

Genetic Operators

การดำเนินการต่างๆ ตามขั้นตอนของ Genetic Algorithm เพื่อให้การเกิดวิวัฒนาการไปสู่คำตอบที่ดีขึ้น เช่น Selection, Crossover และ Mutation

Selection

Genetic Algorithm จะทำงานโดยการให้โครโมโซมที่มีความเหมาะสมสามารถสืบทอดไปยังรุ่นต่อไปโดยใช้กระบวนการคัดเลือก โดยโครโมโซมที่มีค่า Fitness มากจะมีโอกาสที่จะถูกเลือกไปเป็นประชากรรุ่นใหม่มากกว่าโครโมโซมที่มีค่า Fitness น้อย เทคนิคการคัดเลือกที่นิยมใช้เช่น Roulette Wheel Selection, Stochastic Universal Sampling เป็นต้น

Roulette Wheel Selection

เป็นเทคนิคหนึ่งของ Selection Operator ที่เปรียบเทียบกับวงล้อ Roulette ที่มีขนาดช่องไม่เท่ากันซึ่งขนาดช่องแทนขนาดของ Fitness โดยที่ช่องที่มีขนาดใหญ่จะมีโอกาสที่โครโมโซมจะถูกเลือกได้มากกว่า เพราะ มีค่า Fitness มาก และช่องที่มีขนาดเล็กจะมีโอกาสที่โครโมโซมจะถูกเลือกได้น้อยกว่า เพราะ มีค่า Fitness น้อย ซึ่งขนาดช่องของวงล้อ Roulette แต่ละช่องเทียบได้กับขนาดของโอกาสในการที่โครโมโซมแต่ละตัวจะถูกเลือกกับค่าความเหมาะสมรวมของโครโมโซมทุกตัว

Stochastic Universal Sampling

เป็นเทคนิคที่ใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากเทคนิค Roulette Wheel Selection ซึ่งการคัดเลือกโดยเทคนิคนี้จะมีลักษณะคล้ายกับการคัดเลือกของแบบ Roulette Wheel Selection แต่แตกต่างกันตรงที่การหมุน Roulette Wheel ตรงที่มีการหมุน Roulette Wheel ในแต่ละครั้งด้วยมุมที่แน่นอน โครโมโซมที่มีค่า Fitness มากจะมีโอกาสถูกเลือกก่อน โครโมโซมที่มีค่า Fitness น้อยจะมีโอกาสถูกเลือกน้อย

Crossover

เริ่มต้นด้วยการเลือกโครโมโซมมาคู่หนึ่ง จากโครโมโซมที่ผ่านการคัดเลือกมาแล้วด้วยการสุ่ม ซึ่งจะกลายเป็นโครโมโซมพ่อแม่ หลังจากนั้นจะเกิดการแลกเปลี่ยนยีนระหว่างโครโมโซมพ่อกับโครโมโซมแม่ ทำให้ได้โครโมโซมลูกมา 2 ตัว หลังจากนั้นจะใช้วิธีเดิมที่กล่าวมาแล้วกับโครโมโซมที่เหลืออยู่จนได้โครโมโซมลูกครบตามจำนวนประชากรเดิม โดยการผสมแบบนี้ จะไม่ได้เลือกกับทุกคู่โครโมโซมพ่อและโครโมโซมแม่ที่เราเลือกมา แต่จะมีการกำหนด Crossing Over Probability ซึ่งจะมีค่าอยู่ที่ช่วง 0.7 ถึง 0.9 โดยหากไม่เกิดการข้ามสายพันธุ์จะทำให้โครโมโซมลูกที่ได้มีลักษณะเหมือนพ่อแม่ทุกประการ ซึ่งเทคนิคที่ใช้กันมาก ได้แก่ n-Point Crossing Over และ Uniform โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

n-Point Crossing Over

มีการแลกเปลี่ยนยีนระหว่างโครโมโซมรุ่นลูกที่จับคู่กัน โดยที่การแลกเปลี่ยนจะเกิดด้านหนึ่งของจุดกำเนิด (Crossing-Over Site) แล้วสลับกันไปตามจุดของการเกิด Crossover การเกิดการผสมข้ามพันธุ์มีทั้งยีนโครโมโซมของพ่อและแม่ โดยจะแลกเปลี่ยนยีนโดยขึ้นอยู่กับตำแหน่งของจุดเกิดการผสมข้ามพันธุ์ที่ถูกเลือกขึ้นมาโดยการสุ่ม

Uniform

พิจารณาการแลกเปลี่ยนยีนระหว่างโครโมโซมพ่อและโครโมโซมแม่โดยใช้โครโมโซมต้นแบบขงการผสมข้ามพันธุ์ โดยการเกิดการผสมข้ามพันธุ์จะพิจารณายีนทุกยีนของโครโมโซมโดยการกำหนดว่ายีนของโครโมโซมรุ่นลูกจะมาจากโครโมโซมพ่อและโครโมโซมแม่ตัวใด ซึ่งจะตัดสินใจโครโมโซมต้นแบบของลูกแต่ละตัว

Mutation

เป็นตัวดำเนินการหนึ่งที่สร้างโครโมโซมขึ้นมาใหม่จากโครโมโซมเดิมตัวหนึ่ง ซึ่งจะทำให้โครโมโซมตัวใหม่นี้ จะถูกเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อยโดยการกลับค่าสถานะของยีนโดยการเกิด Mutation จะไม่ได้เกิดทุกตำแหน่งของยีนบนโครโมโซม แต่ Mutation จะถูกกำหนดด้วย Mutation Probability ซึ่งจะอยู่ในช่วง 0 ถึง 0.1 ซึ่งแม้ว่า Mutation จะมีโอกาสเกิดน้อยกว่าจึงทำให้มีผลต่อการคำนวณน้อยแต่ก็เป็นตัวดำเนินการหนึ่งที่สำคัญสร้างโครโมโซมที่มีความเหมาะสมกว่ารุ่นพ่อแม่ได้