**东南大学**

**《协作通信与网络》**

**实验报告**

**论文题目： AF模式基本原理及性能**

**姓 名 ： 朱建高**

**学 号 ： 04016221**

**专业班级： 040162**

**学院名称： 信息科学与工程学院**

**2018年12月**

## 一、实验目的

实验工具：Matlab R2018a

实验目的：研究采用固定中继的协作系统在AF模式时的BER并通过仿真验证理论分析的正确性。

## 二、实验要求

1） 在学习中继系统的基础上，了解实际系统中所采用的不同的中继结构。

2） 使用MATLAB工具建立搭建采用AF协议下的固定中继通信系统（可以采用简单的调制方式），通过信号发射与接收来验证中继选择的性能。

## 三、实验内容

1.实验原理

放大转发模式（Amplify-and-Forward，AF），有文献中也称为前向放大、非再生中继。在AF协议下，中继采用模拟处理，不对接收的信号进行解调和解码，而是直接对接收到的带有噪声的信号进行放大，然后发送给接收端。图1.1所示为单中继AF协议的原理及其基本过程。

D:\郭昌伟毕设\郭昌伟的毕业设计\论文中的插图\图3.1.1 单中继AF协作通信原理.emf

图1.1 单中继AF协作通信原理

主要公式如下

中继节点R接收到的信号为（程序中表示为y\_sr）：

目的节点D接收到的信号为（程序中表示为y\_sd）：

为保证中继节点功率受限，放大系数β应满足：

中继放大后的信号为（程序中表示为x\_AF）：

目的节点接收的来自中继的信号为（程序中表示为y\_rd）：

按照MRC方案进行合并，得到信号y（程序中表示为y\_combine\_AF）：

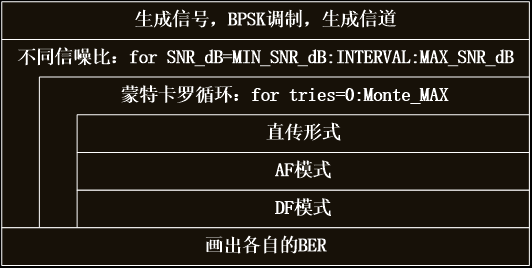
理论信噪比为：

对于AF模式：

在大信噪比（）条件下，近似表示为：

2.实验程序

结构图：



关键函数

AF函数：

function [beta,signal\_AF] = AF(CH\_sr,POW\_S,POW\_N,signal\_sr)

beta = sqrt( POW\_S) / ( (abs(CH\_sr))^2 \* POW\_S + POW\_N );

signal\_AF = beta \* signal\_sr;

目的节点MRC：

function signal\_combine = Mrc( varargin )

CH\_sd = varargin{1};

CH\_sr = varargin{2};

CH\_rd = varargin{3};

beta = varargin{4};

POW\_S\_sd = varargin{5};

POW\_N\_sd = varargin{6};

POW\_S\_rd = varargin{7};

POW\_N\_rd = varargin{8};

signal\_sd = varargin{9};

signal\_rd = varargin{10};

a\_sd = CH\_sd' \* sqrt(POW\_S\_sd) / POW\_N\_sd;

a\_rd = (beta \* sqrt(POW\_S\_rd) \* CH\_sr' \* CH\_rd') / ( (beta^2\*(abs(CH\_rd))^2+1) \* POW\_N\_rd );

signal\_combine = a\_sd\*signal\_sd + a\_rd\*signal\_rd;

## 四、实验结果及分析

AF的实际误码率曲线和理论误码率曲线图







## 五、实验总结

此次实验，加深了对于放大转发模式的理解，能够独立运用matlab语言实现其在通信中继中的仿真。