**附录20：绵阳市某中学高一（1）班优秀学生评选**

**项目名称**：面向残缺数据下动态随机算法研究——以绵阳市某中学高一（1）班2023秋季学期考试成绩为例

综合评价是对评价对象进行客观、公正、合理的全面评价，其理论方法在社会的诸多领域有着广泛的应用，些方法对被评价对象总体状态进行客观评价的同时，还对其未来发展趋势进行预测。但经常由于不确定性事件发生，导致采集到的数据存在数据残缺不全，从而导致评价困难或评价结果与实际不符。

针对残缺数据的补足方法研究成果有很多，如基于人工神经网络、线性回归、k临近值、随机森林、期望最大化等，也有采用简单直接的补足方法（例如均值法、众数法、中位数法等) 对其进行填补。本项目拟在已有研究的基础上，对残缺数据下（具体数据见表所示）的动态评价问题进行研究，给出残缺数据的补足方法，即结合随机模拟方法（按特定分布随机产生数据）提出一种动态随机算法完成数据补全，并根据线性集结评价模型求解得到各评价对象的评价值，最后利用一定的处理方法给出被评价对象的排名。

项目要求：用C/C++/JAVA语言编写软件实现上述功能。

**附件一：问题描述及概念界定**

设n个评价对象的集合为，m个评价指标的集合为，q个评价时期的集合为。记，，， 为评价对象在时刻关于指标的取值，不失一般性，令*n,q,m >* 3。评价对象关于指标的指标值集合。

在进行动态评价时，评价者往往希望获得被评价对象的全部信息来保证评价结果的准确性。然而在实际操作中，指标数据残缺的情况经常发生。本项目在已有分类理论的基础上，结合项目特点，根据缺失值在时间维度上的分布情况(分布的连续性)，将被评价对象在指标中的残缺数据分为两类：离散型缺失数据和连续型缺失数据，具体定义如下：

定义1：对于，若满足以下条件之一：

（1）连续缺失数据个数不大于2；（2）连续缺失数据个数为2个，但末位于整个数据串的开端或末尾。则称为离散型残缺数据。

定义2：对于，若满足以下条件之一：

（1）连续缺失数据个数不少于3；（2）连续缺失数据个数为2个，但位于整个数据串的开端或末尾。则称为连续型残缺数据。

定义3：在综合评价过程中，将含有残缺数据的指标称为残缺指标; 将含有残缺指标的评价对象称为残缺对象。

**附件二：绵阳市某中学高一（1）班2023秋季学期考试成绩表**

某高中以主科目(用表示)和副科目(用表示)在（分别代表第一次月考时间、第二次月考时间、期中考试时间、第三次月考时间、第四次月考时间、期末考试时间）时期的成绩，对5位候选学生（分别用表示）进行优秀学生评选。其中，主科目包括语文、数学和英语(分别用表示)，副科目包括物理、化学、生物、历史、政治和地理( 分别用表示)，原始评价信息见表所示，其中“\*”代表残缺数据。9个科目的权重 ，时间权重*v*。

**候选学生的原始表现数据**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | | |  | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **81** | **91** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **76** | **72** | **92** |
|  | **115** | **129** | **139** | **\*** | **\*** | **77** | **88** | **77** | **89** |
|  | **106** | **\*** | **\*** | **\*** | **88** | **72** | **\*** | **75** | **88** |
|  | **109** | **131** | **137** | **\*** | **79** | **78** | **\*** | **78** | **89** |
|  | **111** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **\*** | **79** | **90** |
|  |  | **119** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **88** | **81** | **91** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **76** | **72** | **77** |
|  | **115** | **129** | **139** | **\*** | **\*** | **\*** | **75** | **77** | **72** |
|  | **116** | **\*** | **\*** | **88** | **88** | **\*** | **78** | **88** | **78** |
|  | **119** | **131** | **137** | **\*** | **79** | **78** | **79** | **85** | **79** |
|  | **111** | **135** | **134** | **69** | **70** | **88** | **70** | **80** | **77** |
|  |  | **129** | **121** | **131** | **70** | **81** | **77** | **77** | **81** | **72** |
|  | **120** | **134** | **139** | **77** | **82** | **72** | **76** | **72** | **74** |
|  | **115** | **129** | **139** | **76** | **\*** | **77** | **77** | **77** | **74** |
|  | **126** | **\*** | **\*** | **78** | **88** | **\*** | **75** | **75** | **78** |
|  | **129** | **131** | **137** | **88** | **79** | **78** | **78** | **78** | **79** |
|  | **121** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **70** | **79** | **77** |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **81** | **72** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **\*** | **75** | **77** |
|  | **\*** | **129** | **139** | **66** | **\*** | **\*** | **\*** | **78** | **76** |
|  | **\*** | **\*** | **\*** | **76** | **88** | **74** | **\*** | **79** | **78** |
|  | **\*** | **131** | **137** | **\*** | **79** | **78** | **\*** | **77** | **79** |
|  | **111** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **70** | **72** | **77** |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **81** | **72** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **76** | **72** | **74** |
|  | **115** | **129** | **139** | **73** | **\*** | **\*** | **75** | **75** | **75** |
|  | **106** | **\*** | **\*** | **74** | **88** | **\*** | **78** | **78** | **78** |
|  | **109** | **131** | **137** | **75** | **79** | **\*** | **79** | **79** | **79** |
|  | **111** | **135** | **134** | **69** | **70** | **\*** | **77** | **77** | **77** |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **72** | **72** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **76** | **72** | **55** |
|  | **115** | **129** | **139** | **\*** | **\*** | **74** | **\*** | **75** | **65** |
|  | **106** | **\*** | **\*** | **88** | **88** | **75** | **\*** | **78** | **78** |
|  | **109** | **131** | **137** | **89** | **79** | **78** | **\*** | **79** | **79** |
|  | **111** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **70** | **77** | **77** |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **72** | **72** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **76** | **72** | **77** |
|  | **115** | **129** | **139** | **88** | **\*** | **77** | **\*** | **75** | **77** |
|  | **106** | **\*** | **\*** | **88** | **88** | **77** | **\*** | **78** | **77** |
|  | **109** | **131** | **137** | **88** | **79** | **78** | **77** | **79** | **72** |
|  | **111** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **88** | **77** | **78** |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **89** | **72** | **79** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **77** | **72** | **77** |
|  | **115** | **129** | **139** | **77** | **\*** | **72** | **72** | **77** | **72** |
|  | **106** | **\*** | **\*** | **77** | **88** | **72** | **72** | **88** | **74** |
|  | **109** | **131** | **137** | **77** | **79** | **78** | **77** | **89** | **74** |
|  | **111** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **88** | **90** | **78** |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **89** | **81** | **79** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **77** | **72** | **77** |
|  | **115** | **129** | **139** | **\*** | **\*** | **77** | **72** | **77** | **72** |
|  | **106** | **\*** | **\*** | **88** | **88** | **77** | **72** | **81** | **77** |
|  | **\*** | **131** | **137** | **89** | **79** | **78** | **77** | **72** | **76** |
|  | **\*** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **77** | **77** | **78** |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **72** | **81** | **79** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **72** | **72** | **77** |
|  | **115** | **129** | **139** | **66** | **\*** | **81** | **77** | **77** | **72** |
|  | **106** | **\*** | **\*** | **69** | **88** | **80** | **88** | **81** | **74** |
|  | **119** | **131** | **137** | **68** | **79** | **78** | **89** | **72** | **75** |
|  | **101** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **77** | **77** | **78** |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **72** | **81** | **79** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **72** | **72** | **77** |
|  | **125** | **129** | **139** | **74** | **\*** | **65** | **81** | **77** | **72** |
|  | **106** | **\*** | **\*** | **72** | **88** | **66** | **72** | **81** | **78** |
|  | **109** | **131** | **137** | **73** | **79** | **78** | **77** | **72** | **79** |
|  | **121** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **70** | **77** | **77** |
|  |  | **119** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **81** | **72** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **76** | **72** | **74** |
|  | **115** | **129** | **139** | **81** | **\*** | **78** | **81** | **77** | **74** |
|  | **108** | **\*** | **\*** | **82** | **88** | **75** | **72** | **81** | **78** |
|  | **\*** | **131** | **137** | **83** | **79** | **78** | **77** | **72** | **79** |
|  | **101** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **70** | **77** | **77** |
|  |  | **119** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **81** | **72** |
|  | **120** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **72** | **72** | **77** |
|  | **125** | **129** | **139** | **77** | **\*** | **77** | **72** | **88** | **76** |
|  | **116** | **\*** | **\*** | **72** | **88** | **\*** | **77** | **79** | **78** |
|  | **\*** | **131** | **137** | **\*** | **79** | **78** | **88** | **70** | **79** |
|  | **\*** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **89** | **81** | **90** |
|  |  | **129** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **82** | **91** |
|  | **120** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **77** | **72** | **92** |
|  | **125** | **129** | **139** | **69** | **\*** | **\*** | **72** | **77** | **88** |
|  | **126** | **\*** | **\*** | **71** | **88** | **\*** | **72** | **88** | **88** |
|  | **129** | **131** | **137** | **75** | **79** | **88** | **77** | **79** | **89** |
|  | **121** | **135** | **134** | **69** | **70** | **89** | **88** | **70** | **90** |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **89** | **81** | **91** |
|  | **108** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **78** | **82** | **92** |
|  | **100** | **129** | **139** | **69** | **\*** | **77** | **77** | **88** | **78** |
|  | **\*** | **\*** | **\*** | **71** | **88** | **72** | **72** | **79** | **88** |
|  | **\*** | **131** | **137** | **75** | **79** | **78** | **78** | **70** | **89** |
|  | **101** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **79** | **81** | **90** |
|  |  | **129** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **81** | **91** |
|  | **120** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **72** | **72** | **92** |
|  | **125** | **129** | **139** | **88** | **\*** | **74** | **74** | **88** | **89** |
|  | **126** | **\*** | **\*** | **79** | **88** | **74** | **74** | **79** | **88** |
|  | **129** | **131** | **137** | **70** | **79** | **78** | **78** | **70** | **89** |
|  | **131** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **79** | **81** | **90** |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **82** | **91** |
|  | **100** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **72** | **72** | **92** |
|  | **\*** | **129** | **139** | **79** | **\*** | **77** | **77** | **74** | **88** |
|  | **\*** | **\*** | **\*** | **70** | **88** | **76** | **76** | **78** | **88** |
|  | **109** | **131** | **137** | **81** | **79** | **78** | **78** | **79** | **89** |
|  | **101** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **79** | **77** | **90** |
|  |  | **101** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **81** | **91** |
|  | **119** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **72** | **72** | **77** |
|  | **115** | **129** | **139** | **89** | **\*** | **74** | **74** | **77** | **72** |
|  | **116** | **\*** | **\*** | **90** | **88** | **75** | **75** | **72** | **78** |
|  | **\*** | **131** | **137** | **91** | **79** | **78** | **78** | **78** | **79** |
|  | **121** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **79** | **79** | **77** |
|  |  | **109** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **77** | **72** |
|  | **113** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **72** | **72** | **74** |
|  | **115** | **129** | **139** | **89** | **\*** | **55** | **55** | **74** | **74** |
|  | **106** | **\*** | **\*** | **90** | **88** | **65** | **65** | **74** | **88** |
|  | **119** | **131** | **137** | **91** | **79** | **78** | **78** | **78** | **77** |
|  | **111** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **79** | **79** | **72** |
|  |  | **119** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **77** | **78** |
|  | **110** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **72** | **72** | **79** |
|  | **113** | **129** | **139** | **89** | **\*** | **77** | **77** | **77** | **77** |
|  | **106** | **\*** | **\*** | **90** | **88** | **77** | **77** | **76** | **72** |
|  | **\*** | **131** | **137** | **91** | **79** | **78** | **78** | **78** | **74** |
|  | **117** | **135** | **134** | **69** | **70** | **79** | **79** | **79** | **74** |
|  |  | **122** | **121** | **131** | **71** | **81** | **77** | **77** | **77** | **78** |
|  | **119** | **134** | **139** | **75** | **82** | **72** | **72** | **72** | **79** |
|  | **125** | **129** | **139** | **72** | **\*** | **66** | **66** | **74** | **77** |
|  | **\*** | **\*** | **\*** | **77** | **88** | **65** | **87** | **\*** | **\*** |
|  | **\*** | **131** | **137** | **71** | **79** | **78** | **\*** | **\*** | **\*** |
|  | **120** | **135** | **134** | **70** | **70** | **79** | **\*** | **\*** | **\*** |