

## 实验三：比特币客户端&比特币回归测试网络

### 一 实验概述

区块链技术需要协调一个庞大的去中心化网络以实现功能复杂的分布式状态机副本，必然涉及频繁的指令交互。在此过程中，除了设计功能完备、高鲁棒性的客户端程序，作为构建和调试分布式系统的重要协议，RPC（远程过程调用）也是实现上述功能不可或缺的工具。

本实验以比特币的开源客户端 Bitcoin Core 为例，介绍回归测试网络的搭建方法以及重要 RPC 指令的使用技巧，进而部署一个多节点的本地区块链网络，测试区块链账本层的诸多功能。以此加深学生对于区块链基础协议的理解，提高对于区块链功能的实践能力，实验传授的基本技能也是区块链复杂协议调试过程中的必备积淀。

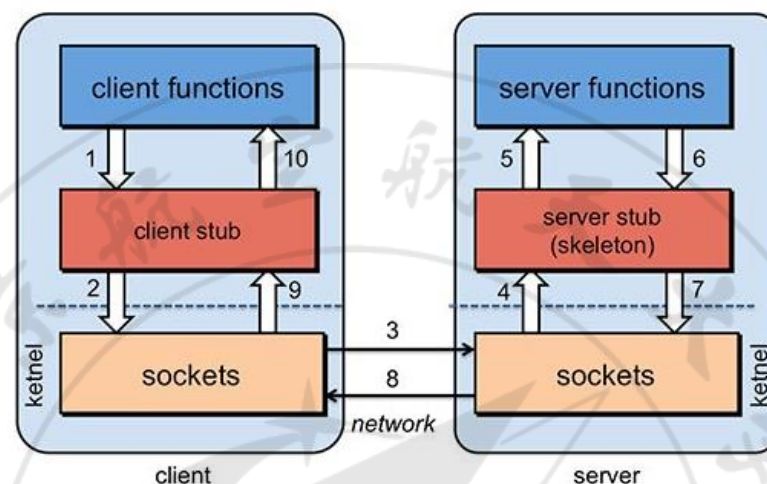
实验内容概述如下：

- A. 掌握 Bitcoin Core 的基础知识、安装与配置方法
- B. 利用 Bitcoin Core 搭建多节点回归测试网络，实现挖矿与交易
- C. 了解 RPC 的作用，通过控制台与测试链进行更加丰富的交互
- D. 拓展实验：利用回归测试网络模拟并测试复杂的区块链状态与功能（分叉、多签交易、局域网联机测试等）

## 二 预备知识

1.RPC：远程过程调用（Remote Procedure Control），该类协议可完成网络环境下的对象之间的消息传递工作，传递调用的语义和数据，并从远程计算机程序上请求服务，调用该计算机上提供的函数/方法。

经典的场景下，RPC 最多应用于客户端与服务端间的交互：



在区块链网络中，由于所有的全节点都是对称的，无论是轻节点还是全节点本身在发送一条 RPC 指令时，都需要将该指令广播给尽可能多的全节点，每个节点按照最新的区块链状态独立验证并处理该指令，最终通过区块链的共识算法完成对于该指令执行结果的共识。

2.Bitcoin Core：比特币官方开发的节点客户端，提供了成为全节点所需的全面功能，并为比特币的开发、测试和实际运行提供了友好的工具，包含 3 个主要程序：

1) bitcoin-qt：封装了完整的比特币全节点，并提供了一个带有 GUI 的钱包程序，可以对交易数据可视化，在钱包的帮助菜单中提供了控制台以发布多类 RPC 指令，对普通用户更加友好。

2) bitcoind：提供了一个轻量级的封装好的比特币全节点，在部署后可以通

过向其发布 RPC 指令与之交互，对开发者更加友好。

3) bitcoin-cli: 提供了通过命令行全节点发送 RPC 指令的功能，一般用于与 bitcoin-d 配合进行调试。

### 3.Bitcoin 支持的部署类型：

1) 主链模式 (Mainnet Mode) -原生态的区块链网络，运行需要庞大的存储、通信以及算力开销，其中流通的代币具备经济价值。

2) 测试网络模式 (Testnet Mode) -由热心开发者组成的全球测试环境，用于在真实的分布式场景下对区块链进行测试，其网络拓扑与区块产生过程都与主链类似，差别是代币没有任何价值。

3) 回归测试模式 (Regtest Mode) -用于开发者测试区块链功能的本地测试环境，测试者具备完整的权限，可以通过指令随意产生区块、创建没有实际价值的代币或测试任何区块链的实际功能。

以上模式的切换由改写比特币的配置文件的相关参数进行控制。

### 三 实验准备


实验系统：Win10（或 Linux）

**TIP:** 在 Linux 系统中实验的部署方法类似甚至更加方便，增加了对于-daemon 指令（后台运行）的支持。

实验环境的配置：

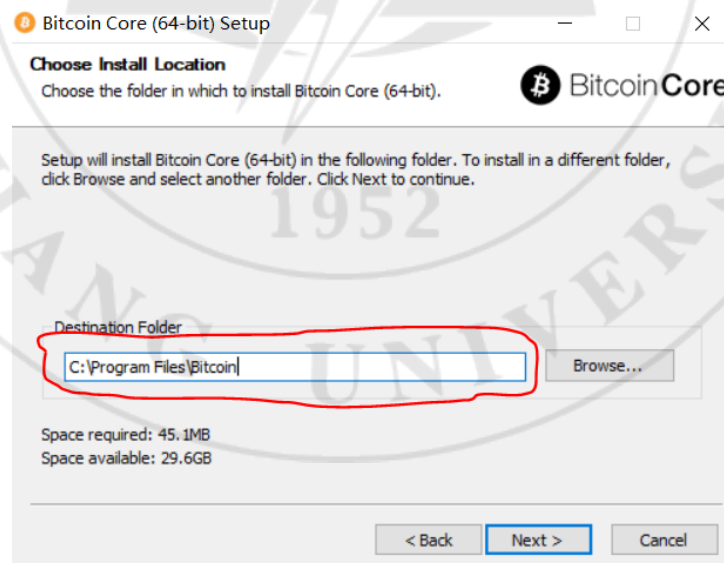
1) 安装预发放的压缩包中 bitcoin-0.15.2-win64-setup.exe (Bitcoin Core 0.15.2),  
各版本安装包地址：<https://bitcoincore.org/bin/>。

版本介绍：<https://bitcoin.org/en/release/v0.15.2#downgrading-warning>

 bitcoin-0.15.2-win64-setup.exe	2019/7/2 15:15	应用程序	13,988 KB
--	----------------	------	-----------

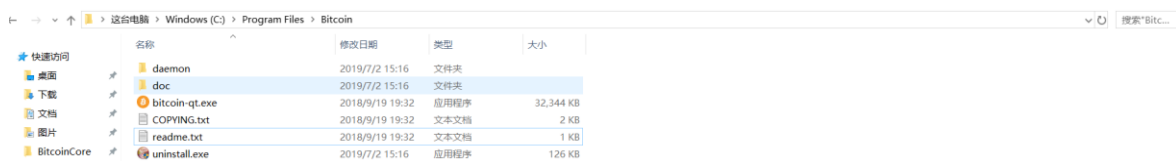
**TIP:** 因为在 0.17.0 的版本更新中，废除了一些对于用户友好的 RPC 调试指令以及大量可在回归模式中使用的环境配置指令，限制了测试的自由度，故不再推荐使用最新的版本的比特币客户端（0.18.X）。

在安装过程中注意记住软件的安装路径（用于配置系统环境），如果出现防火墙对于网络连接的弹窗，请点击“确定”，以确保客户端具备完整的网络功能。



2) 配置环境变量：

默认安装路径下的文件如下图所示，内部包含了 bitcoin-qt 的程序：

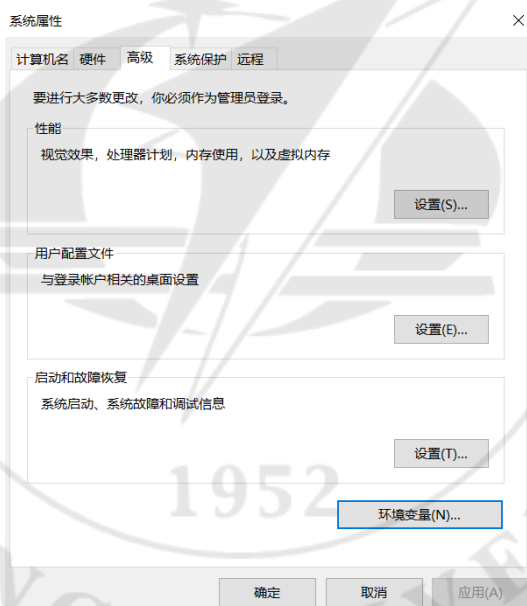


在其 daemon 文件夹下，包含了其他两个主要程序（bitcoind 和 bitcoin-cli）：

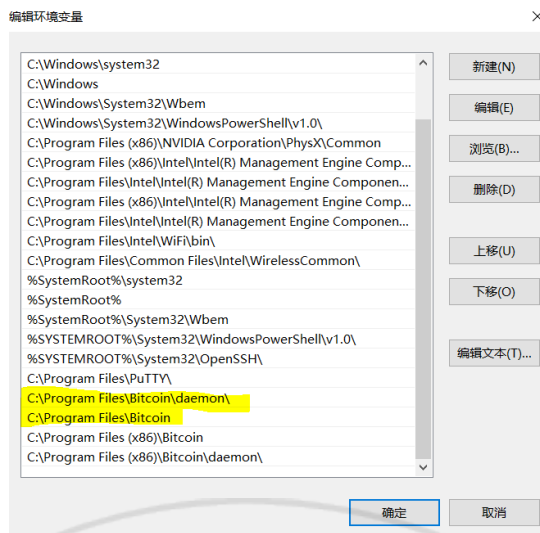
名称	修改日期	类型	大小
bitcoin-cli.exe	2018/9/19 19:32	应用程序	2,926 KB
bitcoind.exe	2018/9/19 19:32	应用程序	10,017 KB

由于本实验需要大量通过命令行调用以上程序，为了避免频繁的切换路径，最好的办法是将以上路径加入到系统环境变量中，具体的操作为：

在系统搜索栏中找到“此电脑”，右击后点击属性，调出控制面板-系统选项，点击“高级系统设置”：



进而点击“环境变量”，找到并选择系统变量中的 Path，点击编辑变量：



点击“新建”，将比特币安装路径和比特币安装路径\daemon\添加到变量中，并依次点击“确定”，“应用”，关闭上述选项卡。

### 3) 检测环境配置是否成功：

“Win+R”调出“运行”，输入“cmd”，调出命令行：

输入 `bitcoind -version`, 出现版本号即为配置成功：

```
C:\Users\vivid>bitcoind -version
Bitcoin Core Daemon version v0.15.2
Copyright (C) 2009-2017 The Bitcoin Core developers

Please contribute if you find Bitcoin Core useful. Visit
<https://bitcoincore.org> for further information about the software.
The source code is available from <https://github.com/bitcoin/bitcoin>.

This is experimental software.
Distributed under the MIT software license, see the accompanying file COPYING
or <https://opensource.org/licenses/MIT>

This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the
OpenSSL Toolkit <https://www.openssl.org> and cryptographic software written by
Eric Young and UPNP software written by Thomas Bernard.
```

有兴趣进行预习的同学请参考：

<https://bitcoin.org/en/developer-examples#regtest-mode>