% Tạo tín hiệu PPG nhân tạo

fs = 1000; % Tần số lấy mẫu (Hz)

t = 0:1/fs:2-1/fs; % Thời gian (2 giây)

f\_heart = 1.2; % Nhịp tim ~ 1.2 Hz (72 bpm)

PPG\_signal = 0.6\*sin(2\*pi\*f\_heart\*t) + 0.2\*sin(2\*pi\*2\*f\_heart\*t); % Sóng PPG cơ bản

PPG\_signal = PPG\_signal + 0.1\*randn(size(PPG\_signal)); % Thêm nhiễu Gaussian

% 1. Plot

figure;

subplot(4,2,1);

plot(t, PPG\_signal);

xlabel('Time (s)');

ylabel('Amplitude');

title('PPG Signal (Plot)');

grid on;

% 2. Bar

subplot(4,2,2);

bar(t(1:50), PPG\_signal(1:50)); % Vẽ 50 giá trị đầu

xlabel('Time (s)');

ylabel('Amplitude');

title('Bar Plot of PPG Signal');

grid on;

% 3. Area

subplot(4,2,3);

area(t, PPG\_signal);

xlabel('Time (s)');

ylabel('Amplitude');

title('Area Plot of PPG Signal');

grid on;

% 4. Histogram

subplot(4,2,4);

histogram(PPG\_signal, 20); % Chia làm 20 bins

xlabel('Amplitude');

ylabel('Frequency');

title('Histogram of PPG Signal');

grid on;

% 5. Periodogram

subplot(4,2,5);

periodogram(PPG\_signal, [], [], fs);

title('Periodogram of PPG Signal');

% 6. Spectrogram

subplot(4,2,6);

spectrogram(PPG\_signal, 256, 200, 256, fs, 'yaxis');

title('Spectrogram of PPG Signal');

% 7. Wavelet Transform

subplot(4,2,7);

cwt(PPG\_signal, 'amor', fs);

title('Wavelet Transform of PPG Signal');

% 8. Eventogram

[~, locs] = findpeaks(PPG\_signal, 'MinPeakHeight', 0.5); % Tìm đỉnh sóng

subplot(4,2,8);

stem(t(locs), ones(size(locs)), 'r');

xlabel('Time (s)');

ylabel('Events');

title('Eventogram of PPG Signal');

grid on;

**Mô tả Ngắn Gọn**

1. **Plot**:
   * **Trục**:
     + **X**: Thời gian (giây).
     + **Y**: Biên độ tín hiệu.
   * **Ý nghĩa**: Hiển thị dạng thô của tín hiệu PPG theo thời gian.
2. **Bar**:
   * **Trục**:
     + **X**: Thời gian (giây).
     + **Y**: Biên độ tín hiệu.
   * **Ý nghĩa**: Minh họa biên độ tín hiệu dưới dạng cột, giúp so sánh dễ dàng.
3. **Area**:
   * **Trục**:
     + **X**: Thời gian (giây).
     + **Y**: Biên độ tín hiệu.
   * **Ý nghĩa**: Biểu diễn năng lượng tín hiệu theo thời gian với vùng dưới đường được tô màu.
4. **Histogram**:
   * **Trục**:
     + **X**: Biên độ tín hiệu.
     + **Y**: Tần suất xuất hiện.
   * **Ý nghĩa**: Phân tích sự phân bố biên độ tín hiệu.
5. **Periodogram**:
   * **Trục**:
     + **X**: Tần số (Hz).
     + **Y**: Mật độ công suất.
   * **Ý nghĩa**: Hiển thị năng lượng của tín hiệu phân bố theo tần số, dùng để xác định nhịp tim (~1.2 Hz).
6. **Spectrogram**:
   * **Trục**:
     + **X**: Thời gian (giây).
     + **Y**: Tần số (Hz).
     + **Màu**: Mật độ công suất.
   * **Ý nghĩa**: Theo dõi sự thay đổi tần số tín hiệu theo thời gian.
7. **Wavelet Transform**:
   * **Trục**:
     + **X**: Thời gian (giây).
     + **Y**: Tần số (Hz).
     + **Màu**: Hệ số wavelet (cường độ tín hiệu).
   * **Ý nghĩa**: Phân tích tín hiệu với độ phân giải cao cả về thời gian và tần số.
8. **Eventogram**:
   * **Trục**:
     + **X**: Thời gian (giây).
     + **Y**: Sự kiện (nhịp tim).
   * **Ý nghĩa**: Đánh dấu các đỉnh tín hiệu, đại diện cho nhịp tim.

**Kết quả** (Tạm thời thiếu wavelet do thiếu thư viện chưa thể cài được)

