

TapeOut Protocol

TapeOut.net

我在 BNB Chain 上定义了一种新的 Token。

它在技术上的名字叫做“与非门”，是制作 CPU 最小的元器件。我给这个最小元器件起了一个名字：**晶体管**。

一个 Token，就是一颗晶体管。

把无数颗晶体管连在一起，就能组成一个电路。你在 TapeOut 协议的处理器画布系统里，把它们按照真实设计 CPU 的规则连好，然后点「**流片**」，就可以生成真实可用的电路，这个电路就被永远蚀刻在了 BNB Chain 上。

无数个电路按照规则可以组成一台真实存在的，与硬件 CPU 等同规格的，永远不会消失的链上 CPU。它按照 BNB Chain 的出块时间跳动——目前 BNB Chain 的出块时间是 0.45 秒，也就是说，它默认的时钟频率是 2.22 Hz。

哈哈，现在你看明白了么？我造出了人类第一台完全运行在区块链上的，真实的链上处理器。我按照 1971 年的 Intel 4004 的真实规格，做了第一颗链上 CPU 成品。

我给它起了个炫酷的名字 —— 巨兽（Behemoth）。

下面说说它们都是什么？

逻辑层	是什么	标准
晶体管	一种特殊的 Token，同质化。	ERC-1155

逻辑层	是什么	标准
电路	本质上是 NFT，非同质化。	ERC-721
电路的逻辑	一段数据。记录着哪个“门”接哪个“门”	定义的一种字节格式

晶体管需要被 Mint 出来，它实际上是基于 ERC-1155 标准的 Token。

“流片”出的电路是基于 ERC-721 标准的 NFT。这个电路的逻辑本身，是一段非代码的链上数据。所以它没有调用和修改的权利，只能用于计算。

成千上万颗晶体管按照规则连在一起，就是一台真正的处理器：取指、译码、执行，和现实中的硬件处理器一样。

只要 bnbchain 还存在，我的 CPU 巨兽可以永久使用，无需插电，还可以通过制作更多电路，不断提高它的真实规格。

一、世界的起源：与非门

所有的计算，都可以由一种门组合而成“与非门（NAND）”。

它只有一个功能：接收两个布尔值输入，输出一个取反的交集。

在 TapeOut 协议里，我把 Token 还原为信息科学最基础的元件。这个只有 7 个字节的東西，就是数字世界万物的最基础元件。

除了它，我们只多给了一样：**触发器（LATCH）**，它保存一位状态，在每一次心跳时更新。因为只有与非门的世界没有记忆，而没有记忆的东西不能称之为计算机。

一颗基础元件，和一格记忆。由这两样东西可以搭建出整个宇宙。

二、人人皆可拥有一台链上处理器

TapeOut 协议的核心是一个工厂合约。

任何人都可以调用这个工厂合约，部署一台属于自己的链上处理器。它在初始状态下，是一片空白的硅。你要做的第一个决定，是这台 CPU 一共有多少个晶体管。

Intel 4004, 1971 年, 2300 个。

奔腾, 1993 年, 310 万个。

苹果 M1, 160 亿个。

你的呢？

这是一块芯片的规格，就像现实中每一颗芯片出厂时，晶体管的数量就这样被设计好的。

工厂克隆出来的每一台 CPU，字节码完全相同。这意味着：**你这台处理器上的电路，和世界上任何一台处理器上的电路，天生就能互相调用。**

三、封装：从基础元件到电路

有了晶体管，怎么把它们连起来？你可以在 TapeOut.net 上的**处理器画布系统**来画出来。

把晶体管拖上去，点住一个输出端，拉出一根线，接到另一个输入端。你看到的是一根线，在链上，这是一次指针的指定。

你可以随意试错。画布上的一切都在你的浏览器里实时运行，一分钱都不花，直到你满意为止。然后你点下那个按钮：“**流片**”。

这个词来自真实的半导体产业，设计送进晶圆厂，被蚀刻进硅片。这时，你的晶体管（Token）被真实地销毁，一个**电路（NFT）**诞生。

- 5 个晶体管，你得到一个半加器。
- 9 个晶体管，你得到一个全加器。
- 36 个晶体管，你得到一个能算加法的“四位加法器”。
- 100 个晶体管，一个七段译码器 —— 数字第一次可以亮起来。

而当你造下一个电路时，你不必从基础元件开始。你可以把已经做好的电路，无论是你自己的，或者任何一个陌生人的电路，当作一个黑盒，直接拖进画布，继续连线。

这就是乐高化的处理器制作。

从晶体管，到电路，到处理器，没有上限，每一层用的都是同一套结构。

四、没有人能拔掉电源的处理器

CPU 的运行需要时钟频率，来推动电平的每一次跳变。这台链上 CPU 的时钟来源是链上出块。

BNB Chain 每产生一个新区块，这台由晶体管拼成的处理器就往前走一个时钟周期。目前，这个间隔是 0.45 秒。准确的说，它的确是靠验证节点的**共识**来驱动的。

另外，我做的这颗“巨兽”的确是目前全宇宙最慢的 CPU 了。

虽然这个处理器不会因为加更多的电路而变快，但是可以**做的事变更多了**，从加法乘法，到跑完一整段程序。

除了 bnbchain 消失，不然谁也无法让他停止，包括我自己——TapeOut 协议的核心工厂合约在部署之后就放弃了所有权限。

五、你的电路，是一个永远开着的函数

一个电路造好之后，它会做什么？

它会等着被调用。

任何人都可以调用它。不需要向你申请，甚至不需要连接钱包，不花一分钱——因为求值是一次只读的查询，链上不会留下任何交易，节点算完就把答案还给你。

网页只需要五行代码，就可以调它。一行终端命令，也可以调它。

一个完全不懂编程的人，打开区块浏览器，填两个框，点一下查询，依然可以调它。

最酷的是 BNB Chain 上任何一个合约，都可以把你的电路当成自己的一段逻辑。

它们收下的这个东西，是绝对安全的：一个电路里没有「调用别人」这种操作，没有状态可写，消耗多少在调用之前就能查到。

你收下下一个陌生人的电路，最坏的结果就是它返回一个错误的回答。它没有任何办法伤害你。

这是链上第一次，你可以放心地执行一个陌生人写的逻辑。

六、想象一下

我想抛出一个画面：

在区块链黑暗而无限的存储空间里，有一座由数百万个逻辑门排列成的阵列。

它们是一个巨大的齿轮系统。每一次调用，都会像多米诺骨牌一样，在这数百万个门之间传递 0 和 1 的电流。

人们在浏览器上看到的不再是繁荣的金融交易，而是宏伟的逻辑状态翻转。

这些阵列渲染出来的样子，就是芯片行业最有辨识度的“裸片照”。你可以把镜头推进，看见单独的一颗基础元件；也可以拉远，看见整片密密麻麻发着光的硅。

七、第一台处理器已经开机了

我搭了人类第一台真实的链上 四位处理器。

它对标 1971 年的 Intel 4004——人类历史上第一颗商用微处理器，2300 个晶体管。

我不知道 TapeOut 协议未来会演变出什么好玩的花样，但我很期待。

现在，轮到你了。

@Blonskr
TapeOut.net