这个问题的概述：

**前提**：一个有限的预算B（给予一些有影响力的人S一些免费的商品样品）；

**目标**：通过这些人在社交网络上的影响力，期望更多的人受到影响并且购买该商品；

**问题**：如何确定这些有影响力的人？

**消费市场**中人们也发现依靠**口碑效应能显著的提高利润**。

2001年提出了基于马尔科夫随机场的社交网络影响力模型严格地说，这个模型是关于**图中节点被激活的相关性模型**，而不直接表达影响力传播的因果关系。

2003年提出了**独立级联和线性阈值等离散时间递进性传播模型**和它们的若干拓展模型。这些模型基本符合人们对影响力传播的直觉理解，如今已成为研究影响力传播的经典模型。

**子模性**反映了**元素u在集合S基础上的增量效应随着S的增大而递减**，这就是在经济学中经常用到的边界效用递减现象。**很多图覆盖问题都具有子模性**，因为覆盖的重叠现象会造成边界效用递减。

解决NP难优化问题的一个重要方法是利用有效的**近似算法**，比如即**使找不到使影响力延展度达到最大的种子集合，但可能找到一个较好的集合，使得该集合的影响力延展度接近最优值**，而两者之间的比例就是近似算法的近似比。影响力最大化的近似算法设计核心依赖于**影响力延展度函数的子模性质**和其带来的贪心算法技术。

**子模函数**是一个**集合到实数的映射**，这类似于**凸函数**，证明影响力扩展函数同样具有子模性。

Kempe提出的算法是每次选取加入到种子节点集合后**影响力增值最大的节点**作为种子节点，并将它加入到种子节点集合中。该方法得到种子节点的影响力**不低于最优方法的（l-1/e)**，但此贪婪方法每次选择种子节点**需要搜索社交网络所有节点**，因此该方法的**效率非常低**。

Leskovec提出一个 CELF优化贪婪方 法，该方法是基于影响力具有子模函数特征提出的。该方法分为两个步骤：**第一个步骤**用于选择第 一个种子节点，**在全部节点**中搜索种子节点，选择影响力最大节点加入到种子节点集合中； **第二个步骤**用于选择余下种子节点，利用影响力具有单调递减性这一性质**在部分影响力较大**节点中搜索种子节点。由于在第二个步骤中此方法搜索种子节点空间的减少，该方法的效率有了较大提高。

原贪心算法是对每一个节点进行20000次随机抽样生成G’，然后再求平均最大影响力扩展。而这个新的贪心算法是**每次抽样出一个G’就求每个节点影响力扩展，最后求平均，导致性能提升了O(n)**。而 MixGreedy方法则分为两部分：第一部分用NewGreedy思想选取第一个种子节点，第二部分用CELF优化贪婪方法思想选取余下种子节点。MixGreedy方法结合了 NewGreedy方法与 CELF优化贪婪方法的优点，其效率比CELF优化贪婪方法有所提高。

**Degree Discount Heuristics:**对每个节点先求出其度，第一个节点，ddv最大的节点实际就是度最大的节点。然后对于活跃节点的每一个非活跃邻居节点的tv+1，然后再找最大的ddv节点加入到种子节点中。

在那两个时间图的对比中可以发现，new Greedy算法在NetPHY中时间消耗CELF低57.9%，d但是在NetHEPT中，比CELF要高4.2%，因此说明这个算法是依赖具体的图结构。

原贪心算法在对每个节点抽样R个G‘，然后将平均收益最大的那个节点加入到种子节点中，而改进的贪心算法，每抽取一个样本，就在该图G’中计算每个节点的收益，因此比原算法要快O（n）倍。