第二次试验-DGIM 算法

计研 156 班 2015210874 王庆

一、实验目的

熟悉 DGIM 算法的运行过程。

二、实验内容

a) 对于正整数流（数的范围是 1 到2^m），用 DGIM 算法估计流中大小为 N 的窗口内最近 k（$1 \leq k \leq N$）个整数的和。

b) m = 8， N = 100,000,000， k = 50000000

三、试验详细过程

a) 使用 random 函数一次产生随机的 1 到2^8的正整数

b) 当产生的数字超过 100,000,000 个时开始估计，每新产生 1000,000 个数后，估计一个值。

c) 具有相同大小的桶的数目 r 可以取 2,3,4……，不做限制。

四、算法分析

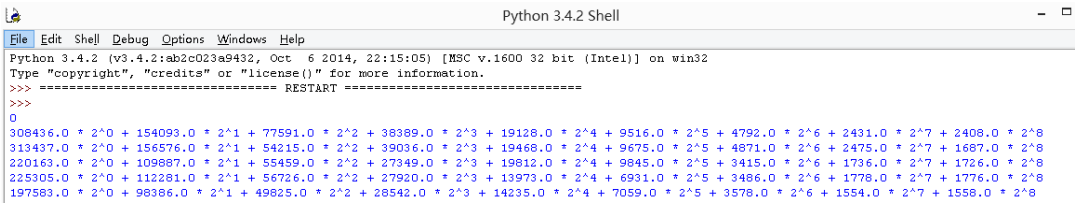
数据流中的每个数据可以用一个时间戳（timestamp）标志该数据进入流的时间。

DGIM 算法利用桶（bucket）对滑动窗口进行划分，每个桶保存以下信息：

- 桶的大小由一个 list 维护，list 的顺序为时间戳从小到大，桶中超过窗口的值 remove 掉。
- 桶的大小，即 2 次幂桶编号的倍数。

五、算法结果

N=1000000， k=500000 ,正整数流为[1,256],那么需要 9 个桶 ,分别为2^0，2^1，$\cdots 2^8$



N=100000000，k=50000000 ,正整数流为[1,256],那么需要 9 个桶 ,分别为2^0，2^1，…2^8

```
25346455.0 * 2^0 + 12660062.0 * 2^1 + 6329327.0 * 2^2 + 3166765.0 * 2^3 + 1579850.0 * 2^4 + 792210.0 * 2^5 + 397773.0 * 2^6 + 199093.0 * 2^7 + 196817.0 * 2^8
25847397.0 * 2^0 + 12909944.0 * 2^1 + 6453321.0 * 2^2 + 3229242.0 * 2^3 + 1611150.0 * 2^4 + 807929.0 * 2^5 + 405597.0 * 2^6 + 202989.0 * 2^7 + 200783.0 * 2^8
26347622.0 * 2^0 + 13159597.0 * 2^1 + 6578618.0 * 2^2 + 3291295.0 * 2^3 + 1642459.0 * 2^4 + 823726.0 * 2^5 + 413408.0 * 2^6 + 206939.0 * 2^7 + 204688.0 * 2^8
26847051.0 * 2^0 + 13410399.0 * 2^1 + 6703938.0 * 2^2 + 3353397.0 * 2^3 + 1673717.0 * 2^4 + 839356.0 * 2^5 + 421168.0 * 2^6 + 210788.0 * 2^7 + 208538.0 * 2^8
27346807.0 * 2^0 + 13660232.0 * 2^1 + 6829353.0 * 2^2 + 3415836.0 * 2^3 + 1704902.0 * 2^4 + 855101.0 * 2^5 + 429011.0 * 2^6 + 214678.0 * 2^7 + 212432.0 * 2^8
```

六、算法复杂度分析

时间复杂度 O(N)，空间复杂度 O($log_2N * log_2N$)