

更多思路请关注公众号：保研福利社  
ID: baoyanfulishe



### c 题思路

**题目关键点：**本题目要求较多，给出了大量数据，包括阿片类药物识别数目、地点、社会经济因素等。需要建立一数学模型，描述阿片类药物和海洛因案例在五个洲、县之间的传播特点，并确定阿片类药物在这五个洲中最早使用的地点；另外，利用所给出的社会经济数据，判断使用趋势与提供的社会经济数据是否有关；根据前两部分的模型，分析如何应对阿片类药物危机的策略。

**建模思路（仅供参考）：**可以先对五个洲中的一个洲进行建模，再根据每个洲的出行数据，将模型扩展到五个洲中。判断使用趋势可以利用神经网络预测，先预测社会经济数据，再预测使用趋势数据，得到未来某一段时间的社会经济数据和使用趋势数据，如果二者拟合结果为正相关，则证明与社会经济因素有关（通过常识判断，二者大概率有关）。

在建模中，可以假设在所考察的某一个洲的人数是  $N$ ，因为后面要涉及到迁移模型，则设人数是可变的（但不考虑出生和死亡）。人群分为健康者（ $S$ ）和使用阿片类药物者（简称为吸毒者  $I$ ），二者所占比例分别为  $s(t), i(t)$ 。每个吸毒者每天可使  $\lambda$  个健康者变为吸毒者（ $\lambda$  可能很小，在后续计算模型的时候需要考虑这一点），每天通过戒毒等方式治愈的人为  $\mu$ （ $\mu$  同样也为很小的数字）

根据上述假设，可得到

$$N \frac{di}{dt} = \lambda N s i - \mu N i$$

又因为  $s(t) + i(t) = 1$ ，上述公式可变为

$$\frac{di}{dt} = \lambda i(1-i) - \mu i$$

$$\sigma = \frac{\lambda}{\mu}$$

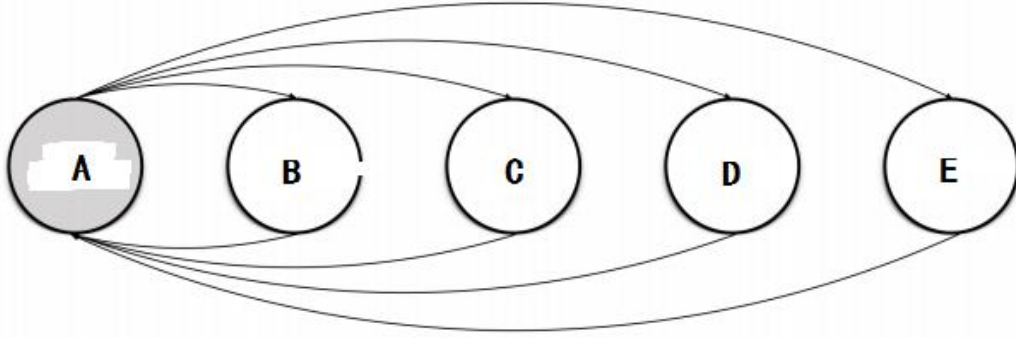
可解为

$$\frac{di}{dt} = -\lambda i [i - (1 - \frac{1}{\sigma})]$$

可利用 **Matlab** 画出对应图形，进行分析， $\sigma = 1$  是一个阈值。

针对本模型，可以进行如下改进：将  $N$  改为变化的，考虑出生率、死亡率、长期迁移等。

依次完成五个洲单独的模型后，需要对五个洲间的人口迁移做出建模。示意图如下所示：



利用  $a_{ij}$  表示  $i$  洲向  $j$  洲的迁移率， $p$  为这五个洲总人口， $p_i(t)$  表示某一时间  $i$  洲的总人口数， $b_i$  代表  $i$  洲占总人数的比例，则针对迁移模型有（具体数据需要查询资料或进行合理性假设）：

$$\begin{aligned} p_1(t) &= b_1 \times p \times [1 - (a_{12} + a_{13} + a_{14} + a_{15})] + \sum_{i=2,3,4,5} b_i \times p \times a_{i1} \\ p_2(t) &= b_2 \times p \times [1 - (a_{21} + a_{23} + a_{24} + a_{25})] + \sum_{i=1,3,4,5} b_i \times p \times a_{i2} \\ p_3(t) &= b_3 \times p \times [1 - (a_{31} + a_{32} + a_{34} + a_{35})] + \sum_{i=1,2,4,5} b_i \times p \times a_{i3} \\ p_4(t) &= b_4 \times p \times [1 - (a_{41} + a_{42} + a_{43} + a_{45})] + \sum_{i=1,2,3,5} b_i \times p \times a_{i4} \\ p_5(t) &= b_5 \times p \times [1 - (a_{51} + a_{52} + a_{53} + a_{54})] + \sum_{i=1,2,3,4} b_i \times p \times a_{i5} \end{aligned}$$

完成迁移模型后，可利用上述第一个模型得到吸毒者的比例，得到吸毒者和健康者人数的变化曲线，分析传播特点。

之后，可以建立预测模型，可利用神经网络预测的方式对社会经济数据的未来趋势进行预测，对吸毒人数的未来趋势进行预测，得到二者后，进行拟合，算出相关性判断二者是否有关联，神经网络的简要搭建方法如下（具体可自行学习）：

此神经网络基于 **Tensorflow** 框架，利用 **Python** 编程，也可以用 **Matlab** 进行编程。

**首先搭建前向传播模块：**

---

```

def forward(x,regularizer)

    w=

    b=

    y=

    return y

def get_weight(shape,regularizer) #定义权重的函数

def get_bias(shape) #定义偏置的函数

再搭建反向传播模块:

def backward(train): #利用题目给的数据集进行训练

    x=

    y=

    y_=

    global_step=

    loss=

    #可插入正则化、滑动平均、指数衰减学习率

    train_step=

    with tf.Session as sess:

        for i in range(STEPS)

            sess.run(train_step,feed_dict={x:,y:})

            if i%轮数==0:

                print

                saver.save()

```

训练好之后，根据意愿进行预测，得到未来的社会经济数据和未来的使用阿片类药物的情况。然后对二者进行拟合，得到相关性，判断是否有关。

针对题目要求的第三部分，笔者认为可以根据预测出的阿片类药物使用趋势、使用地点集中在哪里，然后在这些集中地点严格进行把控，也可自行根据结果分析如何应对，利用结果自圆其说即可。

**本篇思路仅为个人建议，仅供参考，同学们主要理解其中单独大洲的使用阿片类药物**

---

人员的建模方法，如何利用神经网络预测方法，得到社会经济数据与使用阿片类药物人员数据，通过合理的方法对二者进行拟合，得到相关因子，分析得出结论，分析出应对方法，自圆其说即可。

美赛干货QQ群：639204415    获取全部解题思路哦！！



群名称:数模交流—四  
群 号:639204415