标点符

高并发环境下生成订单唯一流水号方法:SnowFlake

2016年4月22日 · 25 sec read

业务需求：

- 订单号不能重复
- 订单号没有规则，即编码规则不能加入任何和公司运营相关的数据，外部人员无法通过订单ID猜测到订单量。不能被遍历。
- 订单号长度固定，且不能太长
- 易读，易沟通，不要出现数字字母换乱现象
- 生成耗时

关于订单号的生成，一些比较简单的方案：

1、数据库自增长ID

- 优势：无需编码
- 缺陷：
  - 大表不能做水平分表，否则插入删除时容易出现问题
  - 高并发下插入数据需要加入事务机制
  - 在业务操作父、子表（关联表）插入时，先要插入父表，再插入子表

2、时间戳+随机数

- 优势：编码简单
- 缺陷：随机数存在重复问题，即使在相同的时间戳下。每次插入数据库前需要校验下是否已经存在相同的数值。

3、时间戳+会员ID

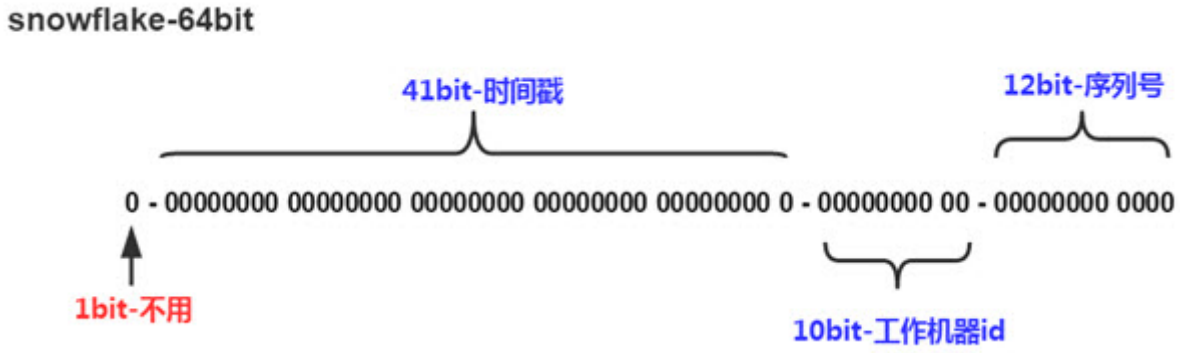
- 优势：同一时间，一个用户不会存在两张订单
- 缺陷：会员ID也会透露运营数据，鸡生蛋，蛋生鸡的问题

4、GUID/UUID

- 优势：简单
- 劣势：用户不友好，索引关联效率较低。

今天要分享的方案：来自twitter的**SnowFlake**

Twitter-Snowflake算法产生的背景相当简单，为了满足Twitter每秒上万条消息的请求，每条消息都必须分配一条唯一的id，这些id还需要一些大致的顺序（方便客户端排序），并且在分布式系统中不同机器产生的id必须不同.Snowflake算法核心把时间戳，工作机器id，序列号(毫秒级时间41位+机器ID 10位+毫秒内序列12位)组合在一起。



在上面的字符串中，第一位为未使用（实际上也可作为long的符号位），接下来的41位为毫秒级时间，然后5位datacenter标识位，5位机器ID（并不算标识符，实际是为线程标识），然后12位该毫秒内的当前毫秒内的计数，加起来刚好64位，为一个Long型。

除了最高位bit标记为不可用以外，其余三组bit占位均可浮动，看具体的业务需求而定。默认情况下41bit的时间戳可以支持该算法使用到2082年，10bit的工作机器id可以支持1023台机器，序列号支持1毫秒产生4095个自增序列id。下文会具体分析。

Snowflake – 时间戳

这里时间戳的细度是毫秒级，具体代码如下，建议使用64位linux系统机器，因为有vdso，gettimeofday()在用户态就可以完成操作，减少了进入内核态的损耗。

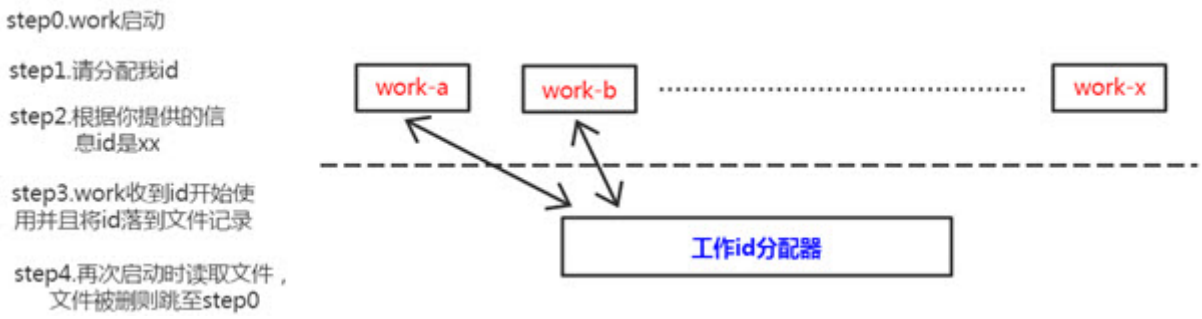
```
uint64_t generateStamp()
{
    timeval tv;
    gettimeofday(&tv, 0);
    return (uint64_t)tv.tv_sec * 1000 + (uint64_t)tv.tv_usec / 1000;
}
```

默认情况下有41个bit可以供使用，那么一共有T（1llu << 41）毫秒供你使用分配，年份 = T / (3600 * 24 * 365 * 1000) = 69.7年。如果你只给时间戳分配39个bit使用，那么根据同样的算法最后年份 = 17.4年。

Snowflake – 工作机器id

严格意义上来说这个bit段的使用可以是进程级，机器级的话你可以使用MAC地址来唯一标示工作机器，工作进程级可以使用IP+Path来区分工作进程。如果工作机器比较少，可以使用配置文件来设置这个id是一个不错的选择，如果机器过多配置文件的维护是一个灾难性的事情。

这里的解决方案是需要一个工作id分配的进程，可以使用自己编写一个简单进程来记录分配id，或者利用Mysql auto_increment机制也可以达到效果。



工作进程与工作id分配器只是在工作进程启动的时候交互一次，然后工作进程可以自行将分配的id数据落文件，下一次启动直接读取文件里的id使用。这个工作机器id的bit段也可以进一步拆分，比如用前5个bit标记进程id，后5个bit标记线程id之类:D

Snowflake – 序列号

序列号就是一系列的自增id（多线程建议使用atomic），为了处理在同一毫秒内需要给多条消息分配id，若同一毫秒把序列号用完了，则“等待至下一毫秒”。

```
uint64_t waitNextMs(uint64_t lastStamp)
{
    uint64_t cur = 0;
    do {
        cur = generateStamp();
    } while (cur <= lastStamp);
    return cur;
}
```

总体来说，是一个很高效很方便的GUID产生算法，一个int64_t字段就可以胜任，不像现在主流128bit的GUID算法，即使无法保证严格的id序列性，但是对于特定的业务，比如用做游戏服务器端的GUID产生会很方便。另外，在多线程的环境下，序列号使用atomic可以在代码实现上有效减少锁的密度。

该项目地址为：https://github.com/twitter/snowflake 是用Scala实现的。核心代码：

```
/** Copyright 2010-2012 Twitter, Inc.*/
package com.twitter.service.snowflake

import com.twitter.ostrich.stats.Stats
import com.twitter.service.snowflake.gen._
import java.util.Random
import com.twitter.logging.Logger

/**
 * An object that generates IDs.
 * This is broken into a separate class in case
 * we ever want to support multiple worker threads
 * per process
 */
class IdWorker(val workerId: Long, val datacenterId: Long, private val re
extends Snowflake.Iface {
  private[this] def genCounter(agent: String) = {
    Stats.incr("ids_generated")
    Stats.incr("ids_generated_%s".format(agent))
  }
  private[this] val exceptionCounter = Stats.getCounter("exceptions")
  private[this] val log = Logger.get
  private[this] val rand = new Random

  val twepoch = 1288834974657L

  private[this] val workerIdBits = 5L
  private[this] val datacenterIdBits = 5L
  private[this] val maxWorkerId = -1L ^ (-1L << workerIdBits)
  private[this] val maxDatacenterId = -1L ^ (-1L << datacenterIdBits)
  private[this] val sequenceBits = 12L

  private[this] val workerIdShift = sequenceBits
  private[this] val datacenterIdShift = sequenceBits + workerIdBits
  private[this] val timestampLeftShift = sequenceBits + workerIdBits + da
  private[this] val sequenceMask = -1L ^ (-1L << sequenceBits)

  private[this] var lastTimestamp = -1L

  // sanity check for workerId
  if (workerId > maxWorkerId || workerId < 0) {
    exceptionCounter.incr(1)
    throw new IllegalArgumentException("worker Id can't be greater than %
  }

  if (datacenterId > maxDatacenterId || datacenterId < 0) {
    exceptionCounter.incr(1)
    throw new IllegalArgumentException("datacenter Id can't be greater th
  }

  log.info("worker starting. timestamp left shift %d, datacenter id bits
```

```
52      timestampLeftShift, datacenterIdBits, workerIdBits, sequenceBits, wo
53
54    def get_id(useragent: String): Long = {
55      if (!validUseragent(useragent)) {
56        exceptionCounter.incr(1)
57        throw new InvalidUserAgentError
58      }
59
60      val id = nextId()
61      genCounter(useragent)
62
63      reporter.report(new AuditLogEntry(id, useragent, rand.nextLong))
64      id
65    }
66
67    def get_worker_id(): Long = workerId
68    def get_datacenter_id(): Long = datacenterId
69    def get_timestamp() = System.currentTimeMillis
70
71    protected[snowflake] def nextId(): Long = synchronized {
72      var timestamp = timeGen()
73
74      if (timestamp < lastTimestamp) {
75        exceptionCounter.incr(1)
76        log.error("clock is moving backwards.  Rejecting requests until %d
77        throw new InvalidSystemClock("Clock moved backwards.  Refusing to
78          lastTimestamp - timestamp))
79      }
80
81      if (lastTimestamp == timestamp) {
82        sequence = (sequence + 1) & sequenceMask
83        if (sequence == 0) {
84          timestamp = tilNextMillis(lastTimestamp)
85        }
86      } else {
87        sequence = 0
88      }
89
90      lastTimestamp = timestamp
91      ((timestamp - twepoch) << timestampLeftShift) |
92        (datacenterId << datacenterIdShift) |
93        (workerId << workerIdShift) |
94        sequence
95    }
96
97    protected def tilNextMillis(lastTimestamp: Long): Long = {
98      var timestamp = timeGen()
99      while (timestamp <= lastTimestamp) {
100       timestamp = timeGen()
101     }
102     timestamp
103   }
104
105   protected def timeGen(): Long = System.currentTimeMillis()
106
107   val AgentParser = """([a-zA-Z][a-zA-Z\-0-9]*)""".r
108
109   def validUseragent(useragent: String): Boolean = useragent match {
110     case AgentParser(_) => true
111     case _ => false
112   }
113 }
```

由UC实现的JAVA版本代码（略有修改）

来源：

https://github.com/sumory/uc/blob/master/src/com/sumory/uc/id/IdWorker.java

```
package com.sumory.uc.id;

import java.math.BigInteger;

import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;

/**
 * 42位的时间前缀+10位的节点标识+12位的sequence避免并发的数字（12位不够用时强制得
 * <p>
 * <b>对系统时间的依赖性非常强，需要关闭ntp的时间同步功能，或者当检测到ntp时间调整
 *
 * @author sumory.wu
 * @date 2012-2-26 下午6:40:28
 */
public class IdWorker {
    private final static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(IdWorke

    private final long workerId;
    private final long snsEpoch = 1330328109047L;// 起始标记点，作为基准
    private long sequence = 0L;// 0，并发控制
    private final long workerIdBits = 10L;// 只允许workid的范围为：0-1023
    private final long maxWorkerId = -1L ^ -1L << this.workerIdBits;// 1
    private final long sequenceBits = 12L;// sequence值控制在0-4095

    private final long workerIdShift = this.sequenceBits;// 12
    private final long timestampLeftShift = this.sequenceBits + this.worl
    private final long sequenceMask = -1L ^ -1L << this.sequenceBits;//

    private long lastTimestamp = -1L;

    public IdWorker(long workerId) {
        super();
        if (workerId > this.maxWorkerId || workerId < 0) {// workid < 10
            throw new IllegalArgumentException(String.format("worker Id
        }
        this.workerId = workerId;
    }

    public synchronized long nextId() throws Exception {
        long timestamp = this.timeGen();
        if (this.lastTimestamp == timestamp) {// 如果上一个timestamp与新产
            //System.out.println("lastTimeStamp:" + lastTimestamp);
            this.sequence = this.sequence + 1 & this.sequenceMask;
            if (this.sequence == 0) {
                timestamp = this.tilNextMillis(this.lastTimestamp);// 重
            }
        }
        else {
            this.sequence = 0;
        }
        if (timestamp < this.lastTimestamp) {
            logger.error(String.format("Clock moved backwards.Refusing t
            throw new Exception(String.format("Clock moved backwards.Ref
        }
```

```
56
57          this.lastTimestamp = timestamp;
58          // 生成的timestamp
59          return timestamp - this.snsEpoch << this.timestampLeftShift | th
60      }
61
62      /**
63       * 保证返回的毫秒数在参数之后
64       *
65       * @param lastTimestamp
66       * @return
67       */
68      private long tilNextMillis(long lastTimestamp) {
69          long timestamp = this.timeGen();
70          while (timestamp <= lastTimestamp) {
71              timestamp = this.timeGen();
72          }
73          return timestamp;
74      }
75
76      /**
77       * 获得系统当前毫秒数
78       *
79       * @return
80       */
81      private long timeGen() {
82          return System.currentTimeMillis();
83      }
84
85      public static void main(String[] args) throws Exception {
86          IdWorker iw1 = new IdWorker(1);
87          IdWorker iw2 = new IdWorker(2);
88          IdWorker iw3 = new IdWorker(3);
89
90          // System.out.println(iw1.maxWorkerId);
91          // System.out.println(iw1.sequenceMask);
92
93          System.out.println("----------------------------");
94
95          long workerId = 1L;
96          long twepoch = 1330328109047L;
97          long sequence = 0L;// 0
98          long workerIdBits = 10L;
99          long maxWorkerId = -1L ^ -1L << workerIdBits;// 1023,1111111111,.
100         long sequenceBits = 12L;
101
102         long workerIdShift = sequenceBits;// 12
103         long timestampLeftShift = sequenceBits + workerIdBits;// 22
104         long sequenceMask = -1L ^ -1L << sequenceBits;// 4095,111111111.
105
106         long ct = System.currentTimeMillis();// 1330328109047L;//
107         System.out.println(ct);
108
109         System.out.println(ct - twepoch);
110         System.out.println(ct - twepoch << timestampLeftShift);// 左移22位
111         System.out.println(workerId << workerIdShift);// 左移12位: *2的12次
112         System.out.println("哈哈");
113         System.out.println(ct - twepoch << timestampLeftShift | workerId
114         long result = ct - twepoch << timestampLeftShift | workerId << wo
115         System.out.println(result);
116
117         System.out.println("---------------");
118         for (int i = 0; i < 10; i++) {
119             System.out.println(iw1.nextId());
120         }
```

```
121
122         Long t1 = 667089085759651841;
123         Long t2 = 667127183042314241;
124         Long t3 = 667159085757399041;
125         Long t4 = 667173614239252481;
126         System.out.println(Long.toBinaryString(t1));
127         System.out.println(Long.toBinaryString(t2));
128         System.out.println(Long.toBinaryString(t3));
129         System.out.println(Long.toBinaryString(t4));
130         //1110110011111111011001100001111100 0001100100 000000000000
131         //1110110100000010110111010010010010 0001100100 000000000000
132         //1110110100000101110000111110111110 0001100100 000000000000
133         //1110110100000111000101100011010000 0001100100 000000000000
134         System.out.println(Long.toBinaryString(667069201147535361));
135         //1110110011111110110010111001001011O 0000000001 000000000000
136
137         String a = "0001100100";//输入数值
138         BigInteger src = new BigInteger(a, 2);//转换为BigInteger类型
139         System.out.println(src.toString());//转换为2进制并输出结果
140
141     }
142 }
```

Go语言版本：https://github.com/sumory/idgen

Python语言版本：https://github.com/erans/pysnowflake

打赏作者

微信支付

支付宝

程序开发

#算法

« 知识管理：知识的半衰期

Hello,Growth Hacking! »

2

Windows安装Docker记录

Docker是一种容器技术，可以将应用和环境等进行打包，形成一个独立的、类似于iOS的APP形式的应用。这个应用可以直接分发到任意一个支持Docker的环境中，通过简单的命令即可启动运行。Docker是一种最流行的容器化实现方案，和虚拟化技术类似，它极大的方便 ...

Aug 14, 2018 · 22 sec read

Windows下安装Tesserocr

在爬虫过程中，经常会遇到各种验证码，大多数验证码是图形验证码，先前的文章中有介绍到破解图形验证码的原理。最简单的破击验证码的方式是使用OCR。

Aug 13, 2018 · 1 min read

Selenium在Windows 上的安装

Selenium是一个用于Web应用程序自动化测试工具。Selenium测试直接运行在浏览器中，就像真正的用户在操作一样。Selenium是一款使用Apache License 2.0协议发布的开源框架。

Aug 13, 2018 · 1 min read

Leave a Reply

Write a response...

Name

E-mail address

Website Link

Post Comment