



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر

استاد درس: دکتر فاطمه شاکری

طراح پروژه: امید سقط چیان

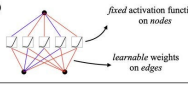
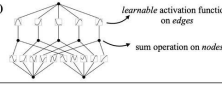
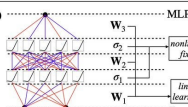
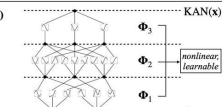
بهار ۱۴۰۳

پیاده سازی KAN با Pytorch

درس مباحثی در علوم کامپیوتر



مقاله **KAN: Kolmogorov–Arnold Networks** اخیرا مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. در این مقاله ساختاری جایگزین برای MLP پیشنهاد شده است.

Model	Multi-Layer Perceptron (MLP)	Kolmogorov-Arnold Network (KAN)
Theorem	Universal Approximation Theorem	Kolmogorov-Arnold Representation Theorem
Formula (Shallow)	$f(x) \approx \sum_{j=1}^M a_j \sigma(w_j \cdot x + b_j)$	$f(x) = \sum_{q=1}^{2n+1} \Phi_q \left(\sum_{p=1}^n \phi_{qp}(x_p) \right)$
Model (Shallow)	(a) 	(b) 
Formula (Deep)	$MLP(x) = (W_3 \circ \sigma_2 \circ W_2 \circ \sigma_1 \circ W_1)(x)$	$KAN(x) = (\Phi_3 \circ \Phi_2 \circ \Phi_1)(x)$
Model (Deep)	(c) 	(d) 

(KANs) Networks Kolmogorov–Arnold vs. (MLPs) Perceptrons Multi-Layer

همانطور که در عکس بالا مشخص است در این ساختار بجای در نظر گرفتن وزن برای هر یک از ورودی ها، یک تابع فعالساز روی آن در نظر گرفته شده است که قابلیت یادگیری دارد. از مزیت های این شبکه میتوان به تفسیر پذیری آن، نیاز به حجم کمتر پارامتر برای یادگیری و دقت بیشتر آن نسبت به MLP اشاره کرد.

ما میخواهیم این شبکه را با استفاده از پایتورچ پیاده سازی کرده و سپس روی یک دیتاست دلخواه آموزش دهیم. تا لحظه نگارش این پروژه پیاده سازی رسمی در پایتورچ برای KAN وجود ندارد. اگر تا هفته های پیش رو پیاده سازی شکل بگیرد ما مجاز به استفاده از آن نیستیم.

در این پیاده سازی ما باید دو کلاس KAN و Layer را پیاده سازی کنیم. به وضوح مشخص است که این کلاس با کلاس linear پایتورچ متفاوت است.

معیارهای ارزیابی - نکات ارسال

- بر خلاف پروژه های قبلی که جزییات قابل توجهی در اختیار شما قرار میگرفت، در این پروژه از شما انتظار داریم جزییات مورد نیاز را با توجه به مقاله پیاده سازی کنید و نکات ضروری آن را در نظر بگیرید.
- برای قسمت ها و اجزای مختلف پروژه خود به زبان فارسی داکيومنت بنویسید و عملکرد آن را شرح دهید.
- نمره شما از این پروژه پس از دادن ارائه در عددی بین ۰ تا ۱ بسته به میزان تسلط شما ضرب میشود.
- پاسخ خود را به صورت یک فایل ژوپیتر نوت بوک ارسال کنید. در اینصورت باید فایل ipynb نوت بوک خود را ارسال کنید و ارسال لینک گوگل کولب پذیرفته نیست.



- همچنین می توانید گزارش تمرین خود را به صورت یک فایل پی دی اف ارسال کنید. در اینصورت باید فایل کامل کد خود را همراه با فایل پی دی اف ارسال کنید و همچنین در توضیح هر بخش، عکسی از قطعه کدی که توضیح می دهید را در فایل پی دی اف قرار دهید. توضیحات فایل پی دی اف شما باید به زبان فارسی باشد.