

بخش 1 Machine Learning :

- A. Supervised Learning و Unsupervised Learning چه تفاوتی دارند؟
- B. چرا Feature Scaling در الگوریتم‌های Machine Learning ضروری است؟
- C. Standardization و Normalization چه تفاوتی دارند؟
- D. چرا Min-Max Normalization برای مقیاس‌بندی داده‌ها استفاده می‌شود؟
- E. Z-Score Normalization چیست و چرا کاربرد دارد؟
- F. Regularization در الگوریتم‌های Machine Learning چیست؟
- G. Overfitting و Underfitting چه مشکلاتی را در Model-building به وجود می‌آورند؟
- H. Cross-Validation چرا در Train/Test Split کاربرد دارد؟
- I. Gradient Descent چگونه کار می‌کند؟
- J. چرا Deep Learning برای پیچیده‌ترین مسائل استفاده می‌شود؟

مدرس: محمد احمدزاده

ترم بهمن ۱۴۰۳

مباحث ویژه

Day... Month... Year...

Subject...

Machine Learning 1 تحقیق

A. Supervised Learning و Unsupervised Learning چه تفاوتی دارند؟

دو نوع اصلی از یادگیری ماشین هستند که تفاوت‌های اساسی با هم دارند

در روش supervised learning مدل با استفاده از داده‌های برچسب دار آموزش می‌بیند

یعنی هر داده ورودی دارای یک خروجی مشخص است و مدل سعی می‌کند رابطه بین

ورودی و خروجی را یاد بگیرد. مثال: تشخیص اشیاء (مدل با اشیاء) های

نه برچسب "اسیم" یا "غیر اسیم" دارند (آموزش داده می‌شوند).

در روش Unsupervised Learning مدل روی داده‌های بدون برچسب آموزش

داده می‌شود و هدف آن کشف الگوها و ساختارهای مخفی در داده‌ها است. مثال:

خوشه بندی مشتریان یک فروشگاه بر اساس الگوهای خرید (مدل بدون دانش برچسب مشخص

مشتریان مشابه را در گروه‌های جداگانه قرار می‌دهد).

B. چرا Feature Scaling در الگوریتم‌های Machine Learning ضروری است؟

Day... Month... Year... Subject...

Feature scaling فراکنندگی است که در آن مقادیر ویژگی‌های ورودی در یک بازه مشخص

نرمال سازی یا استاندارد سازی می‌شوند. این کار به دلایل زیر در الگوریتم‌های یادگیری ماشین

اهمیت زیادی دارد. ۱- جلوگیری از تأثیر مقیاس‌های مختلف ویژگی‌ها

۲- بهبود عملکرد الگوریتم‌های مبتنی بر فاصله ۳- تسریع در همگرایی الگوریتم‌های مبتنی

بر بردارین ۴- بهبود پایداری و عملکرد PCA

در کل روش‌های رایج برای این کار Normalization و Standardization

هستند که بسته به خروج داده و الگوریتم انتخاب می‌شوند.

Standardization و Normalization چه تفاوتی دارند؟

استاندارد سازی مقادیر را طوری تغییر می‌دهد که میانگین داده‌ها صفر و انحراف معیار

برای یک شود. فرمول: $\frac{x - \mu}{\sigma}$

که در آن μ = میانگین ویژگی و σ = انحراف معیار

در نرمال سازی داده‌ها را در یک بازه مشخص (معمولاً بین ۰ و ۱) قرار می‌دهد.

AVANCE

Day	Month	Year	Subject
1			موضوع: $\frac{\min X - \max X}{\min X - \max X}$ $\min X$ = کمترین مقدار ویژگی
2			$\max X$ = بیشترین مقدار ویژگی
3			
4			چگونه زمانی از کدام روش استفاده کنیم؟
5			
6			از استاندارد سازی استفاده کنید؟
7			
8			۱- داده ها توزیع نرمال دارند؟ ۲- در الوریتم های مبتنی بر فاصله استاندارد سازی لازم است؟
9			
10			۳- داده ها دارای مقدارهای پرت (outliers) هستند؟ استاندارد سازی لازم است؟
11			
12			مقادیر پرت حساس است؟
13			
14			از نرمال سازی استفاده کنید؟
15			
16			۱- داده ها دارای مقادیر پرت ^{محدوده مشخص} هستند؟ ۲- داده ها توزیع نرمال ندارند و مقدارهای پرت
17			
18			زیادی ندارند؟ ۳- الوریتم های مبتنی بر فاصله استاندارد نمی شوند (مثل KNN و K-Means)
19			
20			D. چرا Min-Max Normalization برای مقیاس بندی داده ها استفاده می شود؟
21			
22			۱- مقیاس بندی داده ها به یک محدوده مشخص ۲- بهبود عملکرد الوریتم های مبتنی بر فاصله
23			
24			۳- بهبود سرعت محاسباتی الوریتم های مبتنی بر فاصله ۴- مناسب برای داده های با محدوده مشخص

Day... Month... Year...

Subject...

1 کاربرد در نمایش داده‌ها و بینایی کامپیوتر

2
3 دریل Min-Max Normalization داده‌ها را در یک بازه مشخص مقیاس بندی می‌کند4
5 باعث بهبود عملکرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌شود. برای الگوریتم‌های مبتنی بر فاصله6
7 مانند KNN و SVM و شبکه‌های عصبی ایده آل است.8
9 **E. Z-score Normalization چیست و چرا کاربرد دارد؟**10
11 Z-score Normalization یکی از روش‌های مقیاس بندی داده‌ها در یادگیری ماشین است12
13 که داده‌ها را طوری تبدیل می‌کند که میانگین آنها صفر و انحراف معیارشان برابر با یک باشد.14
15 این روش باعث می‌شود که ویژگی‌هایی با مقیاس‌های مختلف تأثیر یکسانی در مدل داشته باشند.16
17 کاربرد: ۱- مقایسه ویژگی‌هایی با مقیاس‌های مختلف ۲- بهبود عملکرد18
19 الگوریتم‌های یادگیری ماشین ۳- کاهش تأثیر مقادیر پرت (outliers)20
21 **F. Regularization در الگوریتم‌های machine learning چیست؟**22
23 یکی از تکنیک‌های مهم در یادگیری ماشین است که برای جلوگیری از overfitting به کار می‌رود.24
AVANCE

Day... Month... Year...

Subject...

1 *overfitting* زمانی رخ می دهد که مدل بیش از حد به داده های آموزشی وابسته شود

2
3 و توانایی روی داده های جدید عملکرد خوبی داشته باشد

4
5 در مدل های پیچیده یادگیری ماشین، مانند شبکه های عصبی عمیق یا رگرسیون چند متغیره،

6
7 احتمال دارد مدل به فیت های موجود در داده ها حساس شود و الگوهای غیر ضروری را یاد بگیرد

8
9 این موضوع باعث می شود که مدل روی داده های آموزشی عملکرد خوبی داشته باشد اما روی داده های

10
11 جدید ضعیف عمل کند. *Regularization* که می تواند مدل ساده تر شده و تعمیم پذیری

12
13 بهتر داشته باشد

14
15 روش های *Regularization*:

16
17 ۱- *L1 Regularization (Lasso Regression)*

18
19 ۲- *L2 Regularization (Ridge Regression)*

20
21 *G*. *overfitting* و *underfitting* به مشکلاتی در *Model-building* مربوط می آید

22
23 *overfitting* و *underfitting* دو مشکل رایج در مدل سازی یادگیری ماشین هستند که

Day... Month... Year...

Subject...

1 می تواند عملکرد مدل را تحت تأثیر قرار دهند.

2
3 **overfitting**: 1- مدل بیش از حد به داده های آموزش وابسته می شود و الگوهای خاص

4
5 آنرا حفظ می کند. 2- در داده های جدید عملکرد ضعیفی دارد چون به نویز و جزئیات

6
7 غیر ضروری حساس شده است. 3- باعث کاهش ^{تعمیم} پذیری مدل می شود.

8
9 **underfitting**: مدل به اندازه کافی پیچیدگی ندارد و نمی تواند الگوهای موجود در داده

10
11 را یاد بگیرد. 2- هم در داده های آموزش و هم در داده های تست عملکرد ضعیفی دارد.

12
13 راه حل ها:

14
15 برای جلوگیری از **overfitting** → کاهش ^{پیچیدگی} مدل - افزایش داده ها - استفاده از

16 **Regularization (L1/L2)**

17
18 **Cross-validation** چرا در **Train/Test split** کاربرد دارد؟

19
20 1- ارزیابی بهتر مدل 2- جلوگیری از وابستگی به یک تقسیم خاص 3- استفاده

21
22 مؤثرتر از داده ها 4- کمک به تنظیم های پارامترها

23
24 در **Cross-validation** باعث می شود **Train/Test split** کارآمدتر باشد.

AVANGE

Day... Month... Year...

Subject...

و مدل به جای رگرسیون شش، روی چندین مجموعه ارزیابی شود که به بهبود تعمیم پذیری

کمکی کند.

I. Gradient Descent چگونه کار می کند؟

Gradient Descent به الگوریتم بهینه سازی است که برای کمینه کردن Loss function

در مدل های یادگیری ماشین و شبکه های عصبی استفاده می شود. این روش به روزرسانی مداوم

وزن ها را انجام می دهد تا مدل بهترین عملکرد را داشته باشد.

مراحل اجرای Gradient Descent: ۱- مقداردهی اولیه ۲- محاسبه گرادیان

۳- روزرسانی پارامترها ۴- تکرار

انواع Gradient Descent:

Batch Gradient Descent: از یک داده های آموزش برای هر روزرسانی استفاده می کند. (کند ولی پایدار)

Stochastic Gradient Descent: از یک نمونه تصادفی برای هر روزرسانی استفاده می کند. (سریع ولی ناپایدار)

Mini-Batch Gradient Descent: از یک زیرمجموعه کوچک از داده ها در هر مرحله استفاده می کند.

Day... Month... Year...

Subject...

1. چرا *Deep Learning* برای پیچیده ترین مسائل استفاده می شود؟

Deep Learning یکی از قوی ترین روش های یادگیری ماشین است که برای حل مسائل

بسیار پیچیده مانند پردازش تصاویر، پردازش زبان طبیعی (NLP)، بازی های هوش مصنوعی

و تشخیص های مالتی استفاده می شود. دلیل قدرت یادگیری عمیق این است که می تواند

ویژگی های سطح بالا را از داده ها استخراج کند.

دلایل استفاده از *Deep Learning* در مسائل پیچیده :

۱. توانایی یادگیری ویژگی های به صورت خودکار ^{قابلیت} از داده ها

۲. مدل سازی روابط غیر خطی پیچیده ۳. یادگیری تسلسل مراتبی از داده ها

۴. موفقیت در کاربردهای پیشرفته

در کل *Deep Learning* به دلیل قدرت یادگیری ویژگی ها، پردازش داده های

عظیم، و مدل سازی روابط پیچیده، برای پیچیده ترین مسائل هوش مصنوعی

استفاده می شود.