

分析流程

数据源

红酒数据.xlsx

算法配置

算法：bp神经网络分类

变量：变量X:{苯酚，类黄酮，非类黄酮苯酚，稀释的酒的蛋白质浓度的光谱度量，脯氨酸，有前花青素，颜色强度，色调，酒精，镁，灰的碱性，灰分，苹果酸}；变量Y:{种类}

分析结果

bp神经网络分类基于准确率、召回率、精确率、F1指标对模型进行评价，请看详细结论。

分析步骤

1. 通过训练集数据来建立bp神经网络分类模型。
2. 将建立的bp神经网络分类模型应用到训练、测试数据，得到模型的分类评估结果。
3. 由于bp神经网络分类具有随机性，每次运算的结果不一样，若保存本次训练模型，后续可以直接上传数据代入到本次训练模型进行计算分类。
4. 注：bp神经网络分类模型无法像传统模型一样得到确定的方程，通常通过测试数据分类效果来对模型进行评价。

详细结论

输出结果1：模型参数

复制

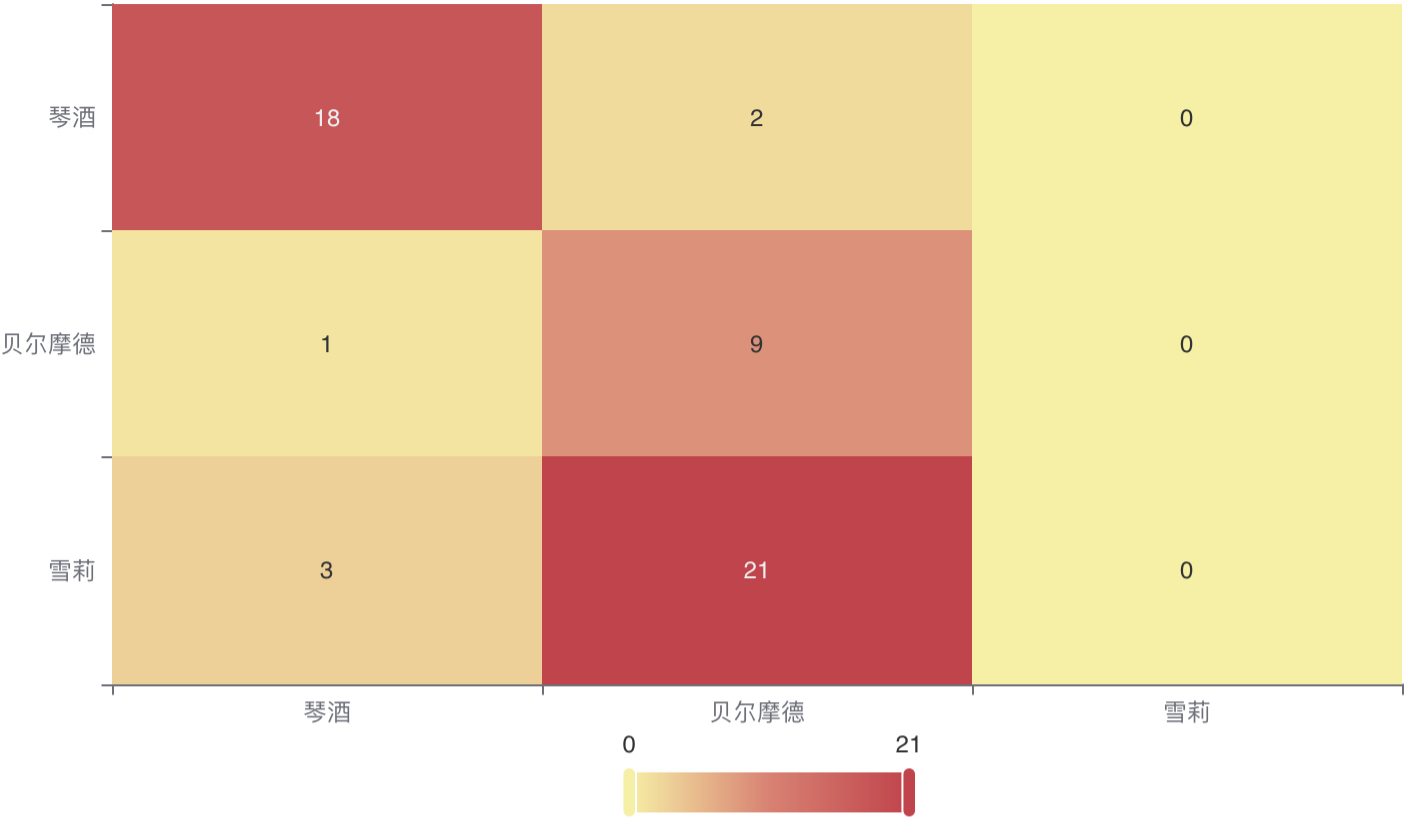
参数名	参数值
训练用时	0.049s
数据切分	0.7
数据洗牌	否
交叉验证	否
激活函数	identity
求解器	lbfgs
学习率	0.1
L2正则项	1
迭代次数	1000
隐藏第1层神经元数量	100

图表说明：

上表展示了模型各项参数配置以及模型训练时长。

输出结果2：混淆矩阵热力图

测试数据



图表说明：

上表以热力图的形式展示了混淆矩阵。

输出结果3：模型评估结果

复制

	准确率	召回率	精确率	F1
训练集	0.556	0.556	0.389	0.445
测试集	0.5	0.5	0.355	0.397

图表说明：

上表中展示了交叉验证集、训练集和测试集的预测评价指标，通过量化指标来衡量bp神经网络的预测效果。其中，通过交叉验证集的评价指标可以不断调整超参数，以得到可靠稳定的模型。

- 准确率：预测正确样本占总样本的比例，准确率越大越好。
- 召回率：实际为正样本的结果中，预测为正样本的比例，召回率越大越好。
- 精确率：预测出来为正样本的结果中，实际为正样本的比例，精确率越大越好。
- F1：精确率和召回率的调和平均，精确率和召回率是互相影响的，虽然两者都高是一种期望的理想情况，然而实际中常常是精确率高、召回率就低，或者召回率低、但精确率高。若需要兼顾两者，那么就可以用F1指标。

输出结果4：测试数据预测评估结果

下载

								稀释 的 酒 的			
--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------	--	--	--

预测结果_Y	预测结果概率_琴酒	预测结果概率_贝尔摩德	预测结果概率_雪莉	苯酚	类黄酮	非类黄酮	蛋白质浓度	氨基酸	有前花青素	颜色强度	色调
贝尔摩德	1.0052916312937309e-14	0.999999999999999	1.5270925807301086e-133	2	2.090	0.342	96	345	1.612	0.61	0.61
贝尔摩德	0.05998648989624937	0.9400135101037507	9.457390171074634e-252	2.53	1.3	0.551	93	750	0.423	1.71	1.021
琴酒	0.999999999979623	2.037708613166225e-11	0	2.652	7.60	2.6	3.4	1050	1.284	3.81	1.05
贝尔摩德	0.00009736278933590368	0.9999026372106641	4.107400462706474e-250	2.8	2.690	0.392	93	735	1.824	3.21	1.041
琴酒	0.9999999999998619	1.3804899030070994e-13	0	2.6	2.510	0.313	58	1295	1.255	0.51	1.061
贝尔摩德	0.44772432529467837	0.5522756747053217	6.264573194689852e-237	2.232	1.70	0.262	96	710	1.4	3.3	1.271
琴酒	0.9999999999999722	2.772662037976561e-14	0	2.883	5.40	3.2	3.1	1260	2.08	8.9	1.121
贝尔摩德	0.0000036772432973755363	0.9999963227567027	1.367495561808924e-177	1.651	1.590	0.612	01	515	1.62	4.8	0.841
贝尔摩德	1.4268705861881883e-10	0.999999999857313	6.9829924110328e-222	1.6	0.990	0.142	26	625	1.56	2.5	0.951
贝尔摩德			1.0698465200753344e-257								

德	0.0004050339391076781	0.9995949660608923		3	3.04	0.2	3.53	760	2.08	5.1	0.89	1
贝尔 露莉 德	6.037564004426069e-10	0.9999999993962436	5.496507265068519e-158	2.56	2.11	0.34	3.38	438	1.31	2.8	0.8	1
贝尔 摩摩 德	0.009478807324432893	0.990521192675567	4.795050027976948e-280	1.59	0.69	0.43	1.56	835	1.35	10.20	0.59	1
贝尔 露莉 德	4.346076675850628e-8	0.9999999565392333	8.882555821024333e-148	2.5	1.64	0.37	2.44	415	1.42	2.06	0.94	1
贝尔 露莉 德	6.373641746030616e-8	0.9999999362635826	9.657440335460784e-133	1.63	1.25	0.43	2.12	372	0.83	3.4	0.7	1
贝尔 露莉 德	8.271301856393548e-12	0.9999999999917286	5.158249262160476e-111	2.45	2.25	0.25	3.3	290	1.99	2.15	1.15	1

图表说明：

上表格为预览结果，只显示部分数据，全部数据请点击下载按钮导出。

上表展示了bp神经网络对测试数据的分类结果，分类结果值是拥有最大预测概率的分类组别。

输出结果5：模型预测与应用（网页端不支持此功能，请下载客户端使用）

请选择文件所在路径

模型预测 ?

☐ 数据是否包括实际因变量值Y

- 图表说明：
- 系统会自动保存模型，需要注意的是：在机器学习中的bp神经网络算法保存的模型是非常复杂的，不是类似于线性回归那样可以用一个公式保存，系统以二进制文件方式进行序列化保存。
 - 由于bp神经网络具有随机性，每次训练的模型可能不一致，若保存本次训练模型，后续可以直接上传数据代入到本次训练模型进行计算预测。
 - 若删除本分析报告将会直接删除模型的缓存。

参考文献

[1] Scientific Platform Serving for Statistics Professional 2021. SPSSPRO. (Version 1.0.11)[Online Application Software]. Retrieved from <https://www.spsspro.com>.

[2] 周志华. 机器学习[M]. 清华大学出版社, 2016.

