1. 今天，我汇报的主题为，用改进的蚁群算法来解决TSP问题。

2. 首先描述一下TSP问题：TSP问题又称为旅行商问题，是计算领域中的NP难问题。其定义为：给定一系列城市和每对城市之间的距离，求解访问每一座城市一次并回到起始城市的最短回路。如右图所示，比如你要进行一场旅行，如何用最短的时间访问每一处景点一次并最终回到出发点就是TSP问题

3～6：蚁群算法大家都很熟悉，就不在赘述了。但是需要的说明的是这里我选用课本85页的蚁群算法作为模型，其算法流程图如图所示，下面对它进行改进

7：改进一：对初始信息素浓度进行改进，在基线模型中，所有边的初始信息素浓度被赋予相同的值，我认为这并不是一个好的方式，原因如下：

1. 一开始的信息素浓度不具有指导性，使得收敛速度下降
2. 可能使得蚂蚁一开始向着错误的路径前进，信息素浓度在错误的路径上累积，容易陷入局部最有。

所以我根据路径大小给信息素浓度赋予不同的初值，公式如下，.........

其中Tij(0)就是初始时刻边ij的信息素浓度;Q为常数，是用蚂蚁数量m处以贪心算法得到的路径长度得到，因为课本说这个取值比较好; numedge为边长;netij 为结点ij之间的距离。这个公式使得边上的初始化值信息素浓度的平均值为Q, 但是具体边的边长越长，该边的初始信息素浓度就越小。

再说一个我对于这个改进的思考，一开始我觉得这个改进是没用的，因为基线模型在更新信息素公式中会有一个启发函数，会使得边越短的概率越大，这个改进是不是多此一举，但是通过实验发现确实算法性能会提高。

1. 改进二：信息素更新策略的改进，在基线模型中，信息素浓度更新策略是不变的。我们知道，随着时间的推移，蚁群会愈来愈集中某条路线，容易陷入局部。所以，为了增加全局搜索能力，我采用下面的策略对信息素浓度进行改进：当迭代次数较小时，依然延用基线模型的更新方法; 但是算法收敛到一定程度时，局部最优解稳定时，就需要适当增加信息素挥发的速率和减少蚂蚁爬行留下的信息素，来避免信息素过于集中，使蚂蚁有更大概率去探索潜在的最有路径，提高算法的全局搜索能力。下面给出具体的公式：

为了更好的理解公式，首先我们先定义稳定时刻点t0——当在一定的时间内当前最有路径未发生变化时，则成当前时刻为稳定时刻点t0

1. 下面我们来看公式，当t<t0时，即算法为进入稳定时刻之前，信息素更新策略和基线模型一致;而当t>=t0,算法进入稳定时刻t0后，会处以(t-t0),使得时间越长，挥发率上升和蚂蚁留下的信息素浓度变化的幅度越大
2. 改进三：信息素矩阵重置。如果进入稳定时刻点后一段时间当前最优依然没有发生变化，我们只能启用融断机制，重置信息素矩阵。这里我们设重复上限为k

最后的算法的流程图如下：先初始化矩阵，然后蚂蚁爬行、信息素更新的循环，其中如果达到稳定时刻点，则要改变信息素更新的方法，如果达到了融断条件，还需要重置信息素矩阵;最终达到最大迭代次数跳出循环，输出结果。

1. 最后我们进行算法的评估，这里我选用了TSP提供的三个数据集，初始化参数、重复次数如下，通过计算平均相对误差来对比基线模型和改进模型
2. 最用实验结果如表所示，第一个表是各个数据集下基线模型和改进模型的平均相对误差;第二个表是各个数据集下改进模型相较于极限模型平均相对误差的减少量。我们可以到，平均相对误差分别减少了72% 、 101% 、 92%，改进模型明显会优于基线模型
3. 结论，改进模型相较于基线模型有一定的提升，但是仍然存在一些不足：
4. 算法结果相较于真实值还是存在不小的相对误差
5. 同时算法时间消耗很大，导致了我进一步实验的u困难，所以就没有做更多的实验来确定最佳的参数和得到更准确的实验数据

参考知网上的一篇论文，借鉴了他的改进方向，但是具体如何改进，用什么函数则是自己设计。之所以没有和原有论文进行比较，主要是我实验对比效果不明显，有时候我的模型效果好，有时候他的好，需要大的数据集和更大的重复实验才能得到，但是时间不够，就没有做了。

我的汇报到此结束，下面有没有同学要提出些问题