**课程名称：计算智能(实验部分)**

**课程类型：选修课**

**实验学时：20学时**

**适用对象：信计专业、数学专业**

1. **实验教学目标与基本要求**

课程实验是学生掌握教学内容的必要环节，系统、科学、合理地安排实验内容可以帮助学生理解、巩固课程教学内容，设置综合性实验项目还能提高学生解决实际问题的能力。

《计算智能》实验环节的设置目的是通过几个典型实例培养学生设计并实现智能软件系统的能力。

1. **实验内容与学时分配**

**项目一：**

实验名称：矩阵基本运算（2学时）

实验目的：产生随机数、两个矩阵的相乘、加、减等基本运算是本课程中涉及的人工神经网络、进化计算等智能算法的实现基础，通过本次实验使学生回顾、熟悉矩阵的基本运算，为后续实验做好基础。

实验内容：本实验要求学生采用C语言程序设计的思想，实现矩阵的乘法、加法等基本运算。

实验要求：随机产生0~1之间的随机小数为权矩阵W和阈值向量B赋值，由用户给定一向量P，实现Y=W\*P+B的运算，输出结果向量Y。

实验类型：验证型

**项目二：**

实验名称：单层神经网络（4学时）

实验目的：通过本实验理解并体会人工神经网络的设计及网络的学习（训练）过程，通过样本数据训练网络。

实验内容：本实验要求学生能设计一个简单的单层人工神经网络（感知器、线性自适应网络），理解并编程实现网络的学习算法，通过样本训练网络，最终能使用训练成熟的网络对实验数据进行分类。

实验要求：采用C或matlab编程实现单层人工神经网络，理解神经网络的学习（训练）过程。给出4组样本数据对设计的网络进行训练，然后自己任意给出3组实测数据，验证网络的泛化能力。

实验类型：验证型

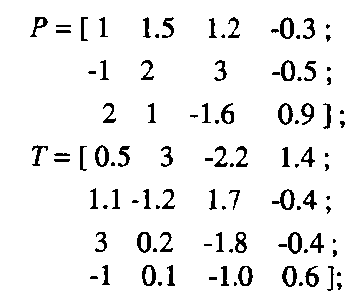
实验数据：

1． 单层感知器分类训练样本：

样本输入： P=[-0.5 –0.5 0.3 0.0; -0.5 0.5 -0.5 1.0]

样本期望输出： T=[1.0 1.0 0.0 0.0]

2．线性拟合训练样本：



**项目三：**

实验名称：BP人工神经网络（4学时）

实验目的：通过本实验理解并体会人工神经网络的设计及网络的BP学习方法，通过样本数据训练网络，并能使用训练成熟的网络进行预测、优化等，培养学生使用人工神经网络解决实际问题的能力。

实验内容：本实验要求学生能设计一个BP网络，理解并采用C或matlab编程实现网络的BP学习算法，通过样本训练网络，最终能使用训练成熟的网络具有分类或预测能力。

实验要求：

1. 非线性拟合问题：要求给出训练过程中误差变化的可视化表示，然后仍以训练数据为实测数据，对比显示期望值与模型输出的结果。

实验数据：

P=-1:.1:1;

T=[-.9602 -.5770. –.0729 .3771 .6405 .6600 .4609 . 1336 -.2013 -.4344 -.5000 -.3930 -.1647 .0988 .3072 .3960 .3449 .1816 -.0312 -.2189 -.3201];

1. 分类器的训练和测试样本

鸢尾花分类数据集，包括3类样本，每类50个数据共150个样本对，自行设计训练样本计和测试样本集，最终给出BP网络分类器对测试样本的识别正确率。

实验类型：综合型

**项目四：**

实验名称：模糊逻辑（2学时）

实验目的：通过本实验加深学生对模糊控制系统的总体设计及实现方法的理解。

实验内容：设计并实现一个简单的模糊推理系统（模拟顾客用餐后给服务员付小费的模糊推理过程或模拟根据设备内的温度和湿度控制设备运转时间的模糊控制系统）。

实验要求：采用matlab编程实现该模糊推理系统。

实验类型：验证型

**项目五：**

实验名称：遗传算法（2学时）

实验目的：通过本实验使学生对进化计算中的编码方法以及初始化种群、对种群中的个体进行优劣评价，根据评价结果选择优良个体等操作有基本的理解。

实验内容：采用C或matlab编程实现采用遗传算法求函数极值，如求函数的极大值问题。f(x)=10\*sin(5x)+7\*cos(4x) x∈[0,10]。

实验要求：可视化表示采用遗传算法求解的最优解，并通过修改种群规模N、迭代次数K、交叉概率Pc以及变异概率Pm，分析这些参数对算法的影响。根据自己对知识的掌握情况，还可以将算法求解过程中最优解的变化过程可视化表示。

实验类型：验证型

**项目六：**

实验名称：蚁群算法（2学时）

实验目的：通过本实验加深学生对蚁群算法基本操作的理解。

实验内容：采用C或matlab编程实现采用蚁群算法求解50个城市的TSP问题。

实验要求：可视化表示采用蚁群算法求解的最优路径，并通过修改蚁群规模m、迭代次数K、信息素蒸发系数ρ、信息素重要程度的参数α、启发式因子重要程度的参数β，分析这些参数对算法的影响。50个城市的坐标数据自行收集。

实验类型：验证型

**项目七：**

实验名称：粒子群算法（4学时）

实验目的：通过本实验使学生加深学生对蚁群算法基本操作的理解。

实验内容：采用C或matlab编程实现采用遗传算法求函数极值，如求函数的极大值问题。f(x)=10\*sin(5x)+7\*cos(4x) x∈[0,10]。

实验要求：可视化表示采用粒子群算法求解的最优解，并通过修改粒子群群规模N、迭代次数K，分析这些参数对算法的影响。根据自己对知识的掌握情况，还可以将算法求解过程中最优解的变化过程可视化表示，或者将粒子群算法与遗传算法的结果进行对比分析。

实验类型：综合型