Crossover đồng nhất là một phương pháp phổ biến được sử dụng trong các thuật toán di truyền để kết hợp thông tin di truyền từ hai cá thể bố mẹ để tạo ra một hoặc nhiều cá thể con. Phương pháp này đặc biệt hữu ích khi xử lý các nhiễm sắc thể được mã hóa nhị phân, nhưng nó cũng có thể được điều chỉnh cho các cách biểu diễn khác.

Trong Crossover thống nhất:

1. Hai nhiễm sắc thể bố mẹ được chọn.

2. Đối với mỗi vị trí gen (bit) trong nhiễm sắc thể, có một xác suất liên quan đến vị trí đó. Xác suất này quyết định gen nào của bố mẹ sẽ được chọn vào vị trí tương ứng ở con cái.

3. Nhiễm sắc thể con cái được tạo ra bằng cách chọn lọc độc lập các gen cho từng vị trí dựa trên xác suất. Một số ngẫu nhiên được tạo ra cho mỗi vị trí gen và nếu số ngẫu nhiên đó thấp hơn xác suất liên quan thì gen đó sẽ được lấy từ một bố mẹ; nếu không, nó sẽ được lấy từ cha/mẹ kia.

4. Quá trình này được lặp lại đối với từng vị trí gen, tạo ra một hoặc nhiều nhiễm sắc thể ở con cái có vật liệu di truyền từ cả bố và mẹ.

Crossover thống nhất đặc biệt hữu ích khi không có mô hình cụ thể nào cho cấu trúc vấn đề hoặc khi giải pháp tối ưu yêu cầu kết hợp thông tin di truyền từ cả bố và mẹ theo cách không thể xác định được bằng các phương pháp lai ghép đơn giản như lai ghép một điểm hoặc hai điểm. Nó giới thiệu sự đa dạng vào quần thể bằng cách cho phép trao đổi vật liệu di truyền giữa bố và mẹ một cách ngẫu nhiên nhưng có kiểm soát.

Crossover thống nhất rất linh hoạt và có thể được điều chỉnh cho phù hợp với nhiều cách biểu diễn khác nhau, bao gồm các biểu diễn dựa trên nhị phân, giá trị thực hoặc dựa trên hoán vị. Việc lựa chọn phân bố xác suất để chọn lọc gen có thể ảnh hưởng đến hiệu suất của thuật toán, do đó, cần phải thử nghiệm các cài đặt xác suất khác nhau để tìm ra cấu hình phù hợp nhất cho một vấn đề cụ thể.