我将要介绍我们是如何寻找最佳物种种类N的。

首先，我们给7种基本物种表上序号，下文为了方便起见，称他们为N1-N7。

通过类似于上文的拟合，我们得到了对于m个物种的m个线性方程组（m>=1）。我们需要求得他们所有的稳定点。

对于m个线性方程组，我们求解微分方程组==0的解。它有2^m个不同的向量解，且其中只有一个全非0的解MS。

我们接下来说明：

1. 如果这个全非0解在最大环境容量内，那它就一定是一个稳定点。
2. 对于剩下的除了非全0的解，例如[0,20,30,0,0,60,70]，那么非0部分[20,30,60,70]就是环境只有[N2,N3,N6,N7]构成的微分方程组的全非0解。

对于①：

使用反证法，如果MS是一个不稳定点,且在环境容量内，那么在这个MS的领域内存在一个初值Xt0，可以从这个Xt0出发，自由生长出环境容量，这是不符合我们的假设：环境容量是最理想的状态。

对于②：

对于N1-N7的微分方程组，给 [x1,x4,x5] 赋值0，那这个方程组将直接转变为只有[N2,N3,N6,N7]构成的微分方程组，得到的非零部分解就是转变后微分方程组的解。

也就是说，我们可以通过求解一次N1-N7的非零解得到这N1-7种植物所有可能的组合情况产生的稳定点。

挑选7个稳定点，他们满足以下特性：-----------------------------------（\*）

Ⅰ.稳定的地方是合理的且在环境容量内

Ⅱ.他们等价于每次添加一种植物得到的新的微分方程的MS

下面我们将分析为什么会有个最极小值N=5:

根据我们的计算距离函数，随着物种数量n的增大，cost距离本身一定会增加，但是归一化函数（data）^(1/n)会同时缩小这个cost，因此n从2开始cost变化幅度很小，因此这个代价函数计算方式较为真实的平衡了物种多样性与物种数量的关系。

在N=4的时候，再加入一个物种，cost进一步下降，此时N=5。再加入物种， cost会稳定上升。跟据现有的数据，我们得出了N=5是一个在总数有限时的极小值。

优势:

1.用一个量化的数值标准来衡量物种多样性与生长好坏, 这个标准能较为真实的反应情况。

2.在计算方面，可以一次性计算给定范围内的植物的所有组合情况，求得这些情况的稳定点。大大方便了数值输入，且提高了计算速度。

劣势：

1.只能在给定植物物种范围后进行计算模拟，无法进行无参模拟

2.也许使用的量化标准不是对community真正有利的。比如投入大量没有天敌的外来物种进行入侵有时会得到更优秀的衡量数值，但是本地的植物会遭受严重损害。