Chương trình thực hiện Local Histogram Equalization trên một hình ảnh. Dưới đây là giải thích về tác dụng của chương trình và các hàm chính:

1. **rgb\_to\_luminance(image)**:
   * Chức năng: Chuyển đổi hình ảnh màu thành hình ảnh độ sáng (luminance).
   * Giải thích: Hàm này sử dụng công thức chuyển đổi từ hình ảnh màu (RGB) sang hình ảnh độ sáng (luminance) bằng cách trung bình có trọng số các channel màu (R, G, B).
2. **distribute\_to\_vertices(hist, width, height)**:
   * Chức năng: Phân phối giá trị từ histogram của các patch vào các đỉnh dựa trên khoảng cách (spline).
   * Giải thích: Hàm này chia sẻ giá trị của histogram của mỗi patch vào bốn đỉnh xung quanh sử dụng phương pháp tuyến tính. Nó tạo ra một histogram trên lưới đỉnh cho toàn bộ hình ảnh.
3. **compute\_local\_histogram(image, patch\_size)**:
   * Chức năng: Tính toán histogram độ sáng cục bộ cho từng patch trong hình ảnh.
   * Giải thích: Hàm này chia hình ảnh thành các patch không chồng lên nhau với kích thước xác định trước (patch\_size). Sau đó, nó tính histogram của độ sáng trong từng patch.
4. **histograms\_to\_cdfs(histograms, use\_filtering=True)**:
   * Chức năng: Chuyển đổi các histogram thành các hàm phân phối tích lũy (CDF) và tùy chọn làm mờ CDF.
   * Giải thích: Hàm này tính toán CDF cho mỗi histogram và chuẩn hóa chúng. Nếu use\_filtering là True, nó áp dụng một bộ lọc Gaussian để làm mờ CDF, giúp giảm nhiễu.
5. **interpolate\_cdfs(cdfs, luminance, patch\_size)**:
   * Chức năng: Nội suy các CDF cục bộ để tạo hàm tra cứu cuối cùng cho từng pixel.
   * Giải thích: Hàm này thực hiện nội suy các giá trị CDF của các đỉnh xung quanh để tạo ra hàm tra cứu cuối cùng cho từng pixel trong hình ảnh. Nó sử dụng nội suy tuyến tính và sử dụng giá trị CDF đã được nội suy để ánh xạ giá trị độ sáng ban đầu của hình ảnh sang giá trị độ sáng đã được cân bằng.

Tổng cộng, chương trình này thực hiện cân bằng độ sáng cục bộ (local histogram equalization) trên một hình ảnh bằng cách chia hình ảnh thành các patch, tính histogram cục bộ cho từng patch, sau đó nội suy các hàm phân phối tích lũy (CDF) cục bộ để tạo hàm tra cứu cuối cùng. Kết quả là một hình ảnh có độ tương phản tốt hơn và chi tiết được nâng cao.