بسم الله الرحمن الرحیم

تمارین درس مباحث ویژه

بخش اول

دانشجویان:

محمد مهدی شریفی نژاد

مدرس: مهندس احمدزاده

دانشکده ملی مهارت میناب

بهمن ۱۴۰۳

۱ .تفاوت Supervised Learning و Unsupervised Learning چیست؟

-) Supervised Learningیادگیری تحت نظارت:(

✓مدل روی داده‌های دارای برچسب (Labeled Data) آموزش می‌بیند.

✓هدف: پیش‌بینی خروجی بر اساس ورودی‌های مشخص.

✓مثال‌ها :طبقه‌بندی (Classification) و رگرسیون(Regression)

✓نمونه‌ها :تشخیص ایمیل‌های اسپم، پیش‌بینی قیمت خانه، تشخیص بیماری از داده‌های پزشکی.

-) Unsupervised Learningیادگیری بدون نظارت:(

✓داده‌ها برچسب ندارند و مدل باید الگوها و گروه‌ها را شناسایی کند.

✓هدف :کشف ساختار پنهان داده‌ها بدون داشتن پاسخ مشخص.

✓مثال‌ها :خوشه‌بندی (Clustering) و کاهش ابعاد(Dimensionality Reduction)

✓نمونه‌ها :دسته‌بندی مشتریان در بازاریابی، فشرده‌سازی تصاویر، کشف ناهنجاری‌ها (Anomaly Detection).

Supervised ✅برای پیش‌بینی و Unsupervised برای کشف الگوهای پنهان استفاده می‌شود.

---

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

) Feature Scalingمقیاس‌بندی ویژگی‌ها (برای همگن‌سازی مقادیر داده‌ها استفاده می‌شود، زیرا:

✓برخی الگوریتم‌ها (مانند KNN، SVM، Logistic Regression، Neural Networks) به محدوده عددی ویژگی‌ها حساس هستند.

✓شتاب‌بخشی به همگرایی مدل‌ها در الگوریتم‌های مبتنی بر گرادیان نزولی(Gradient Descent)

✓جلوگیری از غلبه ویژگی‌های بزرگ‌تر بر ویژگی‌های کوچک‌تر در فاصله‌محورهایی مانند K-MeansوKNN

✅بدون مقیاس‌بندی، برخی مدل‌ها به درستی کار نمی‌کنند یا یادگیری کند خواهد بود.

---

۳ .تفاوت Standardization و Normalization چیست؟

فرمول	توضیح	روش
x′=x−min(x)max(x)−min(x)x' = \frac{x - min(x)}{max(x) - min(x)}x′=max(x)−min(x)x−min(x)	مقدار داده‌ها را در بازه‌ی [۰,۱] یا [−۱,۱] نگه می‌دارد.	Normalization
x′=x−μσx' = \frac{x - \mu}{\sigma}x′=σx−μ	داده‌ها را با میانگین صفر و انحراف معیار یک نرمال می‌کند.	Standardization

Normalization ✅برای داده‌های محدود و Standardization برای داده‌های با توزیع نرمال مناسب‌تر است.

---

۴ .چرا Min-Max Normalization برای مقیاس‌بندی داده‌ها استفاده می‌شود؟

✓تمام مقادیر را در یک بازه خاص (معمولاً[0,1]) قرار می‌دهد

✓مناسب برای الگوریتم‌هایی که نیاز به مقدار دقیق و نسبی دارند)مانند شبکه‌های عصبی و(KNN

✓مناسب برای تصاویر و داده‌های باینری

✓فرمول:

X′=X−XminXmax−XminX' = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}X′=Xmax−XminX−Xmin

✅اگر بیشترین و کمترین مقدار مهم است (مانند پردازش تصویر)، از Min-Max Normalization استفاده کنید.

---

۵ .Z-Score Normalization چیست و چرا کاربرد دارد؟

✓داده‌ها را با میانگین صفر و انحراف معیار یک تغییر می‌دهد.

✓مناسب برای الگوریتم‌های حساس به توزیع داده‌ها مانند SVM، KNNوPCA

✓فرمول:

Z=X−μσZ = \frac{X - \mu}{\sigma}Z=σX−μ

✓اگر داده‌ها توزیع گوسی (نرمال) داشته باشند، Z-Scoreبهترین گزینه است.

Z-Score ✅برای الگوریتم‌هایی که از توزیع نرمال بهره می‌برند، بهتر عمل می‌کند.

۶ .Regularization در الگوریتم‌های Machine Learning چیست؟

Regularization (تنظیم‌سازی (به جلوگیری از Overfitting) بیش‌برازش (کمک می‌کند. دو نوع متداول:

L1 Regularization (Lasso Regression): ✓برخی از ضرایب را صفر کرده و ویژگی‌های غیرضروری را حذف می‌کند.

L2 Regularization (Ridge Regression): ✓ضرایب را کوچک می‌کند ولی صفر نمی‌کند.

Regularization ✅مدل را ساده‌تر و عمومی‌تر می‌کند تا روی داده‌های جدید بهتر عمل کند.

---

۷ .Overfitting و Underfitting چه مشکلاتی را در Model-building به وجود می‌آورند؟

علائم	توضیح	مشکل
دقت بالا روی Train Set اما دقت پایین روی Test Set	مدل بیش از حد به داده‌های آموزشی وابسته شده و روی داده‌های جدید عملکرد ضعیفی دارد.	Overfitting (بیش‌برازش)
دقت پایین روی Train و Test Set	مدل نتوانسته الگوی داده‌ها را یاد بگیرد.	Underfitting (کم‌برازش)

✅راه‌حل Overfitting: استفاده از Regularization، افزایش داده‌های آموزشی، Dropout در شبکه‌های عصبی

✅راه‌حل Underfitting: استفاده از مدل پیچیده‌تر، افزایش ویژگی‌ها (Feature Engineering) ، کاهش میزان Regularization

---

۸ .چرا Cross-Validation در Train/Test Split کاربرد دارد؟

Cross-Validation ✓روش پیشرفته‌تر ارزیابی مدل است که داده‌ها را به چندین بخش تقسیم می‌کند تا مدل به شکل جامع‌تری ارزیابی شود.

✓روش K-Fold Cross Validation: داده‌ها را به K قسمت تقسیم کرده و مدل را K بار روی قسمت‌های مختلف تست می‌کند.

✅این روش از وابستگی بیش از حد به Train/Test جلوگیری می‌کند و ارزیابی مدل را دقیق‌تر می‌کند.

---

۹ Gradient Descent .چگونه کار می‌کند؟

گرادیان نزولی یک روش بهینه‌سازی است که کمینه‌ی تابع هزینه (Loss Function) را پیدا می‌کند.

✓فرمول:

θ=θ−a∂J∂θ\theta = \theta - \alpha \frac{\partial J}{\partial \theta}θ=θ−a∂θ∂J

a (Learning Rate): ✓مشخص می‌کند که مدل با چه سرعتی یاد می‌گیرد.

✓انواع گرادیان نزولی:

- **Batch Gradient Descent: همه داده‌ها یک‌جا پردازش می‌شوند (کند ولی دقیق)**
- **Stochastic Gradient Descent (SGD): داده‌ها یکی‌یکی پردازش می‌شوند (سریع ولی نوسان زیاد)**
- **Mini-Batch Gradient Descent: ترکیبی از دو روش بالا**

Gradient Descent ✅ در شبکه‌های عصبی، رگرسیون و بسیاری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین استفاده می‌شود.

---

۱۰ .چرا Deep Learning برای پیچیده‌ترین مسائل استفاده می‌شود؟

✓شبکه‌های عصبی عمیق (Deep Neural Networks) قادرند ویژگی‌های پیچیده و الگوهای غیرخطی را یاد بگیرند.

✓دارای لایه‌های متعدد که هر کدام مسئول یادگیری بخش خاصی از داده‌ها هستند.

✓مناسب برای:

- **پردازش تصویر) تشخیص چهره، تشخیص اشیا(**
- **پردازش زبان طبیعی) ترجمه ماشینی، چت‌بات‌ها(**
- **بازی‌های هوش مصنوعی(AlphaGo) ، (Dota 2 AI**

✓چالش :نیاز به مقادیر زیادی داده و محاسبات سنگین

Deep Learning ✅ زمانی مفید است که داده‌های زیادی داشته باشید و مدل‌های سنتی نتوانند الگوها را به‌درستی استخراج کنند.