

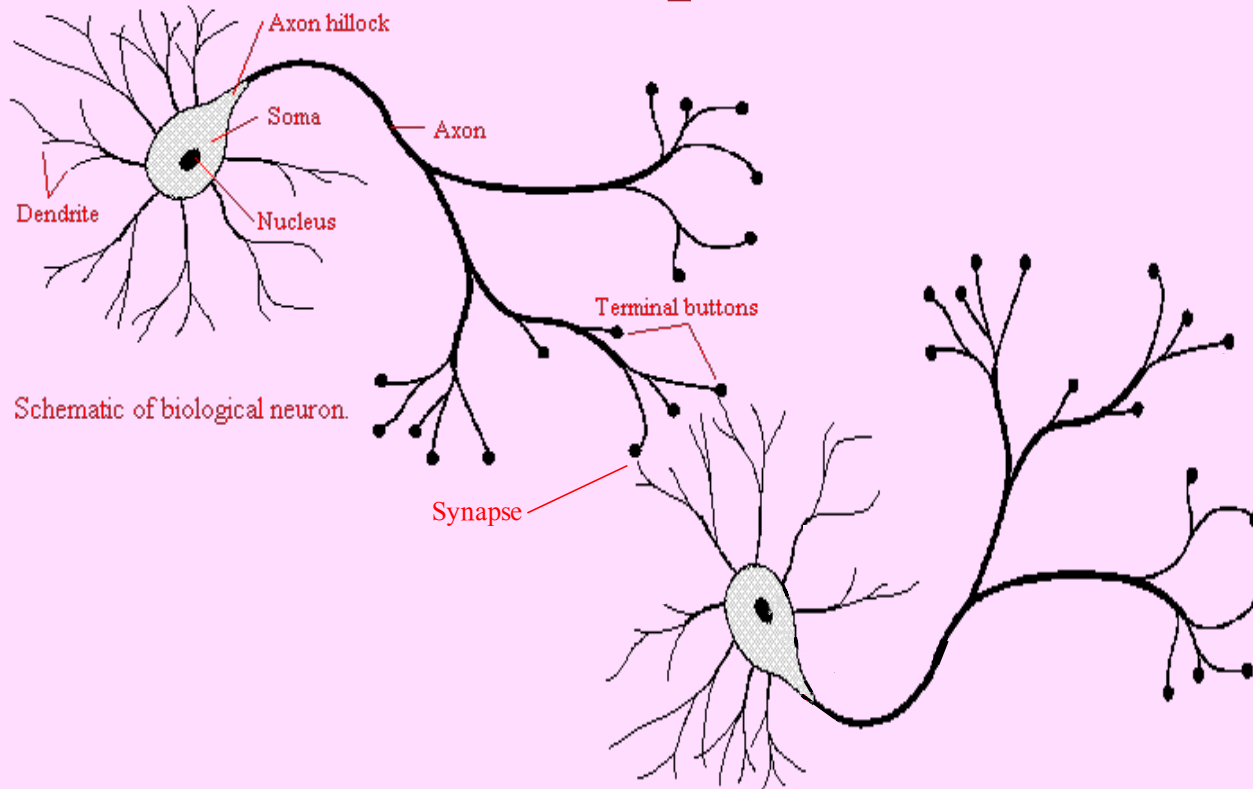
Supervised Learning: Мэдрэлийн систем /Хиймэл оюун ухааны сүлжээ/

James J. Cochran
Associate Dean for Research
Rogers-Spivey Research Fellow
The University of Alabama
jcochran@cba.ua.edu
Ulaanbaatar, Mongolia
Thursday, June 28, 2018

Биологи дахь мэдрэлийн тогтолцоо

Мэдрэл- Цахилгаанаар цэнэглэгдсэн эс буюу бусад эсүүдэд цахилгаан химийн дохиогоор мэдээлэл дамжуулдаг

Биологи дахь мэдрэлийн тогтолцоо



Мөчир(Dentrite) нь хүлээн авсан дохион дээр тулгуурлан бусад мөчиррүү мэдрэлийн холбоосоор дамжуулан дохио гаргадаг.

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Хиймэл оюун ухаан(ХОУ) - компьютерийн систем зэрэг хүний оюун ухааны үйл явцыг машинаар загварчлах юм. Үүнд суралцах (мэдээлэл ашиглан мэдээлэл, дүрэм журам олж авах), шалтгаан олох (Дүрэм, журам ашиглан ойролцоо, тодорхой дүгнэлт гаргах) өөрийгөө засч залруулах үйл явц орох юм.

ХОУ-ны тодорхой хэрэглээ нь мэргэжлийн системүүд, хэл яриа таних програм, машины дүрслэх чадварыг агуулдаг.

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Гүнзгийрүүлэн суралцах – ХОУ-ны нэг хэлбэр бөгөөд хүмүүсийн хэрэглэж буй мэдлэг олж авах, ойлголтыг хөгжүүлэх хандлагыг хэвшүүлэх юм.

Үүнийг хамгийн энгийнээр хэлбэл урьдчилан таамаглалтыг автоматжуулах арга зам гэж бодож болох юм.

Орчин үеийн гүнзгийрүүлсэн суралцах загварууд хиймэл оюун ухааны сүлжээнд тулгуурладаг.

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ- Хүний тархины мэдрэлийн үйл ажиллагаатай төстэй тоног төхөөрөмжинд(програм хангамж) тулгуурлан таамаглаж буй хувьсагчиг ашиглан зорилтот хувьсагчийг тооцох, урьдчилан таамаглах арга юм.

хиймэл оюун ухааны сүлжээ нь гүнзгийрүүлж суралцах технологийн нэг төрөл юм.

Хиймэл оюун ухааны мэдрэлийн сүлжээ (ХОУМС) - хиймэл оюун ухааны сүлжээтэй ижил төстэй зүйл юм.

хиймэл оюун ухааны сүлжээ

хиймэл оюун ухааны сүлжээнд ихэвчлэн олон тооны зэрэгцсэн ба шаталсан үйл ажиллагаа явуулдаг процессорууд оролцдог. Эхний шатанд хүний дүрс боловсруулалтын харааны мэдрэлтэй адил анхан шатны мэдээллийг авдаг.

Шат бүр нь анхны мэдээлэл хүлээн авахаасаа илүүтэйгээр өмнөх шатны амжилттай болсон мэдээлэл авдаг. Харааны мэдрэлээс хол байгаа мэдрэлийн эсүүд нь өөрт ойр байрлах мэдрэлийн эснээс дохио хүлээж авдаг. Сүүлийн шат нь системийн үр дүнг гаргадаг.

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Боловсруулалтын цэг бүр нь харсан зүйлс, анх програмчлан боловсруулсан эсвэл өөрөө боловсруулсан дүрэм зэрэг бага зэргийн мэдлэг чадвар агуулдаг.

Шатлалууд нь хоорондоо маш өндөр уялдаа холбоотой байдаг. Шат бүрийн цэгүүд нь өмнөх шатны олон цэгүүдтэй холбогдож дараагийн шатанд мэдээлэл очих цэгүүдтэй холбогддог.

Үр дүн гарах давхарга нь нэг эсвэл олон тооны зангилаануудтай байж болох бөгөөд үүнээс гарах хариулт нь уншиж танигддаг.

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

хиймэл оюун ухааны сүлжээ нь дасан зохицох чадвартай байдаг тул сургалтын өгөгдлөөс суралцах явцдаа өөрсдийгөө өөрчилж чаддаг.

хиймэл оюун ухааны сүлжээг тусгай хэрэглээнд зориулж суралцах үед нь тохируулах ёстой. Жишээлбэл: загварыг таних, өгөгдлийг ангилал гэх мэт

Сургалтын хамгийн энгийн загвар нь шат бүр өмнөх шатнаас хэр их жин хүлээж авах оролтын урсгалыг жинлэхэд төвлөрдөг. Зөв хариулт авахад хувь нэмэр оруулж буй оролтууд нь илүү өндөр жинтэй байдаг.

хиймэл оюун ухааны сүлжээ

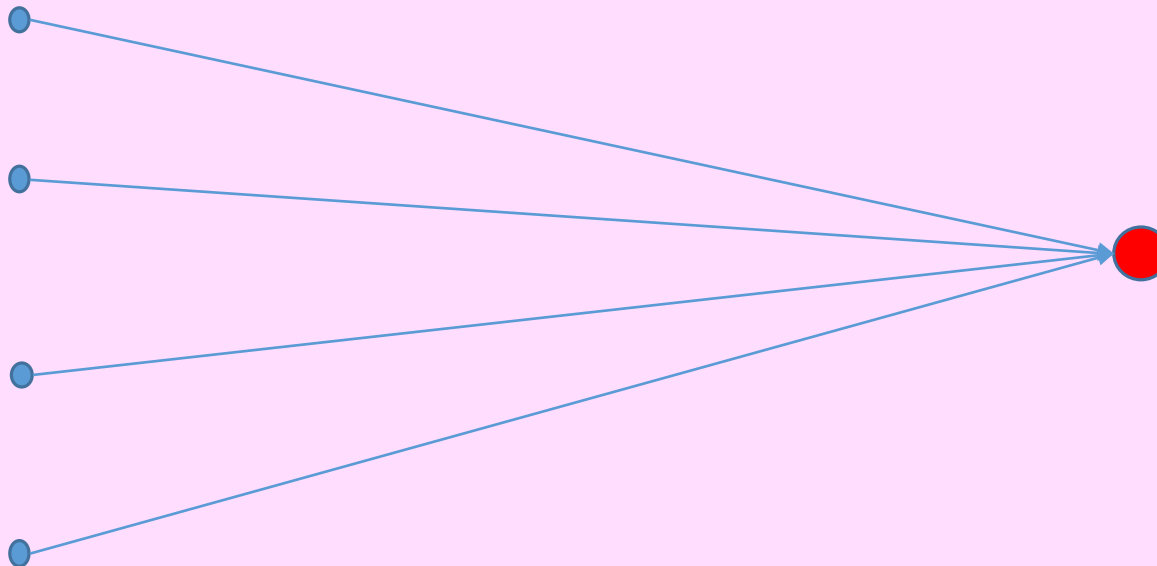
хиймэл оюун ухааны сүлжээ нь анхлан бэлдсэн эсвэл их хэмжээний мэдээлэл өгдөг. Сургалт нь орох мэдээллийг өгч, гарах мэдээлэл ямар байх ёстойг хэлнэ.

Зөв гаралтыг бий болгох нь дотоод сүлжээний жинг тооцох боломжийг загварт олгож, тогтоолцоог сургахад ашигладаг тоон мэдээллийн ажиглалтын үр дүнг хэрхэн сайн тооцох талаар суралцах боломж олгодог.

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Perceptron - зохиомол мэдрэл - энэ нь 1 гаралттай 1 давхаргатай персептронд зориулсан схем юм.

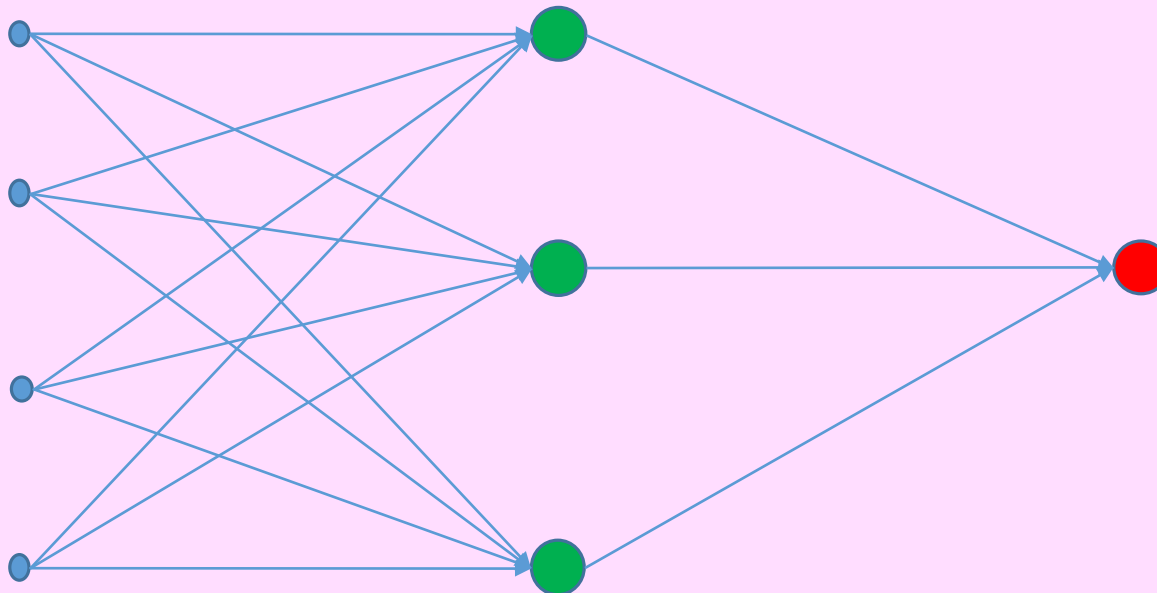
Оролтын давхарга Мэдрэлийн далд давхарга Зорилтот буюу Гаралтын давхарга



Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Энэ нь 1 гарц, 3 мэдрэлийн нуугдмал олон давхаргатай персептрон схем юм.

Оролтын давхарга Мэдрэлийн далд давхарга Зорилтот буюу Гаралтын давхарга



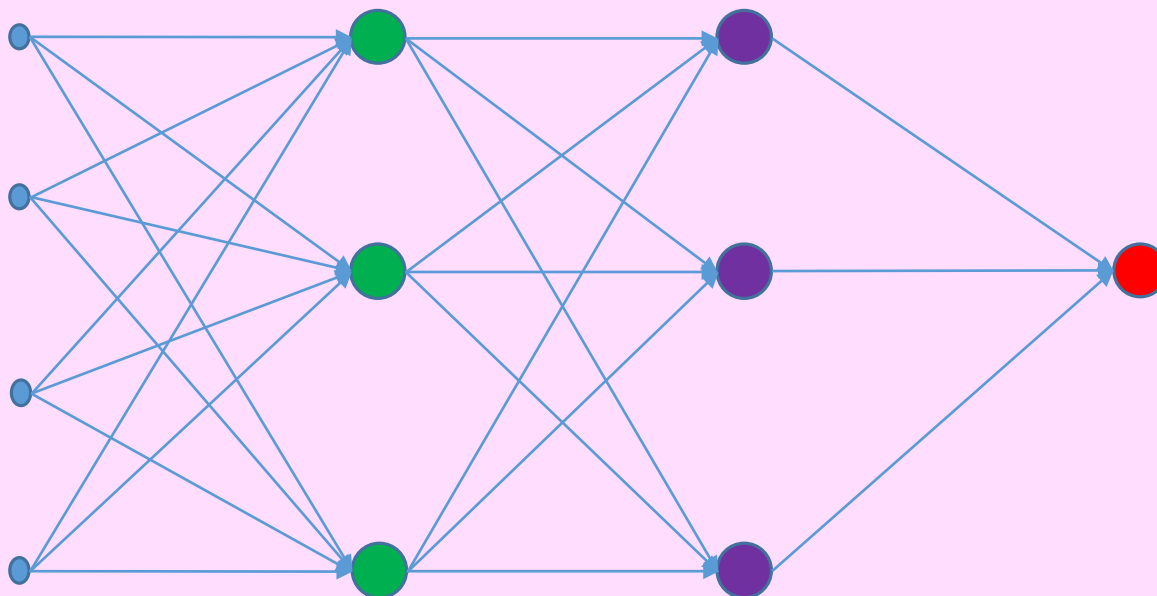
Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Энэ нь 3 нуугдмал мэдрэлийн 1 гарцтай эсвэл 2 нуугдмал олон пепронгийн бүдүүвч юм.

Оролтын давхарга

Мэдрэлийн далд давхарга

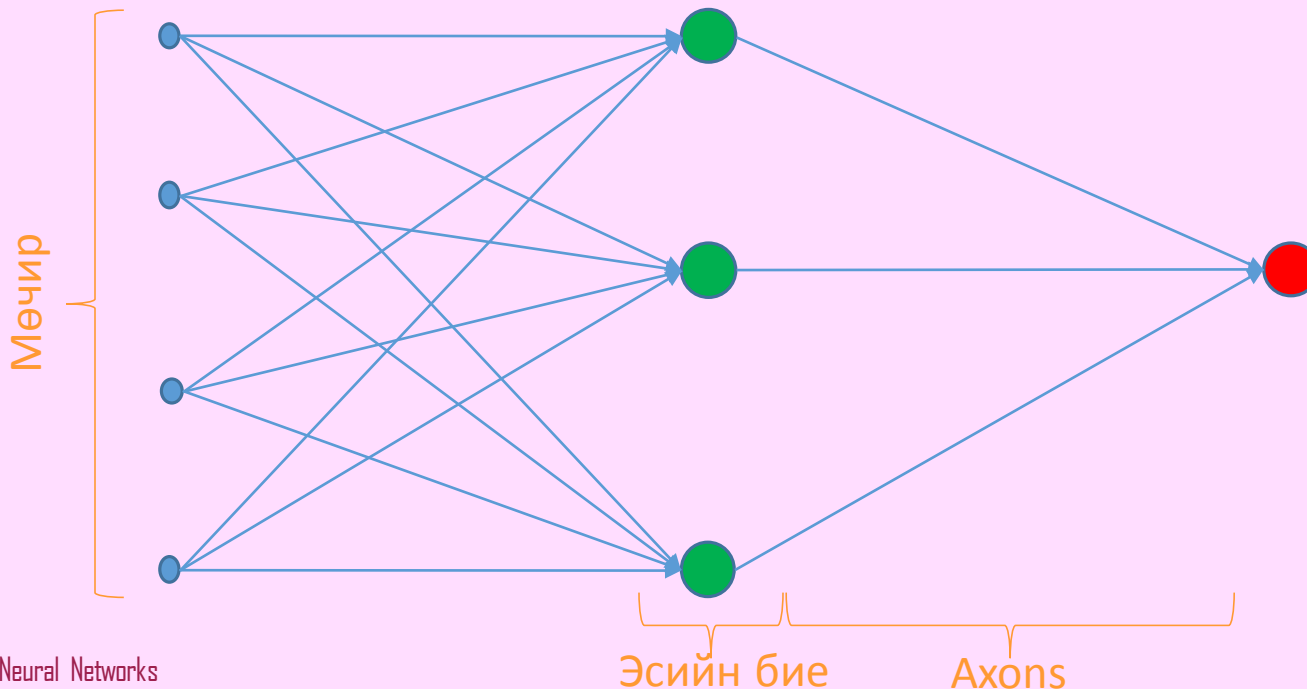
Зорилтот буюу Гаралтын давхарга



Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

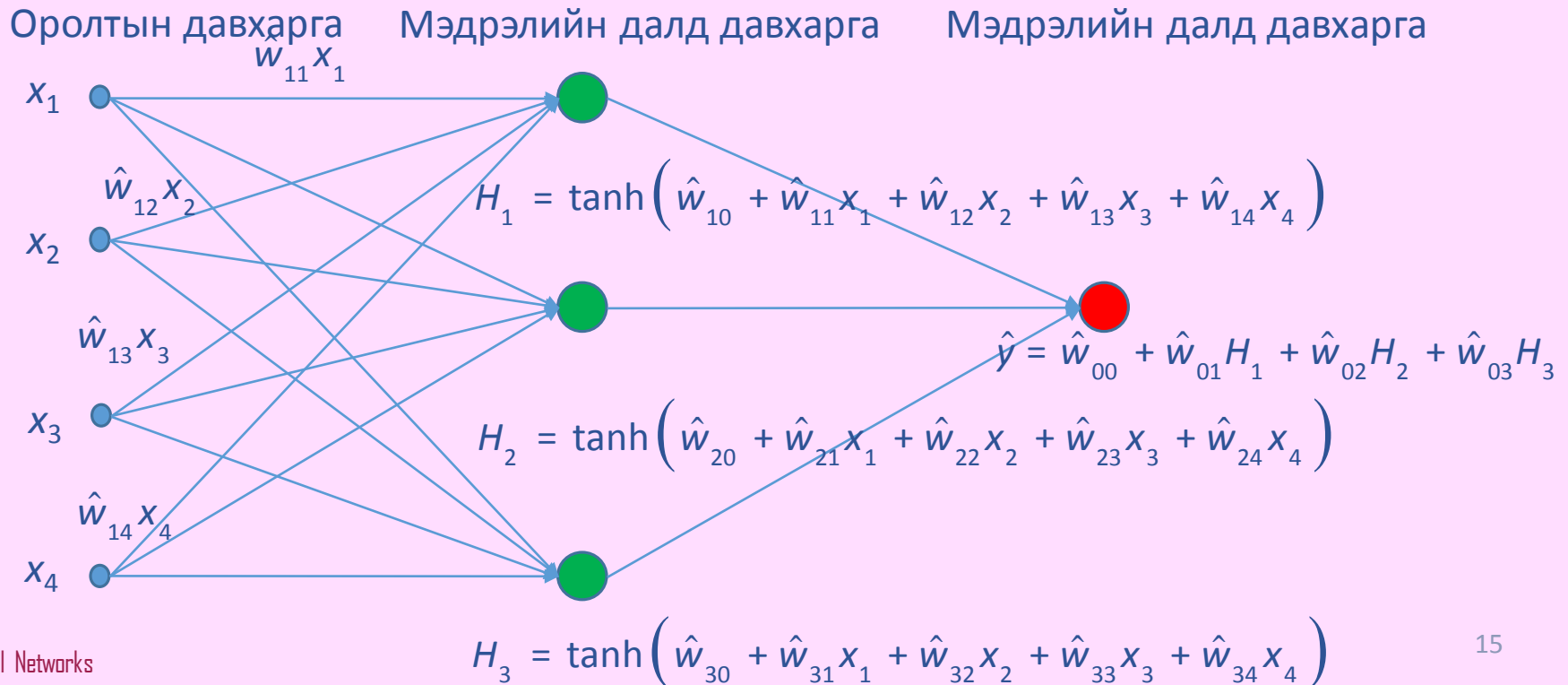
1 нуугдмал давхарга дахь 3 нуугдсан мэдрэлүүд нь оролт болон зорилтот бүлгүүдийн хооронд нарийн холбоог зөвшөөрдөг.

Оролтын давхарга Мэдрэлийн далд давхарга Зорилтот буюу Гаралтын давхарга



Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Зорилтот тоон хувьсагчийн 1 нуугдмал давхаргын мэдрэлийн эсийн үзүүлэлтүүд



Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

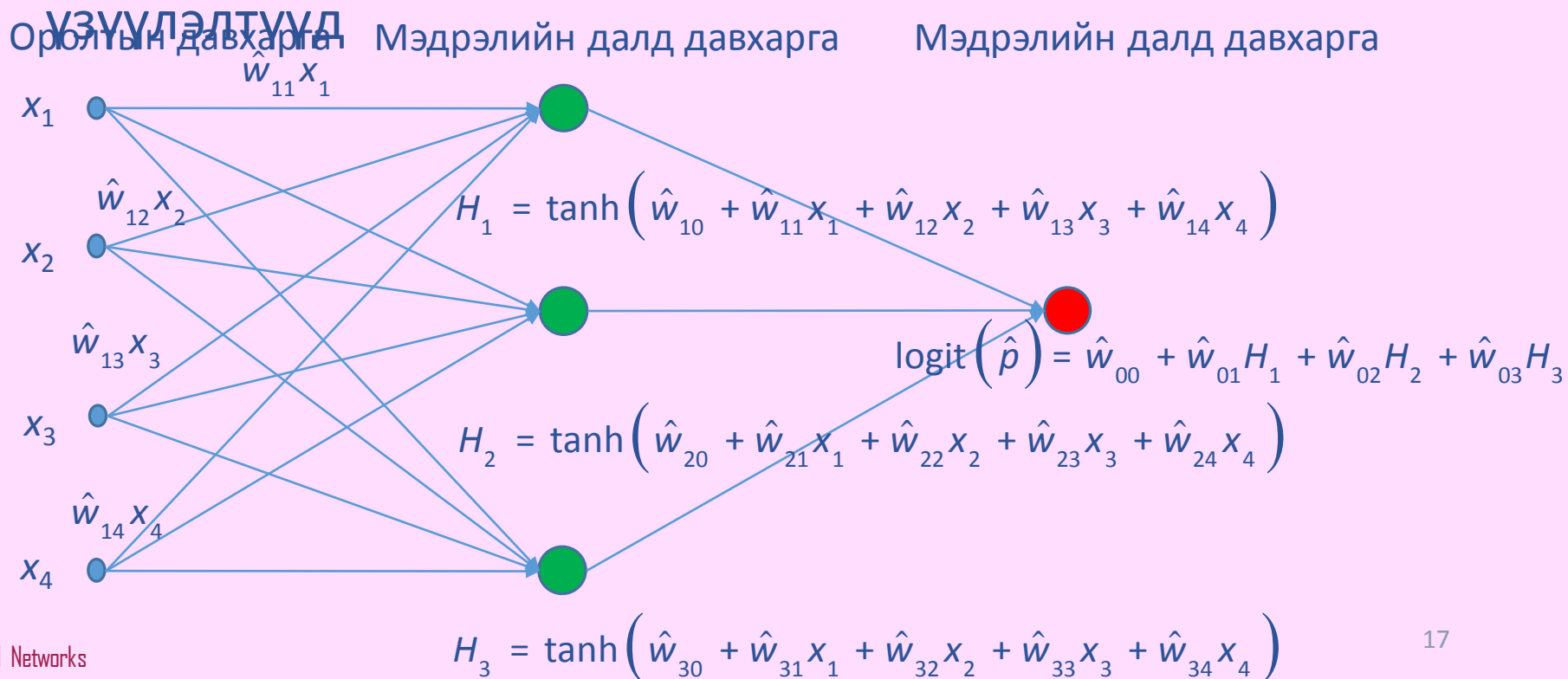
Зорилтот тоон хувьсагчийн параметр \hat{w}_{kj} нь алдааны функцийг квадрат зэрэгт дэвшүүлж нийлбэрийг тооцож олно.

$$\sum (y - \hat{y})^2$$

Абсолют алдааны нийлбэр зэрэг бусад функцийг ашиглаж болно.

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Зорилтот Хоёртын системийн хувьсагчийн хувьд 1
нуугдмал давхаргын хиймэл оюун ухааны сүлжээны



Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Зорилтот хоёртын системийн хувьсагч \hat{w}_{kj} - ийг тооцохдоо магадлалын функцыг хасаж тооцно.

$$\sum \log(\hat{p}) + \sum \log(1 - \hat{p})$$

бүх анхан шатны үр дүнг нэгтгэнэ →

← *Бүх хоёрдогч үр дүнг нэгтгэнэ*

хиймэл оюун ухааны сүлжээны загваруудад багасгах үйл явц нь дотоодын оптима, нарийн загвартай байх хандлагатай байдаг.

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Нуугдмал давхаргын k дэх цэгийн параметрууд:

x_j - оролт (ихэвчлэн 0-1 хооронд хэлбэлздэг)

H_k - идэвхжүүлэлтийн функц - гиперпол тангент функцийг ихэвчлэн ашигладаг (логистикийн функцын шилжилт, өөрчлөлт)

\hat{w}_{k0} - хазайлт

\hat{w}_{kj} j дэх оролтын жин $j = 1, \dots, M$

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Сургалтын стратегийн өргөн хүрээний хичээлд дараах зүйлс орно. Үүнд:

Цааш дамжуулах- хиймэл оюун ухааны сүлжээны нэгжийн хооронд эргэсэн цикл үүсдэггүй зөвхөн нэг чиглэлд дамжуулагддаг. (нуугдмал цэгээр оролтын цэг бүрт дамжуулан дараагийн гаралтын цэгрүү хүргэдэг). Энэ тогтолцоонд ямар нэгэн цикл эсвэл гогцоо байхгүй.

Буцаж тархаах- хиймэл оюун ухааны сүлжээ нь цааш дамжуулах алхамын дараа жингийн тооцоогоо сургалтын өгөгдлийн алдаанд үндэслэн засдаг.

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

хиймэл оюун ухааны сүлжээны өөр нэг гол элемент нь түүгээр дамжих өгөгдөлд үндэслэн өөрөө суралцах, өөрийнхөө дотоод бүтцийг нь өөрчлөх чадвар юм.

Энэ алхам нь жингийн тооцоог өөрчлөх замаар хийгддэг. Өмнөх диаграмуудад нум бүр нь хоёр мэдрэл хоорондын холболтыг илэрхийлдэг бөгөөд мэдээллийн урсгалыг заадаг. Холболт бүрт хоёр мэдрэлийн хоорондох дохиог хянах жинг тооцдог.

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Хэрэв энэ тогтолцоо нь сайн үр дүнг гаргавал жинг өөрчлөх шаардлагагүй.

Хэрэв алдаа зэрэг муу үр дүнг гаргавал систем нь дараагийн үр дүнгээ сайжруулахын тулд жингээ өөрчлөхөөр зохицсон байдаг.

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

хиймэл оюун ухааны сүлжээны стандарт хэрэглээнд дараах зүйлс орно. Үүнд:

Загвар таних - нүүр таних, оптик тэмдэгтийг таних гэх мэт

Дохио боловсруулах - чихний дунгийн суулгац ба сонсголын аппарат, машинаар үнэр болон амт таних гэх мэт.

Мэдрэгчтэй технологи - мэдрэгчтэй дэлгэц (эсэргүүцэл, гадаргын акустик долгион, ухаантай, хэт улаан туяаны сүлжээ, хэт улаан туяаны шилэн нэвтрүүлэлт гэх мэт)

Хиймэл оюун ухааны сүлжээ

Хугацааны Цувааны Таамаглал - хөрөнгийн зах зээл, цаг агаар, бүтээгдэхүүний эрэлт гэх мэт

Хяналт - өөрөө жолоодох машины жолоодлогын механизм

Зөөлөн мэдрэгч- Олон хэмжилтийг цуглуулах үйл явцыг шинжлэх үйл явц

Ердийн бус Илрүүлэлт - Баримт бичлэг нь тусгай загвартай тохирохгүй үед таних