AK 系列演讲之科学之光

又名《智慧的极限在哪里?》

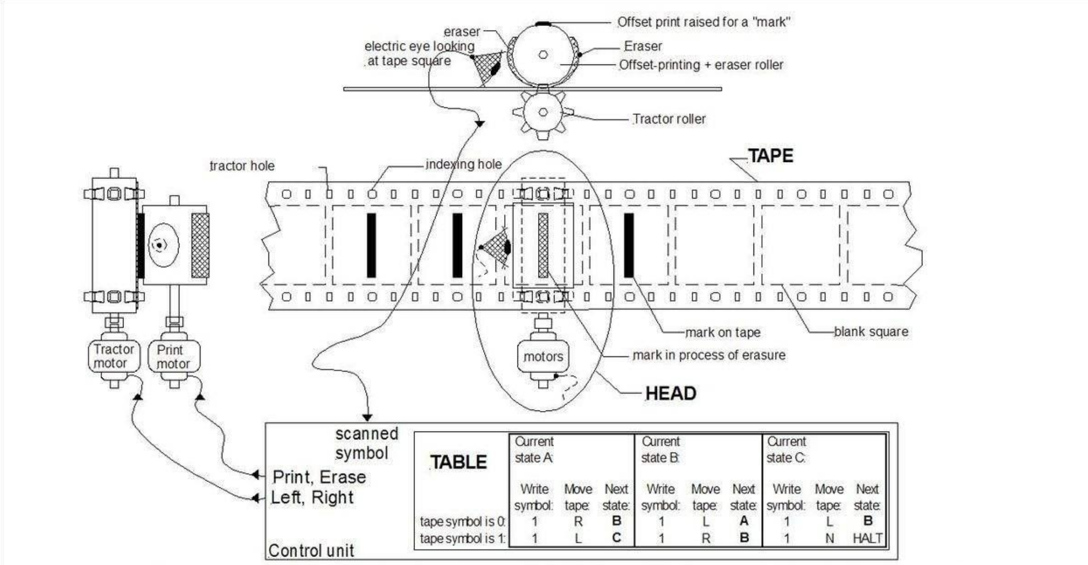
我们在银行企业信贷风险自动化分类实验中遇到了一个棘手的问题. 无论我们怎样努力, 模型系统的性能都无法稳定超过 64%. 要知道, 在我们过往的建模实践中, 性能都是可以逼近甚至达到 100%的. 于是, 我们就如同交不了作业的小学生, 面对银行客户的质疑, 我们大胆地告诉他们, 另外 36%的性能"被狗吃了". (胆儿够肥的吧.) 狗血的是, 我们还真的找到了这条偷吃性能的小狗. 你一定很好奇, 这到底是条什么样的狗? 它为什么要偷吃性能? 它又是怎么偷吃的? 现在, 我们就一一告诉你.

找狗先找人, 找人先找神. 先给大家介绍一位神, 他叫**哥德尔**(Kurt Gödel). 这位大神大家未必都认识. 但他在单位有位忘年好友, 大家肯定都熟悉. 对的, 就是那个头发跟**爱因斯坦**(Albert Einstein)似的的**爱因斯坦**. **爱因斯坦**对**哥德尔**有一句评价, 翻译为现代汉语就是, "如果说物理这条街是我罩着的, 那么数学那条街就是**哥德尔**罩着的". 是的, 他俩皆是大哥, 且都是扛霸子. **哥德尔**的巅峰之作是证明了**哥德尔不完备定理**, 直接干翻了教父**希尔伯特**(David Hilbert), 一举摧毁了**希尔伯特**尚处于襁褓中的**形式帝国**.

哥德尔不完备定理告诉我们, 第一, 对于任何一个蕴涵**皮亚诺算术公理**的**形式系统**(Formal System, 形式系统是数理逻辑中的概念, 是指包含字母、字的集合及由关系组成的有限集合)来说, 都可以在该系统内部成功构造出一个真命题, 而这个真命题的内容就是"我不可证", 但"我不可证"是在该系统内部无法证明(或推导出)的. 翻译为现代汉语就是, 上帝不是万能的, 因为上帝无法亲口告诉我们"他已经死了". 第二, 如果一个蕴涵**皮亚诺算术公理**的**形式系统**是不含矛盾的, 那么就不可能在该系统内部证明该系统的不矛盾性. 翻译为现代汉语就是, 尺子无法自评长短, 或是, 存在无法自知. 即对于任何一个蕴涵**皮亚诺算术公理**的**形式系统**来说, 都无法在该系统内部同时保证**一致性**(亦称**相容性**或**兼容性**)和**完备性**, 也就是说, 总可以找到一个在该系统内部无法解决的问题, 即**存在在该系统内部无法认识的事物**.

如果一个英国男人可以在苹果树下, 被落下来的苹果砸出**万有引力**, 那么另一个英国男人就一定可以在马桶上, 因对手纸的渴望而幻想出**计算机**. 前面那位叫**牛顿**(Isaac Newton), 后面这位就是我们接下来要着重介绍的**图灵**(Alan Turing). 对的, 就是那个被媒体誉为"未开一枪, 却胜百万雄兵", "在二战中, 间接拯救了上千万生命"的传奇学者, 他是**人工智能**之父, 更是**计算机科学**这门学科的祖师爷. 为什么我们尊奉他为祖师爷呢? 这要从爷爷还是一个在读硕士研究生的时候说起. 那天爷爷吃坏肚子了, 在经过一阵排山倒海后, 爷爷有了一个惊人的发现——没错, 没带纸. 于是, 爷爷就想, 要是有一卷无限长的手纸就好了, 对的,

就是一格一格的那种. 要是再有只铅笔和一张九九乘法表就更好了, 这样就可以在手纸上做算术作业了. 还可以再找几个肥皂盒来, 用于存放写好的作业. 后面的事儿, 就是不说, 大家也都知道了. 这卷手纸和这只铅笔被简称为 CPU 了, 而这张九九乘法表改名叫**指令集**了, 这几个肥皂盒被**冯・诺依曼**(John von Neumann)及其后人进一步发展成了包括寄存器、内存和硬盘等设备在内的**存储架构**了, **计算机**就这样诞生了. 爷爷想着想着, 一高兴, 屁股就干了, 拍了拍屁股, 起身就写下了那篇著名的硕士论文**《论可计算数及其在判定性问题上的应用》**(On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem). (拉便便是现编的, 图灵机的四大组成部分在通俗的基础上只能保证有限的严谨)



A fanciful mechanical Turing machine's TAPE and HEAD. The TABLE instructions might be on another "read only" tape, or perhaps on punch-cards. Usually a "finite state machine" is the model for the TABLE.

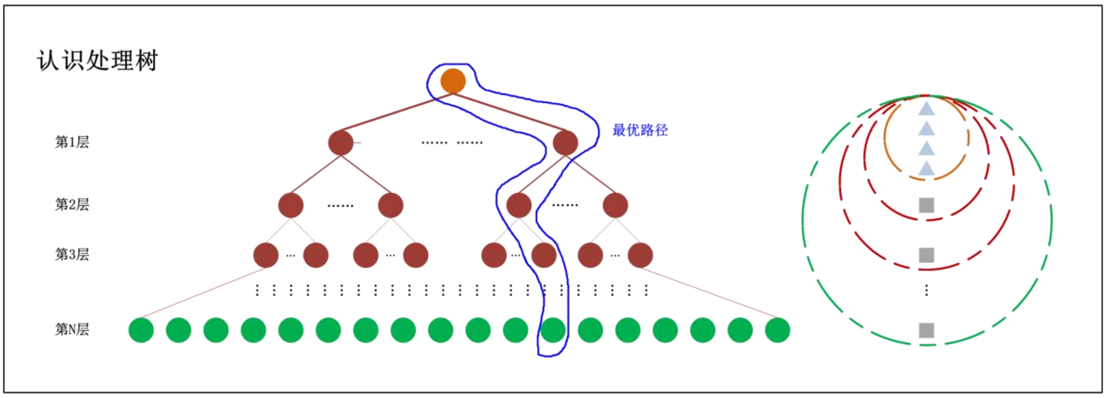
《论可计算数及其在判定性问题上的应用》告诉我们, 只要一个问题是**可判定的**, 它的计算过程就可以被符号和算法所表达出来, 它就可以使用**图灵机**(一卷手纸+一支铅笔+一张九九乘法表+几个肥皂盒)来完成计算. 即理论上, 我们可以造出一台机器, 它可以等价于一个能实现一切现有(数理)逻辑推理计算的**形式系统**. 但是, 并非所有问题都是**可判定的**, 例如**停机问题**. **停机问题**说的是, 有一个人, 当看到女人时, 就变男人; 当看到男人时, 就变女人. 现在问, 当此人看到自己时, 是变男人还是女人? (这里的表述虽不是停机问题的原本表述, 但更通俗易懂) **图灵机**无法判定此类问题, 这也就意味着, 并非所有问题都是**图灵机**可以解决的, 即**存在图灵机无法认识的事物**.

现在让我们回到风险分类问题上来. 实际上, 传统的机器自动化分类任务与银行企业信贷风险自动化分类任务全然不同. 传统任务中数据的分类标定是**完全确定的**, 而我们的风险分类任务中数据的分类标定几乎是**完全不确定的**. 首先, 大多数样本其实都是尚未到期的, **正常**只是当期的**正常**, 并非是永久的**正常**和真正的**正常**; 其次, 除**损失**外, 其他九种分类都存在相互转换的可能; 最后, 就算在同一家银行, 其十级分类标准本身也会随时间和政策变化而不断变化. 也

就是说，无论何时何地，我们都几乎无法**确定**(亦或**判定**或**标定**)任何一个样本的"真正"分类.

然而，**不确定**并非毫无价值，换句话说，从**未知事物**(或**完全不确定的信息**)中，我们并非不能 GET 点东西出来. 那么问题就来了，我们究竟能 GET 多少？人类又是如何(或可以如何)**认识未知事物**(或**确定完全不确定的信息**)的呢？下面我们就给这个**认识**(或**确定**)**过程**建立一个**理论模型**，以便于更好地分析和研究.

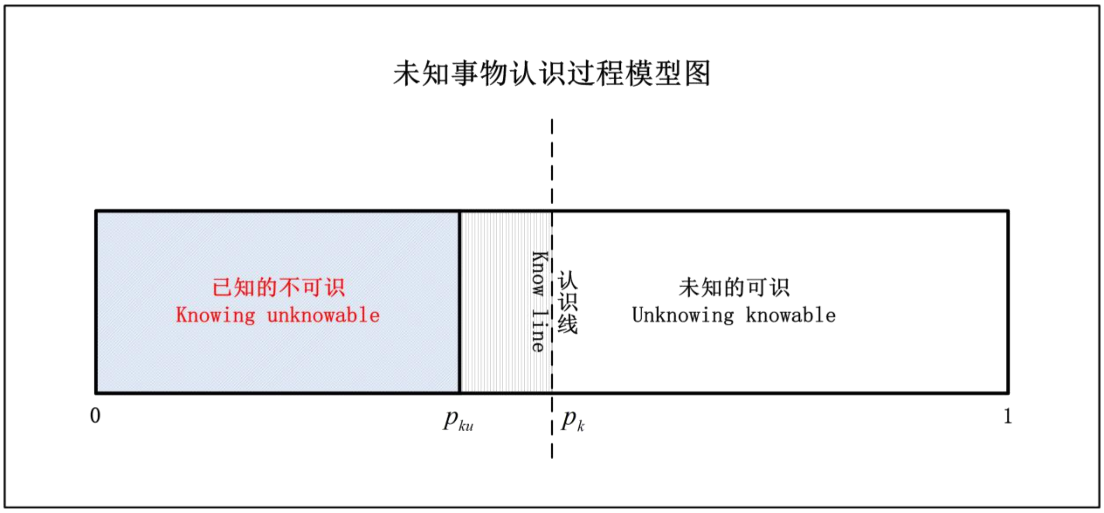
首先，我们要明白，**未知事物**(或**完全不确定信息**)是由事物(或信息)集合所构成的一个**孤立系统**，所谓"**孤立**"，即是说不能**引入**额外事物(或信息)**.** 因此，当我们面对**未知事物**(或**完全不确定信息**)时，我们把部分事物(或信息)**主观预设为**(或**假设成**)**已知**(或**确定**)，即**已知的不可识**(或**确定的不可确定**)；而剩余事物(或信息)归为**未知**(或**不确定**)，即**未知的可识**(或**不确定的可确定**). 我们用**已知**(或**确定**)来**认识**(或**确定**)**未知**(或**不确定**)，或者说，我们的**认识**(或**确定**)**过程**，从某种程度上来说，可以看作是用**已知**(或**确定**)来**表达未知**(或**不确定**). 即用一部分来**表达**另外一部分，且不能**循环表达**. (**循环表达**就是**循环论证**，数学老师是不收货的.) 我们无需担心这里的分类**预设**(或**假设**)，实际上，无论是**已知**(或**确定**)部分还是**未知**(或**不确定**)部分，其占比取值范围都在 0%到 100%之间(即在 0 到 1 之间)，完全可以覆盖所有情况. 换句话说，这里的分类**预设**(或**假设**)只是**借助**外部事物(或信息)来进行**抽象(建模)**，但并没有将外部事物(或信息)**引入**系统内部，也没有破坏系统的固有属性.



然后，我们来种一棵**认识**(或**确定**)**处理树**. 该树从**根结点**即全部待处理事物(或信息)出发. 第 1 层，从待处理事物(或信息)中，拿出一定比例作为**已知**(或**确定**)部分，即**已知的不可识**(或**确定的不可确定**)部分. (没错，这是一个**组合问题**，有很多很多种比例，每种比例又有很多很多种拿法.) 第 2 层，从剩余待处理事物(或信息)中，拿出一个事物(或信息)，并用第 1 层已拿出来的事物(或信息)来**认识**(或**确定**). (没错，这也是一个**组合问题**，也有很多很多种拿法.) 第 3 层，从剩余待处理事物(或信息)中，再拿出一个事物(或信息)，并用第 2 层已拿出来的事物(或信息)来**认识**(或**确定**). (没错，这还是一个**组合问题**，同样有很多很多种拿法.) 依此类推，直到第 N 层，从剩余待处理事物(或信息)中，拿出最后一个事物(或信息)，并用第 N-1 层已拿出来的事物(或信息)来**认识**(或**确定**). 第 N 层可看作是整棵树的**叶子**，整个**认识**(或**确定**)**过程**也是在第 N 层**叶子结点**处结束的. (种树背后完整

的故事其实是，将**无向完全图**(Undirected Complete Graph)**变换**成一堆**有向图**(Directed Graph)，再将这堆**有向图**(Directed Graph)**变换**成一个**树**(Tree). 事实上，从根结点到叶子结点的每一条**路径**都对应一个**有向图**，但一个**有向图**对应多条从根结点到叶子结点的**路径**. 即把**无序**变成**有序**，把**有序**再变成**贯序**.)

接着，我们假装已经找到了最优的**认识**(或**确定**)**方法**，即某个从**根结点**到**叶子结点**的**路径**所代表的**认识**(或**确定**)**过程认识未知事物**(或**确定完全不确定的信息**)的效果最好. 现在，单拎出这条**最优路径**来，其代表的**认识**(或**确定**)**过程**可用《**未知事物认识过程模型图**》来表述. **认识线**从左向右滑动，代表了从**根结点**到**叶子结点**的一系列**认识**(或**确定**)**处理过程**.



设 p_{ku} 为**已知的不可识**(或**确定的不可确定**)在所有事物(或信息)中的**占比**(proportion)，显然，$0 \le p_{ku} \le 1$.

设 p_k 为当前**待认识**(或**确定**)**处理**的事物(或信息)，包含**已知的不可识**(或**确定的不可确定**)和**未知的可识**(或**不确定的可确定**)两部分，在所有事物(或信息)中的**占比**(proportion)，即《**未知事物认识过程模型图**》中**认识线**当前所在的位置，显然，$p_{ku} \le p_k \le 1$.

则 p_k 点的**已知的不可识**(或**确定的不可确定**)的**信念**(belief)为 $b_{ku}(p_k) = \dfrac{p_{ku}}{p_k}$.

在坚持系统**孤立**，即拒不**引入**额外事物(或信息)的前提下，为了**认识**(或**确定**)得更好，即**表达**得更好，我们唯一能做的就是，让整个**认识**(或**确定**)**过程**中的**待认识**(或**确定**)**处理**的事物(或信息)中的**已知**(或**确定**)的成分尽可能的多，即让**已知的不可识**(或**确定的不可确定**)的**总信念**(belief)尽可能的大. 也就是说，选择**已知的不可识**(或**确定的不可确定**)的**总信念**(belief)最大的**认识**(或**确定**)**过程**就是我们

能够作出的**虽然主观但却最符合客观情况的最优选择**. 这其实是我们可以作出的唯一的不偏不倚的选择, 任何其它的选择都意味着我们或多或少**引入**了额外的约束和假设, 而这些约束和假设是根据系统内部的现有信息所无法得出的, 且是不允许从外部**引入**系统的. 这其实是个**主观选择**, 但这就是我们的(数理)逻辑, 符合我们一贯的**(数理)逻辑原则**.

这里我们需要特别澄清的是, 我们所建立的是一个**理想化**的**理论模型**. 为了分析和研究的方便, 我们假设待处理事物(或信息)是**非常非常巨量的**, **巨量**到看上去就像**连续的**一样, 但事实上却是**离散的**. 我们可以用一条**连续**的曲线来**拟合**这些**离散**的点, 这条**曲线**就是我们要找的**理想化**的**数学模型**. 它高于事实但忠于事实, 且更具一般意义. 翻译成现代汉语就是, 人生苦短, 我们用**微积分**. 从而, 整个**认识**(或**确定**)**过程**的**已知的不可识**(或**确定的不可确定**)的**总信念**(belief)为 $\mathrm{B}_{ku}(p_{ku})=\sum_{p_k=p_{ku}}^{1} b_{ku}(p_k)=\sum_{p_k=p_{ku}}^{1}\frac{p_{ku}}{p_k}=\int_{p_{ku}}^{1}\frac{p_{ku}}{p_k}dp_k=-p_{ku}\cdot\ln p_{ku}$.

最后, 让我们来算一下, 最优到底存不存在? 若最优存在, 则达到最优时, **已知的不可识**(或**确定的不可确定**)和**未知的可识**(或**不确定的可确定**)各占多少?

由 $\mathrm{B}_{ku}''(p_{ku})=-\frac{1}{p_{ku}}<0$, 令 $\mathrm{B}_{ku}'(p_{ku})=-\ln p_{ku}-p_{ku}\cdot\frac{1}{p_{ku}}=0$.

可得, 当 $p_{ku}=\frac{1}{e}$ 时, $\mathrm{B}_{ku}(p_{ku})$ 取最大值, 即**已知的不可识**(或**确定的不可确定**)的**总信念**(belief)达到最大, **认识未知事物**(或**确定完全不确定的信息**)的效果也达到最好. 此时, **未知的可识**(或**不确定的可确定**)在所有事物(或信息)中的**占比**(proportion)为 $p_{uk}=1-p_{ku}=1-\frac{1}{e}$. 此刻, p_{ku} 的值就是我们对**未知事物**(或**完全不确定信息**)**不可识**(或**不可确定**)的**最小信念**(belief), 而 p_{uk} 的值就是我们对**未知事物**(或**完全不确定信息**)**可识**(或**可确定**)的**最大信念**(belief).

从而可得, $1-\frac{1}{e}$ 是**认识未知事物**(或**确定完全不确定的信息**)的能力**上限**. 换句话说, 在样本数据的分类标定**完全不确定**条件下, 一个**自洽**(或**不含矛盾**)的**抽象(模型)确定**不良的能力**上限**为 $1-\frac{1}{e}$. 而"**自洽**(或**不含矛盾**)"其实就是(数理)逻辑本身对**一致性**(亦称**相容性**或**兼容性**)的要求, 实际上也是我们对**未知事物**(或**完全不确定信息**)进行**抽象(建模)**时, 所必须遵守的(数理)逻辑约束. 而"**上限**"的意思是说, 除非事物本身并**非完全未知**(或信息本身并**非完全不确定**); 或是违反**(数理)逻辑原则**, 以致**抽象(模型)**内部存在**矛盾**或**偏倚**, 其行为表现就是**抽象(模型)**泛化性能的各种不稳定, 否则, **抽象(模型)认识未知事物**(或**确定完全不确定的信息**)的能力至强也不会超过 $1-\frac{1}{e}$.

现在，我们给出以下命题和观点：

命题 1

在现有(数理)逻辑规范约束下，若仅基于未知事物(或完全不确定信息)进行抽象(建模)，则抽象(模型)认识事物(或确定信息)的能力上限为$1-\frac{1}{e}$，即一定存在该抽象(模型)无法认识的事物(或确定的信息)，且不少于总事物(或信息)的$\frac{1}{e}$.

要正确理解**命题 1**，需要注意以下三点：

第一，"**在现有(数理)逻辑规范约束下**"这个前提条件非常关键. 这里借用美国第17任总统**安德鲁・约翰逊**(Andrew Johnson)的一句名言，"使人成为奴隶的是他们自己的思想，而不是他们的主人." 同样，**使我们构建的抽象(模型)无法超越$1-\frac{1}{e}$的是我们自己的(数理)逻辑原则，而不是我们所处的这个世界**. (数理)逻辑原则是人类的**主观选择**，也就是这种**主观选择**限制了我们对**客观世界**的**认识，**并将**认识的极限**定格于$1-\frac{1}{e}$.

第二，**命题 1** 仅限于解释**包含巨量单元**的**孤立系统**的**宏观**问题. **命题 1** 不适用于解释**少量单元自身**的**微观**问题，即与**统计力学**适用范围相似，**命题 1** 是建立在一定的**数量**和**尺度**基础之上的. 实际上，**哥德尔不完备定理**也有类似限制. 此外，**命题 1** 也不适用于解释**开放系统**(或**耗散结构**)，**开放系统**(或**耗散结构**)会破坏"**仅基于未知事物(或完全不确定信息)进行抽象(建模)**"这个前提条件.

第三，$1-\frac{1}{e}$ 约束的对象仅限**抽象(建模)过程得到的抽象(模型)**，并不包括人类. 但我们倾向于相信，对于人类总体而言，目前还无法作出任何断言；但对于人类个体来说，只能在特定领域范围内去接近$1-\frac{1}{e}$；对于普通人来讲，通常会远低于$1-\frac{1}{e}$. 当然，这仅是一个观点，而不是一个科学命题，因为涉及人类，而无法证伪，更无从证实.

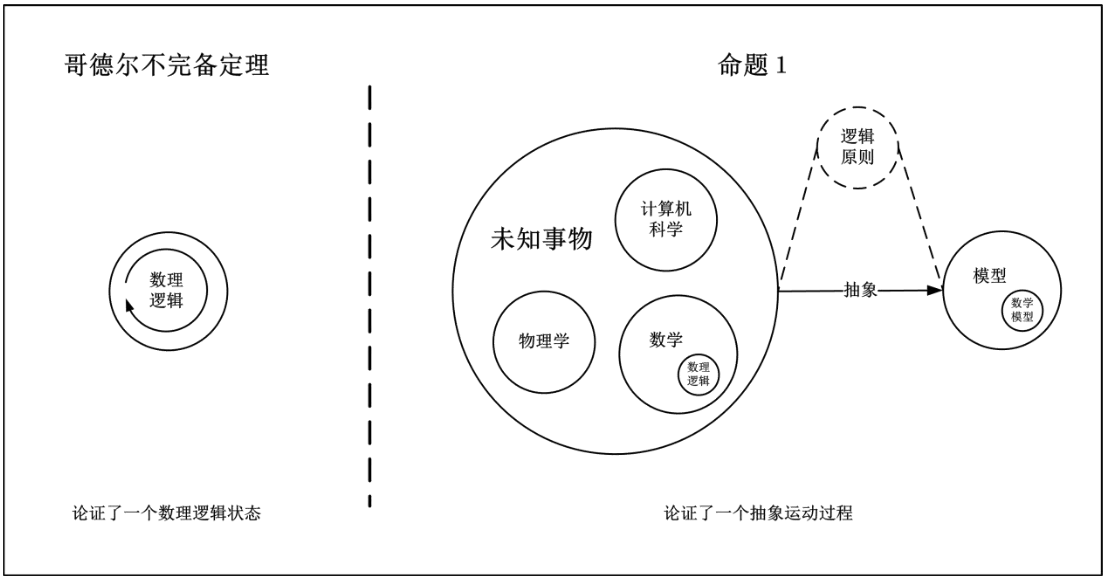
观点 1

$1-\frac{1}{e}$ **是在现有(数理)逻辑规范约束下的智慧的极限, 科学的尽头.**

观点 1 的隐含前提是, 事物本身是**未知的**(或信息本身是**不确定的**), 且是**完全未知的**(或**完全不确定的**), 并假设这是一切智慧和科学的起点. **观点** 1 可作为**命题** 1 通俗而不严谨的现代汉语翻译. 为什么这里是观点而不是命题呢? 命题必须是可证伪的, 而观点并不一定是可证伪的. 显然, **观点** 1 是不可证伪的, 因此无法成为科学命题. **观点** 1 与其说是个答案, 倒不如说是个问题. 我们想问, 智慧究竟有没有极限, 智慧的极限在哪里? 科学到底有没有尽头, 科学的尽头又在哪里?

观点 2
世界上没有不可认识的事物.
这句大概是课本上的原话吧, 但显然也是不可证伪的. 虽然**观点** 2 貌似比**命题** 1 更符合直觉, 但仅凭直觉是无法发现**地球自转**的. 直觉会告诉你, 地球是静止不动的, 如果动, 应该有风才对呀. 直觉是朴素的, 而科学是超越朴素的.

哥德尔和**图灵**分别从**完备性**(或**一致性**)和**可判定性**两个方面, 发现了现有(数理)逻辑的不合逻辑之处(即悖论), 即证明了**存在**在现有(数理)逻辑下无法认识的事物. 而我们推导出了(或试图去推导)在现有(数理)逻辑规范约束下所构建的**抽象(模型)认识未知事物**(或**确定完全不确定的信息**)的能力**上限**为 $1-\frac{1}{e}$, 即**命题** 1.



命题 1 表面上好像是个与物理学渊源颇深的计算机命题, 但其实是个数学命题. 虽然大家都是在研究数学, 但研究的方法却截然不同. **命题** 1 比普通数学命题更关注一个抽象**运动过程**而非一个数理**逻辑状态**. **哥德尔**在(数理)逻辑内部发现了**悖论**, 从而证明了**在特定范围内**(数理)逻辑处于"**残剑**"的**状态**, 但没有告诉我们"

残剑"到底"能不能杀人", 以及"杀不杀得死人", 即没有说明(数理)逻辑对其外部事物的影响; 而我们通过对抽象**运动过程**的研究, 计算出了**认识未知事物**(或**确定完全不确定的信息**)的能力**上限值**, 从而证明了遵循**(数理)逻辑原则**的抽象是"**杀不死人**"的, 即揭示了**(数理)逻辑原则**对其外部事物的约束. 若**柏拉图(Plato)**愿意赐予我们力量, 就是赐予**哥德尔**证明**不完备定理**的那种力量, 即(数理)逻辑乃至整个数学本身是可以完全独立于**客观事实**而单独存在的, 则(数理)逻辑乃至整个数学本身就是可以被**未知事物**(或**完全不确定信息**)所包含在内的. 又因为抽象的作用对象可以是一切**未知事物**(或**完全不确定信息**), 从而也就间接证明了(数理)逻辑乃至整个数学在**宏观上**处于"**残剑**"的**状态**. (**命题** 1 对数学的打击力度比**哥德尔不完备定理**要大很多.)

在实际应用方面, 包括**霍金**(Stephen William Hawking)在内的很多人都认为"建立一个单一的描述宇宙的大统一理论是不太可能的", 当然, 这有待进一步论证. 但声称这一推测是基于**哥德尔不完备定理**作出的, 就完全站不住脚了. **哥德尔不完备定理**最多就是证明了**在特定范围内**(数理)逻辑处于"**残剑**"的**状态**, 但证明了"**残剑**"这个**状态**并不等同于证伪了"**可杀人**"这个**功能**. 很显然, **残剑亦可杀人. 哥德尔**在 1931 年就提出了**哥德尔不完备定理**, 而其忘年好友**爱因斯坦**一生都执信"自然界应当满足简单性原则", 是可以用一个数学公式完全概括的. 事实上, 一完成**相对论**, **爱因斯坦**就立马投入到"**大统一理论**"的研究中去了, 直到 1955 年逝世, 其大部分精力都用于去寻找一种统一的理论来解释一切物理现象. 事实就是, **哥德尔不完备定理**作为一个数学内部的定理, 对数学外部的"**大统一理论**"几乎是没有什么影响的, 该定理本身并不涉及任何关于数学对其外部事物**抽象运动过程**的解释和论断.

那**命题** 1 对"**大统一理论**"有没有影响呢? 答案无疑是肯定的. 为了说的更清楚些, 我们不妨将"**大统一理论**"分解成以下三个问题:

问题 1

"**万有引力**、**电磁力**、**强相互作用力**、**弱相互作用力**"**四大力**有没有可能统一物理学, 即解释一切物理现象?

问题 2

有没有可能构建(或找到)一个**抽象(模型)**去统一**四大力**? (这里所指的**抽象(模型)**包括但不仅包括**数学模型**.)

问题 3

如果一个**抽象(模型)**统一了**四大力**, 那么这个**抽象(模型)**能解释一切物理现象吗? (这里所指的**抽象(模型)**包括但不仅包括**数学模型**.)

如果**命题** 1 是正确的, 那么**问题** 3 的答案就是否定的. 若**问题** 3 的答案是否定的, 则**问题** 1 和**问题** 2 的答案最多只能有一个是肯定的. 若**问题** 1 的答案是肯定的, 则直接可以去拉小提琴了. 若**问题** 2 的答案是肯定的, 则就必须先回答这样一个问题, "为什么'**面包牛奶一口塞**'要比'**一口面包, 一口牛奶**'更牛(逼)?" 如果回答不了, 那么还是要去拉小提琴的. 如果你是一位从事理论物理研究的学者, 致力于通过构建"**大统一理论**"来完善大家对物理世界的认识, 并赢得**诺贝尔奖**的肯

定, 那么你首先得从**理论**和**实验**两个方面彻底证伪**命题** 1. 否则, 即便是你的**弦理论**, 亦或**超弦理论**, 亦或 M **理论**的维度再高, 公式再美, 解释性再强, 阶段性发现再多, 到最后也是"竹篮打水一场空", 充其量只能算是一个或一系列伟大的错误而已. (当然了, **地心说**, **日心说**也都是错误的, 但错误并不影响其伟大.) **命题** 1 之于"**大统一理论**", 就如同**热力学第一定律**和**第二定律**之于"**永动机**"一样. 如果研究目标本身就是完全错误的, 那么研究过程中的任何阶段性发现和成果, 无论对与错、真与假, 其科学意义都是会大打折扣的. (物理学上空并非只有几朵小乌云.)

说完了数学和物理学, 现在, 让我们说一说计算机科学, 聊一个**香农**(Claude Shannon)和**图灵**曾经探讨过但尚无定论的问题, "人类的**智能**是否能被某种模型所抽象?" **香农**的看法, 因未找到可靠的文献记录, 我们不得知. **图灵**对这个问题的看法是, "尽管**哥德尔不完备定理**可以证明任何一台特定机器的能力都是有极限的, 但是尚无证据表明人类的**智能**就没有这种局限. " 即**图灵**认为目前尚无证据能证明人类的**智能**是不能被某个特定的**形式系统**所抽象概括的. 而**哥德尔**的看法是, "要么无论机器多么复杂, 人类的思维都将在理论上无限地超越任何机器; 要么对于人类而言, 也一定存在着一个人类绝对无法解决的问题." 我们自己的看法是, 若仅将人类的**智能**限定在人类目前所能进行的一切(数理)逻辑推理计算之内的话, 则人类的**智能**毫无疑问是能被**图灵机**所抽象的. 但若扩大人类**智能**的范畴, 则不可避免地会涉及到对人类**智能**本身的**认识**过程上来. 那么这就足以让该问题进入**命题** 1 的射程范围, 而后果无疑就是致命的.

然而, **机器**无法拥有或无法完全拥有人类的**智能,** 并不等同于**机器**无法超越人类. 事实上, **机器**在单一任务上超过人类是司空见惯的, 甚至理所当然的. 但超过人类, 并不需要**智能**. 挖掘机比你双臂力气大, 菜刀比你双手更擅长切菜, 软件比你双眼能更准地识别图像, 但达到这些, 都不需要**智能**. 挖掘机、菜刀和软件都是工具, 人类的工具. 虽然工具有时候也能伤人, 甚至杀人, 但这并不需要**智能**. 网络结构再奇特, 借用的数学公式再多, 说破天, 也就是个**特征函数**而已. 如果**机器学习**和所谓的**人工智能**只能**搜索**和**拟合已知事物**(或**完全确定的信息**), 那么**机器**永远都不可能去真正**认识未知事物**(或**确定完全不确定的信息**), 更谈不上实现**自主意识**和人类**智能**了.

如此看来, **命题** 1 还是有点用的, 尤其在理论方面, 对数学、物理学和计算机科学的一些基础问题都能有所影响. 然而, 理论本身并不等同于**客观事实**, 例如数学本身是可以完全独立于**客观事实**而单独存在的. (就算按柏拉图主义来, 数学可以**客观存在**于**理想世界**, 但**客观存在**于**理想世界**并不等同于是在**现实世界**的**客观事实**.) 只有通过实践检验的理论, 才能**在一定范围内**等同于**客观事实**. 因此, 在实验中遇到了问题, 我们就建立理论去解释, 而后, 又重新回到实验, 用实验去检验理论. 实际上, 我们试图通过银行企业信贷风险自动化分类实验, 去模拟一个最简单的**事物认识**(或**信息确定**)**过程**, 并实际创造了一台机器, 即 Autalytics Kit (简称 AK), 让它最大限度地去超越或接近我们所推导出的**认识未知事物**(或**确定完全不确定的信息**)的能力**上限**; 即试图从实验的角度, 证伪或**在一定范围内**证实**命题** 1.

事实上，对于任何一个理论观点来说，首先要想一想它能否被证伪，并以此检验它是否能被升级为一个科学命题. 然后尝试去证伪. 接着尝试建立理论模型. 最后才是在实验和实践中，去证伪或在**一定范围内**证实它. **命题** 1 就是按这个套路来的. 即便如此，**命题** 1 依然可能是错误的. 无奈我们能力有限，暂时无法自己推翻**命题** 1. 因此，我们在这里通过演讲的方式向大家公布**命题** 1 及其基本论证方法，并在 Github 上全文发布演讲内容，诚邀大家一起参与论证. 与此同时，我们通过开放 AK 软件的方式，诚邀大家亲自测试，独立验证；并欢迎大家通过**Github**、**新浪微博**、**微信**等第三方平台，将各自的实验结果直接向公众公布. 我们向所有参与**公共验证**(Public Validation)的持牌机构和个人开放全部商用引擎，并全程提供技术支持. 只有在大家各自的生产和工作环境下完成实验，**命题** 1 的证伪或证实过程才算科学完整.

需要特别说明的是，我们并不想简单地告诉你，哪里不行，为什么不行，有多不行，在工业界，这叫"正确的废话"；我们其实是想告诉你，哪里行，为什么行，可以有多行，并亲自示范如何通过实现"行"，去直接创造巨大的实践价值，详情敬请参看 AK 系列演讲之**繁荣之盾**的相关内容. 另外，**命题** 1 并未谈论宗教信仰、意识形态、国家政治、风俗文化、哲学等领域的任何问题，**命题** 1 论述的是现有(数理)逻辑对数学、自然科学、工程技术等领域的普遍约束，并期望能成为我们世界认识之旅的一个中途驿站. 萤萤之光甚是微小，但愿能照亮我们脚下的路.

现在，终于到了该揭开谜底的时候了. 什么狗？简单来说，这只小狗的大名叫(数理)逻辑. 它为什么要偷吃性能？要在信息**不确定**的条件下满足**一致性**. 它是怎么偷吃的？请倒回去，再看一遍吧. 我们猜你一定会再看一遍的. 既然(数理)逻辑不饶人，我们又为什么要饶过(数理)逻辑呢?

最后，我们想引用**图灵**在**《计算机器与智能》**(Computing Machinery and Intelligence)中的一句话作为结束，"目光所及之处，只是不远的前方，即便如此，依然可以看到，那里有许多值得去完成的工作，正等待着我们".(We can only see a short distance ahead, but we can see plenty there that needs to be done.)

(AK 演讲包括科学之光，繁荣之盾等多篇，本篇是科学之光，旨在介绍 AK 的理论基础. 孙楠 <sunnan@qiaoxingsoft.com>)

致谢

阿弗烈・诺夫・怀特海
(Alfred North Whitehead)

伯特兰・阿瑟・威廉・罗素
(Bertrand Arthur William Russell)

戴维・希尔伯特
(David Hilbert)

库尔特・哥德尔
(Kurt Gödel)

艾伦・麦席森・图灵
(Alan Mathison Turing)

托马斯・贝叶斯
(Thomas Bayes)

布莱士・帕斯卡
(Blaise Pascal)

皮耶・德・费马
(Pierre de Fermat)

戈特弗里德・威廉・莱布尼茨
(Gottfried Wilhelm Leibniz)

艾萨克・牛顿
(Isaac Newton)

雅各布・伯努利
(Jakob Bernoulli)

莱昂哈德・欧拉
(Leonhard Euler)

彩蛋

以下给出一种常见的错误推导方式，它仅是对某个数学公式的牵强附会. 大家可以思考一下，为什么它是错误的？从它身上，我们又可以得到哪些启发？

若r为最终所认识的事物在总事物中的占比，显然，$0 \le r \le 1$.
则最终未被认识的事物的占比为$1-r$.

若整个认识过程划分为n个阶段完成，显然，$n \ge 1$.
现假设时空是可无限细分的，

则最终未被认识的事物的占比为$\lim\limits_{n\to\infty}(1+\frac{-r}{n})^n = e^{-r}$.

此时，最终能被认识的事物的占比为$1-\lim\limits_{n\to\infty}(1+\frac{-r}{n})^n = 1-e^{-r} \le 1-e^{-1} = 1-\frac{1}{e}$.

从而得出以下结论：

在一个可无限细分的时空系统中，存在不可认识的事物，且不少于总事物的$\frac{1}{e}$.

$1-\frac{1}{e}$**是该系统内部的智慧的极限，科学的尽头.**