



通过知识蒸馏的方式，将大模型的高级能力有效地转移到更小的模型中，**不用堆参数、卷算力，小公司也有了入局参与 AI 竞争的可能。**



确地将这种量化基因巧妙地运用到了 AI 开发中，使 DeepSeek 在模型训练和优化方面独具特色，实际性能对标 GPT-o1，有些能力甚至超过 o1。

崔伟进一步指出，DeepSeek 在技术上有许多创新。比如说全球首个全开源的混合专家模型（MoE）。这种模型在遇到用户提出的问题，先拆解、分类，再由相应领域的专家来解答，各司其职，而不需要所有专家集体会诊，从而极大降低计算量。

DeepSeek 采用的是纯强化学习，而不是 GPT 所采用的“人类反馈强化学习”。它纯粹让模型在奖励指引下自我演化，也就是说，完全不需要人类参与。简单来说，你可以把它想象成老师出题，每道题让模型同时回答多次，然后用上面的奖惩规则给每个答案打分，根据追求高分、避免低分的逻辑更新模型。在完全没有人工标注数据的情况下，模型展现出了持续自我进化能力，出现了所谓的“顿悟时刻”（Aha moment）。

“这一点其实是非常重要的突破。过去限制大模型发展、升级的一个重要瓶颈，就是需要人类的参与，包括数据标注和奖励，现在 DeepSeek 摆脱了这个‘镣铐’，让大模型可以通过自我推理持续进化，那么剩下的就完全是机器效率问题了。这就仿佛是，从过去弯弯曲曲的羊肠小道，走上了一马平川的高速公路。”崔伟说。

DeepSeek 在 R1 技术报告中，专门介绍了自己在蒸馏方面的成果，标题为《小模型也可以干大事》，即用 R1 模型生成的数据，对业界一些主流的开源模型进行调优，获得体积较小的模型。通过知识蒸馏的方式，将大模型的高级能力有效地转移到更小的模型中，不用堆参数、卷算力，小公司也有了入局参与 AI 竞争的可能。

DeepSeek 还有一个大杀器——成本低廉。从参数上看，R1 是一个比较小的大模型，总共有 6710 亿个参数，而且一次推理调用的参数只有 370 亿个。与之相对应的是，GPT-4 的参数有 1.76 万亿个。调用数据量变小，计算变少，一个最直接的结果就是成本下降。

钟俊浩说，外界盛传 DeepSeek 的成本只有不到几百万美元，这是不准确的。确切地说这只是模型的预训练成本。早在 2021 年，梁文锋所在的幻方量化就意识到 AI 在金融之外的潜力，所以花费巨资购买了 GPU 计算卡，再加上搭配服务器等各类系统以及运营成本等，研究机构 SemiAnalysis 出具的报告估算大约在 26 亿美元。当然，这些硬件还将继续使用，不能全算在 R1 这个模型身上。“这是一家公司持续几年的大规模投入，一群富有极客精神的顶尖人才持续研发的结果。”

但即便是这样，R1 模型 600 万美元的训练成本，也已经比市面上的同类模型低了一个数量级。比如，Meta 去年 7 月发布的 Llama 3.1 大模型，训练费用是 6000 万美元，这在当年已经算是很便宜的大模型了，但它的训练成本依然是 R1 的 10 倍。

抛开商业化应用，对于普通人来说，DeepSeek-R1 在对话中可以方便地启动“深度思考”功能，用户既可以看到它的思考过程，又能够获得更加全面、深入的对话结果，毕竟之前没有任何一款大语言模型，让你看到 AI 是如何思考的。就是这一点，让 DeepSeek R1 看起来像真正的 AI。再对比记者自己使用豆包和 kimi 等其他大模型时，感觉它们的大多数回答就像整理搜索引擎的结果一样无趣，撰写的文章也大多是非常程式化的车轱辘话，完全没有体现出智能性，甚至还一本正经地造了