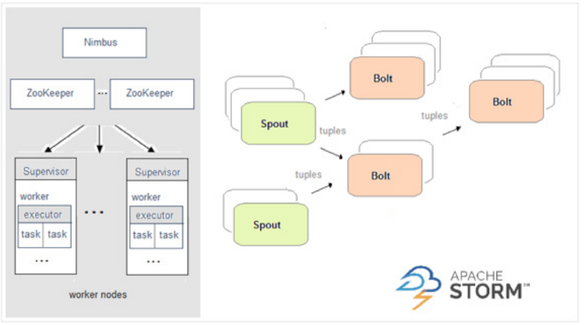
许多分布式计算系统都可以实时或接近实时地处理大数据流。本文将对三种Apache框架分别进行简单介绍，然后尝试快速、高度概述其异同。

一. Apache Storm

在Storm中，先要设计一个用于实时计算的图状结构，我们称之为拓扑（topology）

这个拓扑将会被提交给集群，由集群中的主控节点（master node）分发代码，将任务分配给工作节点（worker node）执行。

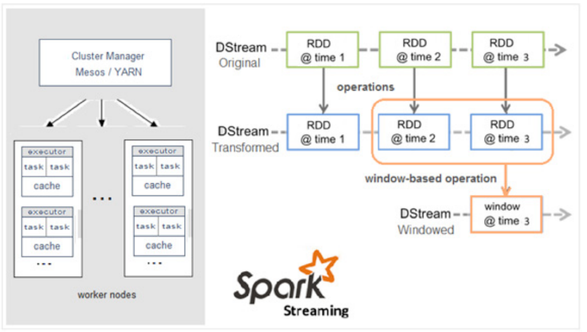
一个拓扑中包括spout和bolt两种角色，其中spout发送消息，负责将数据流以tuple元组的形式发送出去；而bolt则负责转换这些数据流，在bolt中可以完成计算、过滤等操作，bolt自身也可以随机将数据发送给其他bolt。由spout发射出的tuple是不可变数组，对应着固定的键值对。



二. Apache Spark

Spark Streaming是核心Spark API的一个扩展，它并不会像Storm那样一次一个地处理数据流，而是在处理前按时间间隔预先将其切分为一段一段的批处理作业。

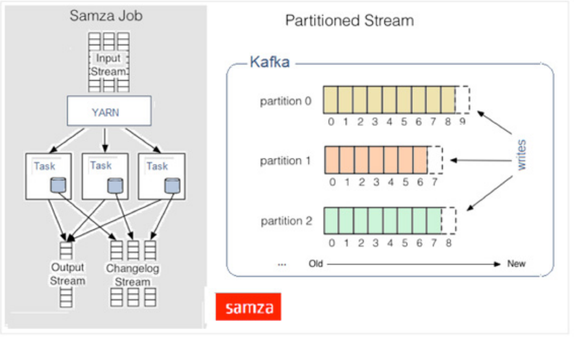
Spark针对持续性数据流的抽象称为DStream（DiscretizedStream），一个DStream是一个微批处理（micro-batching）的RDD（弹性分布式数据集）；而RDD则是一种分布式数据集，能够以两种方式并行运作，分别是任意函数和滑动窗口数据的转换。



三. Apache Samza

Samza处理数据流时，会分别按次处理每条收到的消息。

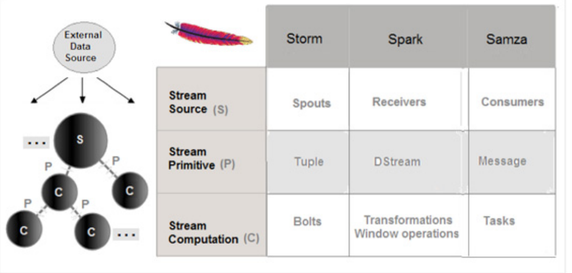
Samza的流单位既不是元组，也不是Dstream，而是一条条消息。在Samza中，数据流被切分开来，每个部分都由一组只读消息的有序数列构成，而这些消息每条都有一个特定的ID（offset）。该系统还支持批处理，即逐次处理同一个数据流分区的多条消息。Samza的执行与数据流模块都是可插拔式的，尽管Samza的特色是依赖Hadoop的Yarn（另一种资源调度器）和Apache Kafka。



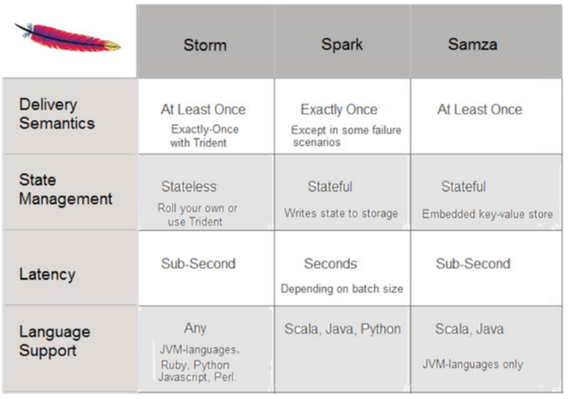
四. 共同之处

以上三种实时计算系统都是开源的分布式系统，具有低延迟、可扩展和容错性诸多优点，它们的共同特色在于：允许你在运行数据流代码时，将任务分配到一系列具有容错能力的计算机上并行运行。此外，它们都提供了简单的API来简化底层实现的复杂程度。

三种框架的术语名词不同，但是其代表的概念十分相似：



下面表格总结了一些不同之处：



数据传递形式分为三大类：

1. 最多一次（At-most-once）：消息可能会丢失，这通常是最不理想的结果。
2. 最少一次（At-least-once）：消息可能会再次发送（没有丢失的情况，但是会产生冗余）。在许多用例中已经足够。
3. 恰好一次（Exactly-once）：每条消息都被发送过一次且仅仅一次（没有丢失，没有冗余）。这是最佳情况，尽管很难保证在所有用例中都实现。

如果你想要的是一个允许增量计算的高速事件处理系统，Storm会是最佳选择。它可以应对你在客户端等待结果的同时，进一步进行分布式计算的需求，使用开箱即用的分布式RPC（DRPC）就可以了。最后但同样重要的原因：Storm使用Apache Thrift，你可以用任何编程语言来编写拓扑结构。如果你需要状态持续，同时/或者达到恰好一次的传递效果，应当看看更高层面的Trident API，它同时也提供了微批处理的方式。