

### 1. 为什么使用 Halton Sequence

Wikipedia 上对 Halton Sequence 的说法: In statistics, Halton sequences are sequences used to generate points in space for numerical methods such as Monte Carlo simulations. Although these sequences are deterministic they are of low discrepancy, that is, appear to be random for many purposes.

使用 Halton Sequence 是为了模拟 User 行走的路径的 start point 具有遍历性。因为平面是二维的, 我们不能简单的随机出一个  $x$  和一个  $y$ , 组合成  $(x, y)$ , 这样做生成的  $(x, y)$  序列不具有 low discrepancy。使用 Halton Sequence 则没有这个问题, 一方面 Halton Sequence 可以用确定的公式求出, 另一方面 Halton Sequence 以一种表面上 random 实际上为均匀遍历的方式出现在平面。

比如, 用 Monte-Carlo 方法计算  $\pi$  值, 正确的做法是: 设置一个边长为 1 的正方形和一个最大内接圆, 使用 Halton Sequence 生成随机点, 记录下落在圆内的点的数量, 则  $\pi$  的值可得到为:  $4 * \text{落在圆内的点的数量} / \text{落在正方形内的点的数量}$ 。Hadoop 计算  $\pi$  值也是使用这个原理。

### 2. 关于 logarithmic wireless path model:

这个在之前的邮件中有解释, 我再发给您。

### 3. 关于 Rssi Variation Model:

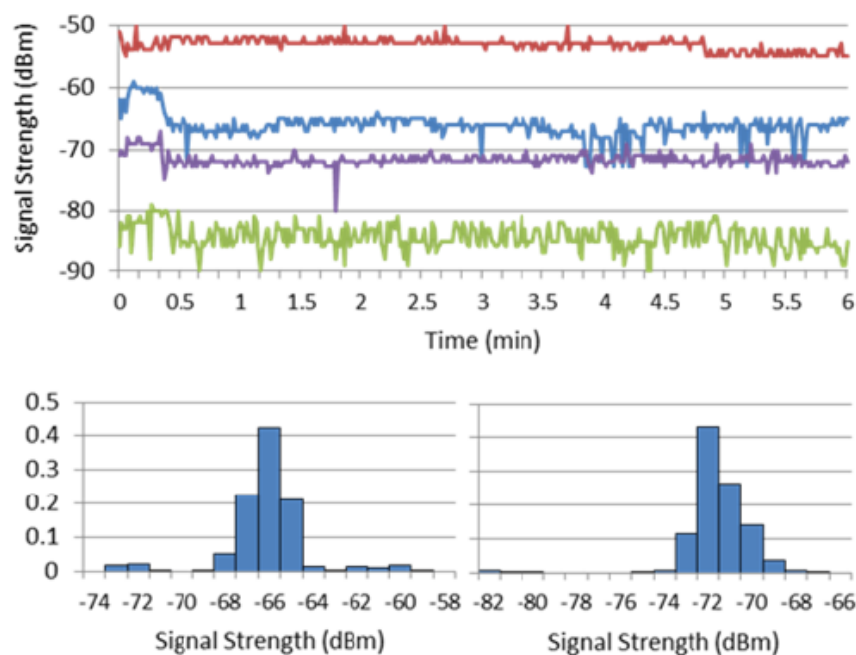


Figure 2. The upper graph shows the variations of Wi-Fi signal strengths at a stationary receiver from four APs over a 6-minute time period. The lower graphs show the distributions of the signal strengths of two of these APs.

我在 Rssi 测量的过程中发现, Rssi 越弱, 其波动越大。这个规律跟附件 《Indoor Positioning with Maximum Likelihood Classification of Wi-Fi Signals》 这篇文章是一致的。如上图中所示。实际的测量中, 发现 Rssi 在固定地点时的值分布总体呈正态分布。又由于 Rssi 值只能为整数, 所以我采用了这个公式:

$$v_{k_t} \sim \mathcal{N}(0, \phi^2) \quad (5)$$

$$\Delta_{k_t} \equiv \lfloor \|v_{k_t}\| \rfloor \pmod{M} \quad (6)$$

$$Rssi_{measured\_k_t}(d) = Rssi_{k_t}(d) + \text{sign}(v_{k_t})\Delta_{k_t} \quad (7)$$

为了反映 Rssi 越弱波动越大的规律，引入如下公式：

where  $M$  refers to the maximum variation of the measured Rssi and is given as:

$$M = \lfloor \left\| \frac{Rssi_{k_t}(d)}{10} \right\| \rfloor - 1 \quad (8)$$

在较早的 version 中表述为：

where  $M$  refers to the maximum variation of measured Rssi from the real Rssi. For example, if the real Rssi is -20dBm and measured Rssi is {-19dBm, -20dBm, -21dBm}, then the  $M$  is 1. Our experiments show that  $M$  is 5 if  $Rssi(d) \in (-70\text{dBm}, -60\text{dBm}]$ , 6 if  $Rssi(d) \in (-80\text{dBm}, -70\text{dBm}]$ , 7 if  $Rssi(d)$  is lower than -80dBm. So  $M$  is given as:

$$M = \lfloor \left\| \frac{Rssi_{k_t}(d)}{10} \right\| \rfloor - 1 \quad (11)$$

非常感谢李老师！祝您周末愉快！