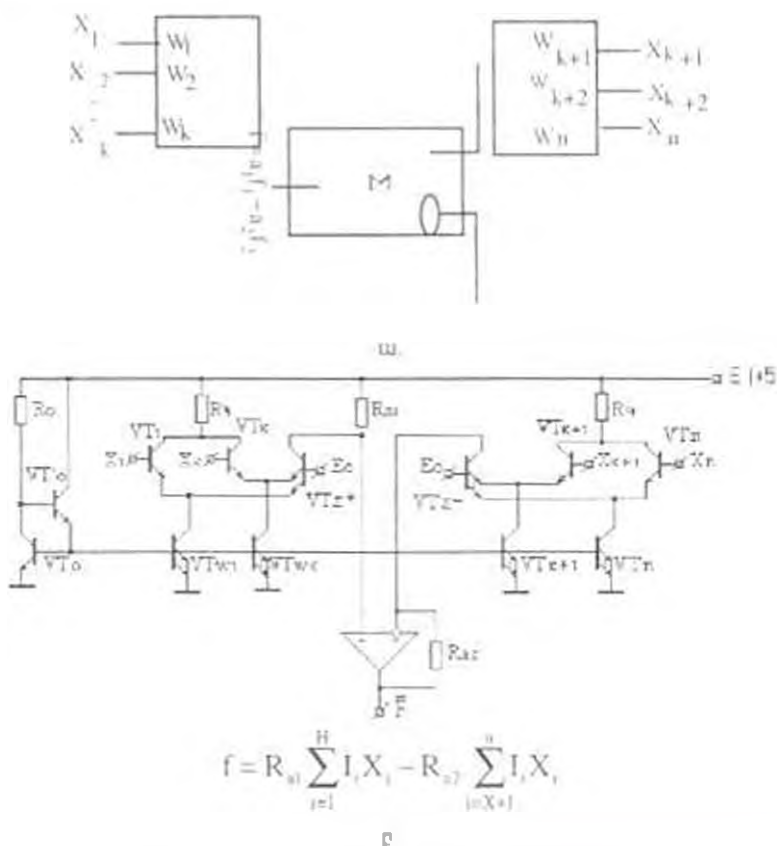
Քվադր-անալոգային ֆորմալ նեյրոն է կոչվում այն ֆորմալ նեյրոնը, որը իրականացնում է հետևյալ մաթեմատիկական ֆունկցիան

$$f = a_1 \sum_{i=1}^k W_i^+ X_i - a_2 \sum_{i=k+1}^n W_i^- X_i \quad (3)$$

որտեղ a_1 -ը եւ a_2 -ը հաստատուն գործակիցներ են:

(3) արտահայտության մասնավոր դեպքում, երբ $a_1 = a_2 = 1$, եւ շեմը հաշվի առնելիս այն դառնում է դասական ֆորմալ նեյրոն: ՔՍՖՆ-ի կառուցվածքային բլոկ սխեման եւ էլեկտրական սխեման բերված են Նկ.2-ում:

Ինչպես երևում է, այս սխեմայում ՖՆ-ի քաշային զորձակիցները որոշվում են հոսանքի հայելու ($VT_0, VT'_0, R_0, VT_{W_1}, \dots, VT_{W_n}$) փոխադարձ համաձայնեցված տրանզիստորների ($VT_{W_1}, \dots, VT_{W_n}$) էմիտերների մակերեսներով: Պարզվում է, որ տրանզիստորներով կշիռների ձեւավորման այդպիսի լուծումը համարժեք է ռեզիստորներով քաշային զորձակիցների ձեւավորման այնպիսի լուծմանը, որոնք կունենային 1-2% ճշտություն: Հետեւաբար այս դեպքում հնարավոր է լինում ՖՆ-ի սինսպտիկ մուտքերը ավելացնել մինչեւ 20՝ Սյուս կողմից, ԶԱՖՆ-ի առաջարկվող մոդելում ((3)-րդ արտահայտությունը) ներդրող վիճակի մասին կարելի է դատել ոչ միայն նրանով, բե այն զրգոված է քե ոյ այլ նաեւ քե ինչքան խորն է նրա զրգոման կսւմ հանգստի ւստիձանը, ելենելվ ելքային ֆունկցիայի քվազի նմանակային տեսրիզ էլեկտրական սխեմայում (նկ. 2) դա իրականացվում է օպերացիոն ուժեղարարի (ՕՌԷ) միջոցով: Որտեղ $\beta_1 = \beta_2$ զորձակիցները որոշվում են համապատասխանաբար R_{n1} եւ R_{n2} ռեզիստորներով:



Նկ 2. ԶԱՖՆ-ի սխեմաները ա - կառուցվածքային, բ - էլեկտրական սխեմաները

Այսպիսով, ի տարբերություն դասական ՖՆ-ի տարբերակների, ԶԱՖՆ-ի ունի ավելի ընդլայնված ֆունկցիոնալ հնարավորություններ ելքային ֆունկցիայի այդպիսի դրսևվորման եւ սինսպսային մուտքերի քանակի ավելացման հետեւանքով:

1. Голушкин А. Нейрокомпьютеры в разработках военной техники США // Зарубежная радиоэлектроника. - 1995. - № 5. - С.
2. Coates C.L., Lewis P.M. DONUT: A threshold Gate Computer // IEEE Trans. on EL. Computers vol. EC-13. - 1964. - № 3. - P.
3. Мкртчян С.О. Проектирование логических устройств ЭВМ на нейронных элементах. - М.: Энергия, 1977. - с.

ՀԴԵՐ

19.12.1996

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН). т. 11, № 1, 1998, с. 93 - 98.

УДК 621.396.49

РАДИОТЕХНИКА

Օ.Վ. БАГԴԱՏԱՐՅԱՆ, Օ.Ա. ԳՈՄՇՅԱՆ, Դ.Մ. ՄԵԳԱՎՈՐՅԱՆ

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОДОВОГО РАЗДЕЛЕНИЯ КАНАЛОВ В СИСТЕМАХ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

Կատարված է կոդավիճակների կոդային բաժանումով կապի ուղիղների ժամանակակից մեթոդների վերլուծություն «խառնված են ազդանշանի» ժամանակային տիրույթում կոդավորման և ոչ կոդային ազդանշանի տիրույթի՝ հսկայական տիրույթում կոդավորման դեպքեր: Ցուց էն տրված տրադիցիոն մեթոդների օրոտագործման ժամանակ գոյծող աանաանակությունը և եկաոված է օրոտագործողների թվի ազալի աճելալում՝ կոդավորման հաախախտումն տիրույթում կաաարում դալըում:

Проведен анализ современных методов кодового разделения каналов в волоконно-оптической связи. Рассмотрены случаи кодирования сигнала во временной области и некогерентного оптического источника в частотной области. Показаны ограничения, накладываемые на традиционные методы. Отмечено значительное увеличение числа пользователей при кодировании в частотной области.

Ил. 3. Библиогр.: 9 назв.

An analysis of advanced methods of channel code division in fiber-optics communication systems is performed. Cases of signal coding in time region and incoherent optical source in frequency domain are examined. Constraints imposed on traditional methods are indicated. Considerable increase of the index number in coding and in frequency domain is noted.

Ил. 3. Ref. 9.

Среди множества схем многопользовательского доступа для использования в локальных сетях (LAN) областью интенсивных исследований в последнее время является кодовое разделение каналов (МДКР). В отличие от временного и частотного разделения каналов (где передаются все временные интервалы и частотные диапазоны вне зависимости от их занятия абонентом) системы МДКР полностью асинхронны, т.е. имеется возможность асинхронного доступа абонентов к ресурсам сети в любое время. В сетях, имеющих прерывистый трафик (например компьютерных), число активных пользователей намного меньше, чем соединительных