

ფორმალური ნეირონის გამოყენების მოდელი გადაწყვეტილების მიმღები ორგანოებისათვის

ია ირემიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი 0175, კოსტავას ქ. 77

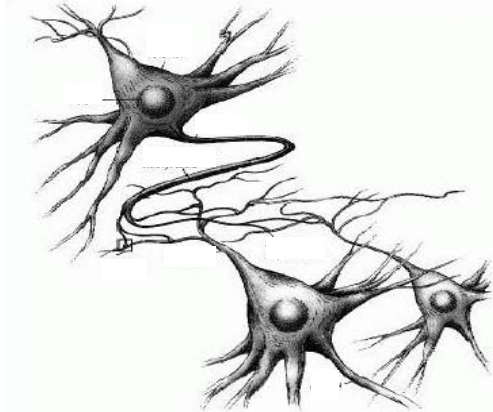
ანოტაცია:

ამ ნაშრომში გვინდა შემოგთავაზოთ ხელოვნური ნეირონის (და არა ქსელის) გამოყენების ერთ-ერთი ვარიანტი, მაგალითად გადაწყვეტილების მიმღები ორგანოებისათვის მონიტორინგის წარმოების ეფექტური ხერხი (პარლამენტი, ნაფიცთ მსაჯულთა სასამართლო, სამედიცინო პრაქტიკაში, სტატისტიკაში, საკრებულოში და ა. შ). განვიხილოთ ყველასთვის ნაცნობი გადაწყვეტილებების მიმღები ორგანო - პირობითად პარლამენტი (ნებისმიერი მოქალაქე ადევნებს თვალს პარლამენტის სხდომებს). გადაწყვეტილების მისაღებად ტარდება კენჭისყრა, მანამდე უნდა იქნეს დადგენილი კვორუმი. გადაწყვეტილება მიიღება არ ნაკლები კვორუმის ხმათა რაოდენობით. ჩვენ გთავაზობთ მოდელს, რომლის მეშვეობითაც შესაძლებელია უფრო კომპეტენტური გადაწყვეტილების მიღება.

საკვანძო სიტყვები:

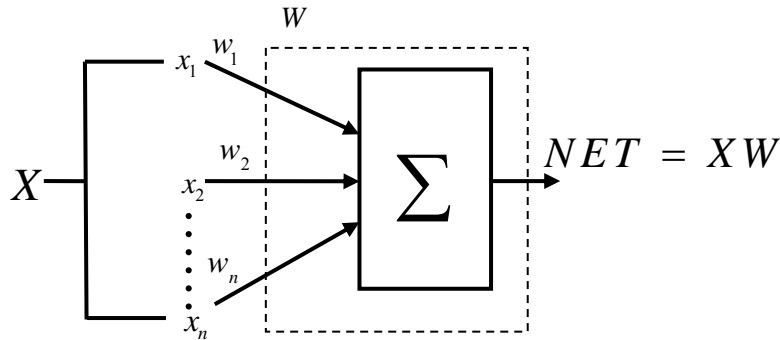
ბიოლოგიური ნეირონი, ხელოვნური (ფორმალური) ნეირონი, შემავალი ვექტორი, წონითი კოეფიციენტი, გადაწყვეტილების მიმღები ორგანოები.

ტვინი (სურ.1) არის ინფორმაციის გადამამუშავებელი ყველაზე რთული სისტემა. ტვინი, რომელიც შეიცავს დაახლოებით 100 მილიარდ ნეირონს, რომელსაც, თავის მხრივ, საშუალოდ აქვს 10000-მდე კავშირი, სადაც ნეირონების ბიოლოგიური ქსელი ასრულებს ყველაფერს, რასაც ჩვენ ვეძახით აზრებს, ემოციებს, მეხსიერებას, სენსომოტორულ და ავტონომიურ ფუნქციებს. თითოეულ ნეირონს, სხეულის სხვა ელემენტებთან ერთად გააჩნია მრავალი თვისება, მაგრამ მისი უნიკალობა არის ელექტროქიმიური სიგნალებით ინფორმაციის მიღება, დამუშავება და გადაცემა ნერვული მარშრუტით. სურ.1 ნაჩვენებია ტიპური ბიოლოგიური ნეირონის სტრუქტურა და აგებულება.



სურ.1 ბიოლოგიური ნეირონი

ხელოვნური ნეირონები ახდენენ ბიოლოგიური ნეირონების თვისებების იმიტაციას. ხელოვნური ნეირონული ქსელის შესასვლელებს მიეწოდება სიგნალების რაღაც რაოდენობა, რომლებიც თავის მხრივ წარმოადგენს სხვა ნეირონის შესასვლელებს. თითოეული შესასვლელი მრავლდება შესაბამის წონაზე, სინაფსური ძალის ანალოგიურად, ყველა ნამრავლი ჯამდება და განსაზღვრავს ნეირონების აქტივირების დონეს.

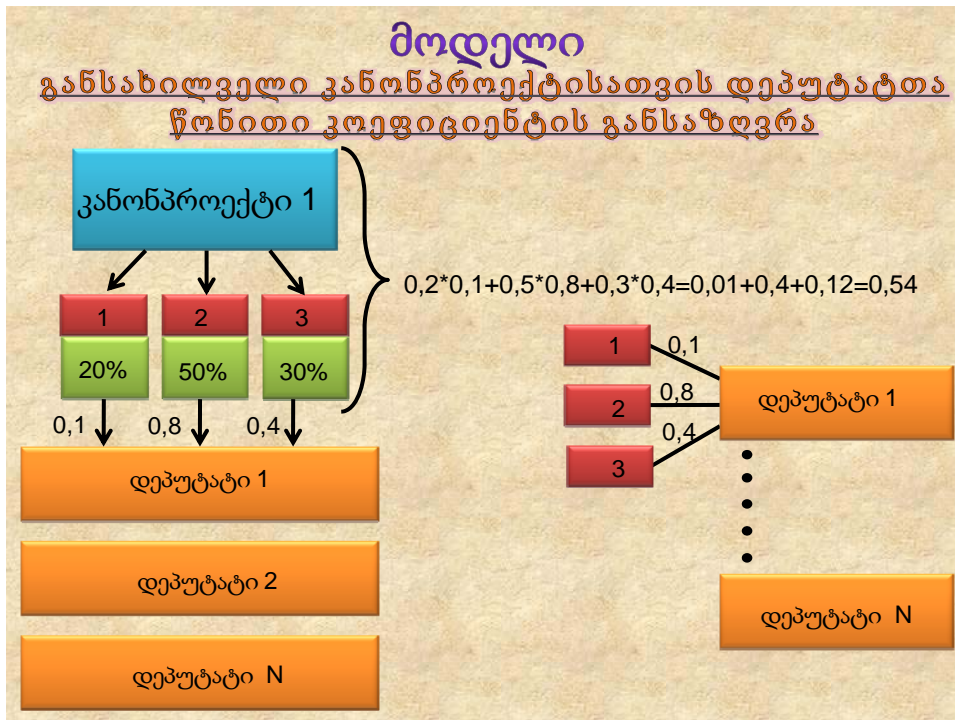


ნახ. 2. ხელოვნური ნეირონის მოდელი

სურ.2-ზე მოცემულია ხელოვნური ნეირონის მოდელი, რომელიც აკეთებს იდეის რეალიზაციას. თუმცა ქსელური პრედიგმები ძალზედ მრავალფეროვანია, ყოველივე ამას, საფუძვლად უდევს, ერთი და იგივე კონფიგურაცია. აქ მრავალადაა შემავალი სიგნალი, რომლებიც აღნიშნულია x_1, x_2, \dots, x_n , და მიეწოდება ხელოვნურ ნეირონს. ეს შემავალი სიგნალი, სიგნალების შესაბამისად, აღინიშნება X ვექტორით, რომელიც მიეწოდება ბიოლოგიური ნეირონის სინაფსს. თითოეული სიგნალი მრავლდება შესაბამის w_1, w_2, \dots, w_n წონაზე და მიეწოდება ამჯამავ ბლოკს, რომელიც თავის მხრივ აღნიშნულია Σ სიმბოლოთი. თითოეული წონა შეესაბამება ერთი ბიოლოგიური სინაფსური კავშირის „ძალას“. წონითი კოეფიციენტების სიმრავლე W ვექტორით. ამჯამავი ბლოკი, შეესაბამება ბიოლოგიური ელემენტის სხეულს, რომელიც ალგებრული ჯამის სახით არის წარმოდგენილი და წარმოქმნის NET გამოსავალ ვექტორს. ვექტორული აღნიშვნით, შესაძლებელია კომპაქტურად ჩაიწეროს შემდეგნაირად:

$$NET = XW \quad (1)$$

ამ ნაშრომში გვინდა შემოგთავაზოთ ხელოვნური ნეირონის (და არა ქსელის) გამოყენების ერთ-ერთი ვარიანტი, მაგალითად გადაწყვეტილების მიმღები ორგანოებისათვის (პარლამენტში, ნაფიც მსაჯულთა სასამართლოში, სამედიცინო პრაქტიკაში, სტატისტიკაში, საკრებულოში და ა. შ). განვიხილოთ ყველასთვის ნაცნობი გადაწყვეტილებების მიმღები ორგანო პირობითად „პარლამენტი“ (ნებისმიერი მოქალაქე ადევნებს თვალს პარლამენტის სხდომებს). გადაწყვეტილების მისაღებად ტარდება კენჭისყრა, მანამდე უნდა იქნეს დადგენილი კვორუმი. გადაწყვეტილება მიიღება არა ნაკლები კვორუმის ხმათა რაოდენობით. ჩვენ გთავაზობთ მოდელს, რომლის მეშვეობითაც შესაძლებელია უფრო კომპეტენტური გადაწყვეტილების მიღება. რაში მდგომარეობ ეს მიდგომა?



სურ.3 განსახილველი კანონპროექტისათვის დეპუტატთა წონითი კოეფიციენტების განსაზღვრის მოდელი

ვთქვათ, მოვიდა „კანონპროექტი 1“, რომელიც მოიცავს რამოდენიმე სფეროს, მაგალითად: იურიდიულ სფეროს (20%), სამედიცინო სფეროს (50%) და საინჟინრო სფეროს (30%). თითოეული მათგანი მოითხოვს შესაბამის განათლებას და უარეს შემთხვევაში „დეპუტატი“ მეტ-ნაკლებად უნდა ერკვეოდეს ამ დარგებში. რასაკვირველია პროფესიონალის წონითი კოეფიციენტი ამ საკითხებთან მიმართებაში უფრო მაღალია. ერთი დარგის ორ პროფესიონალს შორისაც იქნება განსხვავება წონით კოეფიციენტებში, კოეფიციენტის განსაზღვრისას ყურადღება ექცევა ასაკს, სამუშაო გამოცდილებას ამ სფეროში, „დეპუტატის“ კეთილსინდისიერებასა და სამართლიანობას, (წონითი კოეფიციენტები დროთაგანმავლობაში იცვლება) რომელიც მისი ადრე მიღებული გადაწყვეტილებების სტატისტიკური მონაცემების მიღების შედეგად შეიძლება დადგინდეს. არის მოსაზრება, რომ არც ძალიან ახალგაზრდა და არც ძალზედ ხანდაზმული ადამიანის წონითი კოეფიციენტი არ შეიძლება იყოს მაღალი, (მაგრამ ხანდაზმულ ადამიანთან მიმართებაში არსებობს ფსიქიატრებისა და ფსიქოლოგების დასკვნები, რომ თუნდაც ძლიერი სკლეროზის შემთხვევაშიც კი – მათ ერთადერთი რაც არ აიწყდებათ, არის პროფესიული უნარ-ჩვევები). ნულოვანი წონითი კოეფიციენტის მქონე „დეპუტატის“ გადაწყვეტილებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს, ტრადიციული კენჭისყრის დროს, არასწორი გადაწყვეტილებისაკენ გადახრა, მაგრამ ამ მოდელის მეშვეობით ამგვარ, თუნდაც ორმოცდაათ „დეპუტატს“ ერთი კომპეტენტური „დეპუტატის“ ხმა გადაწონის, რომელიც თავის მხრივ სწორ გადაწყვეტილებას მიაღებინებს სხდომას. თითოეულ „დეპუტატს“ უტარდება ტესტირება და დგინდება ყველა შესაძლო სფეროში მათი წონითი კოეფიციენტები. მოსულ კანონპროექტში „დეპუტატი 1“-ის წონითი კოეფიციენტი, შესაბამისად კანონპროექტში შემავალი დარგების მიხედვით არის 0,1, 0,8, 0,4. ეს მონაცემები წარმოადგენენ ხელოვნური ნეირონის შემავალ ვექტორი. ზღურბლური ელემენტი (ფორმალური ნეირონი) ახდენს წონითი კოეფიციენტების პროცენტულ მაჩვენებელზე გამრავლებასა და

გამოსასვლელზე გვაძლევს ალგებრულ ჯამს ანუ „დეპუტატი 1“-ის, „კანონპროექტი 1“-ის გადასაწყვეტად, კენჭისყრაში განისაზღვრება მისი წონითი კოეფიციენტი როგორც – 0.54, რომელიც საკმად მაღალი მაჩვენებელია, რადგან წონითი კოეფიციენტი მერყეობს 0-სა და 1-ს შორის. „დეპუტატი 2“-ს წონითი კოეფიციენტი ვთქვათ, გამოვიდა 0.11, . . . ხოლო „დეპუტატი 151“-სი არის 0.02, ამ შემთხვევაში გადაწყვეტილების მიღების დროს არა თუ დაითვლება მხოლოდ რამდენი წინააღმდეგია და რამდენი მომხრე, არამედ დაითვლება მომხრეთა და მოწინააღმდეგეთა წონითი კოეფიციენტების ჯამი ცალ-ცალკე, მაგრამ გადაწყვეტილების მისაღებად გამოდგება ის მონაცემი, რომელიც უფრო მაღალია. ამ მოდელისათვის, სამომავლოდ, იმას რასაც აკეთებს „ადამიანი-ექსპერტი“, რომ დაადგინოს კანონპროექტის შემადგენელი დარგების პროცენტულობა, შესაძლებელია ჩართული იქნეს სემანტიკური ქსელი, რომელიც თავის მხრივ შესაძლებლობას მოგვცემს მანქანური წესით იქნეს დადგენილი ზემოთ ხსენებული პარამეტრები.

გამოყენებული ლიტერატურა:

- [1] Нейман Дж. Вероятностная логика и синтез над.жных организмов из ненад.жных компонент // Автоматы: Пер. с англ.-М.: ИЛ,1956.-С.68-139.
- [2] Сенашова М.Ю. Глава 6. Погрешности в нейронных сетях // Нейроинформатика / А.Н. Горбань, В.Л. Дунин-Барковский, А.Н. Кирдин, Е.М. Миркес и др. Новосибирск: Наука, 1998.
- [3] Амосова Н.М. Нейрокомпьютеры и интеллектуальные роботы. Киев, 1991.
- [4] Цыганков В.Д. Нейрокомпьютер и его применение. Москва, СолСистем, 1993.

ნაშრომი მიღებულია: 2011-12-20