理解 PHANTOM 中的反椎体大小 k

朱志翔

反椎体大小 k 的公式

$$k(D_{max}, \delta) := \min\left\{\hat{k} \in \mathbb{N} : \sum_{j=\hat{k}+1}^{\infty} e^{-2 \cdot D_{max} \cdot \lambda} \cdot \frac{(2 \cdot D_{max} \cdot \lambda)^j}{j!} < \delta\right\}$$

泊松分布的应用

适合于描述单位时间内随机事件发生的次数。

- 单位时间内，某家店铺来访的客人数量
- 单位时间内，电话交换机接到呼叫的次数
- 单位时间内，机器出现的故障数
- **单位时间内，新创建的区块数量**

泊松分布的定义

假设：

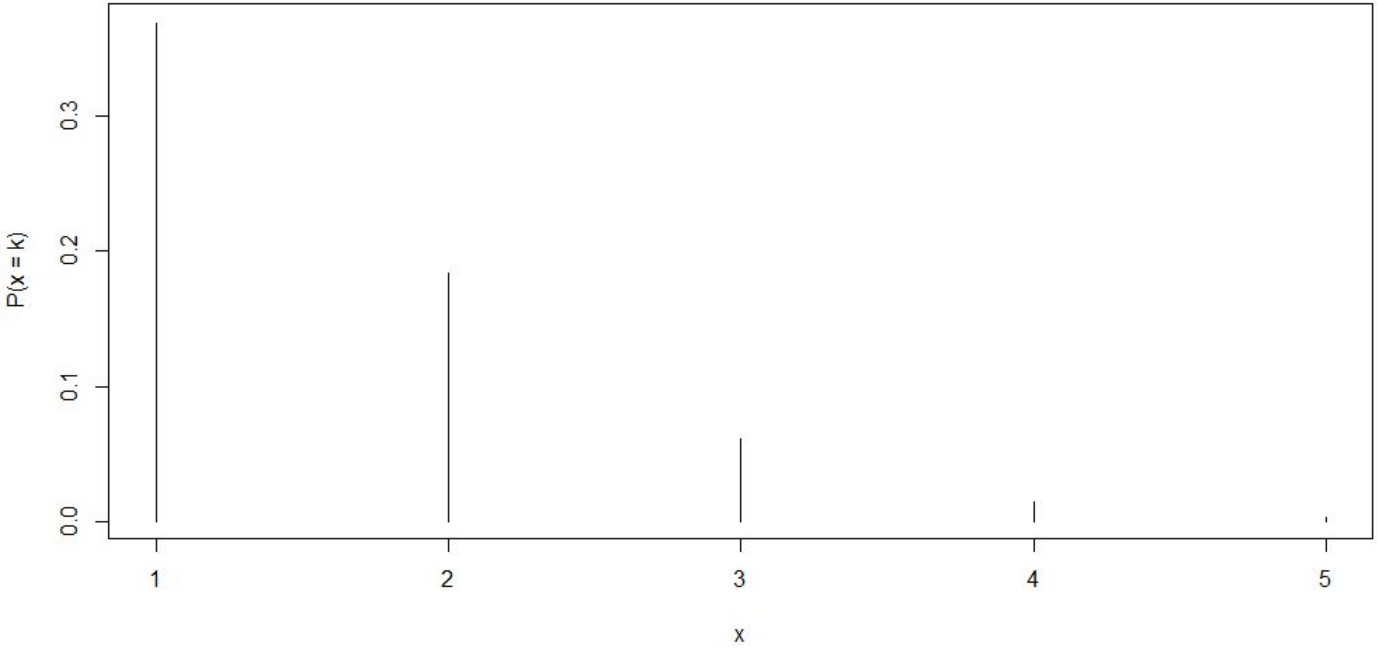
- 某个随机事件的发生次数服从泊松分布。
- 单位时间内，该事件的平均发生次数是 λ 。

那么单位时间内，该事件发生 k 次的概率为：

$$P(X=k)=\frac{e^{-\lambda}(\lambda)^k}{k!}$$

$$P(X=k)=\frac{e^{-\lambda}(\lambda)^k}{k!}$$，λ = 1

R语言：dpois(x, 1)



时间段 t 内事件发生 k 次的概率

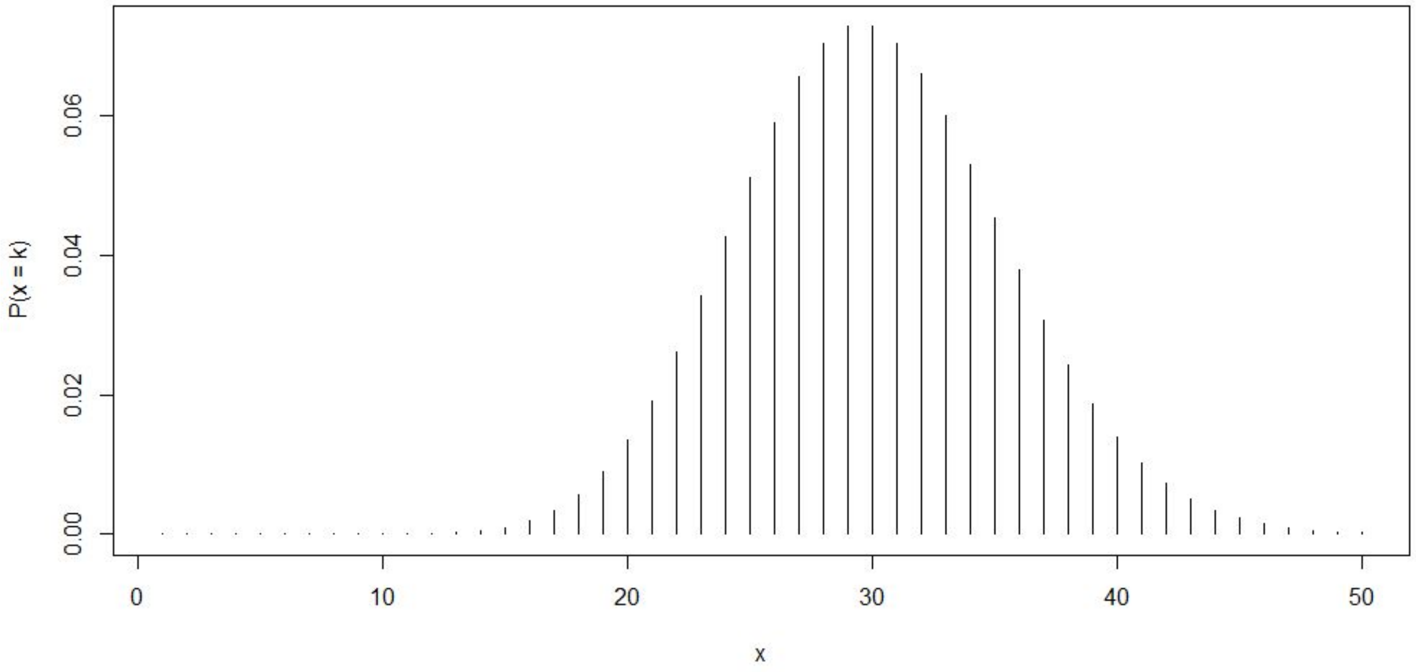
这也是时间段 t 内，k 个新区块被创建的概率。

$$P(X = k) = \frac{e^{-t\lambda}(t\lambda)^k}{k!}$$

时间段 2 * Dmax 内 k 个新区块被创建的概率

$$P(X = k) = e^{-2 \cdot D_{max} \cdot \lambda} \cdot \frac{(2 \cdot D_{max} \cdot \lambda)^k}{k!}$$

$$P(X = k) = e^{-2 \cdot D_{max} \cdot \lambda} \cdot \frac{(2 \cdot D_{max} \cdot \lambda)^k}{k!}$$, Dmax = 15 (s), λ = 1

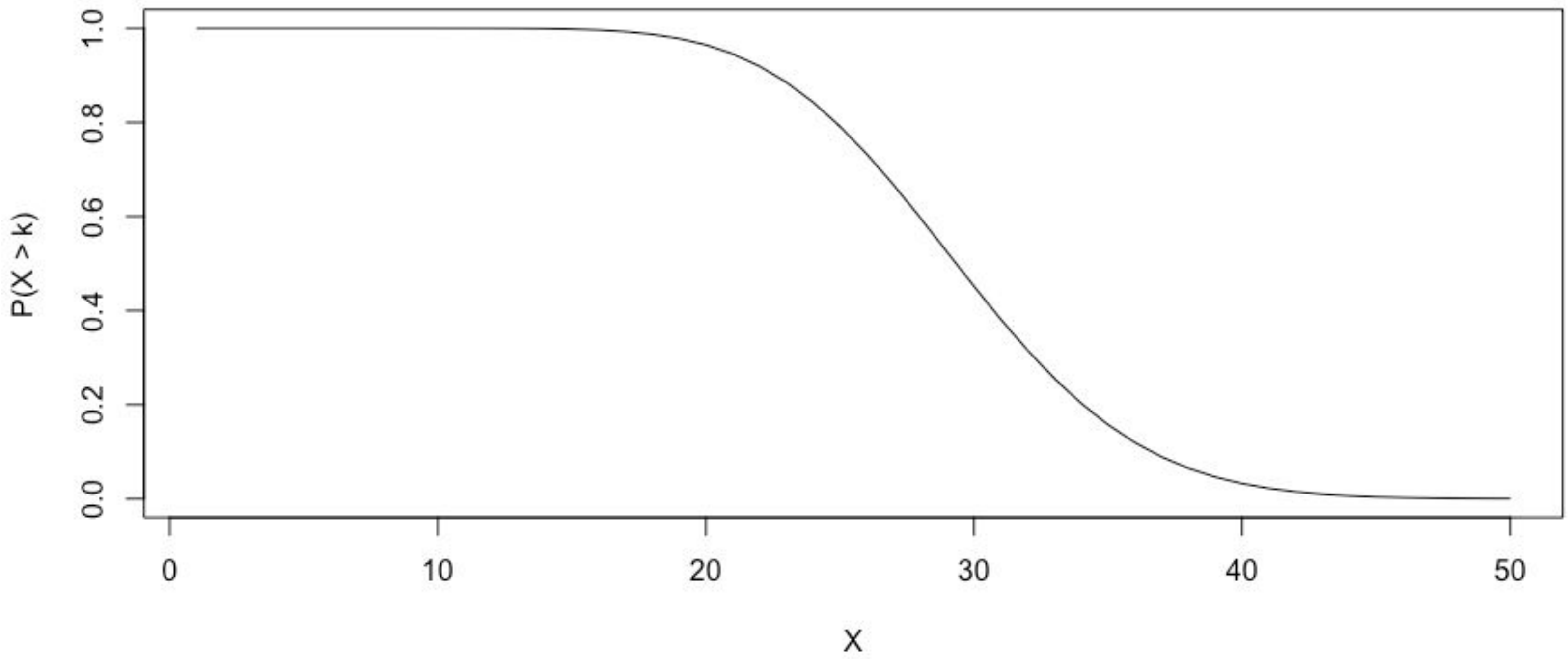


时间段 2 * Dmax 内多于 k 个新区块被创建的概率

$$P(X > k) = \sum_{j=k+1}^{\infty} e^{-2D_{max}\lambda} \frac{(2D_{max}\lambda)^j}{j!}$$

$$P(X > k) = \sum_{j=k+1}^{\infty} e^{-2D_{max}\lambda} \frac{(2D_{max}\lambda)^j}{j!}$$, Dmax = 15 (s), λ = 1

R语言:ppois(x, 30, FALSE)

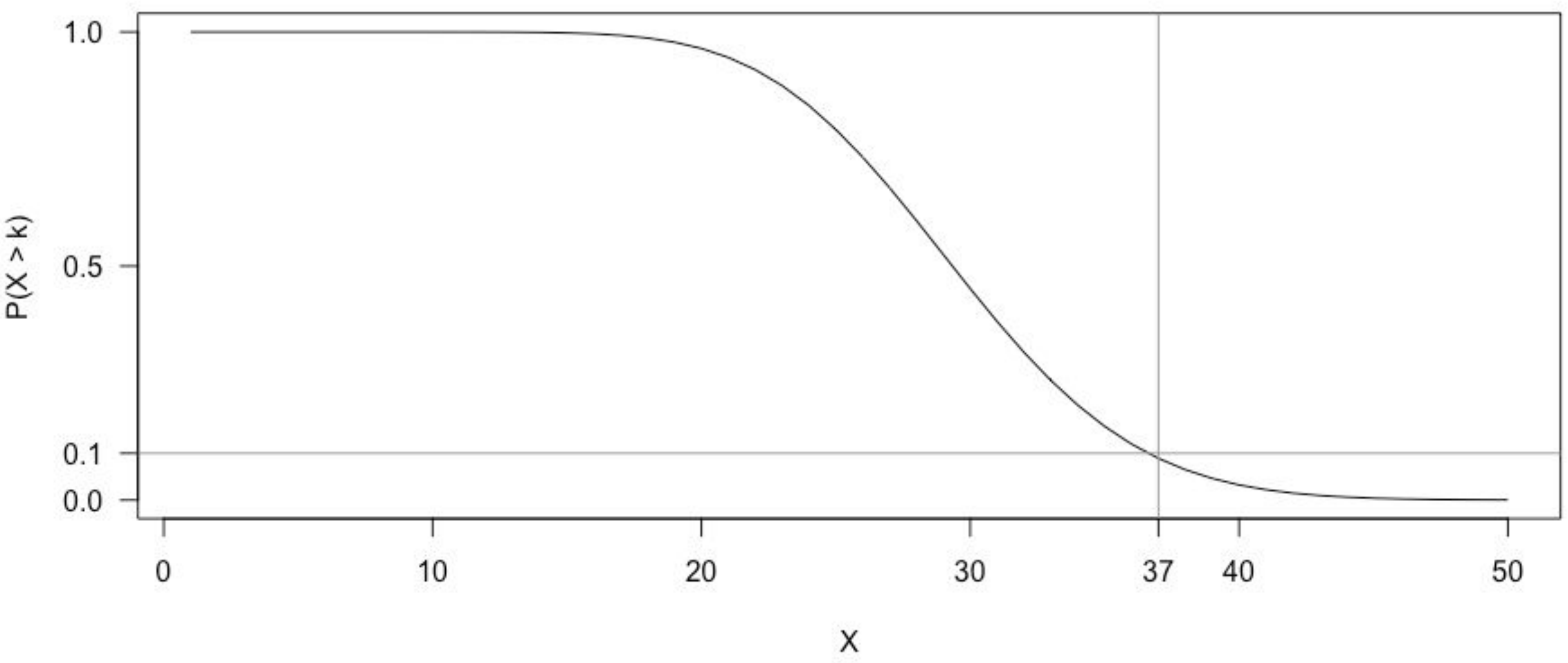


我们希望多于 k 个新区块被创建的概率小于 δ

$$P(X > k) = \sum_{j=k+1}^{\infty} e^{-2D_{max}\lambda} \frac{(2D_{max}\lambda)^j}{j!} < \delta$$

$$P(X > k) = \sum_{j=k+1}^{\infty} e^{-2D_{max}\lambda} \frac{(2D_{max}\lambda)^j}{j!} < \delta$$, Dmax = 15 (s), λ = 1, delta = 0.1

R语言：qpois(0.1, 30, FALSE)，结果：37



反椎体大小 k 的公式

$$k(D_{max}, \delta) := \min\left\{\hat{k} \in \mathbb{N} : \sum_{j=\hat{k}+1}^{\infty} e^{-2\cdot D_{max}\cdot\lambda} \cdot \frac{(2 \cdot D_{max} \cdot \lambda)^j}{j!} < \delta\right\}$$

R语言：qpois(delta, 2 * Dmax * lambda, FALSE)

建议

- 采用支持泊松分布的统计函数库实现反锥体大小 k 的计算。
- Go 语言
    - 寻找 Go 语言的统计学库
    - gostats: https://github.com/r0fls/gostats
    - Go 调用其它语言

完

谢 谢