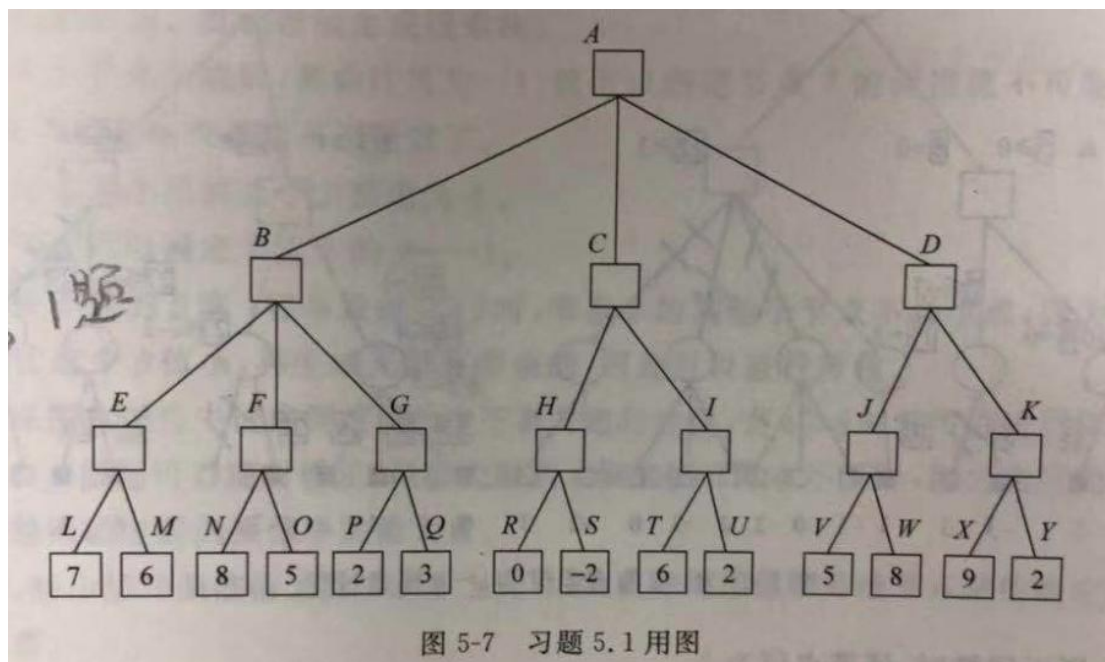


1) 对于如图所示的博弈树，假若 A 在极大值层，它该选什么样的走步？



对于这个博弈树，剪枝是一种启发式搜索算法，在进行剪枝时，通常只需要检查当前节点及其子节点的值，而不需要检查更深层次的节点。这是因为剪枝的目的是在搜索树的过程中尽早地剔除不可能被选择的节点，以减少搜索的复杂性。

在这个例子中，当 A 选择节点 j 时，其子节点包括 v、w、x 和 y。如果 A 已经发现节点 w 的值为 9，那么它可以确定节点 v 和节点 x 都不会被选择，因为节点 w 已经是一个更好的选择。因此，不需要进一步检查节点 v 和节点 x 以进行剪枝。

剪枝算法的目标是在尽可能短的时间内找到一个好的解，因此通常只需要检查当前节点及其子节点的值来决定是否进行剪枝。所以在这个图走不是；

假设 A 在极大值层，A 的目标是选择一个能够最大化其得分的节点。根据极大值的定义，A 应该选择子节点中具有最大值的节点。在这种情况下，A 应该选择节点 w，因为它的值是 9，是 A 可以获得的最大值。

A->d->k

2) 在上题的博弈树中，用剪枝过程需要检查哪些节点？

对于极大值节点 A 来说，需要检查其子节点的值，以确定最大值。因此，需要检查节点 b、c 和 d。

2.1 对于节点 b 来说，作为极小值节点，需要检查其子节点的值，以确定最小值。因此，需要检查节点 e、f 和 g。

2.2 对于节点 c 来说，也是一个极小值节点，需要检查其子节点的值。因此，需要检查节点 h 和 i。

2.3 对于节点 d 来说，作为极小值节点，需要检查其子节点的值。因此，需要检查节点 j 和 k。

3. 有一种 N/M 或“最后者输”的博弈游戏，其玩法如下：开始有 9 枚硬币，两人轮流取出 1、2 或 3 枚，取出最后一枚者为输，使用搜索树证明后起步者总能取胜。

开始时有 9 枚硬币。

2. 先手玩家可以选择取出 1、2 或 3 枚硬币。
3. 后手玩家在先手玩家取完后也可以选择取出 1、2 或 3 枚硬币。
4. 游戏继续，玩家们轮流取出硬币，直到最后一枚硬币被取出为止。

现在让我们分析这个游戏：

如果先手玩家取出 1 枚硬币，后手玩家可以取出 3 枚硬币，然后无论先手玩家取出多少枚硬币，后手玩家都可以取出剩下的硬币，从而获胜。

如果先手玩家取出 2 枚硬币，后手玩家可以取出 2 或 3 枚硬币，然后无论先手玩家取出多少枚硬币，后手玩家都可以取出剩下的硬币，从而获胜。

如果先手玩家取出 3 枚硬币，后手玩家可以取出 1、2 或 3 枚硬币，然后无论先手玩家取出多少枚硬币，后手玩家都可以取出剩下的硬币，从而获胜。

1. 1) 请指出 α 剪枝过程与 β 剪枝过程的差别。

Alpha-beta 剪枝是一种减少计算量和搜索量的程序，在极小极大搜索中使用。极小极大搜索是一种两次搜索，第一次用于为在深度上的节点分配启发式值，第二次用于将这些值传播到树上。Alpha-beta 搜索按照深度优先的方式进行。Alpha 值是与 MAX 节点关联的初始或临时值。因为 MAX 节点被赋予其子节点中的最大值，所以 alpha 值永远不会减少；它只能增加。Beta 值是与 MIN 节点关联的初始或临时值。因为 MIN 节点被赋予其子节点中的最小值，所以 beta 值永远不会增加；它只能减少。例如，假设一个 MAX 节点的 $\alpha = 6$ 。那么搜索无需考虑从具有小于或等于 6 的 beta 值的 MIN 后代发出的任何分支。因此，如果我们知道一个 MAX 节点的 α 为 6，并且我们知道其 MIN 后代之一具有小于或等于 6 的 beta，那么我们无需在该 MIN 节点下进一步搜索。这称为 alpha 剪枝。原因是无论在该 MIN 节点下发生什么情况，它都不能具有大于 6 的值。因此，其值无法传播到其 MAX (α) 父节点。同样，如果一个 MIN 节点的 $\beta = 6$ ，我们无需在具有获得 6 或更高 α 值的后代 MAX 节点下进一步搜索。这称为 beta 剪枝。原因是无论在该 MAX 节点下发生什么情况，它都不能具有小于 6 的值。因此，其值无法传播到其 MIN (β) 父节点。

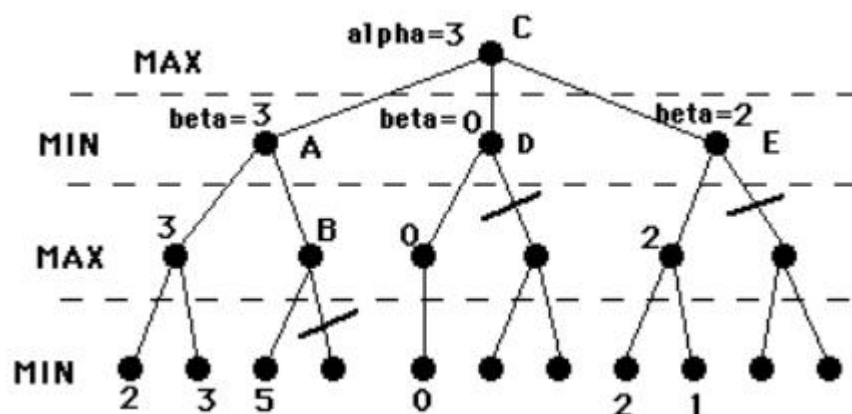
Alpha-beta 剪枝的规则：

Alpha 剪枝：可以在任何一个 MIN 节点处停止搜索，如果其 β 值小于或等于其 MAX 祖先中任何一个的 α 值。

Beta 剪枝：可以在任何一个 MAX 节点处停止搜索，如果其 α 值大于或等于其 MIN 祖先

中任何一个的 β 值。

例如：对于假设的极小极大搜索空间进行从左到右的 α - β 剪枝。



2) 极小极大过程体现了怎样的思想？

极小极大算法是最为人熟知的两人零和游戏的策略。极小极大定理由约翰·冯·诺伊曼在 1928 年证明。极小极大是一种策略，始终以最小化可能导致玩家选择的最大损失为目标。

应用于计算机领域

在计算机模拟中，重要的是不要预先为计算机编写特定的策略，而是让计算机在运行时决定策略。如果计算机不保持不可预测性，那么对手可能会利用这种知识来获得优势。许多电脑游戏之所以受到影响，是因为虽然计算机被编程具有强大的策略，但它变得可预测且容易被利用。