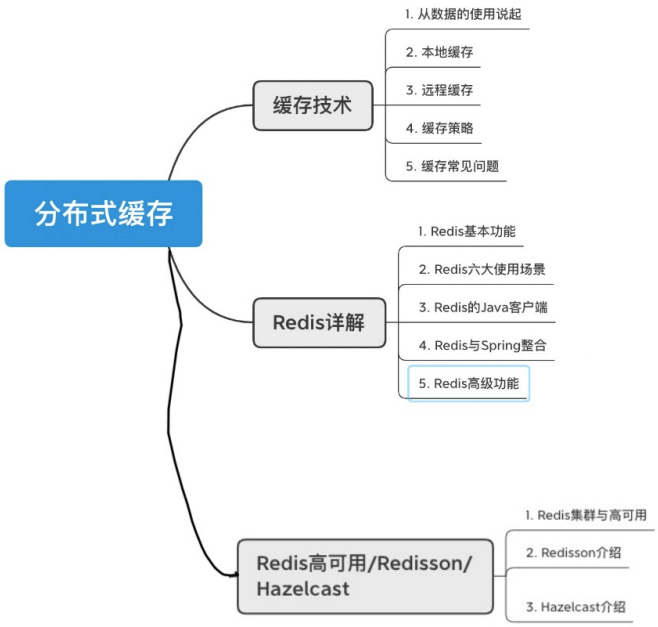
Week11-0...二十一课.pdf
2021-05-07 15:43:01 • 2 MB



答疑：https://shimo.im/docs/dqVK3qtyRJygKHdg

第 21 课 分布式缓存-缓存技术

目录

第 21 课

1. 从数据的使用说起(总结：什么样子的数据适合缓存)

“计算机科学只存在两个难题: 缓存失效和命名。”——Phil Karlton；

cpu运行速度2.5Ghz，内存几百兆，磁盘机械随机读慢死顺序读还好（ssd稍微快点），速度差异太大；数量级 2个

所以我们引入了缓存。cpu有L1、L2 、L3缓存：-》内存-》 磁盘　数据库充分利用按块缓存　磁盘的操作 一次是 512B（数据库是按照页操作，就是一次性读取一个页减盘）

-

```
吞吐量：　　一定时间处理的对多的请求；
延迟性：　 一次处理比较快，

我们处理问题的时候，要把问题分类　然后分别处理；就是说 我们处理问题的时候把问题细化然后分别处理每个问题；（分治算法）
我们处理数据时候，把数据分类，根据数据的特点分类；然后具体的数据具体处理；然后总结下那些数据适合缓存；（离开场景，离开业务都是耍流氓）
```

- **把数据分类：然后看什么样子的适合缓存；**

从某一个角度划分（~~根据变化频率~~）：一般情况下数据中的下面三类数据优先放缓存：（数据本身的特点）

- 静态数据:一般不变，类似于字典表；放缓存、一般不更新
- 准静态数据:变化频率很低，部门结构设置，全国行政区划数据等　放缓存：定期更新缓存
- 中间状态数据:一些计算的可复用中间数据，变量副本，配置中心的本地副本 可以丢失，因为丢失了还可以根据基础数据得出来　放缓存：直接从缓存拿就可以；

从其他纬度划（~~数据使用的频率~~）：下面的类型数据可以放到缓存中（数据使用场景）

- 热数据:使用频率高
- 读写比较大:读的频率 >> 写的频率

这些数据适合于使用缓存的方式访问（还得看数据量的大小，能缓存的量）系统单位时间产生的数据量，或者说最多的时候，

```
备注：  上面的数据比较适合缓存，就是说  变化比较小，可丢失，使用频率高，并且读写比大的数据以及一致性等（业务方面的数据特点以及使用场景综合）  比较适合缓存；，
```

广义上来说，为了加速数据处理，让业务更快访问的临时存放冗余数据，都是缓存

狭义上，现在我们一般在分布式系统里把缓存到内存的数据叫做内存缓存

- **缓存无处不在**

使用缓存的场景：

内存 ~ 可以看做是 CPU 和 磁盘之间的缓存
CPU与内存的处理速度也不一致，出现 L1&L2 Cache

网络处理，数据库引擎的各种buffer，都可以看做是缓存

GUI的Double Buffer(双缓冲)，是一个经典的性能优化方法

缓存的本质:

系统各级处理速度不匹配，导致利用空间换时间

缓存是提升系统性能的一个简单有效的办法

- **缓存加载时机**

1、启动全量加载 ==> 全局有效，使用简单（缺点：可能项目启动很慢，如果服务司机重启会很慢）

2、懒加载 （用到在加载数据）

同步使用加载 ==>

- 先看缓存是否有数据，没有的话从数据库读取

- 读取的数据，先放到内存，然后返回给调用方

延迟异步加载 ==>

- 从缓存获取数据，不管是否为空直接返回 ==>

- 策略1异步)如果为空，则发起一个异步加载的线程，负责加载数据

- 策略2解耦)异步线程负责维护缓存的数据，定期或根据条件触发更新

- 缓存的有效性与数据同步

1. 为什么一般说变动频率大、一致性要求高的数据，不太适合用缓存?

变化大，意味着 内存缓存数据 <--> 原始数据库数据，一直有差异;

一致性要求高，意味着 只有使用原始数据，甚至加了事务，才是保险的。

有效性

2. 如何评价缓存的有效性?

读写比:对数据的写操作导致数据变动，意味着维护成本。 N : 1 （10:1以上）

命中率:命中缓存意味着缓存数据被使用，意味着有价值。 90%+

对于 数据一致性，性能，成本 的综合衡量，是引入缓存的必须指标。

“计算机科学只存在两个难题: 缓存失效和命名。”——Phil Karlton

2. 本地缓存

- 最简单的本地缓存

public static final Map<String, Object> CACHE = new HashMap(); CACHE.put(“beijing”, “100001”);
String cityCode = (String) CACHE.get(“beijing”);

- Hibernate/MyBatis都有Cache （默认情况，配置情况）

一级缓存，session级别。

二级缓存，sessionFactory级别。

MyBatis:

<cache type="org.mybatis.caches.ehcache.LoggingEhcache" >

<property name="memoryStoreEvictionPolicy" value="LRU"/></cache>

<select id="selectArticleListPage" resultMap="resultUserArticleList" useCache="false">

Hibernate:

<propery name ="hibernate.cache.provider_class"> org.hibernate.cache.EhCacheProvider</property>

<ehcache><diskStore path ="/tmp/cache" /></ehcache>

<cache usage ="read-write" />

<class name ="Student" table ="t_student" ><cache usage ="read-write" /> </class >

- Guava Cache

  Cache<String,String> cache = CacheBuilder.newBuilder() .maximumSize(1024).expireAfterWrite(60,TimeUnit.SECONDS) .weakValues().build();

  cache.put("word","Hello Guava Cache"); System.out.println(cache.getIfPresent("word"));

此外，还可以显式清除、统计信息、移除事件的监听器、自动加载等功能

- Spring Cache(重点，示例代码中) 这个是抽象层没有具体实现

1、基于注解和AOP（切面编程），使用非常方便

2、可以配置Condition（条件）和SPEL（表达是），非常灵活

3、需要注意:绕过Spring的话，注解无效

核心功能:@EnableCache @Cacheable、@CachePut、把数据放到缓存中 @CacheEvict

参考：https://developer.ibm.com/zh/articles/os-cn-spring-cache/

Spring cache 缓存抽象但是没有实现；可以对接很多实现。 里面包含很多注解；

spring data redis （https://spring.io/projects/spring-data） 对redis 封装

encache 本地缓存实现者

3. 远程缓存

- 考虑一下本地缓存有什么缺点？（考虑这种问题要分场景）

  1、在多个集群环境同步?当集群规模增大，缓存的读写放大。（每台机器都要缓存，所以会增大对数据库的压力）

  2、在JVM中长期占用内存?如果是堆内存，总是会影响GC。

  3、缓存数据的调度处理，影响执行业务的线程，抢资源。 （需要维护缓存，所以需要耗费资源）

  == > 集中处理缓存

  聪明的你，思考一下:有什么缺点呢？ 、

  解耦合，缺点：都需要走io ，如果其中一台机器请求非常耗费集中缓存的资源，就可能导致处理其他机器的访问受到影响

- Redis/Memcached 缓存中间件

  REmote DIctionary Server(Redis) 是一个由Salvatore Sanfilippo写的key-value存储 系统。

  Redis是一个开源的使用ANSI C语言编写、遵守BSD协议、支持网络、可基于内存 亦可持久化的日志型、Key-Value数据库，并提供多种语言的API。

  redis io 是多线程，目前都是单线程(内部数据处理)

  Memcached是以LiveJournal旗下Danga Interactive公司的Brad Fitzpatric为首开发 的一款开源高性能，分布式内存对象缓存系统。

```
Redis 官网:https://redis.io/
Redis 在线测试:http://try.redis.io/
Redis 命令参考:http://doc.redisfans.com/
《Redis 设计与实现》:http://redisbook.com/
Memcached 官网:https://memcached.org/
```

- Hazelcast/Ignite 内存网格（进程本地缓存 + 远端缓存成为一体，数据无处不在）；

4. 缓存失效策略

- 容量（缓存设备容量问题）

  资源有限

  - 缓存数据容量是必须要考虑的问题

  - 思考系统的设计容量、使用容量、峰值，应该是我们做架构设计的一个常识

  缓存的最大容量， 使用了多少容量， 峰值；

  过期策略（淘汰算法）~~有很多 也是看具体的场景来选择；~~

  - 按FIFO或LRU

    FIFO(First Input First Output)简单说就是指先进先出 **LRU（Least Recently Used）最近最少使用LFU，最近不经常使用least frequently used**

  - 按固定时间过期

- 按业务时间加权:例如3+5x ~~例如机票数据： 越进的 越短； 还是要充分理解业务；以及数据得点；~~

5. 缓存常见问题

什么情况下导致的，然后根据业务情况，使用场景采用什么解决办法；

- **缓存穿透**

问题:大量并发查询不存在的KEY，导致都直接将压力透传到数据库。

分析:为什么会多次透传呢?不存在一直为空。需要注意让缓存能够区分KEY不存在和查询到一个空值。

解决办法（具体看场景 业务 和数据特点）：

1、缓存空值的KEY，这样第一次不存在也会被加载会记录，下次拿到有这个KEY。

2、Bloom过滤或RoaringBitmap 判断KEY是否存在。 bloom存在误差，内存小； RoaringBitmap 不存在误差 内存稍微大点相比bloom，但是也可以

3、完全以缓存为准，使用 延迟异步加载 的策略2（定时更新缓存），这样就不会触发更新。（有的业务不能这么做，不能完全隔离开） （DDD**？？）

- 缓存击穿

问题:某个KEY失效的时候，正好有大量并发请求访问这个KEY。

分析:跟前面一个其实很像，属于比较偶然的。特别容易发生在批量更新缓存的时候；

解决办法:

1、KEY的更新操作添加全局互斥锁。（写缓存枷锁）

2、完全以缓存为准，使用 延迟异步加载 的策略2，这样就不会触发更新。

- 缓存雪崩

问题:当某一时刻发生大规模的缓存失效的情况，会有大量的请求进来直接打到数据库，导致数据库压力过大升值宕机。

分析:一般来说，由于更新策略、或者数据热点、缓存服务宕机等原因，可能会导致缓存数据同一个时间点大规模不可用，或者都更新。所以，需要我们的更新策略要在时间
存服务器要多台高可用。

解决办法: 1、更新策略在时间上做到比较均匀。

2、使用的热数据尽量分散到不同的机器上。

3、多台机器做主从复制或者多副本，实现高可用。

4、实现熔断限流机制，对系统进行负载能力控制。

```
第 21 课作业实践
1、(选做)按照课程内容，动手验证Hibernate和Mybatis缓存。
2、(选做)使用spring或guava cache，实现业务数据的查询缓存。
3、(挑战☆)编写代码，模拟缓存穿透，击穿，雪崩。
4、(挑战☆☆)自己动手设计一个简单的cache，实现过期策略。
```

2021，找到唯一。

在这个艰难的世界上，每天进步一点点，

坚守头顶的星空和心中的信念，成为更好的自己。