

## 一、开发环境：Linux + QT + MySQL

- 1、语言:C++
- 2、平台:GNU/Linux Ubuntu 14.04.3-LTS
- 3、版本:GNU/Linux kernel: 3.19.0-25-generic
  - GNU/GCC: 4.8.2
  - GNU/G++: 4.8.4
  - GNU/GDB: 7.7.1
  - Qt Creator: 3.0.1
  - Qt: 5.2.1
  - MySQL: 5.5.46

## 二、开发简介：

### 1、MySQL

#### (1) 介绍：

MySQL 是一个关系型数据库管理系统，它将数据保存在一个个数据表中，因此大大地提高了数据的操作效率与灵活性。MySQL 遵循 GNU 通用公共许可证，源代码是开放的，这就为开发者提供了面向不同应用设计的解决方案。目前有很多大型公司的网站都选择用 MySQL 数据库来存储数据。Internet 上流行的网站构架方式是 LAMP (Linux+Apache+MySQL+PHP)，即使用 Linux 作为操作系统，Apache 作为 Web 服务器，MySQL 作为数据库，PHP 作为服务器端脚本解释器。由于这四个软件都是自由或开放源码软件 (FLOSS)，因此使用这种方式不用花一分钱就可以建立起一个稳定、免费的网站系统。

#### (2) 优点：

##### [1] MySQL 是开源自由软件：

MySQL 是开放源码的数据库，任何人都可以修改数据库中出现的错误，并在基础上做更深入的开发。MySQL 作为一个可以为用户提供自由使用的软件，其完全继承了 Richard Stallman 所提出的 GNU 项目的理念。

##### [2] MySQL 的跨平台性：

MySQL 不仅可以在 Unix、Linux、Mac OS 操作系统上运行，还可以在 Windows 系列操作系统上运行。因为很多网站都选择 Unix、Linux 作为网站的服务器，所以 MySQL 的跨平台性保证其在 Web 应用方面的优势。虽然微软的 SQL Server 数据库是一款优秀的商业数据库，但是其只能在 Windows 系列的操作系统上运行。因此，MySQL 数据库的跨平台性是非常大的优势。

##### [3] MySQL 功能强大：

在数据存储方面，MySQL 支持表和索引的分区，分散内存缓冲、超高速加载工具等多种功能，这些特性在后台自动工作，对用户透明，极大地提高 MySQL 数据存储的效率。在 SQL 语句的执行方面，MySQL 支持高速的数据查询和告诉的数据插入操作。此外，针对 Web 应用，MySQL 还在数据的全文检索方面做了特殊处理，可以高效地进行全文检索。对于应用开发人员来说，MySQL 提供了各种各样的 API，MySQL 除了支持标准的 SQL 语句外，还支持一些 MySQL 自己的特性，这些特性结合 MySQL 的特点，包括存储过程、触发器、视图、函数、指针等。此外可以向数据库中添加插件，使数据库更加靠近应用逻辑，简化应用的开发。

##### [4] MySQL 高效率、低成本：

当代软件的开发讲求效率，较高的效率可以使软件更早上市从而占领先机获得更高的利润。MySQL 操作简单灵活，可以提高系统维护人员的工作效率，这在很大程度上可以大大减低软件的开发成本。当然除了已被 Oracle 收购的 Sun 公司之外，还有开源社区可以对 MySQL 产品提供免费且详实的技术支持，而这些技术支持可以让系统维护人员与软件开发人员在遇到问题时能以最快的速度得到解决。另外，由于 MySQL 是开源软件，因此可以减少不必要的软件使用许可费用，并且 MySQL 对硬件的要求不高（这点与 Linux 相似），可以减低计算机硬件的成本。

### 2、Qt

#### (1) 介绍：

在信息技术高速发展的今天，无论是 PC 应用软件还是嵌入式设备，人们对软件的友好支持性要求逐渐提高，因此出现了图形用户界面技术。而在 Linux 操作系统中进行图形界面的编程，常用的就是 Qt。Qt 同样也是一个跨平台的图形界面开发平台，其支持 GNU/Linux、Mac OS X、以及 Windows 等操作系统。Qt 采用 C++ 语言，包含了丰富的 C++ 类，其中包括了串口界面设计的接口、IO 控制接口、绘图接口、多媒体接口、数据库操作接口、网络通信接口、XML 接口、模块测试接口等。软件开发人员通过使用这些接口，可以方便、高效的完成应用设计与程序开发。由于 Qt 采用 C++ 语言，其具有很高的执行效率。除此之外，由于不同平台间的开发接口是相同的，因此在应用移植方面会非常方便。不过真正使得 Qt 在自由软件界的众多 Widgets (如 Lesstif、Gtk、EZWGL、Xforms 及 fltk 等) 中脱颖而出的还是基于 Qt 的重量级软件 KDE。

#### (2) 优点：

[1] Qt 的跨平台性：

Qt 支持下列操作系统：Microsoft Windows 95/98、Microsoft Windows NT、Linux、Solaris、SunOS、HP - UX、Digital UNIX (OSF/1、Tru64)、Irix、FreeBSD、BSD/OS、SCO、AIX、OS390 和 QNX 等。

[2] Qt 面向对象：

Qt 的良好封装机制使得 Qt 的模块化程度非常高，可重用性较好，对于用户开发来说是非常方便的。Qt 提供了一种称为 signals/slots 的安全类型来替代 callback，这使得各个元件之间的协同工作变得十分简单。

[3] Qt 丰富的 API：

Qt 包括多达 250 个以上的 C++ 类，还提供基于模板的 collections、serialization、file、I/O device、directory management 和 date/time 类。甚至还包括正则表达式的处理功能。

[4] Qt 集成开发环境：

Qt 不仅仅是一个图形界面开发类库，它还拥有一整套相对完整的开发环境工具。Qt 提供了丰富的开发工具，用来提高应用设计开发人员的编程效率。这些工具主要包括：Qt Creator、Qt Designer、Qt Linguist、qmake 等。

### 3、数据库编程

几乎所有的数据库应用的开发都需要用到四个类：Connection、Statement、ResultSet、DataSet。这是一种通用的开发模式，即采用的是一种面向连接的操作。首先使用 Connection 连接到数据库，这是用户和数据库建立基础通信的前提。之后通过 Statement 来传送命令，其中包括 SQL 语句、存储过程等，随同命令进行传送的通常还包括所需的参数。命令到达数据库内部后，数据库便开始进行相应的工作，即进行 SQL 语句的解读，并执行对数据的操作。最后，数据库的数据需要通过 ResultSet 或者是 DataSet 传回给用户，数据分为在线数据 (ResultSet) 和离线数据 (DataSet) 两种，所谓的在线数据指的是数据并非真正地传回，而仅仅传回一个数据句柄。当用户要读取具体的数据时，可以通过操作这几个句柄来从服务器端获取相应的数据。而离线数据则是指当检索到所有数据后一并传回，这样在读取完数据后就可以直接关闭数据库的连接。选择哪种方式来接收数据是需要根据具体的应用来决定的。

### 4、Qt 与 MySQL 编程

(1) QSqlDatabase 类：

用于实现数据库的连接。其中包含了 Qt 与数据库建立连接的驱动程序。

(2) QSqlQuery 类：

提供了一种执行和操纵 SQL 语句的方式。执行 SQL 查询、插入、更新、删除数据等。

(3) 除了 QSqlQuery 类之外，Qt 还提供了封装机制来避免直接使用 SQL 语句，其为我们提供了更加简单的数据库操作和数据显示模型。它们分别是只读的 QSqlQueryModel，操作单表的 QSqlTableModel 和可以支持外键的 QSqlRelationTableModel 这三种类型。

[1] QSqlQueryModel 类：为 SQL 结果集提供一个只读的数据类型。

[2] QSqlTableModel 类：为数据库提供可读写 SQL 表的可编辑数据模型。它完全脱离了 SQL 语句，这个模型提供了缓冲区，可以先将修改保存起来，当我们提交函数时，再去真正地修改数据库。当然，这个模型比起前面的更高级。

[3] QSqlRelationTableModel 类：它在 QSqlTableModel 的基础之上为单张表提供了一个可以编辑的数据模型，重要的是其添加了对数据库中外键的支持。