



Formatação de Pulsos

Prof. Richard Demo Souza

<http://pessoal.utfpr.edu.br/richard>

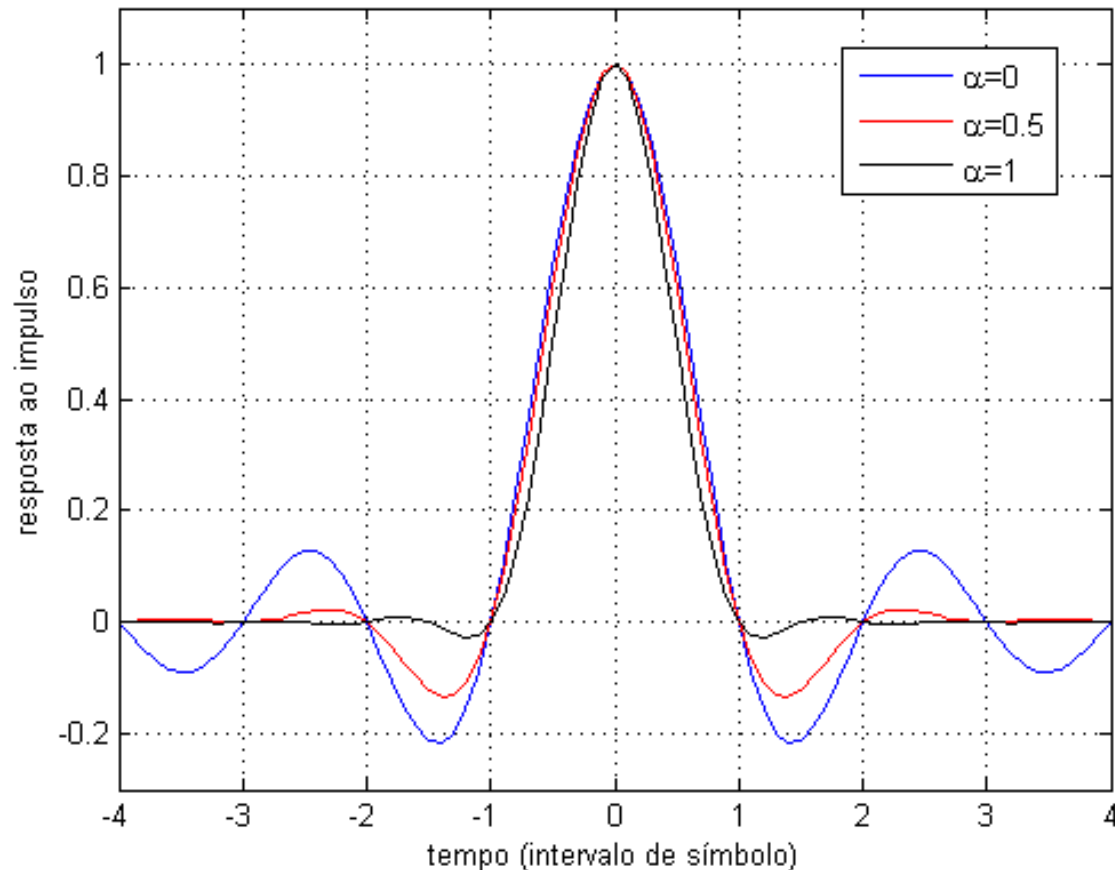
Formatação de Pulsos



- Pulsos retangulares não podem ser transmitidos sem distorção através de um canal com largura de faixa finita!!!
- O ideal é usar um pulso que tenha largura de faixa limitada, e que cruze nos instantes de amostragem dos outros pulsos -> Pulso de Nyquist

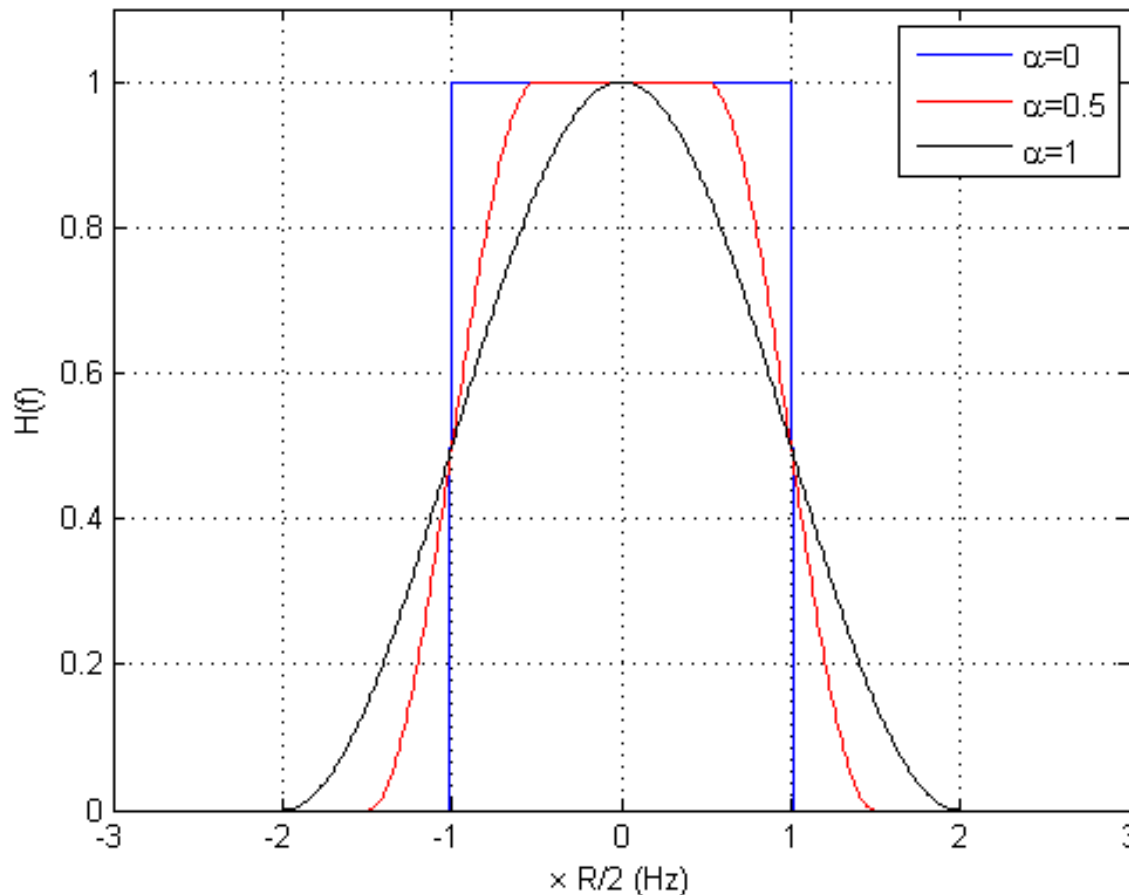
Formatação de Pulsos: Exemplo

- Resposta ao Impulso do Cosseno Levantado



Formatação de Pulsos: Exemplo

- Resposta em Frequência do Cosseno Levantado

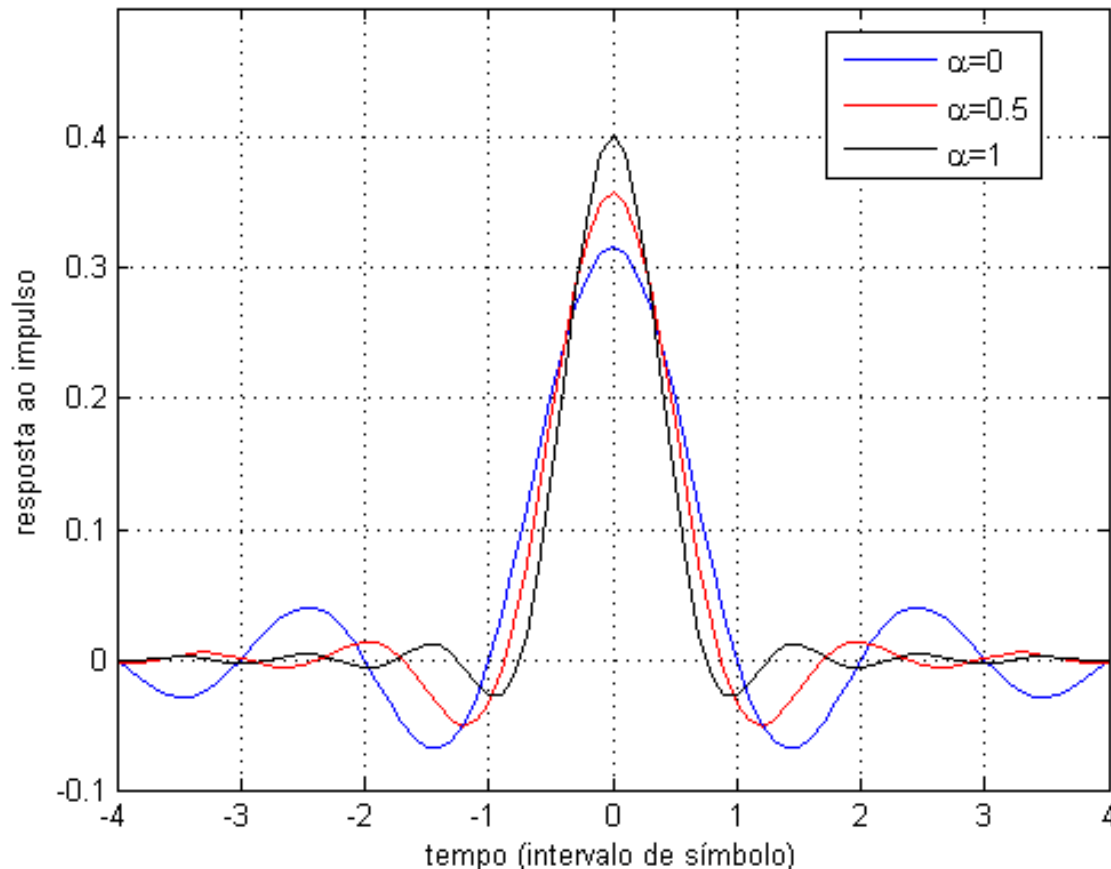


Formatação de Pulsos: Exemplo

- Uma forma eficiente de implementar o pulso cosseno levantado é usar no TX um pulso **raiz** de cosseno levantado.
- Na recepção o filtro casado é outro **raiz** de cosseno levantado.
- O equivalente (TX-RX), após a filtragem casada, é um cosseno levantado!!!

Formatação de Pulsos: Exemplo

- O pulso raiz de cosseno levantado é um pulso de Nyquist? Por que?



Atividade 1

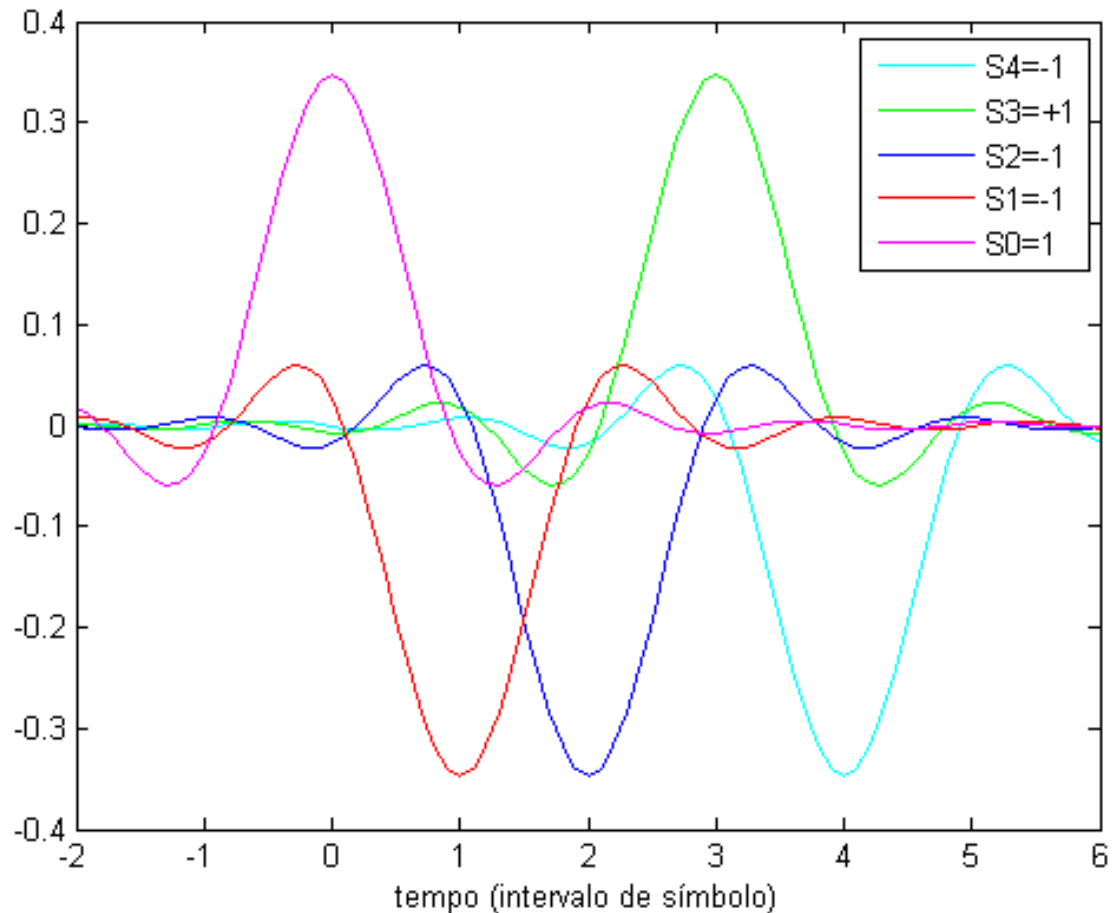
- Traçar a resposta ao impulso e em frequência de um filtro **raiz** de cosseno levantado.
- Considerar vários fatores de excesso de faixa.
- Fazer o mesmo para um filtro **cosseno levantado**. Comparar. Comente.
- Use a função *rcosfir* com parâmetros $\text{rate}=10$, $T=1$, $N_T=7$. Entenda estes parâmetros!

Atividade 2

- Gerar os pulsos **raiz** de cosseno levantado, considerando sinalização binária antipodal, para a seqüência 1 0 0 1 0
- Trace os pulsos separados (numa mesma figura) e também a soma deles.
- Um pulso interfere no outro?

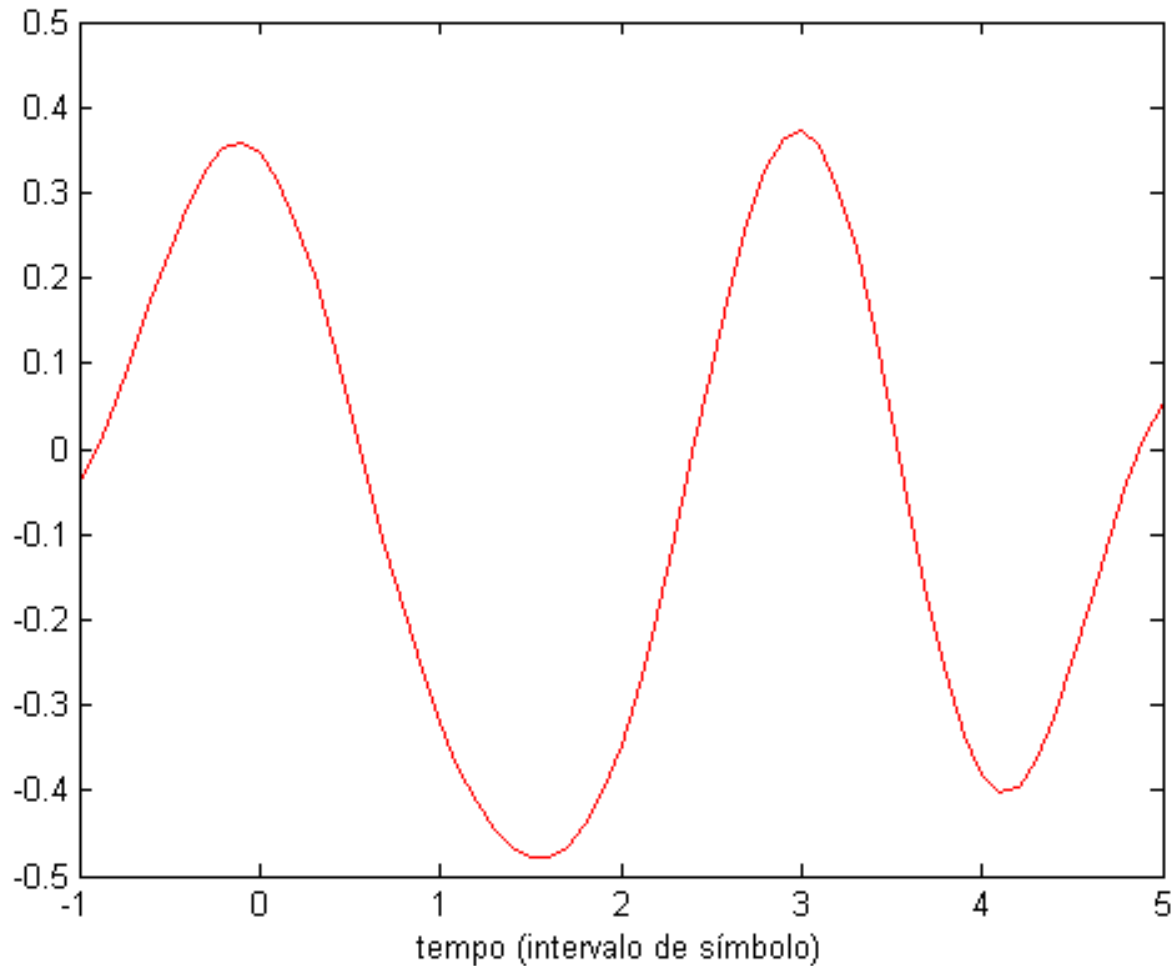
Atividade 2: Resposta

- Processo de formatação de pulsos usando **raiz** de co-seno levantado. 1 0 0 1 0



Atividade 2: Resposta

- O sinal a ser enviado é a soma dos pulsos:

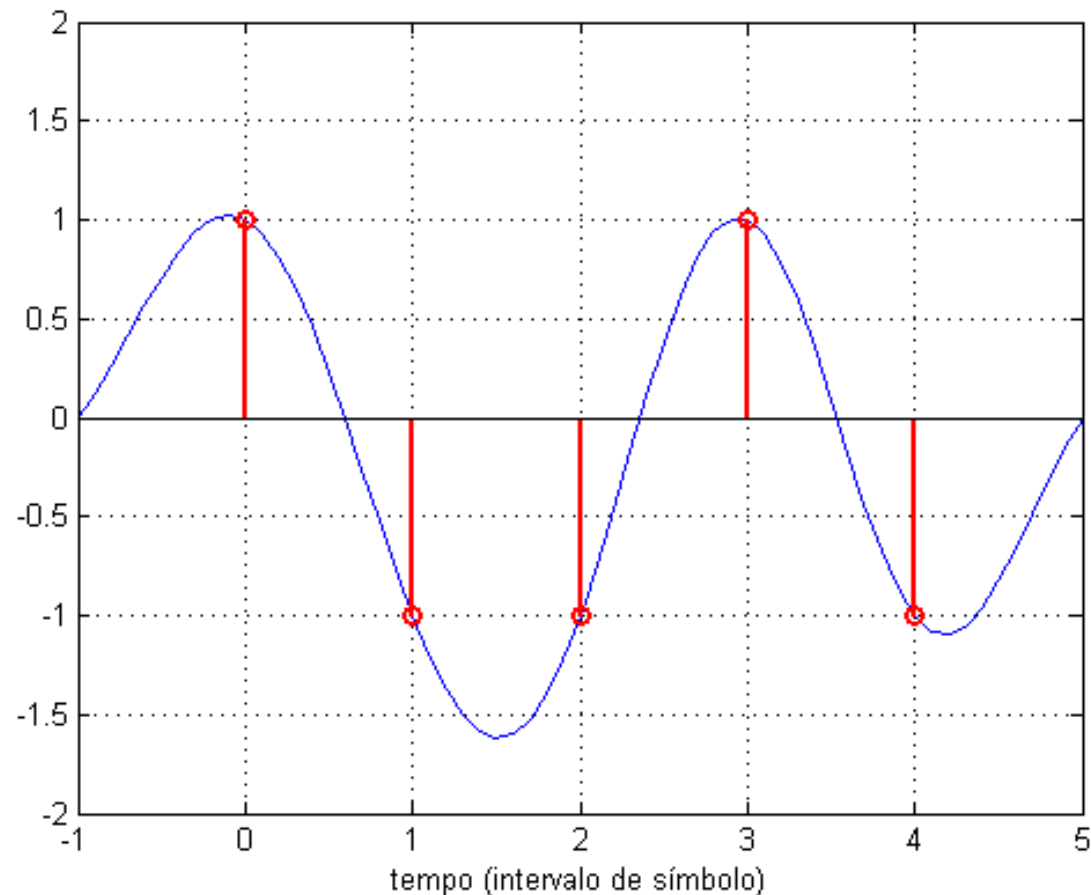


Atividade 3

- Agora considere que o filtro casado no receptor é um filtro **raiz** de cosseno levantado.
- Se o pulso transmitido é um **raiz** de cosseno levantado, na saída do filtro casado teremos um pulso cosseno levantado. Trace o sinal na saída do filtro.
- Amostre. O sinal original é recuperado?

Atividade 3: Resposta

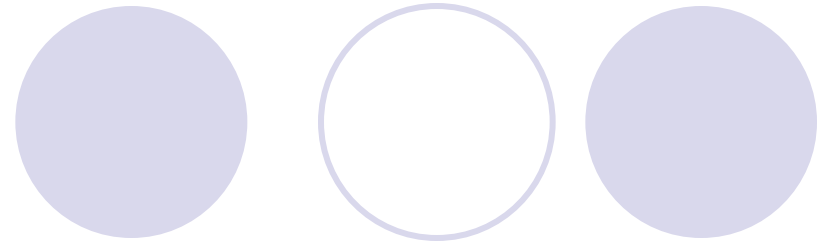
- Sinal Amostrado: +1 -1 -1 +1 -1



Atividade 4: Reflexão

- Por que não usamos na prática o menor valor de excesso de faixa possível?
- O que muda nas simulações realizadas na aula passada se considerarmos que o pulsos não são retangulares, mas do tipo **raiz** de cosseno levantado?

Atividade 5: Extra



- Simule o desempenho do 4-PAM.
- Compare com o teórico.