# 基本概念

1、H2 是一个基于 Java 的开源关系型数据库，它支持 SQL 标准并且内存数据库的性能非常高。由于其轻量级、易于集成、快速启动等特点，H2 在开发和测试环境中非常常见，也广泛用于嵌入式应用程序中。

2、**轻量级**：H2 是一个开源的关系型数据库管理系统，具有较小的内存占用和高性能，尤其适合嵌入式数据库或开发和测试环境中使用。

3、**纯 Java 实现**：H2 数据库完全用 Java 编写，可以直接嵌入到 Java 应用中，因此适合嵌入式使用，尤其是移动应用、IoT（物联网）设备等。

4、**支持多种模式**：H2 支持内存数据库模式、嵌入式数据库模式、服务器模式等，可以在不同的使用场景下灵活部署。

5、**支持 SQL 标准**：H2 支持 SQL-92 标准，并且有部分 SQL-99、SQL-2003 和 SQL-2011 的功能。

# 主要特性

## 内存和持久化模式

H2 可以以内存方式运行（所有数据存储在内存中）或者持久化模式（将数据存储在硬盘上）。内存模式的数据库非常快速，但当应用程序关闭时数据会丢失。

## 嵌入式与服务器模式

可以将 H2 嵌入到 Java 应用程序中，或者运行为一个独立的数据库服务器，客户端通过 JDBC 连接。

## 嵌入式数据库

通过嵌入式模式，H2 可以作为轻量级的数据库直接集成在应用程序中，程序启动时自动加载数据库，停止时自动释放。

## Web 控制台

H2 提供了一个 web 控制台，可以通过浏览器直接访问数据库进行操作。

## 高度兼容性

H2 在 SQL 语法上与其他流行数据库（如 PostgreSQL、MySQL、Oracle）高度兼容，这使得它在开发和测试中作为替代数据库时非常方便。

# 数据库的架构

H2 数据库的架构设计如下：

## 数据库引擎

负责处理 SQL 查询、数据存储、索引管理等基础操作。

## 存储引擎

支持多种存储模式，包括内存存储和持久化存储。它的存储文件通常存储在硬盘上，也支持将数据保存在内存中来提高性能。

## JDBC 接口

H2 提供了标准的 JDBC 接口，可以与其他 Java 应用进行无缝集成。

## Web 控制台

H2 内置的 Web 控制台使得管理和调试更加便捷。用户可以在浏览器中直接连接到数据库，执行 SQL 查询，查看表格数据等。

# H2数据库模式

## 内存模式

1、数据库在内存中创建，数据非常快，但当应用关闭时数据会丢失。

2、连接字符串：jdbc:h2:mem:testdb



## 嵌入式模式

1、数据库存储在文件系统中，适用于小型或嵌入式应用。

2、连接字符串：jdbc:h2:./testdb



## 服务器模式

1、H2 可以作为独立的数据库服务器运行，通过网络协议连接到客户端。

2、需要通过启动 H2 的服务模式（h2.jar）。

3、连接字符串：jdbc:h2:tcp://localhost/~/test

# H2 web控制台

H2 提供了一个 Web 控制台，用户可以通过浏览器访问数据库，执行 SQL 查询，查看表格等。这对开发和测试非常方便。

默认访问 URL：http://localhost:8082

用户名：sa

密码：空

# 优点

## 轻量级

H2 数据库的体积非常小，适合嵌入式和小型应用。

## 性能优越

内存模式下，H2 数据库的性能非常高，适合快速的开发和测试。

## SQL 兼容性

与其他流行的数据库系统（如 PostgreSQL、MySQL）兼容，便于迁移。

## 开源免费

H2 是开源软件，免费使用。

# 缺点

## 不适合大规模生产环境

虽然 H2 在小型应用和开发环境中表现良好，但它的功能和稳定性不如一些成熟的数据库（如 MySQL、PostgreSQL）。

## 有限的社区支持

相对于 MySQL 和 PostgreSQL，H2 的社区支持较少。

# 问题

## 1、springboot整合h2数据库，启动项目的时候报了下面的错误： Caused by: org.h2.jdbc.JdbcSQLSyntaxErrorException: Table "COUNTRIES" not found (this database is empty); SQL statement: INSERT INTO countries (id, name) VALUES (1, 'USA') [42104-214]

### 解决方法

你遇到的问题是在 Spring Boot 项目启动时，H2 数据库没有找到 COUNTRIES 表，导致插入数据失败。这个问题的根本原因是数据库在启动时没有提前创建 COUNTRIES 表，因此无法执行 INSERT INTO countries (id, name) VALUES (1, 'USA') 语句。

Spring Boot 提供了多种方式来初始化 H2 数据库和表。你可以使用 data.sql 和 schema.sql 文件，也可以在应用启动时通过代码初始化数据库表。

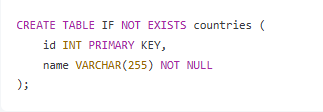
在 Spring Boot 项目中，通常会在 resources 目录下放置两个 SQL 文件来初始化数据库：

schema.sql：用来创建数据库表和结构

data.sql：用来插入初始化数据

步骤：

1、在 src/main/resources 目录下创建 schema.sql 文件，并写入表结构：



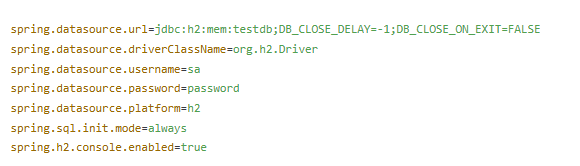
2、在 src/main/resources 目录下创建 data.sql 文件，并写入初始数据



这样，Spring Boot 会在启动时自动执行 schema.sql 和 data.sql 来初始化数据库。

3、确保在 application.properties 或 application.yml 配置文件中正确配置 H2 数据库，并使得 Spring Boot 在启动时自动运行 SQL 文件。可以通过以下配置来指定数据库文件的路径：

application.properties 配置：



这里的 spring.sql.init.mode=always 配置表示每次应用启动时都要执行 schema.sql 和 data.sql 文件。

Spring Boot 会自动根据 schema.sql 和 data.sql 文件来初始化数据库。在上述配置下，当你启动应用时，Spring Boot 会自动加载数据库表结构，并插入初始数据。