

РОСТЛАГИЧЛАРНИ СИНТЕЗ ҚИЛИШ УЧУН НЕЙРОН ТЎРЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ

Н.Ў.Юлдошева., А.И.Мейлиев

Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13918297>

ARTICLE INFO

Received: 7th October 2024

Accepted: 9th October 2024

Published: 11th October 2024

KEYWORDS

Нейрон, ростлагич,
нейронларни
фаоллаштириш, итерацион,
эксперт

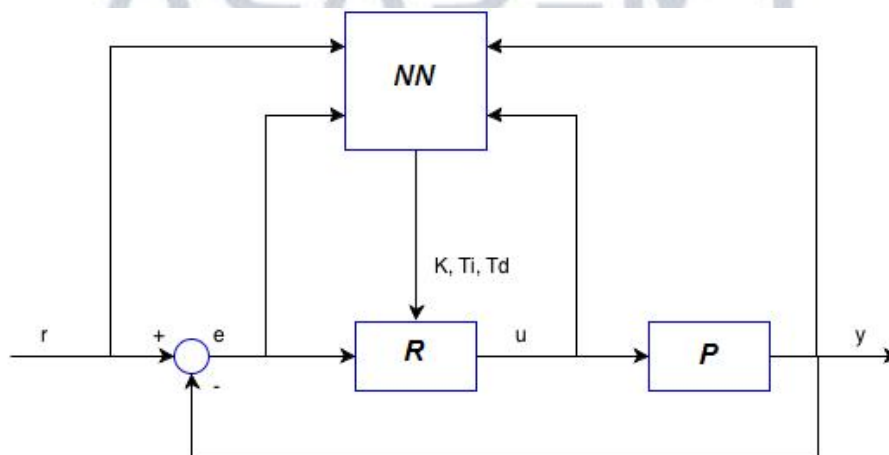
ABSTRACT

Нейрон тўрлаининг асосий хусусиятларидан бири ўргатишга қобилиятдан иборат, бу қобилият нерон турига эксперт тажрибасини узатишга имкон беради. Реал шароитларда анчагина кўп кўрсаткичлардан фойдаланилиб, қийматлар ва ростлагич коэффициентларининг барқарорлигига таъсири ўрганилган.

Нейрон тўрлари ростлагичларни срткутуравий ва параметрик синтез қилиш учун фойдаланилади. Яъни регуляторни ўзини ва унинг коэффициентларини созлаш блокини куриш учун. Нейрон тўрлаининг асосий хусусиятларидан бири ўргатишга қобилиятдан иборат. Бу қобилият нерон турига эксперт тажрибасини узатишга имкон беради.

Ростлагичларда фойдаланувчи нейрон тўрларида унинг коэффициентини созлаш учун хекандпй қоида шаклантирилмайди, нейрон тўрини ўргатиш жараёнида эксперт ўзи бир неча маротаба ростлагични созлаши етарли ҳисобланади [1].

Нейронларни фаоллаштириш ночизиқли функцияси ва созлаш коэффициентларининг миқдорининг туфайли нейрон тўри етарли даражада ночизиқли кўп кириш ва чиқиш сигналларни акс эттириши мумкин.



1-расм. NN нейрон тўри асосидаги автосозлагич блокли ПИД-рослагичнинг структураси

NN нейрон тўри асосидаги автосозлагич блокли ПИД-рослагичнинг структураси 2-расмда кўрсатилган. Расмдан кўриш мумкинки, NN нейрон тўри ПИД-рослагичнинг

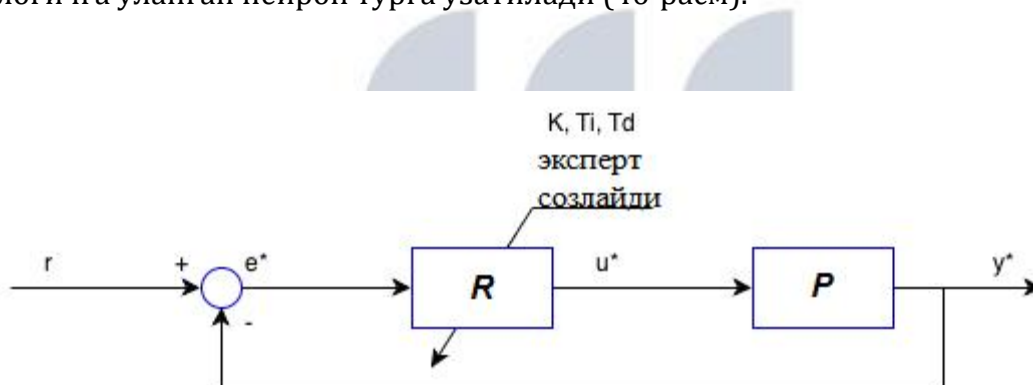
(K , T_i , T_d) коэффициентларини r, e, u сигналлар орқали ишлаб чиқаради. Нейрон тўрли ростлагични лойиҳалаштиришнинг асосий қисмларидан бири бу ўргатиш процедурасидан иборат[2-3].

w_i , b , a номаълум кўрсаткичларни топиш бу ўргатишдир. Нейрон тўрларини ўргатиш учун одатда, нейронлар кўрсаткичларига боғлиқ бўлувчи $\varepsilon = (u^* - u)^2$ критериал функциясини минимумини градиентли топиш алгоритмлардан фойдаланилади [4-5].

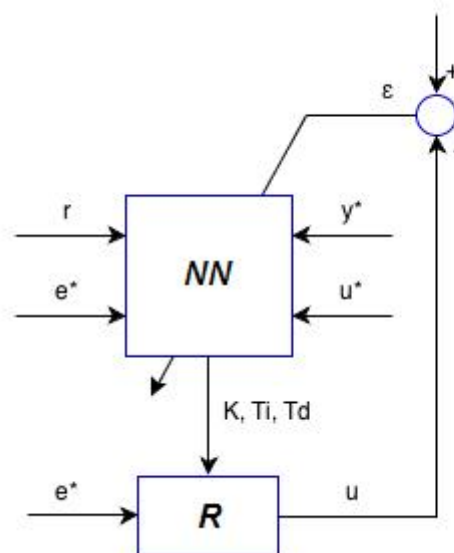
Топиш жараёни итерацион бўлиб, ҳар қайси итерация учун тўрнинг ҳамма коэффициентлари, биринчи нейрон қатламларининг чиқиши учун, кейин олдингиси учун ва биринчи қатламгача топилади[6].

Нейрон тўрининг ўргатиш жараёни 2-расмда тасвирланган.

Ёпиқ автоматик ростлаш тизимида эксперт ростлагичнинг K , T_i , T_d кўрсаткичини ҳар хил кириш $r(t)$ таъсирларида созлаш керак. Тасавур этиш керакки, эксперт буни амалиёт учун сифатли амалга оширади. Созланган эксперт тизимида (4а-расм) r^* , e^* , u^* , y^* ўзгарувчиларнинг вақт диаграммалари хотирага ёзилади ва ПИД-ростлогичга уланган нейрон тўрга узатилади (4б-расм).



а)



б)

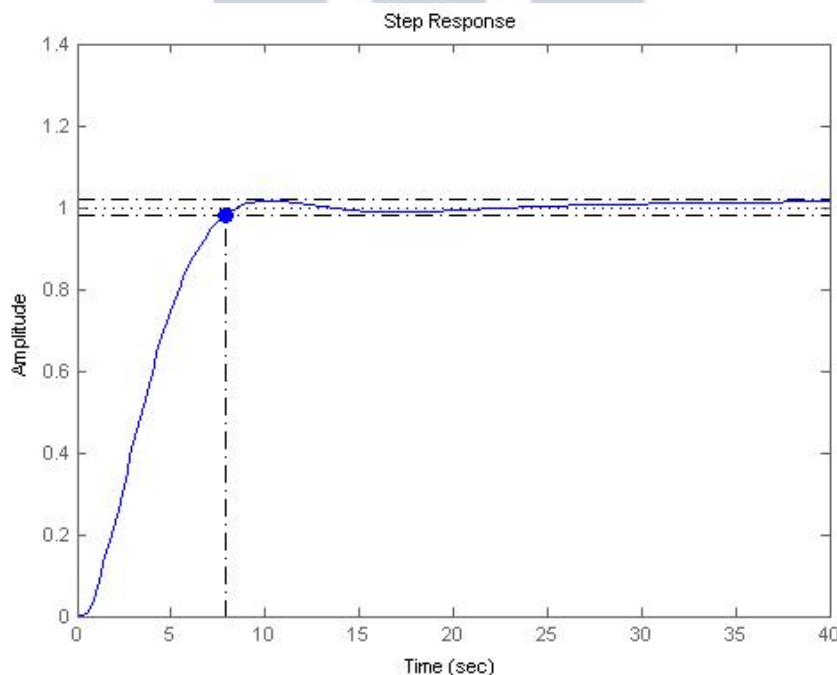
2-расм. Автосозлаш блокидаги нейрон тўрининг ўргатиш схемаси: а)эксперт ёрдамида созланувчи бошқариш тизими; б) 4а-расмда тасвирланган схема ёрдамида олинган сигналлар асосида ўргатилган нейрон тўри.

Нейрон тўрини шундай созлаш кераки, нейрон тўрини ўргатиш жараёнида эксперт иштирокида олинган u^* , сигнал билан u сигнал орасидаги $\varepsilon = (u^* - u)^2$ фарқни минималлаштиришга эришиш керак. Нерон тўрлари ўргатилгандан кейин нейрон тўрларининг кўрсаткичлари автосозлаш блокига киритилади.

Нейрон тўрлари назариясига асосан агар тизим киришига уни ўргатиш учун берилмаган сигналлар узатилса ҳам ўргатилган нейрон тўри эксперт сингари ишлаш имкониятига эга бўлади.

ПИД-ростлагичларда ишлатиладиган нейротўрларининг ўргатиш жараёнининг давомийлиги асосий камчиликлардан ҳисобланиб, бу усул кенг тарқалмаган. ПИД-ростлагичларда ишлатиладиган нейротўрларининг яна бошқа камчиликларидан бири кириш сигналлари учун ростлаш хатолигининг олдиндан айтиб бераолмаслигидир.

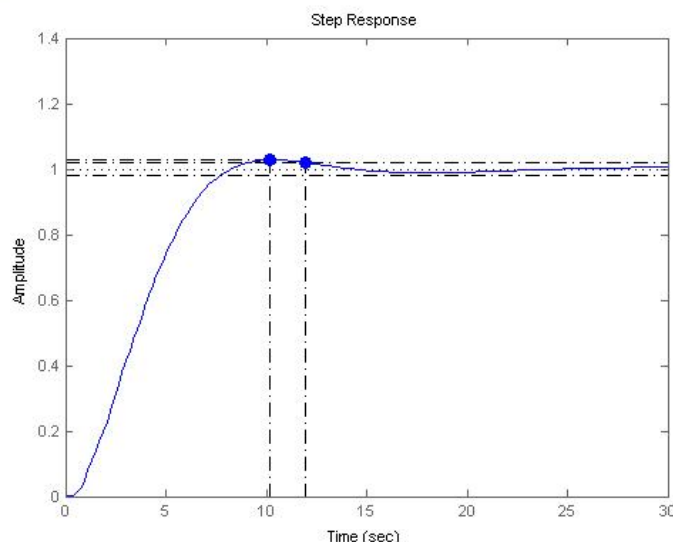
Тизимни таҳлил қилиш учун унинг ўтиш жараёнини графигини қўрами ва моделлаштириш [0 40] с оралиғида амалга оширилади. Шундай қилиб, ўтиш жараёнининг вақти 7.87 секундни, ўтаростлаш 1.72%, ташкил қилди (9-расм).



3-расм. Ўтиш жараёнининг графиги (341 / 0.368)

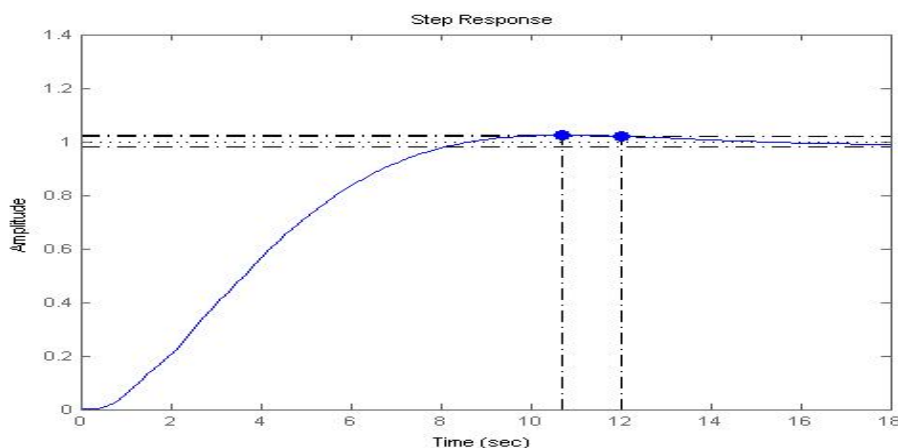
Энди тизим киришига ноъмалум коэффицентларини (нейротўрни ўргатиш жараёнида фойдаланилмаган) берамиз.

$K_{\beta} = 0.400$ ва $V_e = 360$ коэффицентлар асосида ўтиш жараёни графиги 10-расмда келтирилган:



4-расм. Ўтиш жараёнининг графиги (341 / 0.368)

Ўтиш жараёнининг вақти 12 секундни, ўтаростлаш 2.87%, ташкил қилди.



5-расм. Ўтиш жараёнининг графиги 330/0.340

Ўтиш жараёнининг вақти 12 секундни, ўтаростлаш 2.36 %, ташкил қилди. Графикдан кўришиб турибдики, қанчалик қийматлар катта бўлса, ростлагич коэффициентлари кичик бўлса, ўтиш жараёни вақти шунчалик кичик бўлади.

Равшанки, реал шароитларда анчагина кўп кўрсаткичлардан фойдаланилиб, қийматлар ва ростлагич коэффициентларининг барқарорлигига таъсир кўрсатади. Лекин нейрон тўринининг мослашувчанлиги мазкур модель ўундай масалаларни ечишга қўлланилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Портал искусственного интеллекта. <http://www.aiportal.ru/articles/neural-networks>. Круг П.Г. Нейронные сети и нейрокомпьютеры: Учебное пособие по курсу «Микропроцессоры». — М.: Издательство МЭИ, 2002. – 176 с.
2. Каллан, Р. Основные концепции нейронных сетей : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2001;
3. Круглов В. В., Борисов В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. — М.: Горячая линия - Телеком, 2001. — С. 382.

4. Мочалов И.А. Искусственные нейронные сети в задачах управления и обработки информации Ч.1 — М.: 2004. —145 с.
5. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
6. Пупков К.А., Егупов Н.Д. «Методы классической и современной теории автоматического управления»: Учебник в 5-и тт.; 2-е изд., перераб. и доп. Т.3: Синтез регуляторов систем автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова и Н.Д. Егупова. — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 616 с.; ил.

