### 数据结构

#### 树

二叉树---二叉搜索树---自平衡的二叉搜索树---AVL树/红黑树

### 设计模式

**创建型**

单例模式

工厂方法模式：父类提供创建对象的方法，子类提供具体实现。

抽象工厂模式：创建一系列相关对象

生成器模式（Builder）：分步骤创建复杂对象

原型模式：复制/克隆已有对象

**结构型**

适配器模式：使接口不兼容的对象相互合作

桥接模式：将继承改为组合，抽取某个维度成为独立的类层次

组合模式：所有元素共用一个接口，适合树状结构对象

装饰模式：不更改对象，同时增加行为

外观模式：封装复杂功能，提供简单接口调用

代理模式：

**行为型**

责任链模式：请求通过责任链依次处理

迭代器模式：不暴露底层数据，却能遍历所有元素

观察者模式

策略模式

### Java

#### 集合

ArrayList默认容量为10，扩容采用1.5倍扩容策略

#### IO

字节流：InputStream、OutputStream

字符流：Reader、Writer

缓冲区包装：BufferedInputStream、BufferedOutputtream、BufferedReader、BufferedWriter

#### 线程池参数

核心线程数、最大线程数、最大存活时间、时间单位、线程工厂、阻塞队列、拒绝策略。

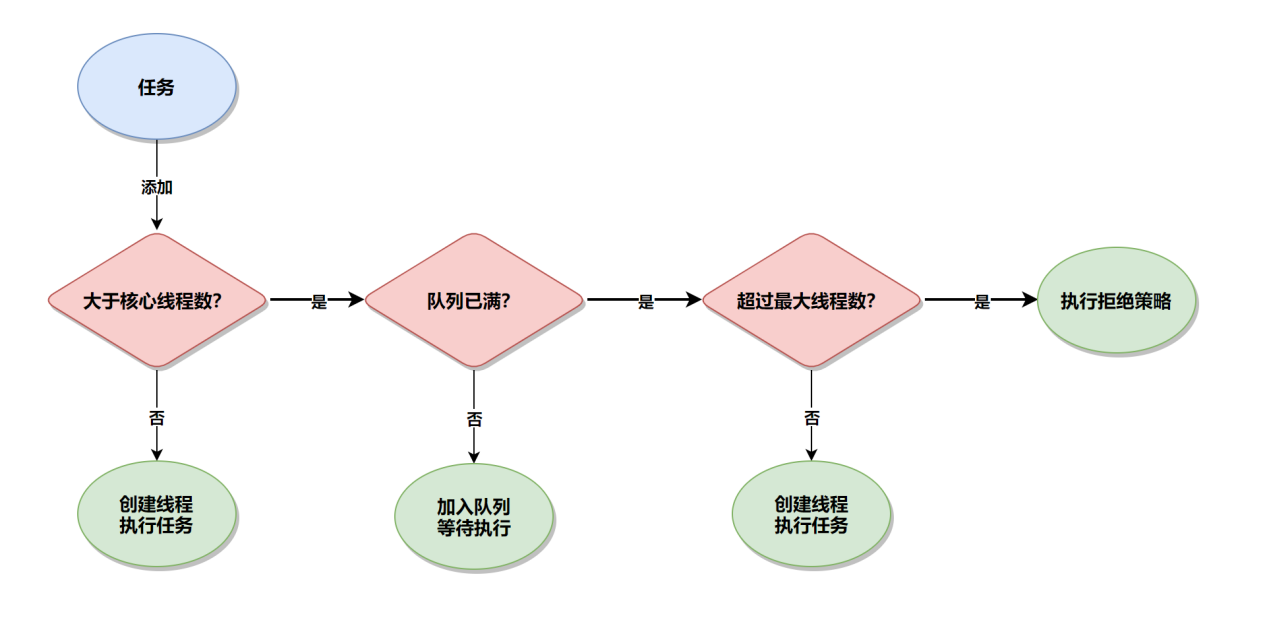
任务处理流程：

1 等待提交任务

1. 2.1 当前线程数小于核心线程数，即使有空闲的线程，也会创建线程处理任务，break(结束第2步)
2. 2.2 当前线程数大于核心线程数，则先放入阻塞队列
3. 2.3 如果阻塞队列未满，且运行线程数小于最大线程数，则等待核心线程空闲再执行，所以无界队列线程数不会超过核心线程数
4. 2.4 如果阻塞队列满了，且运行线程数小于最大线程数，则创建非核心线程运行任务
5. 2.5 如果阻塞队列满了，且运行线程数大于最大线程数，则执行拒绝策略

3 当一个线程完成任务后，它会从队列取下一个任务执行

4 当一个线程无事可做超过最大存活时间时，如果当前线程数超过核心线程数，会销毁线程



#### 并发场景

并行可以更好的利用多核的能力，并发可以让一个CPU核心应对成千上万个IO任务。

http请求线程池、tcp请求线程池、定时任务工作线程池

#### 锁

**1 内置锁（synchronized）**，每个对象都有一个内置的监视器锁，当一个线程进入同步块或者方法时，它会获得对象的锁，其他线程必须等待，直到该线程释放锁后，才能获取锁。

1. 对象级锁
2. 类级锁

内置锁的特点：具备重入锁特性，即一个线程已经获得某个锁，它可以再次获得相同的锁

**2** **重入锁（ReentrantLock）**

1. 可重入
2. 支持尝试获取锁 tryLock，如果锁不可用不阻塞线程
3. 支持中断 tryInterruptibly() ,线程在等待锁时可以响应中断
4. 支持超时获取锁，线程可以设置最长等待时间

重入锁相比内置锁提高了灵活性，还支持非阻塞、设置等待时间功能

**3 读写锁（ReadWriteLock）**

允许多个线程同时获得读锁，只允许一个线程获得写锁

读写锁相比重入锁，增加了读写的区分能力，适合读多写少的场景

**4 StampedLock**

不仅支持读写锁，还支持乐观读，先不加锁，事后校验。在读写锁的基础上，进一步提高了性能

#### 线程通信

**1 wait 和 notify**，调用对象的wait方法会释放持有的对象锁并阻塞等待，调用对象的notify方法会通知对象的阻塞线程，但被通知的线程不能立即执行，必须等当前线程释放锁后，被通知的线程才能尝试重新获取锁并继续执行。

**2 join方法**，允许一个线程等待另一个线程的完成。

**3 BlockingQueue**，线程安全的队列，队列为空，消费者阻塞，队列满了，直接失败返回。

**4 CountDownLatch**，主线程等待多个子线程完成，多个线程同时开始执行

### JVM

#### 内存结构

永久代/元空间：存储类结构

堆：存储对象实例

栈：线程私有，存放局部变量表、程序计数器

### Spring基础

#### 容器初始化过程

1 创建容器，比如 AnnotationConfigApplicationContext

2 读取注解，扫描类路径

3 Bean 定义的解析，并加载到注册表

4 Bean 的实例化

5 依赖注入，通过构造器注入或者属性注入，将依赖对象注入到 Bean 实例

6 初始化回调

7 完成初始化，开始提供服务

#### Bean生命周期

1 通过反射机制实例化 Bean 对象

2 设置属性/依赖注入

3 Aware 接口回调，可以感知到容器，将容器信息传递给 Bean

4 BeanPostProcessor，如果容器有的话，调用它的 before 方法

5 初始化，如调用 init method 方法

6 BeanPostProcessor，如果容器有的话，调用它的 after 方法

7 Bean 完成初始化，可以使用

8 销毁及回调

9 销毁完成

Q1：BeanFactoryAware、ApplicationContextAware 回调时，我想通过容器对象访问其他Bean，但其他Bean可能还没有创建，怎么办？

A1：没关系，通过BeanFactory.getBean获取Bean的时候，如果Bean还没创建好，Spring会自动创建。

Q2：Spring如何解决Bean的循环依赖？

A2：Spring允许循环依赖，如A依赖B，B依赖A。Spring在初始化A的时候，因为A依赖B，就去初始化B，B又依赖A，Spring会创建半成品的A，B依赖注入半成品A，B创建完成，A依赖注入B，结束。

#### AOP

基本概念：

1. 切面（Aspect）：封装横切关注点，包括通知和切点。在实际应用中，切面是一个类，包含通知逻辑。
2. 连接点（Join Point）：程序执行过程中的一个点，AOP可以在这些点上插入代码。
3. 切点（Pointcut）：切点指那些你想增强的地方，通常定义为一组连接点。
4. 通知（Advice）：通知是AOP中的增强操作，有前置、后置、环绕、返回、异常通知。其中环绕通知可以中断目标方法的执行
5. 目标对象：被切面增强的对象，SpringAOP通过动态代理将增强逻辑添加到目标对象的方法中。
6. 代理：增强后的对象，SpringAOP通过动态代理生成目标对象的代理类，通过代理执行增强后的逻辑

### SpringBoot

#### 优点

1. 简化配置，减少甚至提供默认配置
2. 生态完整，基于Spring框架，集成了SpringMVC，还内置日志、消息、数据源组件
3. 内嵌服务器，实现轻量级部署
4. 与SpringCloud集成，便于构建微服务

#### 应用启动过程

1 SpringBoot应用由main方法启动，调SpringApplication.run引导应用的启动过程

2 加载环境变量，读取配置文件、命令行参数

3 设置应用监听器

4 创建ApplicationContext，扫描注解类，注册成Bean；扫描自动配置类，通过配置条件自动注入Bean

5 启动内嵌的Web容器，将Controller注册到Web容器

6 调用实现了ApplicationRunner接口的Bean

7 应用启动完成

Q：简单介绍下SpringBoot的自动配置/自动装配

A：

-@SpringBootApplication注解复合了@EnableAutoConfiguration注解，隐式启动了自动配置注解。

-模块包的META-INF目录下有spring.factories文件列出了所有自动配置类。

-自动配置类通过条件注解自动注入Bean，如@ConditionOnClass，@ConditionOnMissingBean等。

-条件注解就是满足条件后才会自动注入Bean

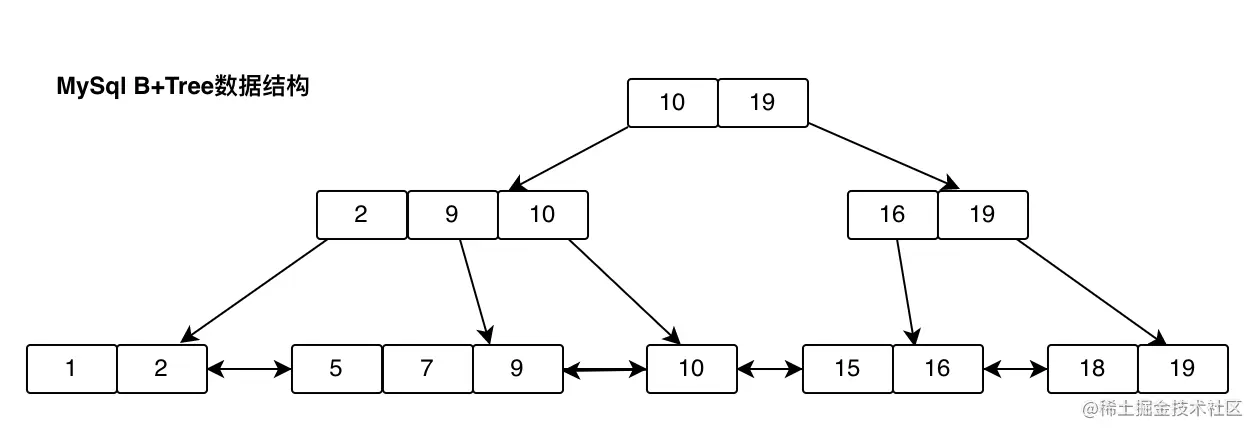
### 微服务

#### Nacos

Nacos 的名称来源于 "Dynamic Naming and Configuration Service"，强调了服务命令及配置管理

### MySQL

#### 底层数据结构



MySQL中，B+树是InnoDB存储引擎使用的数据结构，用于组织和管理索引。

1 叶子节点组成双向列表，用于解决范围查询和顺序访问，叶子节点既存储键值，也存储数据（聚簇索引）

2 非叶子节点只存索引，指向子节点的最大/最小值

3 树是平衡的

#### 索引类型

索引分为聚簇索引和二级索引，它们都使用B+树存储

1. 聚簇索引是主索引，在InonoDB中，每张表的数据都按主键顺序存储，即表的数据是按照B+树结构组织的。
2. 二级索引是除了主键以外的其他索引，用来加速非主键列的查询。二级索引的B+树的叶子节点存储的是列的值和对应的主键值。当使用二级索引查询时，先通过二级索引找到主键值，再通过主键去聚簇索引的B+树查找实际的数据行

#### 索引失效

1 使用 or 查询且不是每个条件都有索引

2 使用负向条件 not in、!=，索引只支持精确匹配或者范围查找

3 like 查询以 % 打头，%部分为未知，无法匹配索引

4 对索引列进行函数操作，因为索引是基于原始值

5 多列索引时，不支持最左前缀原则

#### 性能优化

**查询优化**

1 复杂子查询优化，比如exists语句，主查询的每一行都要做一次子查询，可以改为关联查询

SELECT name FROM users u WHERE EXISTS (SELECT 1 FROM orders o WHERE o.user\_id = u.id);

2 limit 分页，页数越大越慢如何优化？limit查询只返回ID，再关联业务表查询，前端限制只能上一页/下一页，不给用户机会查看比如第1万页

3 避免主查询 select \*，只返回需要的数据，减少传输量，优化查询性能

4 使用索引，减少数据扫描量

**表结构优化**

1 选择合适的数字类型、合适长度的字符串类型

2 大表可用分区分割表数据

3 避免外键约束，因为会增加锁定和写入成本

4 分库分表，减少单库单表的压力

**缓存优化**

频繁读取的变化少的数据，可以考虑使用外部缓存系统

**事务和锁优化**

长事务会阻塞其他查询，尽量缩短事务执行时间

**读写分离**

通过主从复制实现读写分离，减少主库的查询压力

**硬件优化**

1 虚拟机换成物理机

2 增加内存

3 硬盘换成SSD

**定期维护**

1 定期对数据归档，提升查询性能

2 定期分析慢SQL

3 定期监控磁盘、CPU的资源使用

#### 分片

ShardingSphere

#### 分布式事务

##### 最终一致性

1. 主节点完成数据写入后，发送事件到MQ通知从节点，从节点收到通知完成数据写入并通知主节点。
2. 从节点写入失败，可以进行重试
3. 从节点多次重试依然失败，可以回滚，并发送通知给主节点
4. 主节点回滚

#### 锁

1. 悲观锁：适合高冲突场景
2. 乐观锁：即MVCC，支持更高的并发，事务开始时创建新版本，不锁定数据，事务提交时校验版本，版本没有修改则提交成功，否则提交失败

### Redis

#### 分布式锁

用于解决分布式环境下多个进程或多个服务对共享资源的并发操作，避免冲突

**Redis分布式锁的实现原理**

1 获取锁

SET key value NX PX expiration\_time

key是锁的唯一标识。

value是锁的值，用来确保不会被错误释放。

NX确保key仅在不存在时才会被设置

PX expiration\_time设置锁的过期时间，防止进程异常退出，锁永远不被释放

2 释放锁

if redis.get(key) == value:

redis.del(key)

通过校验value的方式，可以确保锁不会被其他客户端错误释放

**存在的问题**

锁的失效问题，任务的执行时间超过了锁的过期时间，可以通过锁续期来延长锁的有效时间

**分布式锁的使用场景**

分布式任务调度

**解决方案**

Redisson

#### 集群

键->哈希槽->节点

哈希槽只分配给主节点，主节点出现故障以后，从节点会代替失效的主节点，集群内更新哈希槽与节点的映射信息

#### 一致性问题

容忍短暂的不一致，提供最终一致性，一致性要求特别高可以用分布式事务

1 查询和更新流程：应用程序先从缓存读数据，如果缓存未命中，则从数据库加载，并写入缓存。更新时，先更新数据库，再清除缓存。

2 设置过期时间：缓存数据设置过期时间

3 分布式场景：使用分布式锁保证一次只有一个线程更新缓存和数据库

#### 缓存穿透击穿雪崩

1. 穿透是请求的数据在缓存和数据库都不存在
2. 击穿是热点数据缓存过期，导致大量请求访问数据库，可使用分布式锁解决，可以采用异步方式提高性能
3. 雪崩指在某时间点，大量缓存同时失效，导致大量请求访问数据库，可设置不同过期时间解决

### ES

#### 倒排索引

正排索引是文档和词项的映射关系，倒排索引是词项到文档的映射关系。

在正排索引中，查找一个词项时，需要遍历所有的文档。

倒排索引可以快速找到某个词项出现在哪些文档中