

Վերահսկվող ուսուցում: Ներդրումային ցանցեր

Հայկ Կարապետյան

1 Վերահսկվող ուսուցում

Վերահսկվող ուսուցման միջոցով լուծվող խնդիրները բաժանվում են երկու տեսակի՝

1. Ռեգրեսիա (Regression)
2. Կլասիֆիկացիա (Classification)

Ռեգրեսիոն խնդրի դեպքում մոդելի պատասխանը լինելու է անընդհատ թիվ (տան գին), իսկ կլասիֆիկացիայի դեպքում, կլասի համարը (0՝ շան նկար, 1՝ կատվի նկար):

Ընդհանուր դեպքում մեր տվյալները բաղկացած են լինելու $(x_i, y_i)_{i=1}^n, i = 0, 1, \dots, n$ զույգերից որտեղ x_i -ին k չափանի վեկտոր է, այսինքն մուտքում ունենք k հատ բնութագրիչ (տան չափ, տան սենյակների քանակ, $k=2$) իսկ y_i -ին m չափանի վեկտոր է (տան գին, $m=1$):

Տան չափ	Տան գին
950	\$123,325
1,535	\$156,570
1,605	\$158,895
1,905	\$200,025
2,057	\$230,384
2,227	\$233,835
3,150	\$261,420
3,620	\$433,500

Նկար 1: Ռեգրեսիոն խնդրի օրինակ: Տան գնի գուշակում չափից կախված: ($k=1, m=1$)



Նկար 2: Կլասիֆիկացիոն խնդրի օրինակ: Շուն կամ կատու կլասի գուշակում կախված նկարից: k = նկարի բարձրություն*նկարի երկարություն*նկարի խորություն, $m = 2$:

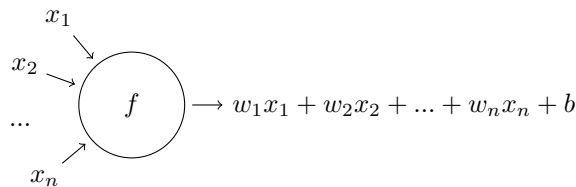
Առաջին հայացքից կարող է թվալ, որ մեր գլխավոր նպատակն է մոտարկել հետևյալ f ֆունկցիան՝

$$f(x_i) \approx y_i \quad i = 0, 1, \dots, n$$

Ֆունկցիա, որը ամեն x_i տվյալի համար կմոտարկի y_i պիտակը: Բայց մեր նպատակն է, որպեսզի այս ֆունկցիան ոչ միայն մեր ունեցած տվյալների համար ճիշտ մոտարկի պիտակը, այլ նաև մեր չունեցած տվյալների համար: Օրինակ՝ մեր տվյալների մեջ չկա կողքից նկարված շուն: Մեր նպատակն է, որպեսզի կողքից նկարված շան նկարի համար, մեր մոդելը նույնպես շան (label=0) պիտակ գուշակի այլ ոչ թե կատվի (label=1):

2 Ի՞նչ է նեյրոնային ցանցը

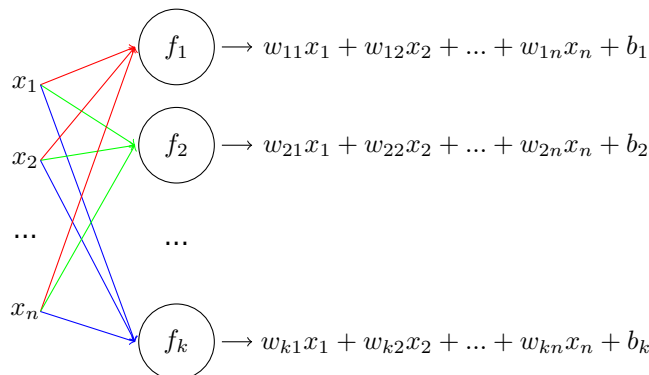
Նեյրոնային ցանցը ֆունկցիաների համադրույթ է, որի միջոցով համակարգիչը լուծել տարբեր խնդիրներ: Բնության մեջ գոյություն ունի այդպիսի ֆունկցիա, որը կարողանում է լուծել տարբեր տեսակի խնդիրներ: Դա մեր ուղեղն է: Մեր ուղեղը մոտքում ստանալով ինչ որ տվյալներ (աչքերից ստանում է նկար) կարողանում է ինչ որ վերլուծություններ կատարել (նկարում պատկերված է շուն): Եվ մենք օգտագործելով նեյրոնային ցանցերը փորձում ենք ստանալ ուղեղի պես ֆունկցիա, որը կկարողանա ուղեղի չափ կամ ավելի լավ վերլուծություններ կատարել, ստանալով մոտքային տվյալներ:



$$(f): R^n \rightarrow R$$

Գծագիր 1: Հասարակ նեյրոն, որը կատարում է գծային ձևափոխություն մուտքային տվյալների վրա և տանում R^n չափողականությունից դեպի R չափողականություն

Գծագիր 1-ում առկա w_1, w_2, \dots, w_n, b արժեքները կոչվում են պարամետրեր: Այս արժեքները մոդելը սովորում է ուսուցման ընթացքում: w_1, w_2, \dots, w_n -ը կոչվում են կշիռներ(weight), իսկ b -ն կոչվում է բիաս (bias): Շերտ (layer) է կոչվում մեկ կամ ավելի նեյրոններից բաղկացած կառուցվածքը:

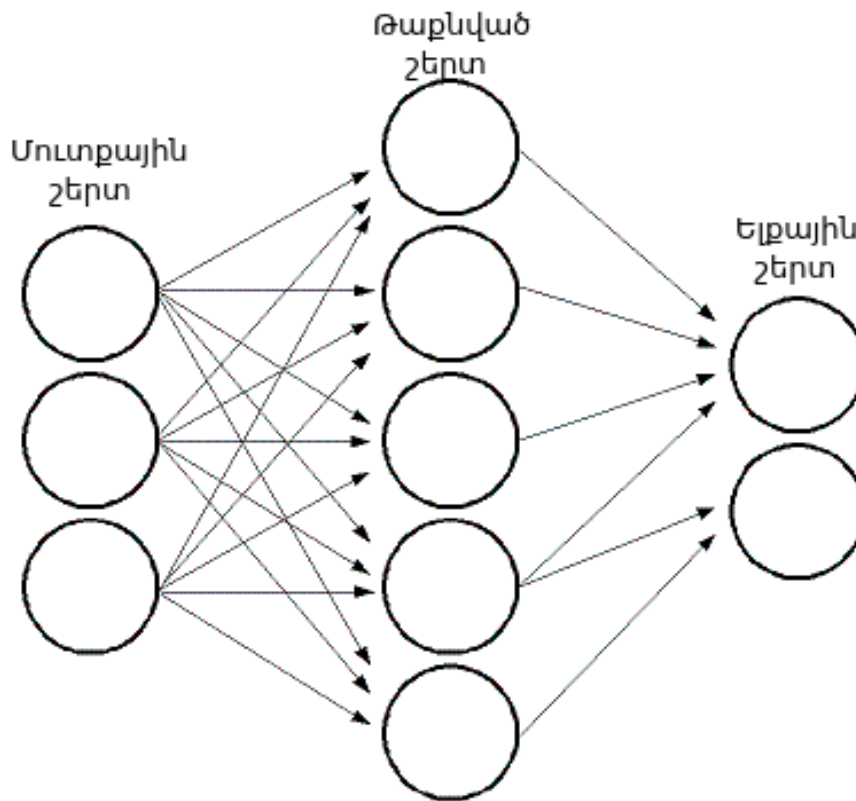


Գծագիր 2: Շերտ, բաղկացած k հատ նեյրոնից, որը մուտքային տվյալները R^n չափողականությունից տանում է R^k չափողականություն

Գծագիր 2-ում պատկերված շերտը, կազմված է k հատ նեյրոնից և ունի $(k+1)*n$ հատ պարամետր: Եկեք սահմանենք 3 տեսակի շերտեր՝

1. input layer (մուտքային շերտ)
2. hidden layer (թաքնված շերտ)
3. output layer (ելքային շերտ)

Մուտքային շերտը մուտքում ընդունելու է մեր մուտքային տվյալները (տան չափ, սենյակների քանակ): Թաքնված շերտը կատարելու է գործողություններ այդ արժեքների հետ (գծային ձևափոխություն): Ելքային շերտը ևս մեկ գործողություն կատարելուց հետո վերադարձնելու է գուշակած պիտակը (տան գին): Մի մուտքային շերտից և մեկից ավելի այլ շերտերից բաղկացած կառուցվածքը կոչվում է նեյրոնային ցանց (neural network):



Նկար 5: Մեկ թաքնված շերտից կազմված նեյրոնային ցանց:

Մեկ թաքնված շերտից կազմված նեյրոնային ցանցը կոչվում է պարզ նեյրոնային ցանց (simple neural network), իսկ մեկից ավելի թաքնված շերտերից կազմված լինելու դեպքում խորը նեյրոնային ցանց (deep neural network): Նեյրոնային ցանցի միջոցով մենք փորձում ենք մոտարկել լավագույն ֆունկցիան, որը կարողանում է լուծել առաջադրված խնդիրը: Օրինակ՝ գոյություն ունի լավագույն ֆունկցիա, որը կարողանում է հստակ տարբերակել նկարում պատկերված է շուն, թե կատու: Նեյրոնային ցանցի միջոցով, մենք փորձում ենք մոտարկել այդ ֆունկցիան: