

Implementação de repetidores de sinais sem-fio por rádio definido por software

Lucio Gabriel Oliveira Carvalho*, Leandro Ronchini Ximenes.

Resumo

Foi implementado um sistema de repetidores de sinais sem fio baseados em um kit de rádio definido por software de baixo custo. Foram gerados moduladores e demoduladores de ondas AM para serem empregados nesses kits, assim como interfaces desses kits com computadores pessoais, a fim de possibilitar o tratamento dos dados em camadas superiores do sistema de comunicação.

Palavras-chave:

Estação Repetidora, RDS, Comunicações Cooperativas

Introdução

Rádios definidos por *software* (RDS), ou *Software Defined Radio* (SDR), são plataformas de rádio em que funções operacionais na camada física de um sistema de comunicação, como moduladores e filtros, são implementadas puramente através de *software* [1].

Neste projeto, o interesse é implementar um sistema de repetição de sinais usando uma plataforma de RDS de baixo custo, baseado na plataforma NooElec RTL-SDR 820T[2].

Resultados e Discussão

O esquema de comunicação com repetição de sinais escolhido foi aquele da Figura 1, em que os sinais são enviados pelo transmissor (nó inicial, N1) e atinge o receptor (nó final, N3) após uma retransmissão por uma estação repetidora de sinais (nó N2). Os elementos PC1, PC2 e PC3 representam as etapas de processamento dos dados em camadas superiores (enlace, rede, etc) e são implementados em um computador pessoal usando o MATLAB, e os elementos de rádio definido por *software* RDS, RDS2 e RDS3 tratam da etapa envolvendo o processamento na camada física, implementados no ambiente do *software* livre GNU Radio Companion (GRC). A numeração indica o caminho da informação (dados), em que as setas brancas indicam a transmissão do sinal pelo ar e as setas escuras indicam as conversões de sinais entre o MATLAB e o GRC, feitas através da troca de arquivos, DAT e BIN.

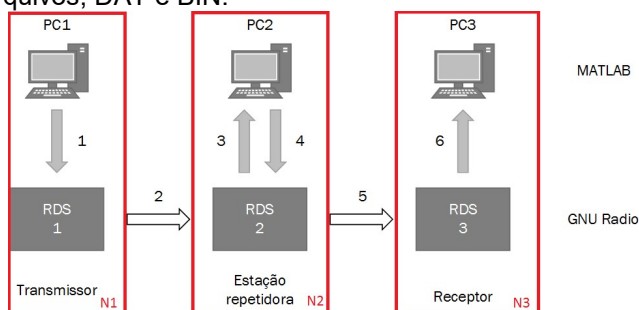


Figura 1: Sistema de transmissão de sinais assistido por estação repetidora

Para ilustrar parte do processo, a Figura 2 demonstra a transmissão de um sinal de áudio modulado em amplitude (AM-DSB) do nó N1 para o nó N2 (etapas 1 a 3). A retransmissão da estação repetidora ao receptor (etapas 4 a 6) seria feita de forma similar.

No PC1, uma música é passada ao RDS1 e lá é modulada em AM em uma portadora de 100 kHz (sinal

original). Após uma eventual transmissão à estação repetidora, o sinal AM é captado pelas antenas do RDS2 e demodulado de forma coerente. Tanto a antena quanto o próprio RDS2 fazem parte do kit RTL-SDR da NooElec. O sinal demodulado é passado ao PC2, onde, então, poderia ser regenerado e tratado de acordo com o tipo de protocolo de retransmissão de interesse.

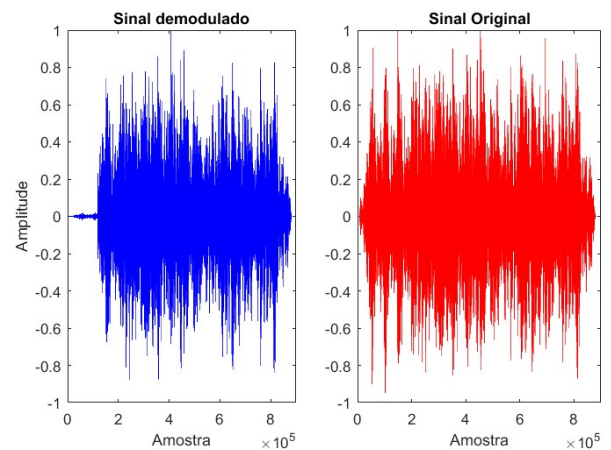


Figura 2: Comparação com o sinal demodulado (no nó N2) e o sinal original transmitido (pelo nó N1).

Conclusões

Rádios Definidos por *Software* (RDS) possuem diversos atrativos, pois apresentam uma maior flexibilidade quanto às faixas de operação e ao uso de diferentes protocolos (Wi-Fi, AM, *bluetooth*) por uma única plataforma de *hardware*.

Os estudos realizados neste projeto de iniciação científica permitiram a implementação de um sistema de repetição de sinais usando uma plataforma RDS de baixo custo. Paralelamente, o conhecimento adquirido do modo de operação de cada componente do sistema possui o potencial de ser utilizado como uma nova ferramenta didática no ensino de sistemas de telecomunicações em cursos de graduação.

[1] DIAS, Cláudio Ferreira. Esquema de Transmissão Alamouti Implementado em Rádio Definido por Software. Dissertação de Mestrado em Telecomunicações e Telemática - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011. [s./d.].
[2] NOOELEC. Software Defined Radio. Disponível em: <http://www.nooelec.com/store/sdr/sdr-receivers/nedr-mini-rtl2832-r820t.html>. Acesso em: 31.01.2017.