

Diego Joel
Zuñiga Fragoso

317684

Basic operations on signals	PRACTICA 2
	FECHA 18/02/2024

1. OBJETIVO

El objetivo de esta práctica es familiarizarme a las operaciones básicas sobre señales, tanto en el dominio del tiempo como en el de la amplitud. A través de la implementación y análisis de diferentes operaciones sobre señales en el software MATLAB, comprender cómo estas operaciones pueden ser utilizadas para modificar y analizar señales de diferentes tipos.

2. MARCO TEÓRICO

El procesamiento de señales implica la manipulación de las variables independientes y/o dependientes de la señal. Las operaciones básicas sobre señales son las siguientes:

1. Operaciones realizadas sobre la variable independiente (tiempo):

(a) Desplazamiento en el tiempo: El desplazamiento en el tiempo de una señal continua $x(t)$ puede representarse como $y(t) = x(t - t_0)$. El desplazamiento en el tiempo de una señal puede resultar en un retardo o adelanto en el tiempo. Si $t_0 > 0$, el desplazamiento es hacia la derecha y entonces el desplazamiento retrasa la señal, y si $t_0 < 0$, el desplazamiento es hacia la izquierda y entonces el desplazamiento adelanta la señal.

(b) Inversión en el tiempo: La inversión en el tiempo, también llamada plegado en el tiempo de una señal $x(t)$ se puede obtener plegando la señal sobre $t = 0$, denotado por $x(-t)$.

(c) Escalado en el tiempo: El escalado en el tiempo de una señal continua $x(t)$ puede representarse como $y(t) = x(\alpha t)$. El escalado en el tiempo puede ser una expansión o compresión del tiempo. Si $\alpha > 1$, resulta en una compresión del tiempo por un factor α y si $\alpha < 1$, resulta en una expansión del tiempo por un factor α .

2. Operaciones realizadas sobre la variable dependiente (amplitud):

(a) Escalado de amplitud: $z(t) = \beta x(t)$, donde β es el factor de escalado de amplitud. Si $\beta > 1$, entonces la señal se amplifica por un factor β y si $\beta < 1$, entonces la señal se atenúa por un factor β .

(b) Suma de señales: $z(t) = x(t) + y(t)$.

(c) Multiplicación de señales: $z(t) = x(t) \times y(t)$

Para descomponer una señal en componentes pares e impares: Se dice que una señal de tiempo continuo $x(t)$ es una señal (i) par (simétrica) si satisface la condición $x(t) = x(-t)$ para todo t , y (ii)

impar (antisimétrica) si satisface la condición $x(t) = -x(-t)$ para todo t . No todas las señales tienen que ser puramente pares o puramente impares, pero cada señal puede descomponerse en la suma de partes pares e impares mediante $x(t) = x_e(t) + x_o(t)$, donde el componente par se da por:

$$x_e(t) = 1/2[x(t) + x(-t)]$$

Y la componente impar esta dada por:

$$x_o(t) = -[x(t) - x(-t)]$$

3. IMPLEMENTACIÓN EN MATLAB

Se anexa el código con explicaciones

Código
<pre> %% Señales Originales figure('Name','Original Signals','NumberTitle','off'); % Variables y funciones t = -2:10e-3:2; xt = tripuls(t,1,1); yt = 0.5*rectpuls(t,1) + 0.5*rectpuls(t-0.25,1/2); % Graficamos subplot(1,2,1), plot(t,xt); title('x(t)'), xlabel('t'), ylabel('x(t)'), ylim([-0.1 1.2]); subplot(1,2,2), plot(t,yt, 'r'); title('y(t)'), xlabel('t'), ylabel('x(t)'), ylim([-0.1 1.2]); %% Time Shifting % Creamos funciones xt1 = tripuls(t-0.75,1,1); xt2 = tripuls(t+0.75,1,1); yt1 = 0.5*rectpuls(t-0.75,1) + 0.5*rectpuls(t-1,1/2); yt2 = 0.5*rectpuls(t+0.75,1) + 0.5*rectpuls(t+0.5,1/2); % Graficamos figure('Name','Time Shifting','NumberTitle','off'); subplot(1,2,1), plot(t,xt1), hold on, plot(t,xt2, 'r'); title('Triangular'), xlabel('t'), ylabel('Amplitude'), ylim([-0.1 1.2]), legend('x(t - 0.75)', 'x(t + 0.75)'); subplot(1,2,2), plot(t,yt1), hold on, plot(t, yt2, 'r'); title('Cuadrada'), xlabel('t'), ylabel('Amplitude'), ylim([-0.1 1.2]), legend('y(t - 0.75)', 'y(t + 0.75)'); %% Time Reversal % Creamos funciones xt = tripuls(-t,1,1); yt = 0.5*rectpuls(t,1) + 0.5*rectpuls(-t-0.25,1/2); % Graficamos figure('Name','Time Reversal','NumberTitle','off'); </pre>

```
subplot(1,2,1), plot(t,xt);
title ('x(t)'), xlabel ('t'), ylabel ('Amplitude'), ylim ([ -0.1 1.2]);

subplot(1,2,2), plot(t,yt,'r'), hold on;
title ('y(t)'), xlabel ('t'), ylabel ('Amplitude'), ylim ([ -0.1 1.2]);

%% Time Scalling
% Creamos funciones
xt1 = tripuls(0.5*t,1,1);
xt2 = tripuls(1.5*t,1,1);
yt1 = 0.5*rectpuls(0.5*t,1) + 0.5*rectpuls(0.5 * t - 0.25,1/2);
yt2 = 0.5*rectpuls(1.5*t,1) + 0.5*rectpuls(1.5*t - 0.25,1/2);

% Graficamos
figure('Name','Time Scalling','NumberTitle','off');
subplot(1,2,1), plot(t,xt1), hold on, plot(t,xt2, 'r');
title ('Triangular'), xlabel ('t'), ylabel ('Amplitude'), ylim ([ -0.1 1.2]), legend('x( 0.5t )', 'x( 1.5t )');

subplot(1,2,2), plot(t,yt1), hold on, plot(t, yt2, 'r');
title ('Cuadrada'), xlabel ('t'), ylabel ('Amplitude'), ylim ([ -0.1 1.2]),
legend('y( 0.5t )', 'y( 1.5t )');

%% Amplitude Scaling
% Creamos funciones
xt1 = 0.5*tripuls(t,1,1);
xt2 = 1.1*tripuls(t,1,1);
yt1 = 0.5*(0.5*rectpuls(t,1) + 0.5*rectpuls(t - 0.25,1/2));
yt2 = 1.1*(0.5*rectpuls(t,1) + 0.5*rectpuls(t - 0.25,1/2));

% Graficamos
figure('Name','Amplitude Scaling','NumberTitle','off');
subplot(1,2,1), plot(t,xt1), hold on, plot(t,xt2, 'r');
title ('Triangular'), xlabel ('t'), ylabel ('Amplitude'), ylim ([ -0.1 1.2]), legend('0.5x( t )', '1.1x( t )');

subplot(1,2,2), plot(t,yt1), hold on, plot(t, yt2, 'r');
title ('Cuadrada'), xlabel ('t'), ylabel ('Amplitude'), ylim ([ -0.1 1.2]),
legend('0.5y( t )', '1.1y( t )');

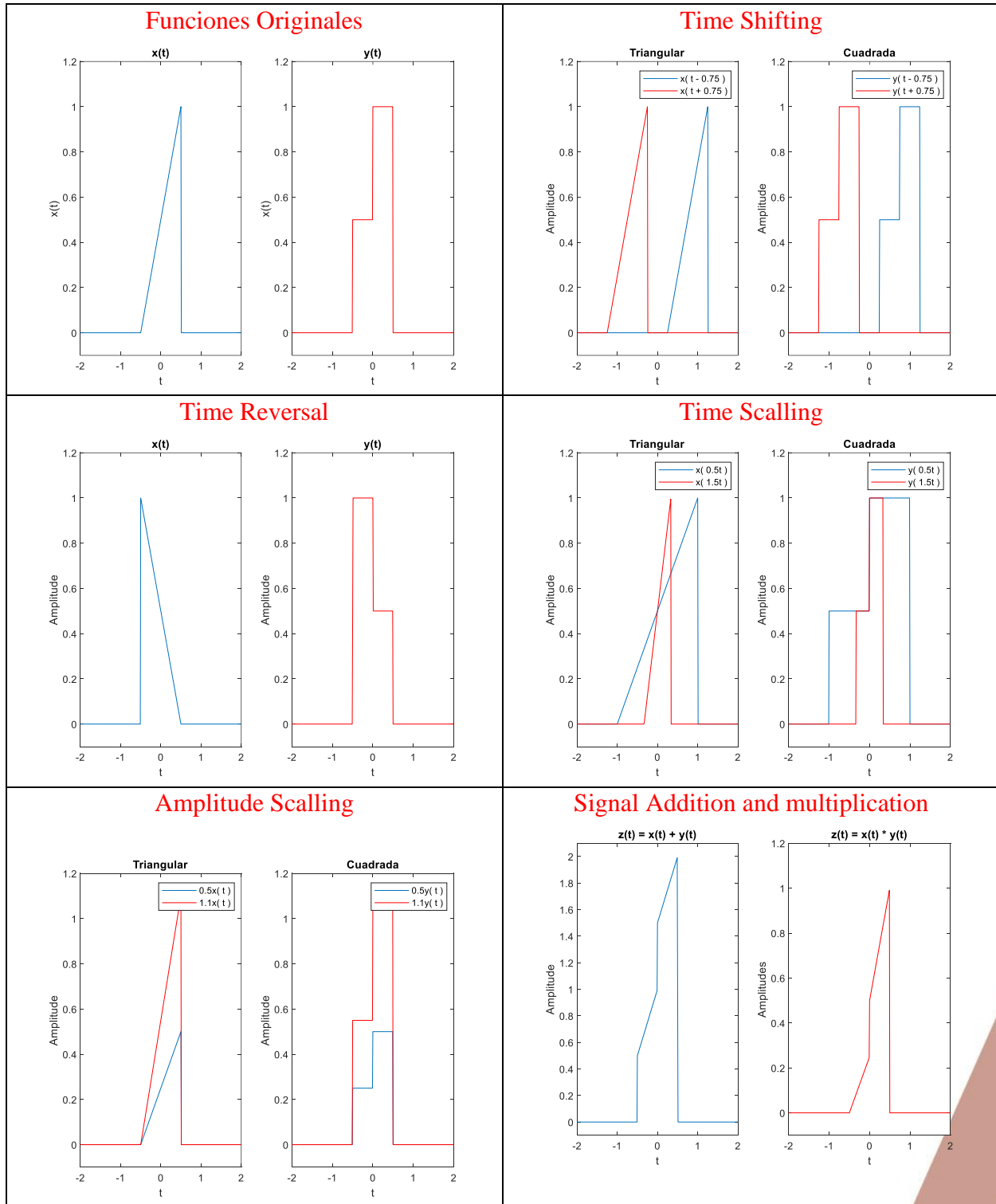
%% Signal addition and multiplication.
% Creamos funciones
xt = tripuls(t,1,1);
yt = 0.5*rectpuls(t,1) + 0.5*rectpuls(t-0.25,1/2);
zt1 = xt + yt;
zt2 = xt .* yt;

% Graficamos
figure('Name','Signal addition and multiplication','NumberTitle','off');
subplot(1,2,1), plot(t,zt1);
title ('z(t) = x(t) + y(t)'), xlabel ('t'), ylabel ('Amplitude'), ylim ([ -0.1 2.1]);

subplot(1,2,2), plot(t,zt2,'r'), hold on;
```

```
title ('z(t) = x(t) * y(t)'), xlabel ('t'), ylabel ('Amplitudes'), ylim ([ -0.1 1.2]);
```

4. RESULTADOS





5. CONCLUSIÓN

En esta práctica realizada con MATLAB, hemos explorado operaciones básicas sobre señales en los dominios del tiempo y la amplitud. A través de la implementación y análisis de operaciones como la suma, resta y multiplicación, entre otras, hemos consolidado nuestros conocimientos adquiridos en clase, permitiéndonos visualizar de manera más gráfica y aplicada los conceptos teóricos aprendidos.