基于口令的身份验证协议 实验报告

计97 朱美霖 2019013294

实验目的

本实验尝试实现`Bellovin-Merritt`身份验证协议。这一协议将传统的对称、非对称加密算法作为子模块使用，通过对基础密码算法库的调用可以加深对公钥密码、对称密码、散列函数工作方式的理解，并且有助于熟悉密码学编程接口。这一身份认证协议的实现过程中涉及大整数操作，通过编码实现这一协议还可以体验`OpenSSL`等安全协议库的实现流程。

实验内容

环境设置

- 语言：`Java`
- `JDK`版本：`openjdk 11.0.14 2022-01-18`

设计思路

按照实验提示中的设计思路，本实验实现了`Client`和`Server`两个类用来模拟通信双方，通过`Socket`实现通信，由于仅在本机进行实验，因此具体的端口我直接写死了；其中`Server`作为`B`的角色用来代表该协议中的密钥分发方，`Client`作为`A`的角色用来代表认证方；以`Algorithm`作为基类实现了`RSA`，`AES`和`DES`的算法类，用于进程中具体的加解密操作。

协议流程基本按照给出的步骤实现，下面介绍一些细节：

- 事先共享的口令`pw`写死在了`Client`和`Server`的进程里，为`String pw = "Ep1phanyFillTo16"`，由于`AES`需要用`pw`作为密钥，因此进程最开始需要对其做散列处理，我使用的是`MD5`函数，具体操作如下：

  ```
  MessageDigest md = MessageDigest.getInstance("MD5");
  md.update(pw.getBytes("utf-8"));
  byte[] digest = md.digest();
  ```

- 为了保证通信双方编码的一致性，通过`Socket`传输的信息都采用`byte[]`的形式，便于转换编码；
- 我在`Algorithm`基类中设置了协议中随机生成N_A和N_B的位数，默认为`Integer N_len = 64`，即每个$N_{A/B}$都是`byte[64]`，能够保证不易被破解；
- 具体的算法加解密操作，我都调用了`java.security`包下的模块，封装起来较为容易，只需要知道如何调用即可；
- 在认证完成后，我增加了模拟`Client`和`Server`以K_s为密钥进行对称式密钥通信的过程，两边互相发送了一条写死在进城里的信息，然后`Client`退出连接，结束进程。
- 我实现的`Client`支持多线程并行，比较符合一个密钥分发中心对应多个终端的实际环境，且`Server`能够检测到`Client`结束进程，退出`Socket`连接并在终端发日志提示。`Server`会持续等待下一个连接的`Client`，不会退出。

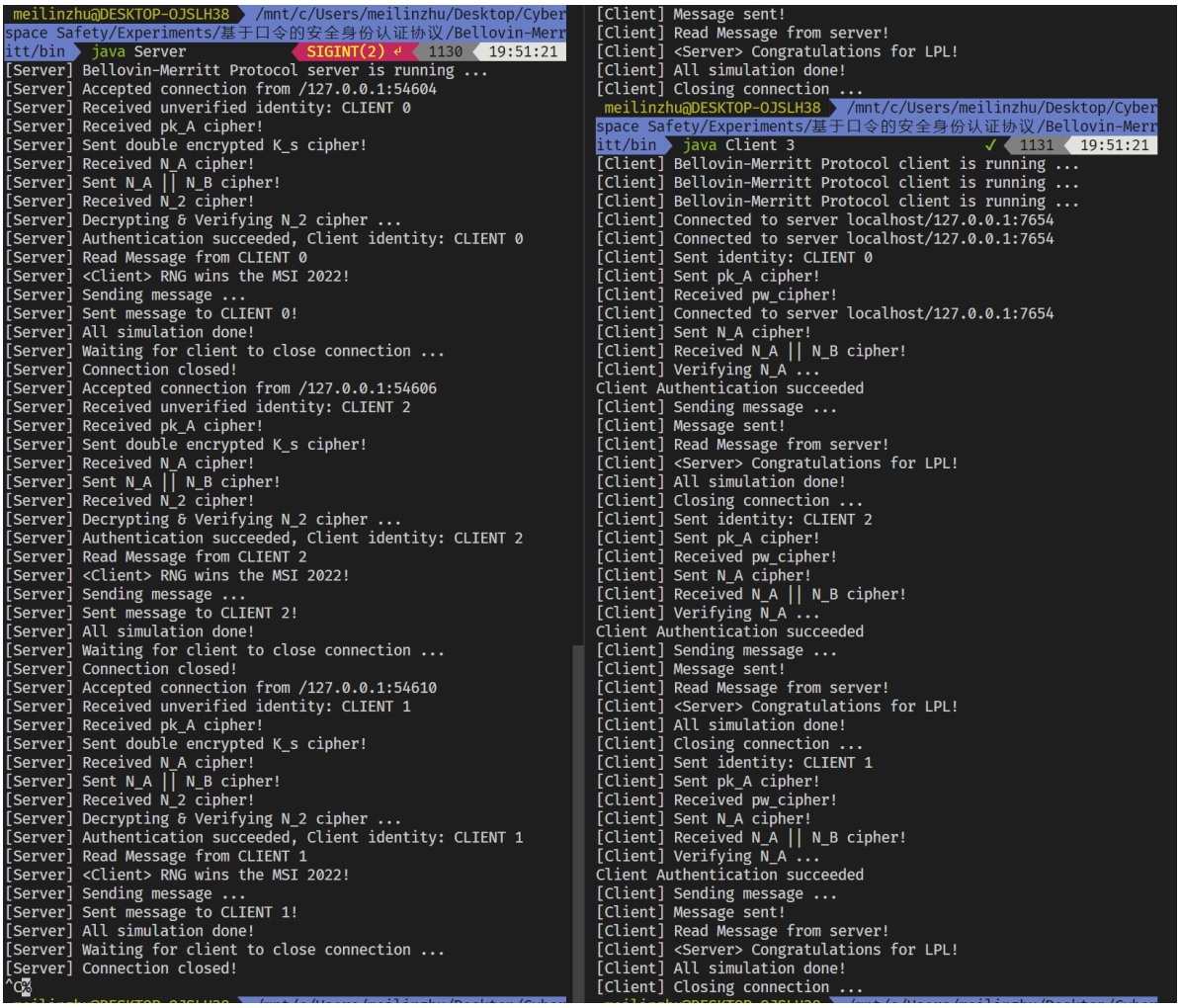
其他的具体信息可以参看提交的视频。

实验结果

运行方式

```
cd bin
java Server
java Client X(X 为你希望运行的线程数)
```

结果



综上所述，我们已经基本实现了`Bellovin-Merritt`协议。