

## ПАХТА ТОЛАСИНИ ЙИГИРИШ ЖАРАЁНИНИ НЕЙРОН БОШҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

**Сиддиқов Исомиддин Хақимович<sup>1</sup>**

**Хайдаров Улуғбек Панжиевич<sup>2</sup>**

**Норбоева Гулшан Қуқановна<sup>3</sup>**

**Хайдаров Шахноза Панжиевна<sup>4</sup>**

**Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ассистент**

**<https://doi.org/10.5281/zenodo.7854321>**

**Аннотация:** Тўқимачилик саноатидаги технологик жараёнларнинг мураккаблашуви унда, замонавий техник воситаларнинг қўлланилиши, замонавий бошқариш қурилмалари асосида бошқариш тизимини яратишни талаб этади.

**Калит сўзи:** Йигириш жараёни мавжуд автоматик ростлаш тизимлари компенсациялаш усуллари ёки оғишга асосланган ростлаш тамойили бўйича ишлайди. Тўқимачилик саноатининг энг муҳим босқичларидан бири бўлган ип йигириш жараёнлари ва жихозлари мажмуаси мураккаб хусусиятга эга бўлиб, жараённи бевосита кузатишнинг қийинлиги, физика ва механиканинг турли қонуниятларини ўзида мужассамлаштирганлиги билан бошқа жараёнлардан фарқ қилади. Бундай жараёнларни бошқаришда автоматик бошқариш тизимларининг қуришнинг анъанавий усулдан фойдаланиш етарлича самара бермайди. Чунки қаралаётган жараён соф детерминалланган ёки соф тасодифийлик характерга эга эмас. Типик ростлагичлар ёрдамида шакллантириладиган бошқариш қонунлари аниқлик, тезкорлик ва турғунлиги бўйича малъум бир чекланмаларга эгадир. Нейронларнинг нозизиқлилиги хоссаси таркибида нозизиқли характерга эга бўлган элементлардан иборат бошқариш тизимларини яратиш имконини беради, яъни бошқариш жараёнига зарурий хусусиятларини бериш имконияти мавжуд. Нейрон тармоққа асосланган бошқариш тизимини турли жараёнларда қўлланилишининг асосий сабаблари қуйидагилардан иборатдир:

Жараённинг математик модели бўйича ушбу таҳлилни амалга ошириш учун дастлабки маълумотлар қуйидаги муносабат билан аниқланган:

$$q = \frac{1}{ak_*} \int_0^t F(t) e^{-h(t-\tau)} \sin k_*(t-\tau) d\tau$$

бу ерда  $q$  - пиликнинг чизиқли силжиши;  $a$  - умумлашган инерция моменти;  $k_*$  - тебраниш частотаси;  $h$  - қабул қилувчи валнинг ёпишқоқлигини характерловчи коэффициент;  $F(t)$  - айланиш моменти;  $t$  - айланиш моментини тушиш вақти;  $\tau$  - бошқариш қурилмасини ишга тушиш вақти.

Нейрон тармоқдан фойдаланилган ҳолда жараённинг математик моделини қуришни асосий босқичи унинг архитектурасини, яъни нейрон тармоқ қатламларининг сони, қатламдаги нейронлар сонини танлашдан иборатдир. Нейрон тармоқ қатламларидаги нейронлар сони қуйидаги муносабат ёрдамида ҳисобланиши мумкин.

$$\frac{N_y N_p}{1 + \log_z(N_p)} \leq N_w \leq N_y \left( \frac{N_p}{N_x} + 1 \right) (N_x + N_y + 1) + N_y$$

бу ерда  $N_x$  - кириш сигналларининг ўлчами;  $N_y$  - чиқиш сигналларининг ўлчами;  $N_p$  - ўқитиш тўпламининг элементлар сони. Бу катталиклар кўп ҳолларда тажриба асосида аниқланади.

Йигириш жараёнининг нейрон тармоғини қуришда юқоридаги катталикларни аниқлаш учун пиликнинг умумлашган эластиклик коэффиценти, қабул қилувчи валнинг инерция моментида фойдаланилган. Бунда умумлашган сирғаниш коэффицентиининг нормал тақсимот қонуни 1% атрофида деб қабул қилинган ва у 5% га қадар ўзгариш эхтимоли бор деб қабул қилинган. Йигириш жараёнини нейрон тармоғини ўқитиш учун ўқитиш тўпламининг элементлар сони қуйидаги муносабат ёрдамида топилади.

$$N_p = N_1 \cdot N_2 \cdot N_3,$$

бу ерда  $N_1$  - айланиш моментининг қийматларининг сони, йигириш қурилмаси учун  $N_1 = 5$ ;  $N_2$  келтирилган моментнинг қийматлари сони,  $N_2 = 4$ ; пиликнинг тортиш кучининг қиймати (нормаллаштирилган ҳол учун),  $N_3 = 25$ . Бунинг натижасида ўқитиш тўплами натижаси топилди. Бунда нейроннинг киришлар сони 2, чиқишлар сони 1 деб қабул қилинди. Нейрон тармоқининг яширин қатламидаги нейронларнинг минимал сони  $N_w = 15$ , максималл сони эса  $N_w = 335$  ташкил қилди. Нейрон тармоғининг структураси биринчи қатламда 12 та иккинчи қатламда эса 3 та нейрондан иборат архитектураси қабул қилинди.

Йигириш жараёнини технологик регламент асосида ўқитиш тўпламининг кириш ва чиқиш қийматлари аниқланди, сўнгра бу маълумотлар битта диапазонга тушириш учун нормаллаштирилди, чунки тармоқнинг чиқиш параметрига ҳар бир кириш парметрининг таъсирини тенглаштириш зарур эди.

Ўқитиш тўпламининг нормаллаштирилган қиймати асосида тармоқ ўқитилди. Тармоқни ўқитиш учун тафовутни тескари тарқалиш алгоритмидан фойдаланилди сўнгра, йигириш қурилмасининг ишлашини учта диапазондаги қийматлари бўйича тармоқнинг хатолиги назорат қилинди.

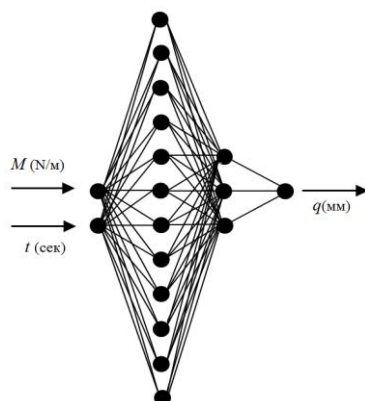
Биринчи диапазонда куч моменти асосида ўқитиш амалга оширилди. Иккинчи ва учинчи диапазонларда эса куч моментининг бошқа қийматлари учун тажриба ўтказилди. Ҳар бир назорат қилинувчи диапазонларда башоратлаш хатолигининг математик кутилиши ҳисобланди.

#### 1. жадвал

Ўқитишт момент қийматлари	Қабул қилувчи валга келтирилган момент қийматлари
0,525714	1,022857
0,182857	0,731429
0,182857	0,731429
0,08	0,594286
0,182857	0,731429
0,165714	0,491429

-0,074286	0,285714
-0,125714	0,217143
-0,194286	0,165714

Графикнинг ордината ўқида ўқитиш хатолиги, абсиса ўқида эса тўплам элементи кўрсатилган.



1-расм. Нейрон тармоқ архитектураси.

Нейрон тармоғи фаолияти хатолигини компенсациялаш тармоқни ўз ўқитиш ҳисобига амалга оширилади, яъни тармоққа янги маълумотлар тушганда хатоликни башоратлаш минимум шаклига тармоқ вазн коэффициентларини ўзгартириш орқали амалга оширилади.

Хулоса қилиб айтишимиз мумкинки, нейрон тармоғи нафақат ўқитиш тўлами чегарасида балки, бу чегарадан ташқаридаги қийматларда ҳам яхши ишлай олади. Ушбу кўринишдаги нейрон тармоғининг асосий камчилиги шундан иборатки, тармоқни ўқитиш вақтининг узайиб кетишидир. Шунга қарамасдан кўпгина техник объектларни бошқаришда нейрон бошқариш схемалари кенг қўлланилмоқда. Бунда нейрон бошқариш схемаси бир неча турга бўлинади.

### References:

1. Аведьян Э.Д., Галушкин А.И., Пантюхин Д.В. Ассоциативная нейронная сеть СМАС и ее модификации в задаче распознавания образов // Информационные технологии. Новые технологии. №7. 2011. – С.63–71.
2. Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем. Учебное пособие для ВУЗов по специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Баку: Чашыоглы. 2001. – С.720.