# 数据库设计说明书

## 1. 引言

### 1.1 目的

本数据库设计说明书旨在详细描述FlowyNote应用程序的数据库设计，包括数据库结构、表设计、关系模型、数据类型、索引、约束等。通过本说明书，开发团队可以清晰地了解数据库的结构和设计，确保数据库的正确性和高效性。

### 1.2 目标用户

* **开发团队**：负责数据库的设计、开发和维护。
* **测试团队**：负责数据库的测试和验证。
* **运维团队**：负责数据库的部署和监控。

### 1.3 项目范围

本项目使用SQLite3作为数据库管理系统，设计一个适用于FlowyNote应用程序的数据库。数据库将存储用户信息、笔记内容、标签、分类等数据。

## 2. 数据库概述

### 2.1 数据库管理系统

* **DBMS**：SQLite3
* **版本**：3.x
* **主页**：[SQLite官方网站](http://www.sqlite.org/)

### 2.2 数据库文件

* **数据库文件名**：flowynote.db
* **存储位置**：应用程序安装目录下的data文件夹中。

### 2.3 数据库设计原则

* **规范化**：数据库设计遵循第三范式（3NF），减少数据冗余。
* **性能优化**：合理设计索引和约束，提高查询性能。
* **安全性**：对敏感数据进行加密存储，确保数据安全。

## 3. 数据库结构

### 3.1 表设计

#### 3.1.1 用户表 (users)

| 字段名 | 数据类型 | 约束条件 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| user\_id | INTEGER | PRIMARY KEY | 用户ID |
| username | TEXT | NOT NULL | 用户名 |
| password | TEXT | NOT NULL | 密码（加密存储） |
| email | TEXT | NOT NULL | 邮箱 |
| created\_at | TIMESTAMP | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | 创建时间 |

#### 3.1.2 笔记表 (notes)

| 字段名 | 数据类型 | 约束条件 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| note\_id | INTEGER | PRIMARY KEY | 笔记ID |
| user\_id | INTEGER | FOREIGN KEY (users.user\_id) | 用户ID |
| title | TEXT | NOT NULL | 笔记标题 |
| content | TEXT | NOT NULL | 笔记内容 |
| created\_at | TIMESTAMP | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | 创建时间 |
| updated\_at | TIMESTAMP | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | 更新时间 |

#### 3.1.3 标签表 (tags)

| 字段名 | 数据类型 | 约束条件 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| tag\_id | INTEGER | PRIMARY KEY | 标签ID |
| tag\_name | TEXT | NOT NULL | 标签名称 |

#### 3.1.4 笔记标签关联表 (note\_tags)

| 字段名 | 数据类型 | 约束条件 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| note\_id | INTEGER | FOREIGN KEY (notes.note\_id) | 笔记ID |
| tag\_id | INTEGER | FOREIGN KEY (tags.tag\_id) | 标签ID |
| PRIMARY KEY (note\_id, tag\_id) |  |  | 联合主键 |

#### 3.1.5 分类表 (categories)

| 字段名 | 数据类型 | 约束条件 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| category\_id | INTEGER | PRIMARY KEY | 分类ID |
| category\_name | TEXT | NOT NULL | 分类名称 |

#### 3.1.6 笔记分类关联表 (note\_categories)

| 字段名 | 数据类型 | 约束条件 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| note\_id | INTEGER | FOREIGN KEY (notes.note\_id) | 笔记ID |
| category\_id | INTEGER | FOREIGN KEY (categories.category\_id) | 分类ID |
| PRIMARY KEY (note\_id, category\_id) |  |  | 联合主键 |

### 3.2 关系模型

* **用户表 (users)** 与 **笔记表 (notes)** 之间是一对多的关系，一个用户可以拥有多篇笔记。
* **笔记表 (notes)** 与 **标签表 (tags)** 之间是多对多的关系，通过 **笔记标签关联表 (note\_tags)** 进行关联。
* **笔记表 (notes)** 与 **分类表 (categories)** 之间是多对多的关系，通过 **笔记分类关联表 (note\_categories)** 进行关联。

## 4. 数据类型

* **INTEGER**：用于存储整数类型数据。
* **TEXT**：用于存储字符串类型数据。
* **TIMESTAMP**：用于存储日期和时间类型数据。

## 5. 索引设计

### 5.1 用户表 (users)

* **索引名称**：idx\_users\_username
* **索引字段**：username
* **索引类型**：B-Tree

### 5.2 笔记表 (notes)

* **索引名称**：idx\_notes\_user\_id
* **索引字段**：user\_id
* **索引类型**：B-Tree

### 5.3 标签表 (tags)

* **索引名称**：idx\_tags\_tag\_name
* **索引字段**：tag\_name
* **索引类型**：B-Tree

### 5.4 分类表 (categories)

* **索引名称**：idx\_categories\_category\_name
* **索引字段**：category\_name
* **索引类型**：B-Tree

## 6. 约束设计

### 6.1 主键约束

* **用户表 (users)**：user\_id 为主键。
* **笔记表 (notes)**：note\_id 为主键。
* **标签表 (tags)**：tag\_id 为主键。
* **分类表 (categories)**：category\_id 为主键。
* **笔记标签关联表 (note\_tags)**：note\_id 和 tag\_id 为联合主键。
* **笔记分类关联表 (note\_categories)**：note\_id 和 category\_id 为联合主键。

### 6.2 外键约束

* **笔记表 (notes)**：user\_id 为外键，引用 users 表的 user\_id。
* **笔记标签关联表 (note\_tags)**：note\_id 为外键，引用 notes 表的 note\_id；tag\_id 为外键，引用 tags 表的 tag\_id。
* **笔记分类关联表 (note\_categories)**：note\_id 为外键，引用 notes 表的 note\_id；category\_id 为外键，引用 categories 表的 category\_id。

### 6.3 非空约束

* **用户表 (users)**：username、password、email 字段为非空。
* **笔记表 (notes)**：user\_id、title、content 字段为非空。
* **标签表 (tags)**：tag\_name 字段为非空。
* **分类表 (categories)**：category\_name 字段为非空。

## 7. 数据库安全性

### 7.1 数据加密

* **密码加密**：用户表 (users) 中的 password 字段使用加密算法（如SHA-256）进行加密存储。
* **敏感数据加密**：对于其他敏感数据，使用对称加密算法（如AES）进行加密存储。

### 7.2 权限管理

* **用户权限**：每个用户只能访问和操作自己的数据。
* **管理员权限**：管理员可以访问和操作所有用户的数据。

## 8. 数据库备份与恢复

### 8.1 备份策略

* **定期备份**：每天凌晨进行一次全量备份。
* **增量备份**：每小时进行一次增量备份。

### 8.2 恢复策略

* **全量恢复**：从最新的全量备份中恢复数据库。
* **增量恢复**：从最新的全量备份和增量备份中恢复数据库。

## 9. 附录

### 9.1 术语表

* **SQLite3**：一种轻量级的嵌入式关系型数据库管理系统。
* **索引**：用于加速数据库查询的数据结构。
* **约束**：用于保证数据完整性的规则。

### 9.2 参考资料

* [SQLite官方文档](https://www.sqlite.org/docs.html)

以上是FlowyNote应用程序的数据库设计说明书，希望为开发团队提供清晰的数据库设计方向和目标。