

《计算机网络》RDT 实验指导书

一、实验目的

1. 深入理解可靠数据传输的基本原理。
2. 掌握 Stop-and-Wait 和 Go-Back-N 两种协议的设计方法，能够使用 FSM 图进行设计。
3. 掌握 Stop-and-Wait 和 Go-Back-N 两种协议的具体实现方法。

二、实验内容

编写传输层代码，实现单向传输情景下的 Stop-and-Wait 和 Go-Back-N 两种协议。

为专注于协议的开发，本次实验提供了诸如网络仿真过程的模拟代码、数据报具体收发的代码、节点除传输层以外的各层功能代码等大量基础代码。这些基础代码已经构建起了一套完善的网络仿真环境。

只有每个节点的传输层代码部分留空，需要自行填补。具体包括节点传输层的初始化操作、节点接收到应用层消息的处理过程、节点接收到网络层数据包的处理过程、节点计时器到时的响应过程等内容。

为方便实验，还提供了以下实现好的过程供调用：

starttimer() 和 stoptimer ()：调用此函数启动和停止节点的计时器。

tolayer3(calling_entity, packet)：调用此函数，传入需要发送的 packet，将数据包传递至网络层。这之后的传输工作将由框架自动完成。

tolayer5(calling_entity, message)：通过调用此函数，传入 message，将消息传递至应用层。这之后仿真框架将检查数据是否完好、是否按序到达。

实验人员完成所有节点的算法后，运行网络仿真，记录仿真过程和结果，并对结果进行分析和总结。

三、实验方式

本实验须单人独立完成，可以讨论，禁止抄袭源码和报告。

按进度要求提交进度报告和源码。

本实验须使用 C 编程语言，在上文规定的网络仿真基础代码上实现算法。

推荐使用 Linux 操作系统，也可以使用其它操作系统。需要详细说明自己所用的操作系统类型、版本以及编译环境等。

不能抄袭已有的算法实现、开源项目等。

实验报告和源码文件提交后，使用查重软件查重。如有雷同，均为 0 分。

四、实验报告要求

4.1 实验报告主要内容

1. 协议需求分析

分别说明 Stop-and-Wait 和 Go-Back-N 两种协议的需求和所适用的场景。

2. 协议的设计

分别说明 Stop-and-Wait 和 Go-Back-N 两种协议的设计原理；

使用 FSM 工具分别设计两种协议的发送端和接收端的协议流程，并给出相应 FSM 图。

3. 协议的实现

根据 FSM 图在仿真框架下分别实现 Stop-and-Wait 和 Go-Back-N 两种协议。分别说明两种协议实现的具体方法、主要数据结构，给出

流程图或者伪代码。

4. 协议功能测试

设计测试用例，测试两种协议的基本功能。包括：

- 1) 无 error 无 loss;
- 2) 数据包、ACK 包出现 error;
- 3) 数据包、ACK 包有 loss;

每个测试用例的输出结果要截图，并对结果进行解释和总结。

5. 协议性能测试

设计测试用例，测试两种协议的性能。性能参数：吞吐率。

测试用例中通过设置不同 RTT 和数据包发送速率模拟出两种不同 bandwidth*delay 的场景。在两种场景中分别设置不同的丢包率(0, 1%, 3%, 5%, ...15%)和出错率(0%, 1%, 5%, 10%), 测试 Stop-and-Wait 和 Go-back-N 的平均吞吐率。记录每个测试用例的运行结果，并计算吞吐率。

要求：

- 1) 在两种场景下的理想情况下，分别计算两种协议的理论吞吐率，并和无丢包无出错的仿真吞吐率进行比较，分析结果。
- 2) 画图对比分析两种协议性能的仿真结果。

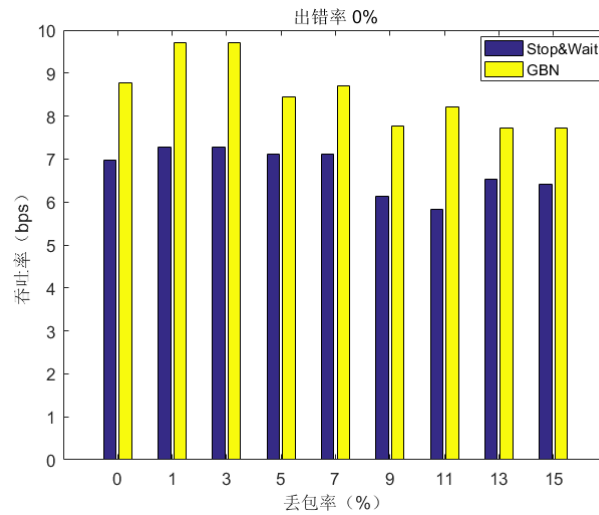
示例图：

场景一、

参数设置：

RTT=15, msg_num=20, avg_time_btw_msg=30

● Corruption = 0%



分析:

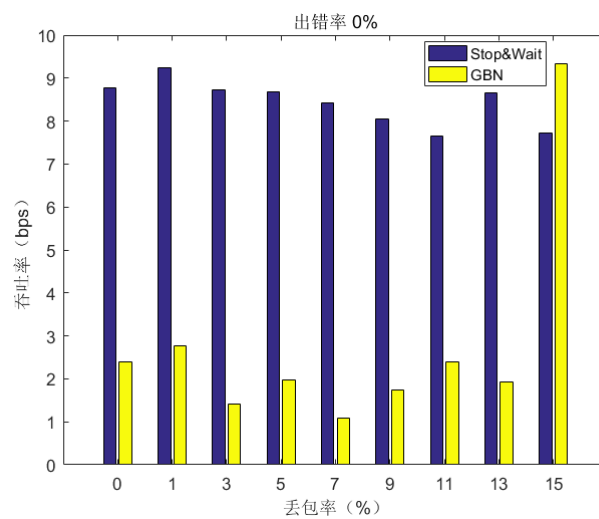
- Corruption = 1%
- Corruption = 5%
- Corruption = 10%

场景二、

参数设置:

RTT=5, msg_num=20, avg_time_bt看_msg=20

- Corruption = 0%



分析:

- Corruption = 1%

- Corruption = 5%
- Corruption = 10%

注：

请自行设置不同的 RTT 等参数模拟出两种不同场景，每种场景下根据不同的出错率画 4 张图，共画 8 张图，并对结果进行分析。

6. 总结

总结整个实验。简要说明获得的结果。

4.2 实验报告格式

- a) 有天津大学实验报告封面，标题为“RDT 实验报告”，在封面上写明实验人员的学号、姓名、班级。
- b) 按内容要求分章节撰写。功能/性能测试及结果分析部分需要有程序运行的截图。
- c) 报告中不要附源代码，源代码以源文件形式单独提交。在报告中要说明源码所对应的源文件名称。

五、评分标准

满分 100 分。考试结束后按这部分的权重折合到平时成绩里。

1、进度报告和源码，占 80%

进度报告按照实验报告的要求撰写。

(1) 进度报告，共 95%

其中，

Stop-and-Wait 部分：35%

Go-Back-N 部分：50%

语言规范、流畅，条理清晰，满足格式要求：10 % 。

(2) 代码风格，5%

代码文件和函数要有注释，代码风格应遵循所选用语言的编码规范。

2、最终 RDT 实验报告和源码： 20%

鼓励同学们不断改进自己的源码和实验报告。持续提升自己的编程能力和文档写作能力。

实验报告在进度报告的基础上撰写。具体要求：

1) 在这次提交的实验报告中，增加一章“改进内容”。简要列出对各部分所做的改进工作, 包括源码的改进。

2) 文档中用“黄色”字底标出改进的内容。

评分：

1) 如果没有任何改进，则按照进度报告和源码的得分折合成这部分的分值。

2) 如果有改进，根据（1）中的评分标准给分。

参考资料

[1] Computer Networking: A Top Down Approach, 8th Edition, J. Kurose & Keith Ross。

[2] RDT 仿真框架源码。