**智能的基本原理**

刘逸川

2021-04-12

**摘要**：从智能的新定义——“做出确定性选择的能力”出发，可以推导出智能的宏观定义——“高效利用资源达到某种目的的能力”。智能之所以能够高效利用资源是因为智能能够充分发挥事物的特性，而事物是通过与其他事物联系而体现特性的，因此智能其实是在使事物与其他事物充分产生联系。

**关键词**：智能 确定性选择 特性 联系 涌现

**1 前言**

目前，人工智能取得了巨大的进步，但是我们对智能的原理仍然缺乏统一、深刻的理解。本文重新定义了智能：做出确定性选择的能力，以此为基础推导和阐明智能的基本原理。

**2 智能的定义**

智能是**做出确定性选择的能力**。一切事物都有自身的特性，都能做出确定性选择（如原子选择和什么原子结合），因此**一切事物都有智能**。只要做出确定性选择，无论对错都是智能，因为错误也是一种确定性选择。首先只有当事物处在特定环境中、面对特定目的时才能区分对错，其次事物导致错误只是因为其智能程度较低，不存在绝对的错误，任何一个事物给出的结果都是有意义的。

设想一台判断对错的机器，无论输入什么都输出对，因为它做出了确定性选择所以具有智能。虽然几乎没有价值，但这只是因为其智能程度较低或者没有充分体现，不代表不是智能。完全没有智能的情况是绝对随机，是宇宙中不存在的，也是我们无法想象的，可以想象的随机程度是：不确定有无输出也不确定输出的对错。即使这样也不是绝对随机，因为这只是某个方面的随机，机器的其他方面（如物理特性）仍然是确定的。

**3 智能的层次**

虽然一切事物都有智能，但是智能的层次是有差异的。最低层次的智能是物质的智能，即物质根据自身性质做出选择的能力。更高层次的智能是由低层次智能组合产生的，组合是指智能之间产生联系。组合同样不分对错，低层次智能无论怎样组合都会产生超越自身层次的智能。高层次智能由低层次智能组成却能够完成后者难以完成的一些任务，是因为量变导致了质变，也就是产生了涌现现象。涌现是理解智能原理的关键，后文将详细分析。

**4 智能的程度**

智能的程度与环境有关，同样的智能在不同环境中表现出的智能程度可能差别巨大，根本原因在于智能所需要达到的目的不一样。因此，判断智能程度的准则为：**对于达到相同的目的而言，所需要的资源越少则智能程度越高。**资源是指一切事物，包括物质、能量、信息、时间等。由此可以给出智能的宏观定义：**智能是高效利用资源实现某种目的的能力**。智能都是高效的，即使最低层次的智能与绝对随机相比也是高效的。低层次智能（也就是资源自身）能够完成高层次智能所完成的任何事，只是效率极低，需要消耗大量的资源，高层次智能存在的意义是提高效率。

**5 智能如何提高效率**

资源不可能凭空产生也不可能凭空改变自身的特性，因此**智能提高效率的根本方法是使得资源尽可能充分地体现自身的特性，从而尽可能充分地发挥出作用。**“智能不分对错而只有程度的区别”的意义就在于此，每种智能都有自身的作用，但是自然状态下没有处在最适合自身的位置，从而不能充分发挥出自身的作用，甚至起到了阻碍其他智能发挥作用的作用，因此表现为智能程度的差异。当然，智能的发展过程是复杂的，有时候阻碍一些智能发挥作用反而能够更好地发展，但是总体趋势是不变的。充分和不充分体现事物的特性都是确定性选择，为什么不充分的智能程度更低？因为不充分和事物自身是矛盾的，事物之所以存在是因为事物不是绝对随机，即具有自身的特性，而不充分体现自身的特性就离绝对随机越来越接近。

**事物只有通过与其他事物联系才能体现自身特性，事物体现自身特性的过程也就是产生联系的过程，联系越紧密则特性体现得越充分。因此智能充分体现事物特性的过程也就是使得事物充分联系起来的过程。**智能通过很多种方法做到这一点，包括但不限于以下几类：

**5.1 找到捷径**

智能提高效率的前提条件是资源具有被高效利用的潜能，这种潜能体现为资源是有规律可循的。规律使得达到目的存在捷径，例如计算相同数字相加的结果，乘法比加法快捷。所有的知识都是捷径，智能的一个常见定义——“运用知识解决问题的能力”体现的正是通过捷径提高效率的方法。“具有规律”是资源的特性，智能在发现和利用规律的同时也是在体现资源的这种特性。

捷径本质上是低层次智能状态下被阻碍的连接。一个典型例子是互联网，即使没有互联网，世界上的一切也是互相联系的，存在一张无形的网，但是这个网的局限性很强，例如信息的传播速度很慢、联系不够紧密等等。互联网加强和创造了很多连接，使得信息更快速传播，更加有利于体现各种事物的特性。

一些学者认为智能的本质是预测，也就是找到通向未来的捷径。推理能力在很大程度上是智能的核心，也是捷径的体现，例如智能能够通过推理提高精确度，举例来说，用导弹攻击目标，如果计算不准确，那么就需要很多弹药以保证杀伤目标，但是如果计算准确，弹药就不需要很多。

**5.2 使资源发挥出多种作用**

智能不能凭空增加资源，所以高效利用资源必然需要使得资源重复使用，也就是使资源与更多资源产生连接，使其发挥出更多的作用。资源本身就具有这样的潜能，智能只是将其发挥出来。

任何一个高效的系统中的组成成分几乎都是具有多种作用的，例如一台机器中的齿轮既承接之前的齿轮又驱动之后的齿轮，这个齿轮发挥了至少两种作用，如果它在零件库中就无法发挥出这么多作用。智能的作用是为资源找到能够体现其多种作用的位置。

**5.3 解决矛盾**

由于低层次智能的局限性，资源体现自身特性的过程是存在矛盾的，智能的意义是协调这些矛盾。例如，一些事物在一定时期不适应环境，本应该被淘汰，但是长期来看是重要的，应该保留。由于智能具有预见性，能够将未来与现在联系起来，所以将会维持这样的事物的存在。

**6 智能的内部原理**

提高效率是智能的外部作用，下面分析智能内部的原理。智能内部也是高效利用资源的体现，我们面对的核心问题是：**智能内部的低层次智能如何通过高效组合产生高层次智能。**正如前文所述，涌现是解决这个问题的关键。

涌现是指由多个部分组成的整体出现各部分都没有的新性质的现象，即“整体大于部分之和”。任何两个低层次智能只要存在联系就被认为组成了一个整体，只是整体程度有差异。假设有六块木板，这些木板只要放在一起（也可以用别的方式联系在一起），无论如何组合，产生的作用就会大于这六块木板单独的作用相加，即产生了更高层次的智能。这是因为，**事物通过与其他事物联系来体现自身特性，而联系是相互，即事物在体现自身特性的同时也帮助与自身联系的事物体现了特性，而后者体现特性又反过来使得前者更加体现特性，不断循环反复，得到无限加强，从而超越了事物本身的层次。**这就是涌现的本质。

不同的组合方式会导致整体的特性不同，也就是产生了不同的智能，那么如何判断这些智能的程度呢？就内部而言，我们知道组合方式越充分体现了事物的特性则越高效，从而智能程度越高；但是同样需要从外部考虑环境和目的，例如把木板胡乱地堆放在一起似乎没有把木板做出盒子更加体现木板的特性，但是如果在战争中以此作为一个虚假目标（例如模拟掩体）迷惑敌人，可能比盒子的作用更大，从而更加智能。

因此，判断整体的智能程度需要从内部和外部同时考虑。事实上，之所以需要考虑外部是因为我们的发展阶段的局限性：目前不一定是越充分体现事物的特性越智能，而是还需要考虑其他事物的特性是否体现，不能为了一个事物而过于抑制其他事物。只有当智能发展到最高阶段时，越充分体现特性才一定是越智能的。

**7 结束语**

总结智能的原理是困难的，因为我们面对的智能非常多样化、非常复杂，需要具备极强的洞察力和归纳能力，而且在一定程度上也是在总结世界的统一规律。本文提出了一些新观点，但是对智能原理还需要更深入的研究。