

比特币价格调整

Forward Model

假设比特币的价格 P_t 满足

$$P_{t+1} = P_0 \exp \left[\sum_{i=0}^t (r + \lambda_i) \right]$$

其中 r 为无风险利率ⁱ， λ_t 为比特币价值的增长率， $\lambda_t = h(P_t)\lambda_t^*$ ， $h(\cdot)$ 单减， λ_t^* 为 CIR 过程。我们首先寻找调整之后的增长率 λ_t^* ，然后可计算调整之后的价格

$$P_{t+1}^* = P_0 \exp \left[\sum_{i=0}^t (r + \lambda_i^*) \right]$$

- 方法一ⁱⁱ，假设 $h(P_t) = \left(\frac{P_\infty - P_t}{P_\infty} \right)^\alpha$ ，这里 α 是某一正常数， P_∞ 是比特币的终极价格。
- 方法二ⁱⁱⁱ，假设 $h(P_t) = \left(\frac{P_\infty}{P_t} \right)^\alpha$ 。

注：如果使用 2020 年 12 月的美元基础货币数据，可以假设

$$P_\infty = k \times \frac{5093100000000}{21000000} = k \times 242528.571. \quad \text{这里 } k \text{ 不妨取为 } 1.$$

注：本模型有两个可调节的参数： k 、 α 。

Backward Model

假设比特币的价格 P_t 满足

$$P_t = P_N \exp \left[- \sum_{i=t}^{N-1} (r + \lambda_i) \right]$$

其中 λ_t 取为前面的形式， $t < N$ ， N 不妨取为 2020 年 12 月 31 日。

注：这两个模型本质上是同一个。

参考文献

- [1] F. A. Longstaff, A. Rajan. An Empirical Analysis of the Pricing of Collateralized Debt Obligations. *Journal of Finance*, 2008, 63(2) 529-563.

ⁱ r 体现了美元基础货币不断增多这一事实。短期内可以认为 $r = 0$ ，因为相对于 λ_t ， r 可以忽略。

ⁱⁱ方法一假设比特币的总市值不超过美元基础货币的 k 倍。这个假设在短期内才合理，因为长期内 $P_\infty = +\infty$ ，而且 P_t 也应该用 r 折现。

ⁱⁱⁱ方法二假设比特币有吞噬美元的潜力。