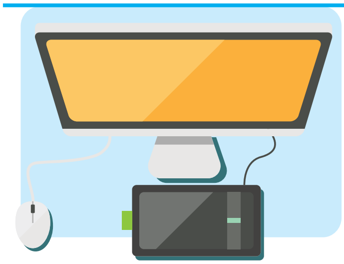


یونٹ

6

مصنوعی ذہانت (AI) اور مشین لرننگ (ML) کا تعارف

حاصلاتِ تعلم: اس باب کے اختتام تک، آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- مصنوعی ذہانت (AI) اور مشین لرننگ (ML) کی تعریف کر سکیں۔
- AI اور ML میں فرق کو سمجھ سکیں، ان کی منفرد خصوصیات اور اطلاق کو جان سکیں۔
- سپروائزڈ لرننگ (Supervised Learning) کے تصور کو سمجھ سکیں اور پیش گوئیاں کرنے کے لیے سسٹمز کو سکھانے میں اس کے اطلاق کو جان سکیں۔
- ان سپروائزڈ لرننگ (Unsupervised Learning) کو سمجھ سکیں، جو ڈیٹا کو گروپ کرنے اور پیٹرن کی شناخت کے لیے استعمال ہوتی ہے۔
- مختلف سپروائزڈ اور ان سپروائزڈ لرننگ الگورتھمز سے واقفیت حاصل کر سکیں۔
- مختلف الگورتھمز کو سمجھیں اور مخصوص کاروباری مسائل کی بنیاد پر متعلقہ الگورتھم کا انتخاب کر سکیں، جیسے کہ سادہ لینیئر ریگریشن (Simple Linear Regression) اور ڈیسیژن ٹری (Decision Trees)۔
- ماڈل کی کارکردگی کی اہم پیمائشوں (Metrics) جیسے کنفیوژن میٹرکس (Confusion Matrix) اور درستگی (Accuracy) سے واقفیت حاصل کر سکیں۔
- سمجھیں کہ AI اور ML روزمرہ کی زندگی، کاروبار اور تعلیم میں کہاں استعمال ہوتے ہیں۔
- AI کے استعمال میں تعصب یا طرفداری (Bias)، رازداری (Privacy)، اور ذمہ داری (Responsibility) پر بات کر سکیں۔

Web version of PECTAA Textbook
Not for Sale

تعارف

موجودہ ڈیجیٹل دور میں، ٹیکنالوجی صرف مشینوں کے بارے میں نہیں ہے، یہ ان سمارٹ سسٹمز کے بارے میں ہے جو سوچ سکتے ہیں، سیکھ سکتے ہیں، اور بہتر فیصلے کرنے میں ہماری مدد کر سکتے ہیں۔ یہ باب مصنوعی ذہانت (AI) اور مشین لرننگ (ML) کے دلچسپ شعبوں کا تعارف کراتا ہے۔ یہ وہ طاقتور ٹیکنالوجیز ہیں جو وائس اسسٹینٹ (Voice Assistants) جیسے سری (Siri)، یوٹیوب پر ویڈیو کی تجاویز ChatGpt اور یہاں تک کہ موسم کی پیش گوئی کے پیچھے کارفرما ہیں۔ ان شعبوں کو سمجھنا آپ کو یہ دیکھنے میں مدد دیتا ہے کہ کمپیوٹرز کس طرح ذہین بن رہے ہیں اور حقیقی زندگی کے مسائل کو حل کرنے میں معاون ثابت ہو رہے ہیں۔

اس باب میں، طلباء یہ جانیں گے کہ کس طرح ڈیٹا کو مشین پیٹرن پہچاننے، پیش گوئیاں کرنے، اور معلومات کو گروپ کرنے کی تربیت دینے کے لیے کا استعمال، بالکل ایک انسانی دماغ کی طرح، لیکن زیادہ تیزی اور درستی سے کرتی ہے۔

NOT FOR SALE-PESRP

6.1 AI اور ML کا عمومی جائزہ

جدید دنیا میں، ہر سیکنڈ بہت بڑی مقدار میں ڈیٹا جمع کیا جا رہا ہے (جسے انسان اکیلے سنبھال نہیں سکتے)۔ یہیں پر AI اور ML کام آتے ہیں۔ یہ ٹیکنالوجیز ڈیٹا سے سیکھتی ہیں اور مشینوں کو سوچنے، فیصلہ کرنے، اور خود کو بہتر بنانے میں مدد کرتی ہیں (بالکل انسانوں کی طرح لیکن زیادہ تیزی اور مستقل مزاجی سے۔

مصنوعی ذہانت (AI) کیا ہے؟

- AI سے مراد ہے مشینوں کو وہ کام کرنا سکھانا جن کے لیے عام طور پر انسانی ذہانت کی ضرورت ہوتی ہے، جیسے تقریر کو سمجھنا، تصاویر کو پہچاننا، یا فیصلے کرنا۔
- تعریف: AI ایک مشین یا کمپیوٹر پروگرام کی وہ صلاحیت ہے جو ایسے کام سرانجام دے جو عام طور پر انسانی سوچ اور صلاحیت کا تقاضا کرتے ہیں۔

حقیقی زندگی کی مثالیں:

- تعلیمی اداروں بشمول سکولوں میں استعمال ہونے والی اردو سپیچ ٹو ٹیکسٹ ایپس (Urdu speech-to-text apps)۔
- بینکوں کی طرف سے کسٹمر سپورٹ کے لیے استعمال ہونے والے چیٹ بوٹس (Chatbots)۔
- بڑے شہروں میں ٹریفک کنٹرول کے نظام، جیسے لاہور میں سیف سٹی اتھارٹی کی طرف سے متعارف کرایا گیا نظام۔

مشین لرننگ (ML) کیا ہے؟

مشین لرننگ AI کا ایک ذیلی شعبہ ہے۔ اس سے مراد ہے ایک مشین کو ڈیٹا سے سیکھنے اور ہر بار پروگرام کیے بغیر خود سے فیصلے کرنے کی تربیت دینا۔

تعریف: ML ایک ایسا فیلڈ ہے جہاں کمپیوٹر کسی چیز کی پیش گوئی یا فیصلہ کرنے کے لیے ماضی کے ڈیٹا سے سیکھتا ہے۔

مثالیں:

- نیٹ فلکس (Netflix) یا یوٹیوب (YouTube) صارفین کی دیکھنے کی ہسٹری کی بنیاد پر ویڈیوز کی تجویز کرتے ہیں۔
- موسم کی ایک ایپ اگلے دن کے موسم کی پیش گوئی کرنے کے لیے ماضی کے درجہ حرارت کا استعمال کرتی ہے۔

AI اور ML کے درمیان فرق

جدول 6.1 : AI اور ML کے درمیان فرق کو ظاہر کرتا ہے۔

خصوصیت	AI	ML
تعریف	مشینوں کو انسانی رویے کی نقل کرنے کے لیے کافی ہوشیار بنانا۔	مشینوں کو ڈیٹا سے سیکھنے اور بہتر ہونے کی تربیت دینا۔
بنیادی مقصد	انسانوں جیسے سمارٹ کام انجام دینا۔	ڈیٹا سے پیش گوئیاں یا فیصلے کرنا۔

NOT FOR SALE-PESRP
Web version of PECTAA Textbook Not for Sale

ڈیٹا کی ضرورت؟	کبھی کبھار (ذہانت سے کام کرنے کے لیے ڈیٹا استعمال کرتا ہے)۔	ہمیشہ (سیکھنے کے لیے ڈیٹا کی ضرورت ہوتی ہے)۔
انسانی رویہ؟	ہاں (جیسے بولنا، دیکھنا، یا سمجھنا)۔	نہیں (صرف پیٹرن سیکھتا ہے)۔
حقیقی زندگی کی مثال	جاز کیش پر چیٹ بوٹ جو گاہکوں کو جواب دیتا ہے۔	وہ ایپ جو اگلے ہفتے بجلی کے استعمال کی پیش گوئی کرتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- AI کو دماغ سمجھیں، اور ML کو وہ تجربہ سمجھیں جو دماغ کو سکھاتا ہے کہ کس طرح بہتر ہونا ہے۔
- AI مشینوں کے ذہانت سے کام کرنے کا وسیع تصور ہے، جبکہ ML وہ ہے جب مشینیں پیش گوئیاں یا فیصلے کرنے کے لیے ڈیٹا سے سیکھتی ہیں۔

6.2 مشین لرننگ کی اقسام

پچھلے سیکشن میں، آپ نے سیکھا کہ ML مشینوں کو پیش گوئیاں یا فیصلے کرنے کے لیے ڈیٹا سے سیکھنے میں مدد کرتا ہے۔ جس طرح طلباء ایک استاد کی مدد سے یا خود سے تلاش کر کے سیکھ سکتے ہیں، اسی طرح مشینیں بھی دو اہم طریقوں سے سیکھ سکتی ہیں، یعنی سپروائزڈ لرننگ (Supervised Learning) اور اَن سپروائزڈ لرننگ (Unsupervised Learning)۔

سپروائزڈ لرننگ (Supervised Learning)

سپروائزڈ لرننگ میں، مشین کو درست جوابات (لیبلز) کے ساتھ ڈیٹا دیا جاتا ہے۔ یہ اپنے اندازوں کا درست جوابات سے موازنہ کر کے سیکھتی ہے اور وقت کے ساتھ اس کا سیکھنا بہتر ہوتا ہے۔

تعریف: سپروائزڈ لرننگ وہ ہے جب مشین کو لیبل والے ڈیٹا کا استعمال کرتے ہوئے سکھایا جاتا ہے، جہاں اِن پٹ اور درست آؤٹ پٹ دونوں فراہم کیے جاتے ہیں۔

مثال: فرض کریں کہ آپ ایک کمپیوٹر کو یہ پیش گوئی کرنے کی تربیت دے رہے ہیں کہ آیا کوئی پھل سیب ہے یا آم۔ آپ مشین کو پھلوں کی بہت سی تصاویر دکھاتے ہیں اور اسے بتاتے ہیں کہ

- "یہ ایک سیب ہے"
- "یہ ایک آم ہے"

کمپیوٹر ان مثالوں سے سیکھتا ہے۔ بعد میں، نئی تصاویر دکھانے پر یہ زیادہ درستی کے ساتھ پیش گوئی کر سکتا ہے۔

مثال: ایک سسٹم کو طلباء کے نمبروں اور حاضری کی بنیاد پر سکھایا جاتا ہے تاکہ یہ پیش گوئی کی جا سکے کہ کون فیل ہو سکتا ہے یا کسے اضافی مدد کی ضرورت ہو سکتی ہے۔

Web version of PECTAA Textbook
Not for Sale

ان سپروائزڈ لرننگ (Unsupervised Learning)

ان سپروائزڈ لرننگ میں، مشین کو بغیر کسی لیبل کے صرف ڈیٹا دیا جاتا ہے۔ اسے خود ہی پیٹرن تلاش کرنے یا ملتی جلتی چیزوں کو گروپ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

تعریف: ان سپروائزڈ لرننگ میں مشین کو یہ بتائے بغیر کہ درست جواب کیا ہے، لیبل کے بغیر، ڈیٹا میں پیٹرن یا گروپس میں تلاش کرتی ہے۔

مثال: لاہور میں ایک کپڑوں کی دکان گاہکوں کا ڈیٹا (عمر، مقام، خریداری کی ہسٹری) جمع کرتی ہے۔ یہ گاہکوں کو لیبل نہیں کرتی، لیکن مشین پیٹرن تلاش کرتی ہے جیسے:

- ایک گروپ آرام دہ لباس خریدتا ہے۔
- دوسرا روایتی لباس کو ترجیح دیتا ہے۔

یہ دکان کو مارکیٹنگ میں مدد کرتا ہے، یہاں تک کہ گاہکوں کی صحیح اقسام جانے بغیر بھی۔

مثال: ایک سکول طلباء کو سٹڈی گروپس میں تقسیم کرنا چاہتا ہے۔ سسٹم ان کی دلچسپیوں اور مضامین کو چیک کرتا ہے اور صرف مشابہتوں کی بنیاد پر گروپس بناتا ہے، بغیر یہ جانے کہ کون سا گروپ "بہترین" ہے۔

سپروائزڈ بمقابلہ ان سپروائزڈ لرننگ

دونوں قسم کی لرننگ کا موازنہ جدول 6.2 میں فراہم کیا گیا ہے۔

جدول 6.2 سپروائزڈ بمقابلہ اَن سپروائزڈ لرننگ

خصوصیت	سپروائزڈ لرننگ	ان سپروائزڈ لرننگ
لیبلڈ ڈیٹا؟	ہاں (مشین کو درست جوابات بتائے جاتے ہیں)۔	نہیں (مشین خود سے پیٹرن تلاش کرتی ہے)۔
بنیادی کام	پیش گوئی کرنا یا درجہ بندی کرنا (Classify)۔	گروپ کرنا یا ملتی جلتی ڈیٹا کو اکٹھا کرنا (Cluster)۔
مثال	نمبروں اور مطالعاتی کے گھنٹوں کا استعمال کرتے ہوئے طالب علم کے نتائج کی پیش گوئی کرنا۔	خریداری کے رویے کی بنیاد پر گاہکوں کو گروپ کرنا۔
سکول میں استعمال	ان طلباء کی شناخت کرنا جنہیں مدد کی ضرورت ہے۔	پروجیکٹس کے لیے طلباء کے خود کار گروپس بنانا۔

Web version of PECTAA Textbook Not for Sale

NOT FOR SALE-PESRP

سرگرمی:

بحث کریں اور میچ کریں (سپروائزڈ یا ان سپروائزڈ لرننگ)

مقصد: حقیقی زندگی کے حالات کے لیے صحیح قسم کی شناخت کر کے سپروائزڈ اور ان سپروائزڈ مشین لرننگ کے درمیان فرق کو سمجھنا۔

ہدایات:

درج ذیل ہر صورت حال کو غور سے پڑھیں (جدول 6.3 سے رجوع کریں)۔

جدول 6.3: سپروائزڈ (S) یا ان سپروائزڈ (U) لرننگ سے میچ کریں

سیریل نمبر	صورت حال کا بیان	S یا U
1	پیش گوئی کرنا کہ آیا کوئی طالب علم پاس ہو گا یا فیل۔	
2	مضمون کی ترجیحات کی بنیاد پر طلباء کو گروپ کرنا۔	
3	ان باکس سے سپیم ای میلز کی شناخت کرنا۔	
4	مصنوعات کو خصوصیات کی بنیاد پر اقسام میں تقسیم کرنا۔	

- اپنی نوٹ بک میں، ہر ایک کے لیے صحیح ML قسم لکھیں: آیا ہر صورت حال سپروائزڈ یا ان سپروائزڈ لرننگ کا اطلاق ہوتا ہے۔
- اپنے جوابات کو اپنی نوٹ بک میں ہر ایک کے لیے ایک مختصر وجہ کے ساتھ لکھیں۔
- ایک ہم جماعت اور گروپس کے ساتھ اپنے جوابات پر بات کریں۔
- کلاس میں بحث کے دوران اپنی وجوہات کی وضاحت کے لیے تیار رہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

سپروائزڈ لرننگ کو ایک استاد کے ساتھ سیکھیں، اور ان سپروائزڈ لرننگ کو خود سے تلاش کرنا سمجھیں۔

یاد رکھیں:

- سپروائزڈ لرننگ پیش گوئی کرنے یا درجہ بندی کرنے کے لیے لیبل والے ڈیٹا کا استعمال کرتی ہے۔
- ان سپروائزڈ لرننگ چھپے ہوئے پیٹرن کو تلاش کرنے کے لیے لیبل کے بغیر ڈیٹا کا استعمال کرتی ہے۔
- دونوں پاکستان کے سکولوں، کاروباروں، ایپس، اور سرکاری نظاموں میں استعمال ہوتے ہیں۔
- اگر سسٹم درست جوابات والی مثالوں سے سیکھ رہا ہے، تو یہ سپروائزڈ ہے۔ اگر یہ دیئے گئے جوابات کے بغیر گروپ بنا رہا ہے، تو یہ ان سپروائزڈ ہے۔

6.3 AI/ML کے عملی اطلاقات

اب جب کہ آپ سمجھ چکے ہیں کہ AI اور ML کیا ہیں، اور مشینیں کیسے سیکھتی ہیں، اب یہ جاننے کا وقت ہے کہ یہ ٹیکنالوجیز ہمارے ارد گرد کہاں استعمال ہو رہی ہیں۔ ہم ان ٹیکنالوجیز کو ہر روز سکولوں، گھروں، کاروبار اور ایپس میں استعمال کرتے ہیں، حالانکہ ہم ہمیشہ انہیں نوٹس نہیں کرتے۔

Web version of PECTAA Textbook
Not for Sale

سمارٹ اسسٹنٹس اور تجاویز

AI بہت سے سمارٹ ٹولز اور ایپس کو سپورٹ کرتا ہے جو ہماری زندگیوں کو آسان بنانے میں مدد کرتے ہیں۔

سمارٹ اسسٹنٹس (Smart Assistants): گوگل اسسٹنٹ، سری، اور یہاں تک کہ اردو وائس ٹائپنگ ایپس جیسے سمارٹ اسسٹنٹ، آواز کی کمانڈز کو سمجھنے، ترجمہ کرنے، یاددہانیاں (reminders) سیٹ کرنے، اور سوالات کے جواب دینے کے لیے AI کا استعمال کرتے ہیں۔

مثال: گوگل اسسٹنٹ کو اردو میں "کل 8 بجے مجھے جگانا" کہیں، یہ اسپیچ ریکگنیشن اور نیچرل لینگوئج پروسیسنگ تکنیکوں کا استعمال کرتے ہوئے ایک الارم سیٹ کرے گا، جو دونوں AI کو استعمال کرتے ہیں۔

ریکمنڈیشن سسٹمز (Recommendation systems): یہ سسٹم آپ کے ماضی کے رویے کی بنیاد پر تجویز کرتے ہیں کہ آپ کیا پسند کر سکتے ہیں۔

مثالیں:

- یوٹیوب (Youtube) آپ کے چند کلپس دیکھنے کے بعد ویڈیوز کی تجویز کرتا ہے۔
- دراز (Daraz) آپ کی براؤزنگ ہسٹری کی بنیاد پر کپڑوں کی تجویز کرتا ہے۔
- انسٹاگرام (Instagram) آپ کی پہلے دیکھی ہوئی ویڈیوز سے ملتی جلتی ویڈیوز دکھاتا ہے۔

یہ ایپس ML کا استعمال کرتے ہوئے تجزیہ کرتی ہیں کہ آپ کو کیا پسند ہے اور وقت کے ساتھ اپنی تجاویز کو بہتر بناتی ہیں۔

SMART TIPS

سمارٹ ٹپس

اگر کوئی ایپ تجاویز دیتی ہے، آپ کی آواز کو سمجھتی ہے، آپ کو جواب دیتی ہے، یا آپ سے سیکھتی ہے، تو یہ غالباً AI یا ML کا استعمال کر رہی ہے۔

سرگرمی:

ہماری روزمرہ کی زندگی میں AI

مقصد: روزمرہ کے ٹولز اور ایپلی کیشنز میں AI اور ML کے استعمال کو پہچاننا۔

ہدایات:

- 3 ایپس یا ٹولز کی فہرست بنائیں جو آپ نے پچھلے ہفتے استعمال کیے ہیں اور جو AI یا ML کا استعمال کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر، یوٹیوب، گوگل میپس، چیٹ جی پی ٹی (ChatGPT)، سنیپ چیٹ (Snapchat)۔
- ایک کلاس میٹ کے ساتھ، ہر ایپ میں AI کیا کرتا ہے اس پر بات کریں۔ کیا یہ ویڈیوز کی تجویز کرتا ہے؟ کیا یہ آواز کے کمانڈز پر ردعمل دیتا ہے؟ کیا یہ آپ کو تیزی سے تلاش کرنے میں مدد کرتا ہے؟

اپنی مثالیں اور AI کا فنکشن اپنی نوٹ بک میں لکھیں۔

Web version of PECTAA Textbook
Not for Sale

NOT FOR SALE-PESRP

کسٹمر کا تجزیہ اور چیٹ بوٹس کا استعمال کرتے ہوئے کاروباری استعمال کے معاملات

AI اور ML کاروبار کے گاہکوں کو سمجھنے، سوالات کے جواب دینے، اور ان کی خدمات کو بہتر بنانے میں مدد کرتے ہیں۔

کسٹمر کا تجزیہ (Customer Analysis):

کمپنیاں صارفین کے بارے میں ڈیٹا اکٹھا کرتی ہیں تاکہ یہ معلوم کریں:
کون سی پروڈکٹ بیچنے کے لیے بہترین ہے۔
مثال: ایک گروسری ڈیلیوری ایپ ML کا استعمال ان اشیاء کی تجویز کے لیے کرتی ہے جو آپ اکثر خریدتے ہیں، اور پیش گوئی کرتی ہے کہ کس شہر میں کن اشیاء کی ضرورت ہے۔

چیٹ بوٹس اور خودکار مدد (Chatbots & Automated Help)

بہت سے پاکستانی بینک، ٹیلی کام، اور ای کامرس سائٹس اب چیٹ بوٹس کا استعمال کرتی ہیں جو سمارٹ سسٹمز ہیں جو انسانی ایجنٹ کی ضرورت کے بغیر سوالات کا جواب دے سکتے ہیں۔

DO YOU KNOW کیا آپ جانتے ہیں؟

AI ڈیٹا کی طاقت کا استعمال کرتے ہوئے کاروبار کو تیزی سے کام کرنے، پیسے بچانے، اور گاہکوں کو خوش رکھنے میں مدد کرتا ہے۔

بائس (Bias)، رازداری (Privacy)، اور ذمہ داری (Responsibility)

اگرچہ AI اور ML طاقتور ہیں، انہیں ذمہ داری کے ساتھ استعمال کیا جانا چاہیے۔
AI میں طرفداری (Bias in AI): بعض اوقات، مشینیں اس ڈیٹا سے غیر منصفانہ پیٹرن سیکھتی ہیں جس پر انہیں تربیت دی جاتی ہے۔ اسے بائس (Bias) یا طرفداری کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر، اگر کسی AI سسٹم کو صرف انگریزی یا مردانہ آوازوں پر تربیت دی جاتی ہے، تو یہ اردو بولنے والوں یا خواتین کی آوازوں کے ساتھ اچھی طرح کام نہیں کر سکتا۔

MEMORY BOX یادرکھیں: بائس (bias) یا طرفداری کو کم کرنے کے لیے ہمیشہ متنوع اور بیلنسڈ ڈیٹا استعمال کریں۔

رازداری اور ڈیٹا کا استعمال (Privacy and Data Use):

AI سسٹمز اکثر ذاتی ڈیٹا (جیسے نام، مقام، یا انتخاب) استعمال کرتے ہیں، جو رازداری کے خدشات کو جنم دیتا ہے۔ مثال کے طور پر، اگر کوئی ایپ آپ کی نقل و حرکت کو ٹریک کرتی ہے یا اجازت کے بغیر آپ کے مائیکروفون کو سنتی ہے، تو یہ خطرناک ہو سکتا ہے۔

Web version of PECTAA Textbook Not for Sale

بہترین عمل:

- صارف سے اجازت طلب کریں۔
- انکرپشن (encryption) کا استعمال کرتے ہوئے ڈیٹا کی حفاظت کریں۔
- ضرورت سے زیادہ ڈیٹا جمع نہ کریں۔

انسانوں کی ذمہ داری (Responsibility of Humans):

انسانوں کو AI سمجھداری سے استعمال کرنا چاہیے کیونکہ یہ صرف ایک ٹول ہے۔ اگر AI سے چلنے والا کوئی سسٹم غلط فیصلہ کرتا ہے، تو ذمہ داری ان انسانوں پر عائد ہوتی ہے جنہوں نے اسے بنایا یا استعمال کیا۔ مثال کے طور پر، اگر چہرے کی شناخت کا نظام غلطی سے کسی پر الزام لگاتا ہے، تو ڈویلپر کو مسئلہ ٹھیک کرنا چاہیے اور ذمہ داری لینی چاہیے۔

MEMORY BOX
یاد رکھیں:

- ML کا استعمال سمارٹ معاونین، شاپنگ ایپس، اور چیٹ بوٹس میں ہوتا ہے۔
- کاروبار انہیں کسٹمر سروس اور سیلز کے تجزیہ کے لیے استعمال کرتے ہیں۔
- ہمیں ہمیشہ اخلاقیات، انصاف، رازداری، اور ذمہ داری کو مد نظر رکھنا چاہیے۔

6.4 سپر وائزڈ اور ان سپر وائزڈ الگورتھمز

جیسا کہ پچھلے باب میں بیان کیا گیا ہے، ڈیٹا سائنس پیٹرن تلاش کرنے، پیش گوئیاں کرنے یا بڑے ڈیٹا کا تجزیہ کرنے کے لیے مختلف الگورتھمز کا استعمال کرتی ہے۔ صحیح الگورتھم کا انتخاب ڈیٹا کی قسم اور جس مسئلہ کو آپ حل کرنے کی کوشش کر رہے ہیں اس پر منحصر ہوتا ہے۔ کچھ عام ڈیٹا سائنس الگورتھمز یہ ہیں:

لینئر ریگریشن (Linear Regression): ایک سیدھے لائن کے تعلق کی بنیاد پر مستقبل کی ویلیوز کی پیش گوئی کرتا ہے (مثلاً، مطالعہ کے گھنٹوں سے طالب علم کے نمبروں کی پیش گوئی کرنا)۔

ڈیسژن ٹری (Decision Trees): ہاں / نہیں سوالات کی بنیاد پر فیصلے کرنے کے لیے ایک ٹری (Tree-Like) جیسے ماڈل کا استعمال کرتا ہے (مثلاً، پیش گوئی کرنا کہ آیا کوئی گاہک خریدے گا یا نہیں)۔

کے-مینز (K-Means) (کلسٹرنگ): ملتی جلتی اشیاء کو ایک ساتھ گروپ کرتا ہے (مثلاً، ملتی جلتی دلچسپیوں والے طلباء کو گروپ کرنا)۔

یہ الگورتھمز تنظیموں کو حقیقی دنیا کے مسائل کو حل کرنے میں مدد کرتے ہیں، جیسے امتحانی نتائج کی پیش گوئی کرنا، بہتر مارکیٹنگ کے لیے گاہکوں کو گروپ کرنا، اور دھوکہ دہی یا صحت کے ڈیٹا میں پیٹرن کی شناخت کرنا۔

DO YOU KNOW
کیا آپ جانتے ہیں؟

ایک الگورتھم کو باورچی خانے میں ایک ترکیب (Recipe) سمجھیں۔ یہ کمپیوٹر کو بتاتا ہے کہ کون سے اجزاء (ڈیٹا) استعمال کرنے ہیں اور حتمی ڈش (پیش گوئی یا گروپ) حاصل کرنے کے لیے کن اقدامات پر عمل کرنا ہے۔

Web version of PECTAA Textbook Not for Sale

NOT FOR SALE-PESRP

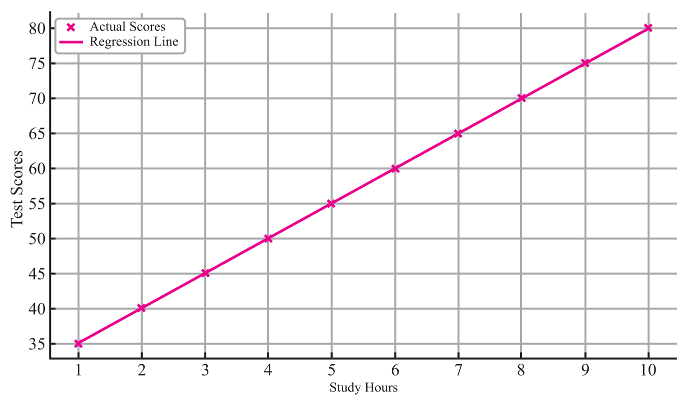
لینئر ریگریشن (Linear Regression)

سادہ لینئر ریگریشن الگورتھم ہمیں دو چیزوں کے درمیان تعلق کی بنیاد پر ایک ویلیو کی پیش گوئی کرنے میں مدد کرتا ہے۔ مثال کے طور پر، ایک استاد یہ پیش گوئی کرنا چاہتا ہے کہ طلباء ایک ٹیسٹ میں کتنی اچھی کارکردگی کا مظاہرہ کریں گے اس کی بنیاد پر کہ انہوں نے کتنے گھنٹے مطالعہ کیا۔ یہاں، مطالعہ کے گھنٹوں کو اِن پٹ (X) کے طور پر لیا جاتا ہے جبکہ ٹیسٹ سکور کو آؤٹ پٹ (Y) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ لینئر ریگریشن ایک ایسی لائن تلاش کرتا ہے جو ڈیٹا پر بہترین طریقے سے فٹ ہو اور اگر طلباء نے، مثلاً، 2 گھنٹے مطالعہ کیا ہو تو نمبروں کی پیش گوئی کرنے میں مدد کرتا ہے۔ ماضی کے ڈیٹا کی بنیاد پر فروخت، درجہ حرارت، یا طالب علم کی کارکردگی کی پیش گوئی کرنا لینئر ریگریشن کے چند استعمال کے معاملات میں سے ہیں۔

منظر نامہ (Scenario): ایک استاد جدول 6.5 میں فراہم کردہ ڈیٹا کا استعمال کرتے ہوئے اپنے مطالعہ کے گھنٹوں کی بنیاد پر طالب علم کے ٹیسٹ سکور کی پیش گوئی کرنا چاہتا ہے۔ لینئر ریگریشن مستقبل کی ویلیوز کی پیش گوئی کرنے کے لیے ایک بہترین سیدھی لائن کھینچتا ہے جیسا کہ شکل 6.1 میں دکھایا گیا ہے۔ اس گراف میں، نیلے نقطے طالب علم کے اصل سکور ہیں جبکہ نیلی لائن پیش گوئی شدہ رجحان کو ظاہر کرتی ہے۔ اگر کوئی طالب علم 6.5 گھنٹے مطالعہ کرتا ہے، تو ماڈل لائن کا استعمال کرتے ہوئے اس کے سکور کی پیش گوئی کر سکتا ہے۔

جدول 6.5: طالب علم کا ڈیٹا

مطالعہ کے گھنٹے	ٹیسٹ سکور
01	35
02	40
03	45
04	50
05	55
06	60
07	65
08	70
09	75
10	80



شکل 6.1: لینئر ریگریشن سٹڈی کے گھنٹے اور ٹیسٹ کے سکور

Web version of PECTAA Textbook
Not for Sale

NOT FOR SALE-PESRP

کیا آپ جانتے ہیں؟

سادہ لینئر ریگریشن صرف ایک آزاد متغیر (اِن پٹ) کا استعمال ایک آؤٹ کم کی پیش گوئی کرنے کے لیے کرتا ہے۔ تاہم، حقیقی زندگی میں، نتائج عام طور پر بہت سی چیزوں پر منحصر ہوتے ہیں۔
متعدد لینئر ریگریشن (Multiple linear regression) کمپیوٹر کو زیادہ پیچیدہ پیٹرن کو سمجھنے اور پیش گوئی کی درستگی کو بہتر بنانے میں مدد کرتا ہے۔

6.5 ماڈل کی کارکردگی کا جائزہ

ایک بار جب ML ماڈل کو تربیت دی جاتی ہے (جیسے پیش گوئی کرنا کہ کون ایک پروڈکٹ خریدے گا یا کوئی پیغام سپیم ہے یا نہیں)، تو ہمیں ماڈل کی کارکردگی کی پیمائش کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ فیصلہ کرنے میں مدد کرتا ہے کہ آیا ماڈل درست اور قابل اعتماد ہے۔
اس سیکشن میں، ہم سادہ تعریفوں اور مثالوں کے ساتھ اہم کارکردگی کی پیمائشوں کو دیکھیں گے۔

کنفیوژن میٹرکس (Confusion Matrix)

کنفیوژن میٹرکس ایک سادہ ٹیبل ہے جو ظاہر کرتا ہے کہ کتنی پیش گوئیاں / درجہ بندیاں درست تھیں یا غلط۔
جدول 6.6 ایک سادہ کنفیوژن میٹرکس دکھاتا ہے جس میں یہ غور کیا گیا ہے کہ آیا کوئی طالب علم پاس ہو گا یا فیل ہو گا۔ (درجہ بندی کی پرابلم)۔

جدول 6.6: کنفیوژن میٹرکس

	پیش گوئی شدہ: پاس	پیش گوئی شدہ: فیل
اصل: پاس	True Positive (TP) (درست مثبت)	False Negative (FN) (غلط منفی)
اصل: فیل	False Positive (FP) (غلط مثبت)	True Negative (TN) (درست منفی)

- TP = ماڈل نے پاس کی پیش گوئی کی اور طالب علم اصل میں بھی پاس تھا۔
- TN = ماڈل نے فیل کی پیش گوئی کی اور طالب علم اصل میں بھی فیل تھا۔
- FP = ماڈل نے پاس کی پیش گوئی کی لیکن طالب علم اصل میں فیل تھا۔
- FN = ماڈل نے فیل کی پیش گوئی کی اور طالب علم اصل میں پاس تھا۔

کنفیوژن میٹرکس یہ سمجھنے میں مدد کرتا ہے کہ آیا ماڈل درجہ بندی یا پیش گوئی میں غلطیاں کر رہا ہے اور ماڈل کی درستگی (Accuracy) (ایک اہم پیمائش) کا حساب لگانے میں مدد کرتا ہے۔

Web version of PECTAA Textbook Not for Sale

NOT FOR SALE-PESRP

درستگی (Accuracy)

درستگی (A) ہمیں بتاتی ہے کہ کل کی گئی پیش گوئیوں میں سے کتنی پیش گوئیاں درست تھیں۔
اس کا حساب اس طرح لگایا جاتا ہے:

$$A = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

فرض کریں کہ ہمارے پاس 15 طلباء کا ڈیٹا ہے۔ اصل میں، 8 طلباء پاس تھے جبکہ 7 فیل تھے۔ ماڈل نے درج ذیل نتائج دیئے:

- TP = درست طور پر پیش گوئی شدہ پاس = 7
- TN = درست طور پر پیش گوئی شدہ فیل = 5
- FP = غلط طور پر پیش گوئی شدہ پاس = 2
- FN = غلط طور پر پیش گوئی شدہ فیل = 1

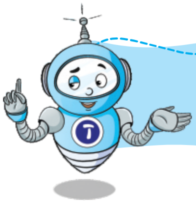
مندرجہ بالا فارمولے اور ماڈل کے نتائج کا استعمال کرتے ہوئے، ہم درستگی کا حساب اس طرح لگاتے ہیں:

$$A = \frac{7 + 5}{7 + 5 + 2 + 1} = \frac{12}{15} = 0.80\ or\ 80\%$$

خلاصہ (Summary)

- AI مشینوں کو سمارٹ کام کرنے کے قابل بناتا ہے۔ ML، جو AI کا ایک حصہ ہے، مشینوں کو ڈیٹا سے سیکھنے کی اجازت دیتا ہے تاکہ ہر بار خصوصی طور پر پروگرام کیے بغیر پیش گوئیاں کر سکیں یا پیٹرن کی شناخت کر سکیں۔
- سپروائزڈ لرننگ (مثلاً، طالب علم کے گریڈز یا کسٹمر کی خریداریوں کی پیش گوئی کرنا)۔
- ان سپروائزڈ لرننگ (مثلاً، لوگوں کو ترجیحات یا رویے کے لحاظ سے گروپ کرنا)۔
- ویلیوز کی پیش گوئی کے لیے لینئر ریگریشن۔
- فیصلے کرنے کے لیے ڈی سیژن ٹری (Decision Tree)۔
- ڈیٹا میں پیٹرن تلاش کرنے کے لیے کے مینز (عمومی جائزہ)۔

Web version of PECTAA Textbook
Not for Sale



مشق

کثیر انتخابی سوالات

i. مصنوعی ذہانت (AI) کیا ہے؟

(الف) ہاتھ سے ریاضی کے مسائل حل کرنا
(ب) مشینوں کا انسانوں جیسے کام کرنا
(ج) کمپیوٹر کا استعمال کرتے ہوئے ای میل بھیجنا
(د) آن لائن ویڈیوز دیکھنا

ii. درج ذیل میں سے کون سی AI کی مثال ہے؟

(الف) آپ کے سوالات کا جواب دینے والا چیٹ بوٹ
(ب) وائٹ بورڈ کا استعمال کرنا
(ج) ایک TV ریموٹ
(د) کی بورڈ پر ٹائپ کرنا

iii. مشین لرننگ (ML) کیا ہے؟

(الف) انسانوں کو مشینیں استعمال کرنا سکھانا
(ب) مشینوں کو ڈیٹا سے سیکھنا سکھانا
(ج) کمپیوٹر ہارڈ ویئر کی بنیادی باتیں سیکھنا
(د) انٹرنیٹ کے بغیر ایک مشین

iv. کون سی ایپ ML کا استعمال کرتے ہوئے ویڈیوز کی تجویز کرتی ہے؟

(الف) گوگل میپس
(ب) مائیکروسافٹ پینٹ
(ج) یوٹیوب
(د) ونڈوز میڈیا پلیئر

v. سپروائزڈ لرننگ میں، ڈیٹا ہوتا ہے:

(الف) غیر منظم
(ب) کسی جواب کے بغیر
(ج) درست جوابات کے ساتھ لیبل والا
(د) صرف ٹیکسٹ پر مبنی

Web version of PECTAA Textbook Not for Sale

NOT FOR SALE-PESRP

vi درج ذیل میں سے کون سی ان سپر وائزڈ لرننگ کی مثال ہے؟

(الف) طالب علم کے نمبروں کی پیش گوئی کرنا
(ب) سپیم ای میلز کی شناخت کرنا
(ج) کوئزز کو چیک کرنا
(د) بغیر لیبل کے دلچسپی کی بنیاد پر طلباء کو گروپ کرنا

vii گوگل اسسٹنٹ کی ایک مثال ہے:

(الف) ایک گیم ایپ
(ب) ایک ورڈ پروسیسر
(ج) AI کا استعمال کرتے ہوئے ایک سمارٹ معاون
(د) ایک کیلکولیٹر

viii ڈیٹا اینالسٹ کے لیے کون سی مہارت ضروری ہے؟

(الف) کھانا پکانا
(ب) بنیادی ڈرائنگ
(ج) ڈیٹا کی تشریح اور تصور
(د) ڈرونز اڑانا

ix AI زیادہ تر استعمال ہوتا ہے:

(الف) ہاتھ سے نوٹ لکھنے کے لیے
(ب) فون کال کرنے کے لیے
(ج) فون چارج کرنے کے لیے
(د) سمارٹ فیصلہ سازی اور آٹومیشن کے لیے

مختصر سوالات

1. AI اور ML کے درمیان کیا فرق ہے؟
2. پاکستان میں استعمال ہونے والی AI کی ایک حقیقی زندگی کی مثال دیں۔
3. سپر وائزڈ لرننگ کیسے کام کرتی ہے؟
4. کنفیوژن میٹرکس کی تعریف کریں۔
5. کاروبار مشین لرننگ کا استعمال کیسے کر سکتے ہیں؟
6. ایک سمارٹ معاون اور ایک تجویز کے نظام (Recommendation system) کی ایک ایک مثال دیں۔
7. ان سپر وائزڈ لرننگ میں کس قسم کا ڈیٹا استعمال ہوتا ہے؟

Web version of PECTAA Textbook Not for Sale

NOT FOR SALE-PESRP

تفصیلی سوالات

1. مناسب مثالوں کے ساتھ سپروائزڈ اور ان سپروائزڈ لرننگ کی وضاحت کریں۔
2. مندرجہ ذیل پیمائشوں کا استعمال کرتے ہوئے مشین لرننگ میں ماڈل کی کارکردگی کا جائزہ کیسے لیا جاتا ہے وضاحت کریں؟

a) کنفیوژن میٹرکس

b) درستگی (Accuracy)

c) پری سیژن (Precision)

3. ایک ماڈل پیش گوئی کرتا ہے کہ آیا طلباء پاس (1) ہوں گے یا فیل (0)۔ 20 طلباء میں سے:

True Positives (TP) = 8

True Negatives (TN) = 6

False Positives (FP) = 4

False Negatives (FN) = 2

آپ سے مطلوب ہے کہ (a) کنفیوژن میٹرکس پُر کریں، اور (b) درستی (Accuracy) کا حساب لگائیں۔

جوابات

1	ب	مشینوں کا انسانوں جیسے کام کرنا
2	الف	آپ کے سوالات کا جواب دینے والا چیٹ بوٹ
3	ب	مشینوں کو ڈیٹا سے سیکھنا سکھانا
4	ج	یوٹیوب
5	ج	درست جوابات کے ساتھ لیبل والا
6	د	بغیر لیبل کے دلچسپی کی بنیاد پر طلباء کو گروپ کرنا
7	ج	استعمال کرتے ہوئے ایک سمارٹ معاون
8	ج	ڈرونز اڑانا
9	د	فون چارج کرنے کے لیے

Web version of PECTAA Textbook
Not for Sale

NOT FOR SALE-PESRP