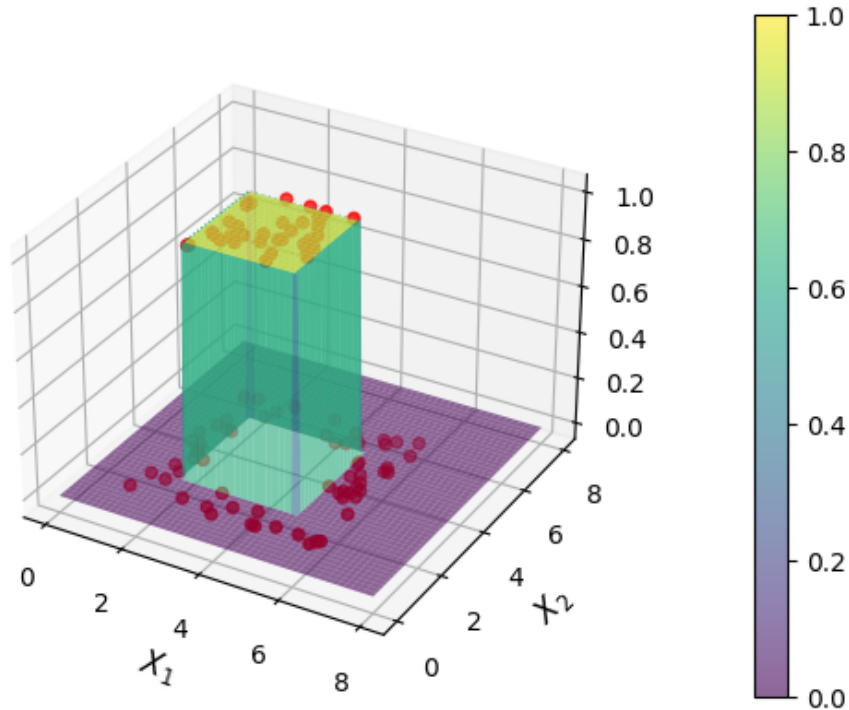


# Ուղղանկյան խնդիր

## Հայկ Կարապետյան

Ունենք հետևյալ տվյալները: Մուտքային տվյալները ունեն 2 չափողականություն ( $X_1, X_2$ ): Տվյալի պիտակը 1 է, եթե այն գտնվում է սահմանված ուղղանկյան ներսում և 0 հակառակ դեպքում: Տվյալների պատկերավոր ներկայացումը կարող եք տեսնել Նկար 1-ում:

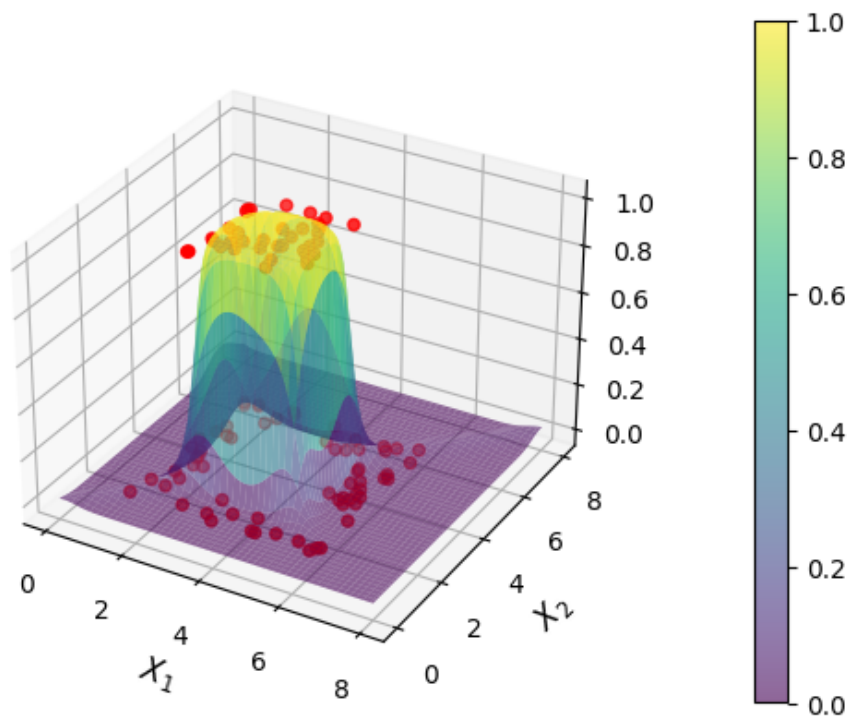


Նկար 1: Տվյալների բաշխվածությունը ուղղանկյունից ներս և դուրս

Նպատակն է մոտարկել հետևյալ բաշխվածությունը: Այսինքն ստանալ ֆունկցիա, որը կվերադարձնի 1, եթե  $X_1$  և  $X_2$  կոորդինատներն այնպիսին են, որ կետը գտնվում է ուղղանկյան ներսում և 0, եթե կետը գտնվում է ուղղանկյունից դուրս: Խնդիրն է գտնել նեյրոնային ցանցի կառուցվածք, որը ուսուցանելու դեպքում կկարողանա լուծել հետևյալ խնդիրը: Պատասխանը ներկայացնելու ձևաչափ՝ 2 նեյրոն մուտքային շերտում, 2 թաքնված շերտ՝ ամեն մեկում 3 նեյրոն և վերջին շերտում 2 նեյրոն softmax ակտիվացիոն ֆունկցիայով (մինչ լուծումը նայելը փորձեք ինքներդ):

Լուծում.

Ներդրմային ցանցը կառուցելիս նախ և առաջ հասկանում ենք, ինչ է լինելու մուտքը և ինչ է լինելու ելքը: Եկեք ֆիքսենք, որ մուտքային շերտի ներդրումների քանակը լինելու է երկու ( $X_1, X_2$ ), իսկ ելքային շերտում ունենալու ենք մեկ ներդրում sigmoid ակտիվացիոն ֆունկցիայով (ինչքան հավանականությամբ է կետը գտնվում ուղղանկյան ներսում): Ինչպես գիտենք, ամեն ներդրում ունի  $w$  և  $b$  ուսուցանվող պարամետրեր, որոնք կարող են սովորել գիծ ( $wx + b$ ): Ուղղանկյան դեպքում մեզ անհրաժեշտ է չորս գիծ: Ամեն գիծ պետք է ասի, թե իր որ կողմում է գտնվում կետը: Եվ չորս գծերի ելքերը միավորելով կկարողանանք ասել, կետը գտնվում է ուղղանկյան ներսում, թե ուղղանկյունից դուրս: Դրա համար թաքնված շերտում ունենում ենք չորս ներդրում: Վերջնական պատասխանը կունենա հետևյալ տեսքը՝ 2 ներդրում մուտքային շերտում, 1 թաքնված շերտ՝ պարունակող 4 ներդրում (շերտի վրա sigmoid ակտիվացիոն ֆունկցիա) և 1 ներդրում ելքային շերտում sigmoid ակտիվացիոն ֆունկցիայով: Հետևյալ ներդրմային ցանցը ուսուցանելուց հետո, մուտքում տալով  $X_1, X_2$  և ելքում ստանալով 0-ից 1 միջակայքի թիվ, կկարողանանք ասել կետը ուղղանկյան ներսում է, թե դրսում (if  $f_{model}(x) > 0.5$  return 1 else return 0): Ուսուցանելուց հետո ստացված բաշխումը կարող է ընդունել Նկար 2-ում պատկերված տեսքը:



Նկար 2: Գուշակած պիտակների բաշխվածություն (կարմիրները իրական կետերն են)

Ստացված ներդրմային ցանցի կառուցվածքը չի ժխտում այն փաստը, որ օգտագործելով ուրիշ կառուցվածք կարող ենք ստանալ ավելի լավ արդյունք: Բայց ստացված ցանցը ամենապարզ և ինտուիտիվ տարբերակն է ուղղանկյան խնդիրը լուծելու համար: