

Instituto Federal de Santa Catarina
Curso Técnico Integrado em Telecomunicações
PRT- Princípios de Telecomunicações

CODIFICAÇÃO DE LINHA

Prof. Deise Monquelate Arndt

Fontes: Princípios de Sistemas de Telecomunicações, Prof. Saul Caetano e
Prof. Marcos Moecke

São José, fevereiro de 2016

Codificação de Linha

- A fonte do sinal de comunicação possui uma sequência de bits (mensagem digital) a ser transmitida;
- O processo de codificação de linha consiste em modificar o sinal digital binário em uma representação elétrica, adequando-o para a transmissão.



Figura: Codificação de Linha. Fonte: Guilherme de Campos Lemes

Codificação de Linha

- A fonte do sinal de comunicação possui uma sequência de bits (mensagem digital) a ser transmitida;
- O processo de codificação de linha consiste em modificar o sinal digital binário em uma representação elétrica, adequando-o para a transmissão.
- Existem inúmeras formas de codificações de linha, estudaremos as mais utilizadas:
 - Sinal Binário NRZ e RZ;
 - Código Bilolar ou AMI ;
 - Código Manchester;
 - HDBn;

Propriedades requeridas nos códigos de Linha

- Banda de Transmissão:
 - Ocupação da menor banda de transmissão possível;
- Eficiência Energética:
 - A potência de transmissão deve ser a menor possível;
- Detecção e correção de erros:
 - Deve ser possível a detecção de erros na transmissão e a correção dos mesmos.
- Densidade espectral de potência:
 - É desejável densidade espectral de potencia nula em $\omega=0$ (valor DC nulo), pois acoplamentos AC (capacitivo) e transformadores (indutivo) são utilizados em alguns repetidores.

Tipos de Pulso Binários Utilizados nos Códigos de Linha

➤ **Unipolares** (*on-off*)

- *É o código mais simples. O bit “1” (um) é transmitido com um pulso positivo e um bit “0” (zero) é transmitido quando o sinal é nulo (ausência de sinal);*

➤ **Polar**

- *O bit “1” (um) é transmitido com um pulso positivo e o bit “0” (zero) com um pulso negativo.*

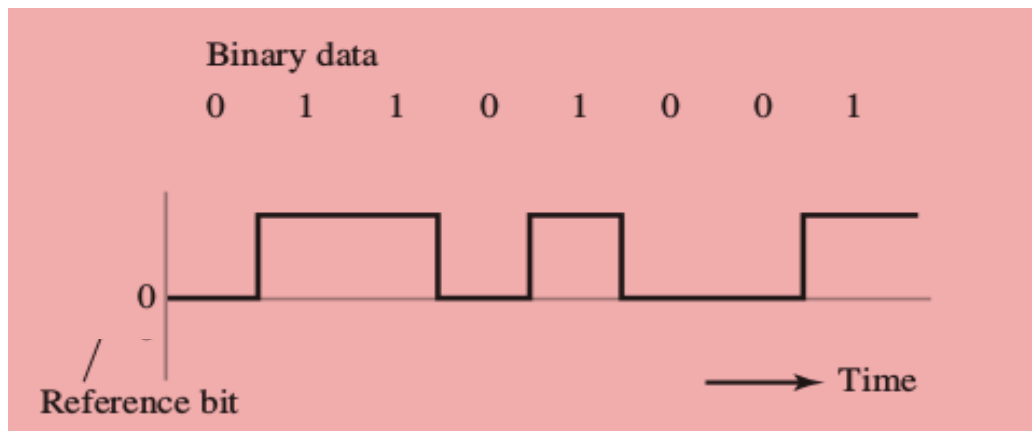
➤ **Bipolar**

- *O bit “0” (zero) é codificado sem pulso e o bit “1” (um) alterna entre pulsos positivos e negativos, sempre diferenciando do último um transmitido.*

Tipos de códigos de linha binários

➤ **NÃO RETORNA A ZERO (NRZ):**

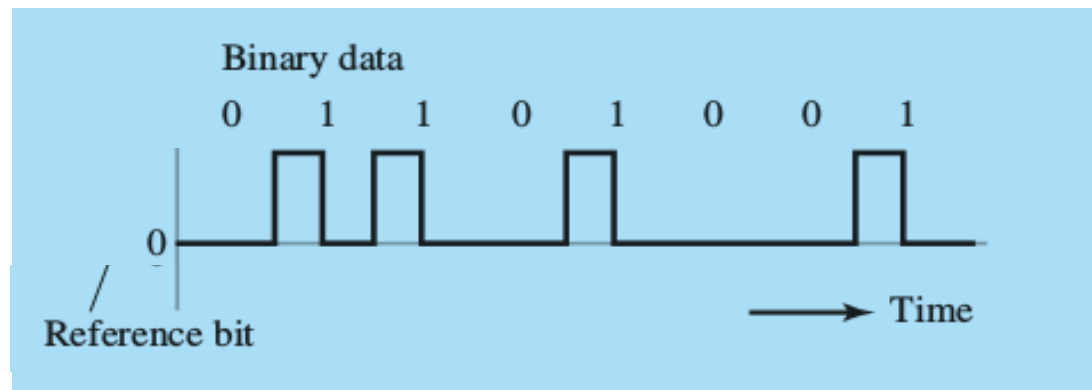
- O sinal NRZ (Não Retorna a Zero) consiste em manter o nível do sinal em alto quando o bit é “1” e em nível baixo quando o bit é “0”.



Tipos de códigos de linha binários

➤ **RETORNA A ZERO (RZ):**

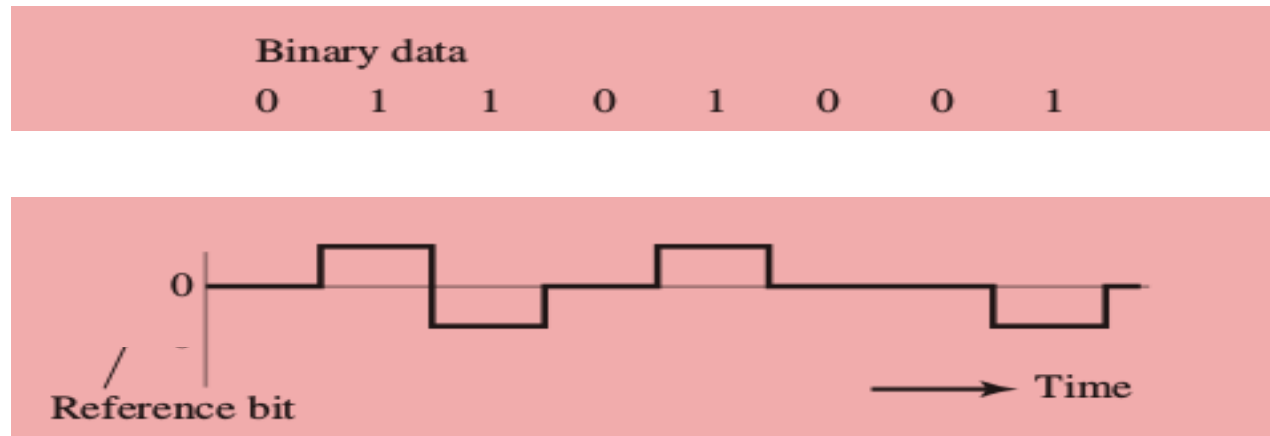
- O sinal RZ (Retorna aZero) consiste em uma pequena modificação onde o sinal retorna ao nível baixo no meio do bit “1”.



Tipos de códigos de linha binários

➤ **BIPOLAR OU AMI:**

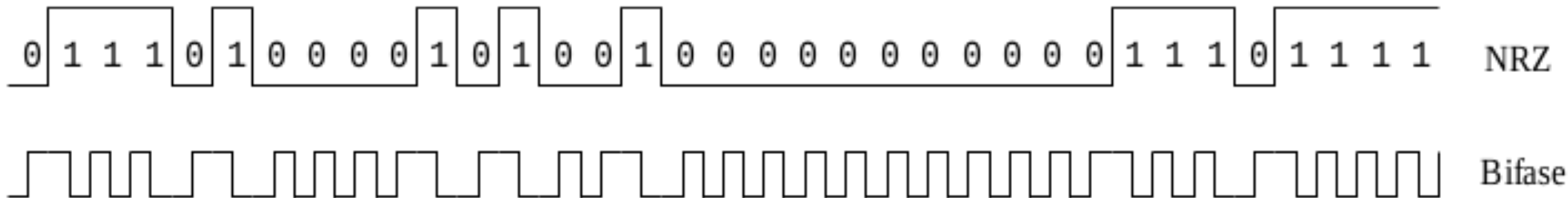
- O sinal AMI consiste em gerar pulsos positivos e negativos alternadamente cada vez que a informação é um pulso “1”. Os espaços “0” são caracterizados pela ausência de pulso.



Tipos de códigos de linha binários

➤ **CÓDIGO MANCHESTER ou Bifase:**

- No código Manchester o bit “1” é representado por um pulso positivo seguido de um pulso negativo, ambos de mesma amplitude e largura.
- Para o bit “0”, a polaridade dos pulsos é invertida.



Tipos de códigos de linha binários

➤ **CÓDIGO HDB_n:**

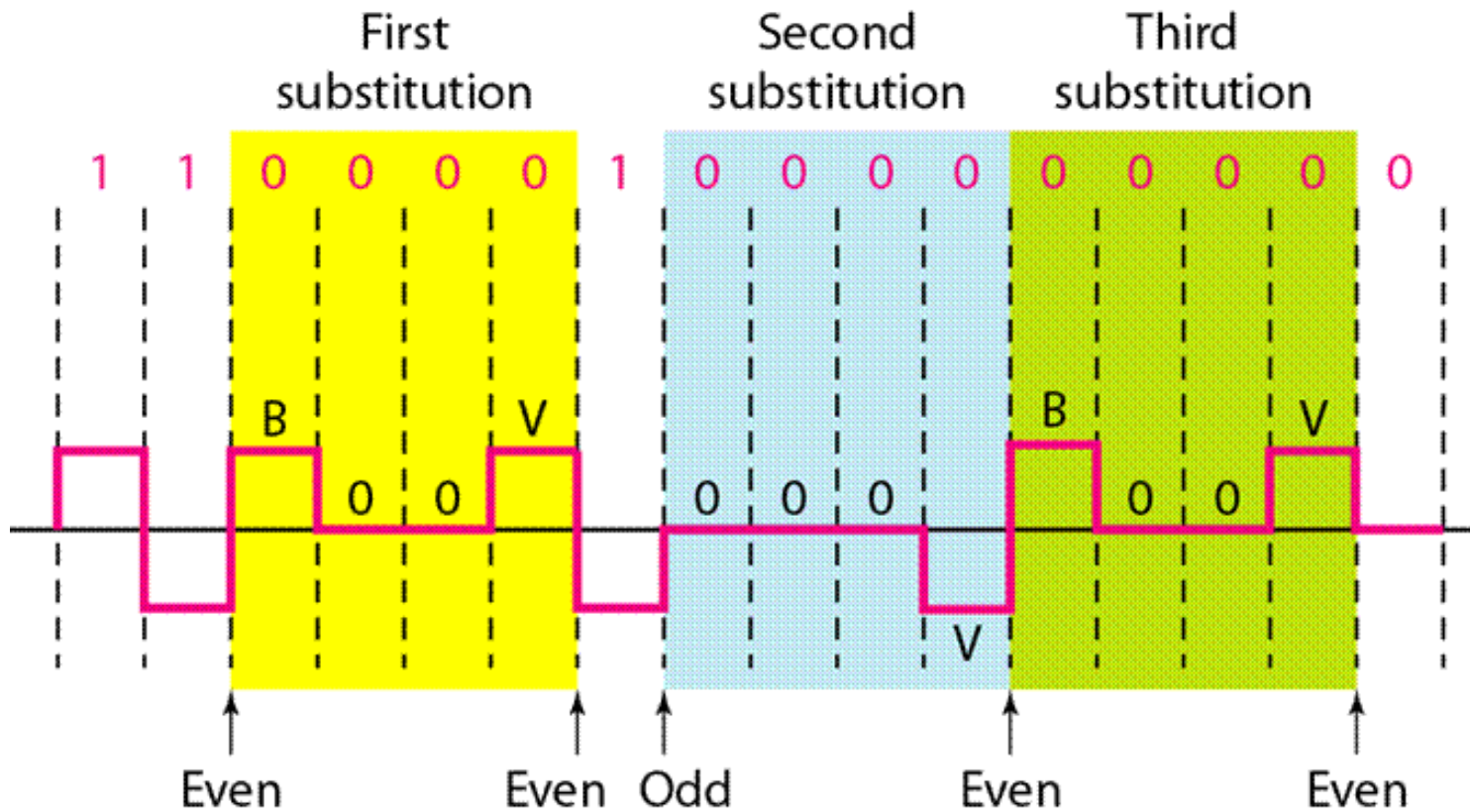
- É uma família de códigos semelhante ao AMI, porém evita longas sequências de zeros.

Sequências de mais de “n” bits nulos sucessivos são substituídos por uma marca de violação ("V"),

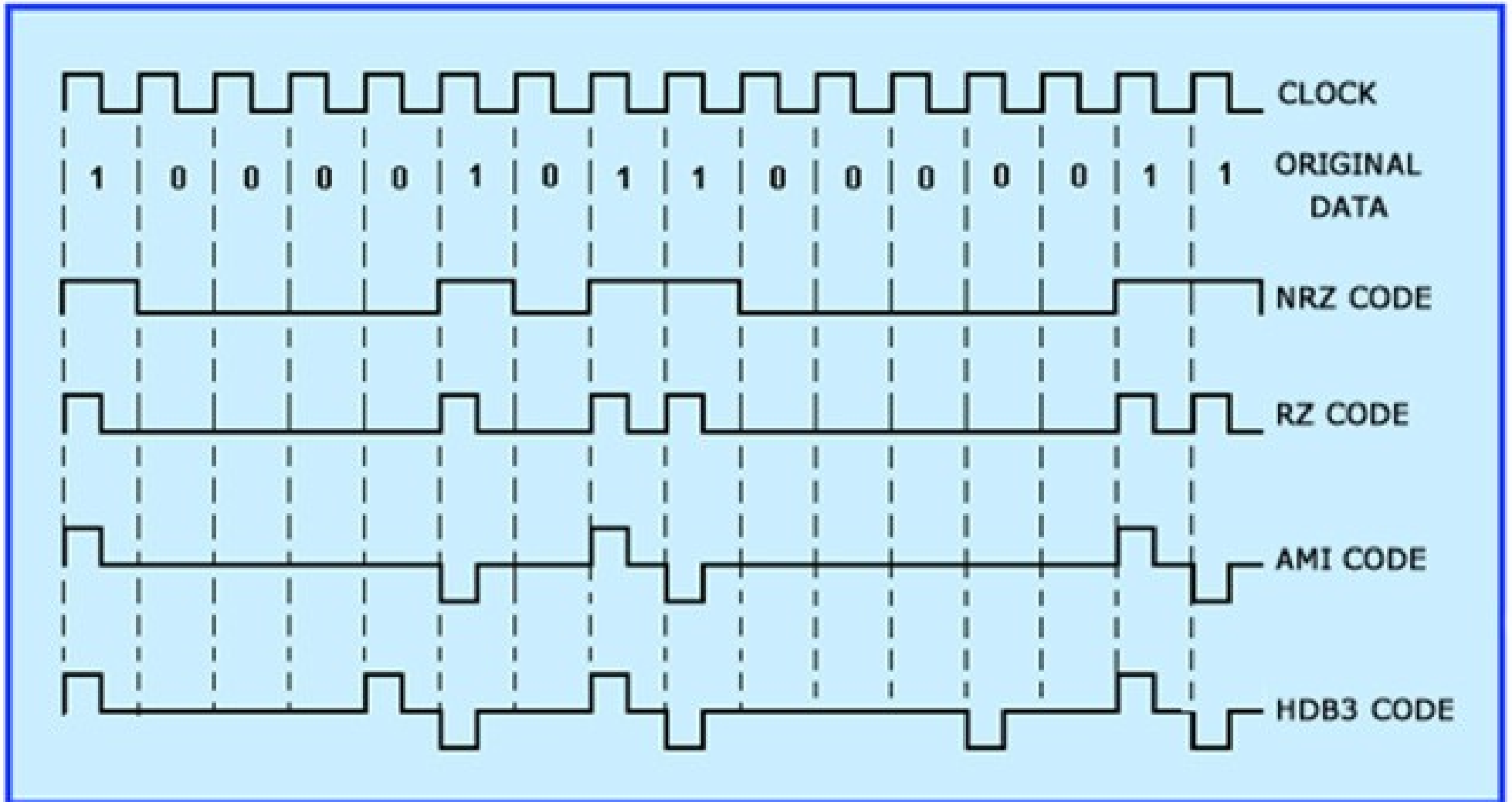
- A regra de codificação do HDB3 é substituir toda a sequência de quatro zeros consecutivos pela sequência B00V ou 000V, onde B é um pulso em conformidade com a regra AMI, e V representa um pulso que viola a regra AMI. A escolha da sequência B00V ou 000V é feita de tal modo que o número de pulsos entre dois pulsos violados consecutivos seja sempre ímpar.

Tipos de códigos de linha binários

➤ Exemplo **CÓDIGO HDB3:**



Comparativo de Diferentes Códigos de Linha



Ocupação de Banda dos Sinais Codificados

