1. **问题解答**
2. 萨缪尔的跳棋程序有什么问题？

萨缪尔的跳棋程序是最早的机器学习程序，他也在达特茅斯会议上提出了“机器学习”这个概念。这个跳棋程序一开始先是通过不断得学习，最终赢了萨谬尔本人。后来，这个程序陆续赢了不少人，最终还赢了美国一个州的跳棋冠军，但是最终止步于此。但是，后来人们就发现计算机基本上是用搜索或者优化搜索的方式来解决博弈的问题，虽然有很多避免穷举的算法技巧，但是人们还是认为这些程序是预先编写好的搜索策略一步步找到最佳的走棋步骤而已，于是人们就开始怀疑西洋跳棋程序的智能性。这才有了后来的深蓝、阿法狗。我个人觉得跳棋程序存在两个问题，一个是规则过于简单，另一个是？

1. **脉络梳理**

1).五大学派的脉络梳理

1. .数学角度脉络梳理
2. 线性代数——如何将研究对象形式化

线性代数的核心意义在于给我们提供一种看待世界的抽象视角，任何的东西都可以抽象成某些特征的组合并在预置的规则定义的框架下以静态和动态的方式加以观察。比如向量的实质是n维线性空间的静止点，线性变换描述了向量或者坐标系的变化，矩阵的特征值和特征向量描述了变化的速度和方向。说白了，线性代数就是基础的工具集，在人工智能领域的地位就像数学中的加法一样。

1. 概率论——如何描述统计规律

概率论的发展是因为连接主义的发展而逐渐成为人工智能研究的主流工具。概率论主要是用来研究不确定性，将“随机性”用概率来量化表示，其中贝叶斯理论就是比较重要的工具。

1. 数理统计——如何以小见大

数理统计根据观察或者实验得到的数据研究随机现象，并对研究对象的客观规律做出合理的估计和判断。数理统计虽然是以概率论为基础的，但是它跟概率论有着本质的区别。概率论的前提条件是随机变量的分布已经知道，而数理统计研究的是未知分布的随机变量，有点类似于逆向的概率论。

1. 最优化理论——如何找到最优解

最优化问题是在复杂环境与多体交互中做出最优决策，就是在无约束情况下求解给定目标函数的最小值。比如在线性搜索中，确定寻找最小值的搜索方向时需要使用目标函数的一阶导数和二阶导数，置信域算法的思想是先确定搜索步长再确定搜索方向，或者以人工神经网络为代表的启发式算法也是优化方法的一种。

1. 信息论——如何定量度量不确定性

信息论使用“信息熵”的概念，对单个信源的信息量和通信中传递信息的数量与效率等问题作了解释，并在世界的不确定性和信息的可测量性之间搭建一座桥梁。总之，信息论处理的是客观世界的不确定性，其中条件熵和信息增益是分类问题的重要参数，KL散度用于描述两个不同概率分布之间的差异，最大熵原理是分类问题汇总的常用准则。

1. 形式逻辑——如何实现抽象推理

如果将认知过程定义为对符号的逻辑运算，那么人工智能的基础就是形式逻辑。

综上所述，线性代数、概率论、数理统计为人工智能的诞生奠定了数学基础，最优化理论、信息论和形式逻辑是最近30年发展起来的，为不确定性人工智能奠定了数学基础，但还存在不少问题

3).信息加工角度脉络梳理

1. 内容补充
2. 多伦多在神经元方面的研究，联结主义？
3. 符号主义的编程语言及其优劣？