

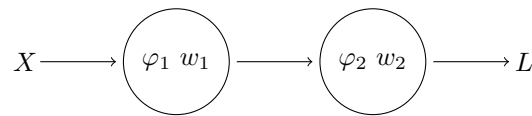
Հետադարձ տարածում

Հայկ Կարապետյան

Մոդելի ուսուցման ընթացքում երկու հիմնական քայլերն են գրադիենտների հաշվումը և գրադիենտային վայրեջքի կիրառումը: Գրադիենտային վայրեջքի մի քանի եղանակ արդեն դիտարկել ենք: Իսկ ինչպե՞ս են հաշվում գրադիենտները: Գրադիենտները հաշվելու եղանակ է հետադարձ տարածումը (back propogation): Նախ վերհիշենք բարդ ֆունկցիայի ածանցումը: Բարդ ֆունկցիան ածանցելիս օգտագործում ենք շղթայի կանոնը (Chain Rule):

$$f = f_1(f_2 \dots (f_{n-1}(f_n)))$$
$$\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial f_1}{\partial f_2} \frac{\partial f_2}{\partial f_3} \dots \frac{\partial f_n}{\partial x}$$

Հետադարձ տարածման ընթացքում, ածանցյալների հաշվումը սկսում ենք վերջին շերտից մինչև առաջին շերտ: Նախավերջին շերտի ածանցյալները հաշվելիս հարկավոր են լինելու վերջին շերտի ածանցյալների արժեքները, այդ պատճառով դրանք հաշվելու ժամանակ պահում ենք հիշողության մեջ: Դիտարկենք մեկ օրինակ.


$$L(w_1, w_2) = (\varphi_2(w_2 \varphi_1(w_1 x)) - y)^2$$

Մեզ հարկավոր է հաշվել մասնակի ածանցյալները ըստ պարամետրերի

$$\frac{\partial L}{\partial w_2} = \frac{\partial L}{\partial \varphi_2} \frac{\partial \varphi_2}{\partial (w_2 \varphi_1)} \frac{\partial (w_2 \varphi_1)}{\partial w_2}$$
$$\frac{\partial L}{\partial w_1} = \frac{\partial L}{\partial \varphi_2} \frac{\partial \varphi_2}{\partial (w_2 \varphi_1)} \frac{\partial (w_2 \varphi_1)}{\partial \varphi_1} \frac{\partial \varphi_1}{\partial (w_1 x)} \frac{\partial (w_1 x)}{\partial w_1}$$

Կարող ենք տեսնել, որ կան ածանցյալներ, որոնք երկու տեղում էլ կրկնվում են

$$\frac{\partial L}{\partial \varphi_2} = 2(\varphi_2(w_2 \varphi_1(w_x)) - y)$$
$$\frac{\partial \varphi_2}{\partial (w_2 \varphi_1)} = \varphi_2'$$
$$\frac{\partial (w_2 \varphi_1)}{\partial w_2} = \varphi_1(w_1 x)$$

Կրկնվող ածանցյալների արժեքները կարող ենք պահել համակարգչի հիշողության մեջ

Հետադարձ տարածման ածանցյալների բանաձևերը ֆիքսվում են մեկ անգամ, իսկ դրանից հետո ամեն անգամ տեղադրում ենք արժեքները ֆիքսված բանաձևի մեջ և ստանում պատասխանը: Հետադարձ տարածման ընթացքում կշիռների թարմացում տեղի չի ունենում, սա միայն գրադիենտների հաշվելու գործընթացն է: