考生填报志愿咨询系统(ISE)的分析与设计

褚东升　安世虎　(山东财政学院信息系　250014)

摘要:本文主要以高考填报志愿为例介绍该咨询系统的分析与设计过程,给出相关的数学模型。考生使用本文给出的分析与设计结果和数学模型开发的软件,可以得到所需要的信息,使考生填报志愿更有针对性和科学性。

关键词:咨询系统　上档线　未确知有理数　可信度

一、系统分析

1.系统的主要逻辑功能和目标

(1)负责咨询的工作人员能把学校的招生历史和当年招生计划方便地输入系统;

(2)工作人员能方便地对学校详情和专业目录进行数据维护;

(3)能根据考生查询要求提供所需信息;

(4)能够帮助考生进行预测分析。

2.系统的数据流程图(见图1)

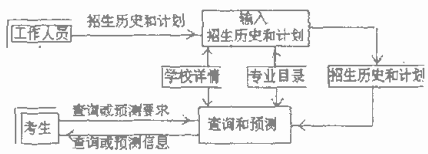

图1　ISE的数据流程图

二、系统设计

1.功能结构(见图2)

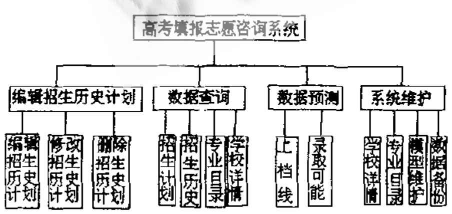

图2　ISE功能结构图

(1)编辑学校招生历史和计划模块。该模块的功能是完成对学校招生历史和招生计划的输入、修改和删除。

(2)数据查询模块。该模块的功能是能根据查询要求按指定格式输出查询结果。

①招生计划查询。根据学校招生计划按学校代号、学校名称、专业、专业类别、计划招生数等任意组和查询。

②招生历史查询。根据学校招生历史按年份、学校代号、学校名称、专业、专业类别、计划招生数、报考人数、最低上档线、最高上档线等任意组和查询。

③专业代号查询。根据专业名称或专业代号查询。

④学校详情查询。根据学校详情按学校代号或学校名称查询。

(3)数据预测模块。该模块的功能是能预测某学校、某专业的上档分数线和学生被录取的可能性。

①预测上档线。根据某学校、某专业过去的上档线预测当年的上档线。

②预测录取的可能性。根据学生的实际考试成绩或预估考试成绩预测被某学校某专业录取的可能性。

(4)系统维护模块。该模块的功能是完成对学校详情、专业目录和预测模型的维护以及数据备份。

2.重要数据库设计

(1)学校招生历史数据库。用于保存历年所有学校在该地区的招生历史,库结构如下:

年份(C,4) 学校代号(C,6) 专业代号(C,3) 专业类别(C,2) 报考人数(N,5) 计划招生数(N,4) 实际招生数(N,4) 最低上档线(N,5,1) 最高上档线(N,5,1)

(2)学校详情数据库。用于保存所有高校的代号与名称对应关系以及该校的详细情况,库结构如下:

学校代号(C,6) 学校名称(C,20) 地址(C,30) 电话(C,13) 在校学生数(N,5) 师资情况(C,50) 学校简史(M,10)

三、预测和计算模型

1.上档线的预测模型

令 $F_{t(1)}$ 代表第 t 年的最低上档线的预测值，上角(1)代表一次指数平滑

S_{t-1} 代表 t-1 年的实际值

$F_{t-1}{}^{(1)}$ 代表 t-1 年的预测值

则 $F_t{}^{(1)} = aS_{t-1} + (1-a)F_{t-1}{}^{(1)}$

其中 a 代表加权系数，且有 $0 \leq a \leq 1$，加权系数 a 是个经验数据，a 值小说明近年上档线对预测值的影响小，预测结果比较平稳；当 a=0 时，$F_t{}^{(1)} = F_{t-1}{}^{(1)}$，即每一年的预测值均相等；a 值大则说明近期上档线对预测值的影响比较大，远期上档线对预测值的影响小；当 a=1 时，$F_t{}^{(1)} = S_{t-1}$，即某年的预测值等于上期的实际上档线。

该预测模型的优点在于它考虑到数据的时效性对预测值的影响，使用起来比较简单。

根据学校招生历史库中保存的年份、上档线等数据，采用该预测模型，即可预测某年某学校某专业的上档线。

2.录取可能性的计算模型

模型 1：已知考生估分区间 $[X_1, X_k]$ 和估分可能性集

$\phi_A(x) = \{\phi_A\phi(X_i) \mid \phi_A(X_i)$ 中估分 X_i 的可能性，$0 \leq \phi_A(X_i) \leq 1, i=1,...,K\}$

简记为 $A = ([X_1, X_k], \phi_A(x))$

并且已知过去几年某学校某专业的上档线区间 $[Y_1, Y_m]$ 和录取可能性集

$\phi_B(X) = \{\phi_B(Y_j) \mid \phi_B(Y_j)$ 是上档分数线 Y_j 的可能性，$0 \leq \phi_B(Y_j) \leq 1, j=1,...,m\}$

简记为 $B = ([Y_1, Y_m], \phi_B(x))$

计算考生填报该志愿被录取的可能性区间。

定义 1 ⑴若 $X_i < Y_1, i \in \{1,2,...,k\}$，则称 A 对于 B 关于 X_i 的上可信度和下可信度均为 0，记作 $A \longrightarrow B = A \longrightarrow B = 0$；

⑵若 $X_i \geq Y_m, i \in \{1,2,...,k\}$，则称 $\sum_{j=1}^{m}\phi_A(X_i)\cdot\phi_B(Y_j)$ A 对于 B 关于 X_i 的上可信度和下可信度，记作 $A \longrightarrow B = A \longrightarrow B = \sum_{j=1}^{m}\phi_A(X_i)\cdot\phi_B(Y_j)$；

(3)若 $X_i \geq Y_s$ 且 $Y_{s+1} > X_i$ $i \in \{1,2,...,k\}, s \in \{1,2,...,m-1\}$

①则称 $\sum_{j=1}^{s}\phi_A(X_i)\cdot\phi_B(Y_j)$ 为 A 对于 B 关于 Xi 的下可信度，记作 $A \longrightarrow B = \sum_{j=1}^{s}\phi_A(X_i)\cdot\phi_B(Y_j)$；

②当 $X_i = Y_s$，则称 $\sum_{j=1}^{s}\phi_A(X_i)\cdot\phi_B(Y_j)$ 为 A 对于 B 关于 X_i 的上可信度，记作 $A \longrightarrow B = \sum_{j=1}^{s}\phi_A(X_i)\cdot\phi_B(Y_j)$；

③当 $X_i > Y_s$，则称 $\sum_{j=1}^{s+1}\phi_A(X_i)\cdot\phi_B(Y_j)$ 为 A 对于 B 关于 X_i 的上可信度，记作 $A \longrightarrow B = \sum_{j=1}^{s+1}\phi_A(X_i)\cdot\phi_B(Y_j)$。

由定义 1⑶可知，当 $X_i = Y_S$，$A \longrightarrow B = A \longrightarrow B = \sum_{j=1}^{s}\phi_A(X_i)\cdot\phi_B(Y_j)$

定义 2A 对于 B 关于 X_i $i=1,2,...,k$ 所有上可信度之和称为 A 对于 B 的上可信度，记作 $A \longrightarrow B = \sum_{i=1}^{k} A \longrightarrow B$。

定义 3A 对于 B 关于 X_i $i=1,2,...,k$ 所有下可信度之和称为 A 对于 B 的下可信度，记作 $A \longrightarrow B = \sum_{i=1}^{k} A \longrightarrow B$。

结论：根据定义 1、定义 2、定义 3 可知，录取可能性区间为 $[A \longrightarrow B, A \longrightarrow B]$

模型 2：已知考生实际分数 x，并且已知过去几年某学校某专业的上档线区间 $[Y_1, Y_m]$ 和录取可能性集

$\phi_B(X) = \{\phi_B(Y_j) \mid \phi_B(Y_j)$ 是上档分数线 Y_j 的可能性，$0 \leq \phi_B(Y_j) \leq 1, j=1,...,m\}$

简记为 $B = ([Y_1, Y_m], \phi_B(X))$

计算考生填报该志愿被录取的可能性。

模型 2 可看成是模型 1 的一种特殊情况，其上下可信度相等，即为录取的可能性。

四、结束语

本文介绍的利用未确知数学法填报高考志愿的数学模型，更能精细地表达高考填报志愿的未确知性，利用该文介绍的分析与设计结果开发的系统，更能满足考生填报志愿的要求。

参考文献

[1] 岳常安，吴和琴，《未确知有理数的定义、运算和性质及其在建筑工程的应用》，数学的实践和认识，1995.4

[2] 曹锦芬，《信息系统分析与设计》，北京航空航天大学出版社，1991.9

（来稿时间：1998 年 4 月）