### 9. 随机森林 + AHP案例：慢性病患病风险评估

**问题背景**：某社区卫生服务中心需评估居民患高血压的风险，指标含 10 项体检数据（如血压、血糖、BMI 等），需结合医生经验（如 “血压比血糖更重要”）与数据规律（如 “BMI>28 的人群风险显著升高”）。

**数据**：

* 1000 名居民的体检数据及患病标签（1 = 患病，0 = 未患病）；
* 3 位医生对 10 项指标的重要性打分（1-10 分）。

**要求**：用随机森林计算数据驱动的特征重要性，用 AHP 融入医生经验，组合权重后构建风险评估模型，输出高风险人群的关键特征（如 “收缩压> 140 且 BMI>28”）。

### 9. 随机森林 + AHP代码：慢性病患病风险评估

|  |
| --- |
| import numpy as np  import pandas as pd  from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier  from sklearn.model\_selection import train\_test\_split  from sklearn.metrics import roc\_auc\_score  from sklearn.preprocessing import StandardScaler  # 1. 数据准备（模拟1000名居民体检数据）  np.random.seed(42)  n\_samples = 1000  # 10项体检指标  age = np.random.randint(30, 80, n\_samples) # 年龄  sbp = np.random.normal(120, 15, n\_samples) # 收缩压  dbp = np.random.normal(80, 10, n\_samples) # 舒张压  glucose = np.random.normal(5.5, 1.0, n\_samples) # 血糖  bmi = np.random.normal(25, 4, n\_samples) # 体质指数  cholesterol = np.random.normal(5.0, 0.8, n\_samples) # 胆固醇  smoke = np.random.binomial(1, 0.3, n\_samples) # 是否吸烟  exercise = np.random.binomial(1, 0.5, n\_samples) # 是否锻炼  family\_history = np.random.binomial(1, 0.2, n\_samples) # 家族病史  diet = np.random.randint(1, 5, n\_samples) # 饮食健康度(1-4)  # 构建高血压患病标签（基于关键指标）  high\_risk = (sbp > 140) | (dbp > 90) | (glucose > 7) | (bmi > 30)  y = np.where(high\_risk, 1, 0)  print(f"高血压患病比例：{sum(y)/n\_samples:.2%}")  # 特征矩阵  X = np.column\_stack([age, sbp, dbp, glucose, bmi, cholesterol, smoke, exercise, family\_history, diet])  features = ['年龄', '收缩压', '舒张压', '血糖', 'BMI', '胆固醇', '吸烟', '锻炼', '家族病史', '饮食']  # 2. 随机森林计算特征重要性  X\_train, X\_test, y\_train, y\_test = train\_test\_split(X, y, test\_size=0.3, random\_state=42)  scaler = StandardScaler()  X\_train\_scaled = scaler.fit\_transform(X\_train)  X\_test\_scaled = scaler.transform(X\_test)  rf = RandomForestClassifier(n\_estimators=100, random\_state=42)  rf.fit(X\_train\_scaled, y\_train)  rf\_importance = rf.feature\_importances\_  print("\n随机森林特征重要性：")  for i, imp in enumerate(rf\_importance):  print(f"{features[i]}: {imp:.4f}")  # 3.</doubaocanvas> |