1. QString的截取、查找、替换和分割怎么实现？QString和int怎么相互转换？QString和标准C++字符串std::string怎么转换？QByteArray是否用过？QString和QByteArray的大致区别？

mid()、contains()、replace()、split()。

QString到int：toInt()。int转QString：.arg()和number()。

std::string的转换：toStdString().

使用QByteArray是以字节的方式操作，而QString只是以字符串的形式操作。

1. QT界面布局用到过吗？有哪些布局？分割器部件有用到过吗？怎么在代码中(不是设计器中)向布局中添加固定不变的空间和可伸缩的空间？

[QBoxLayout](qthelp://org.qt-project.qtwidgets.521/qtwidgets/qboxlayout.html)（水平、垂直布局）, [QFormLayout](qthelp://org.qt-project.qtwidgets.521/qtwidgets/qformlayout.html)（表单布局）, [QGridLayout](qthelp://org.qt-project.qtwidgets.521/qtwidgets/qgridlayout.html)（栅格布局）, and [QStackedLayout](qthelp://org.qt-project.qtwidgets.521/qtwidgets/qstackedlayout.html)（栈布局）.

分割器部件：QSplitter

固定不变：addSpacing()，可伸缩：addStretch()。

1. QT标准对话框有哪些？与QDialog有什么关联？QFileDialog怎么设置起始目录？

QMessageBox，QFileDialog，QPrintDialog， QColorDialog， QInputDialog， QProgressDialog等，他们全部继承与QDialog类。

设置QFileDialog构造函数的第三个参数，该参数为起始目录路径。

1. QT的树控件用过吗？树控件怎么设置奇偶交替色？怎么向树控件中添加自定义控件？树控件怎么在界面上去掉一个节点？

设置奇偶色：**setAlternatingRowColors**(bool*enable*)

**添加自定义控件：**[**setItemWidget**](qthelp://org.qt-project.qtwidgets.521/qtwidgets/qtreewidget.html#setItemWidget)(QTreeWidgetItem \**item*, int*column*, QWidget \**widget*)

**去掉节点：1.设置不可见，setHidden(bool) 2.遍历获取item指针，delete释放掉该指针。**

1. QT界面上多语言怎么实现的？国际化翻译是以什么方式实现的多语言？QtCretor怎么设置项目源代码文件的编码方式（默认UTF-8编码，知道怎么设置更好）？怎么给程序窗体设置样式？怎么用qss文件设置样式？

多语言以调用tr()方法，根据生成的.qm文件进行字符串翻译。

翻译的本质，是设置好源语言和目标语言生成.qm文件，编译时进行字符串的宏替换。

在QtCreator中项目->编辑器，设置文件的默认编码。

**设置样式：setStyleSheet**(const QString &*sheet*).

QFile读取xxx.qss文件，项目的application.setStyleSheet(file);

1. QT用过哪些集合类？QVector和QList有什么区别？怎么对QList排序？QMap和QHash有什么区别？对key相同value不同的怎么添加到QMap和QHash中？

QVector、QList、QMap、QHash。

QVector是内存空间上连续的列表，QList则是空间不连续的。

qSort()和qStableSort()进行QList排序。

QMap和QHash**之间的区别是：**

QHash查找速度上显著于QMap

QHash以任意的方式进行存储，而QMap则是以key顺序进行存储.

Qhash 的键类型必须提供operator==()和yige 全局的qHash(key)函数。而QMap的键类型key必须提供operator<()函数.

key相同value不同的添加：

1. [**insertMulti**](qthelp://org.qt-project.qtcore.521/qtcore/qmap.html#insertMulti)(const Key &, const T &)
2. 用自定义类型封装。
3. QT类中Q\_OBJECT宏有什么作用？QT信号和槽参数个数可以不一样吗？信号和槽connect有哪些连接方式？怎么取消掉connect连接？connect连接一般定义在哪里？不是在类构造函数的connect有什么需要注意的吗？

QT类中只有定义了Q\_OBJECT，才能使用QT的信号和槽机制。

参数可以不一样，但信号参数总个数必须比槽参数多，否则编译不通过。

连接方式有5种：自动、直接、队列、阻塞队列、唯一。

直接连接：信号一旦发射，槽立即执行，并且槽是在信号发射的线程中执行的。

队列连接：信号发射后当事件循环返回到接收线程时槽函数就执行了，也就是说这种连接方式不是立即触发槽函数的，而是要排队等的，并且是在槽函数的线程中执行。

自动连接：信号发射对象如果和槽的执行对象在同一个线程，那么将是直连方式，否则就是队列方式。

阻塞队列方式：在槽函数返回之前槽函数所在的线程都是阻塞的。

唯一方式：和直连相同，但是只能一对一连接。

取消掉connect连接：disconnect()

Connect连接一般定义在类的构造函数中。不是定义在构造函数中，需要注意disconnect()方法取消掉连接，否则会一次信号触发槽函数多次执行。

1. 窗体怎么设置对鼠标移动的跟踪？怎么在主窗体中处理子窗体部件的事件？事件处理中不关心的事件怎么传递给基类？

**鼠标跟踪：**[**setMouseTracking**](qthelp://org.qt-project.qtwidgets.521/qtwidgets/qwidget.html#mouseTracking-prop)(bool)

子窗体部件的事件处理：[**installEventFilter**](qthelp://org.qt-project.qtwidgets.521/qtcore/qobject.html#installEventFilter)(QObject \*)

事件传递到基类：**ignore**()。有些事件必须传递到基类，否则界面显示的效果可能不对，基类会根据事件做一些默认处理。

1. QT怎么在窗体上绘制图片和不规则图形点路径？QImage和QPixmap有什么区别？怎么让窗体刷新？怎么让窗体立即重新绘制刷新？

**绘制图片：**[**drawImage**](qthelp://org.qt-project.qtgui.521/qtgui/qpainter.html#drawImage-7)(const QRectF &*rectangle*, const QImage &*image*)

**绘制路径：**[**drawPath**](qthelp://org.qt-project.qtgui.521/qtgui/qpainter.html#drawPath)(const QPainterPath &*path*)

QImage和QPixmap的区别：

QImage提供了对图像像素级别的操作，可通过修改像素值更改图片数据，主要在内存中进行细颗粒度的操作图像。

QPixmap主要是将内存中的图像复制到显存中，只能对图片进行普通的操作，通过GPU显示出图像。

窗体刷新：update()、repaint().其中repaint()直接调用绘制事件进行立即重绘。

1. 项目中多线程怎么操作数据库的？QT怎么维护多个数据库连接？怎么开启一个事务和回滚操作？

多线程操作数据库：

1.共用一个数据库连接，但要注意避免抢占操作。

2.实现多个数据库连接，[**addDatabase**](qthelp://org.qt-project.qtsql.521/qtsql/qsqldatabase.html#addDatabase)(const QString &, const QString &) 时指定不同的连接名称(即第二个参数)。

开启事务操作：[**transaction**](qthelp://org.qt-project.qtsql.521/qtsql/qsqldatabase.html#transaction)()  回滚操作：[**rollback**](qthelp://org.qt-project.qtsql.521/qtsql/qsqldatabase.html#rollback)()

1. 怎么定义自己的线程类？直接调用 run()方法和通过调用start()方法触发有什么区别？怎么结束和释放线程？怎么避免多线程对临界资源的抢占？

自定义线程类：继承QThread，并重载run()方法。

直接调用run()方法，是在原来的线程中执行任务。Start()方法，是新建线程并执行任务。**释放线程：**

**1.** [**terminate**](qthelp://org.qt-project.qtcore.521/qtcore/qthread.html#terminate)()方法强制结束线程，但通常会引起程序崩溃（**很差的方式，官方也不推荐）。**

**2.手动触发**finished**()信号，并在析构函数中释放线程相关资源。**

**临界资源抢占问题：互斥量、读写锁、信号量集等。常用互斥量QMutex，操作时加锁，多个互斥量时，避免死锁。**

12.QT图元系统用过吗？怎么把图元添加到视图上去？实现自定义的图元至少要重载哪些方法？

图元添加到视图：将图元添加到场景中，把场景关联到视图中。

自定义图元：继承[**QGraphicsItem**](qthelp://org.qt-project.qtwidgets.521/qtwidgets/qgraphicsitem.html#QGraphicsItem)**，并且必须重载**[**boundingRect**](qthelp://org.qt-project.qtwidgets.521/qtwidgets/qgraphicsitem.html#boundingRect)()、**[paint](qthelp://org.qt-project.qtwidgets.521/qtwidgets/qgraphicsitem.html" \l "paint)()这些纯虚函数。**

1.项目中用过QTreeView或QTableView吗？怎么把数据添加到View控件上显示出来？View控件比Widget控件有什么优势？有用过View控件实现自定义的树或表格控件吗？

数据添加到View控件：使用[QStandardItem](qthelp://org.qt-project.qtwidgets.521/qtgui/qstandarditem.html)或自定义的item加载数据，使用模型model添加item，将model关联到view。

View控件的优势：

1.View能以更高性能实现数据的展示，View控件可以加载大数据量数据。

2.View控件是QT中MVC机制的典型应用。实现了数据与视图操作的分层，减低了软件中的耦合，同时软件更容易维护和代码重用。

在实现自定义的树或表格控件，则必须用到View控件，能封装出显示更丰富的树和表格组件。

2.QT怎么加载C++库？封装过动态库或者界面组件吗？MSVC编译的动态库加载对文件的添加有什么区别？编译生成的Makefile文件是怎么生成的？

加载C++库：

1. 显式加载。定义函数指针，使用QLibrary加载执行。
2. 隐式加载。项目.pro文件中，添加引用库头文件和dll库路径。

MSVC的dll库：不仅需要.dll文件，还需要动态库链接.lib文件。

qmake执行把.pro文件编译生成makefile编译文件。

3.QT的类编译时是怎么转换成标准的C++类的？了解过QT的元对象系统吗？

QT的元对象解析工具会将QT类转换成C++类，生成对应的moc\_xxx.cpp类文件。

元对象系统是一个基于*标准C++的扩展*，为Qt提供了信号与槽机制、实时类型信息、动态属性系统。

4.项目的入口main函数中，app.exec()方法主要做了些什么操作？QT类中构造函数设置的QObject\* parent参数有什么作用？

执行了app.exec()才开启了QT的事件处理机制

QT类构造函数的parent参数确定了QT对象的结构，只有设置parent参数才能在析构改对象时析构掉相关联的QT对象。

1.项目中有用到过QT的其他组件吗？比如QtWebkit、QtOpenGL、QtSvg、QtWebSockets、Qt Serial Port、QtNFC等？

2.如果不用QT的图元系统，怎么用QT的窗体控件实现类似图元系统的功能？

根据窗体控件的事件处理机制、对子部件的事件监听机制、窗体的几何图形和绘制操作。