**Scripts for presentation**

**—— stOOrz**

(P1) Lyra

老师同学们，下午好。我们是来自上海实验学校的22768821小组，今天我们将介绍最佳登机下机方法。

(P2) Lyra

我们的展示主要分为以下几个部分：

(P3) Lyra

首先，我们要介绍我们的模型架构

(P4) Lyra

时间和效率在航空运输中起着至关重要的作用。因此，有必要建立一个模型，为不同类型的飞机和各种场合提供最佳策略。

我们模型最具创新性的一个方面是其包含了相当多的理论数学分析。它们可以证明我们模型的概念、假设和结果的合理性，并简化计算。

我们的模型可以分为三个部分：数学模型、数学优化和编程验证。

(P5) Lyra

这张流程图演示了登机过程。可以看出，行李存放是排队的主要原因。

(P6) Raymond

假设在数学模型建立中起到至关重要的作用。

我们认为，乘客试图将额外行李塞进座位所浪费的时间在质量上等同于塞进额外行李所花费的时间。

此外，我们假设乘客总是以尽可能快的速度行走。

我们还假设特定单元格中的速度保持不变，由此，我们可以简化计算而不会造成太大的误差。

(P7) Raymond

在该模型中，时间和速度的定义与日常计算中的定义不同。这样可以简化计算

(P8) Raymond

在下面的部分中，我们将系统地计算总时间。

(P9) Raymond

这里的循环表明我们是基于递归来实现的。根据我们模型的离散性，这可以归结为为一个独特的基于乘客的变量寻找一个递推公式。出于简单性和真实性的考虑，我们选择速度v作为变量。

(P10) Allan

在将我们开始分析之前，我们先构建单元格空间和坐标，具体过程如幻灯片所示。

(P11) Allan

首先，我们标记已有座位并跟踪两个相邻座位t之间的位置，以获得A的当前坐标。

(P12) Allan

接下来，我们使用向量的点积来计算密度分布，如幻灯片所示。

(P13) Allan

然后，我们使用Greenshields的速度-密度线性模型来建立v和D之间的关系。我们要强调的是，我们之所以取4为可见度范围，是出于实际生活的考虑。还决定时间间隔（或者步长）为六分之一秒或十二分之一秒，这个数字不是太大也不是太小，因此降低了总体复杂性。

(P14) Allan

**(Play Animation)** 这里的动画展示了我们如何通过递归来计算时间和速度。实际上，这里的递归公式中的常数只能使用前面的状态来指定。这大大简化了计算，因为我们只使用速度进行计算。

(P15) Allan

最后，我们得到了递归公式，表明速度是线性相关的，因为v的倒数可以理解为实际速度。我们还将使用两种方法来证明我们的推论：第一种方法马上就会被陈述，另一种则会在敏感度分析部分中介绍。

(P16) Allan

现在我们来解决拥堵状态。我们把任务分为两部分：存放行李和提供座位。第一个是微不足道的（但我们稍后将在敏感度分析部分中添加不合规因素）。

提供的座位可以使用排列和顺序保持进行数学计算。

这是本程序的示意图。

(P17) Allan

为了以某种方式将这些看似独立的状态结合起来，我们使用状态参数来指示乘客的当前移动状态：移动、存放行李或排队等候。这些状态是可以相互转换的，我们将在每个时间步长内用相互转换公式递归地实现这一点。

(P18) Allan

转换公式如图所示。值得注意的是，矩阵和向量的乘法再次确保了计算的线性。

因此，唯一剩下的问题是当乘客坐下来消失时。根据程序，我们使用队列中的删除来解决这个问题，这相对来说是微不足道的。

(P19) Allan

我们由此给出结果。权重l\_i（A）可以用矩阵乘法轻松计算。

(P20) Allan

在获得这些影响因素后，我们将计算总时间。

(P21) Lyra

本部分将重点介绍最小化总时间的建模方法。

(P22) Lyra

我们的工作可以分为来自我们之前计算的灵感和严格的数学证明。

根据过往经验，我们将提高并行度来描述占用过道单元的比例。并行度越高，系统效率越高，策略执行速度越快。并行度公式如幻灯片所示。

(P23) Lyra

我们将证明上一张幻灯片中提出的直观想法。我们将证明上一张幻灯片中提出的直观想法。

基于线性模型，我们可以根据边缘出现线性最优的事实进行这些分析。流程图给出了详细的分析。

(P24) Lyra

其次，从数学上讲，我们可以用一个关键的主张来证明这一点。你可以在文章中提到这一点，我们不会重视它，因为我们已经解释了它背后的想法。

(P25) Raymond

除了总时间外，乘客的满意度也是一个需要考虑的重要因素。在现实生活中，不满主要来自排队和让座等问题。此外，一起订票的乘客可能会在登机时分开，进而引起不满。总不满意指数是三个因素的加权和，权重分别为1、250和10。

(P26) Raymond

这些是我们模型应用后的结果。

(P27) Raymond

我们可以看到，Steffen Sub Perfect是最快的，而从后往前登机是最令人满意的计划。

(P28) Raymond

乘客的出发点和目的地是交换的，只是增加了乘客从过道到窗口离开的前提条件。因此，最好的策略应该类似于寄宿。乘客们已经排在一个理想的队列中，因此由于平行度较高，花费的时间少于登机时间。

**Animation**

(P29) Allan

我们对不同乘客进行了敏感性分析。

(P30) Allan

随机登机对于较长的装载时间和乘客减少最为敏感，而插队会影响所有策略。

(P31) Allan

这些是我们从敏感性分析中得出的主要结论：随机序列比前后序列敏感得多，因为随机序列可能会产生无法测量的影响。从后往前从整体而言时最优的，因为它是最不敏感的，有更好的时间和满意度。

(P32) Raymond

现在我们将把模型扩展到不同的机型

。

(P33) Raymond

如屏幕所示，我们从坐标的定义开始。

(P34) Raymond

对于双出口双走道的飞机，我们定义了如图所示的网格坐标。

(P35) Raymond

这是假设二，它有助于我们找到这两种飞机的最佳策略。我们将从主单元到块单元进行了优先排序，并引入了效率来评估方案的质量。

(P36) Raymond

最后，我们得出结论，这两架飞机可以分为与普通单通道飞机类似的更小的单独区域。

(P37) Raymond

为了优化整个计划，我们需要将其应用于组内和组间序列。我们安排了小组内的乘客填满空位，以确保每个单元都被使用。图中显示了我们对飞翼飞机的最佳策略。

(P38) Raymond

这是双出口双走道飞机的结果。

(P39) Lyra

最终我将总结我们模型建立时的优势与不足。

(P40) Lyra

我们的模型具有数学和编程精度。使用类似的代码可以考虑多种情况。同时，我们可以保证规划的效率和通用性。

至于缺点，我们引入了一些抽象变量，使我们的模型变得复杂。我们设计的寄宿计划在现实中也很难实施。

(P41) Lyra

我们的展示到此结束，谢谢大家！