บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้กล่าวถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการจัดผังโรงงานโดยใช้ GAs ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ 1.งานวิจัยที่นำ GAs มาใช้ในการแก้ปัญหา Facility Layout 2.งานวิจัยที่นำ GAs มาใช้ในการแก้ปัญหา Scheduling 3.งานวิจัยที่นำ GAs มาใช้ในการแก้ปัญหา Transportation และ 4.งานวิจัยทางด้านเทคนิคต่างๆที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของ GAs นอกจากนี้ในบทนี้ยังกล่าวถึงเทคนิคและวิธีการอื่นๆที่ใช้ AI ในการแก้ปัญหาต่างๆ

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจนเนติกอัลกอริทึม

2.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับปัญหา Facility Layout

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าส่วนมากจะมีการนำ GAs มาใช้ในการจัดผังโรงงานโดยพิจารณาเฉพาะข้อมูลเชิงปริมาณ เท่านั้น เช่น

- Levitin และ Rubinovitz (1993) ได้นำ GAs ไปใช้ในการแก้ปัญหา CAP (Cyclic Assignment Problem) และปัญหา LAP (Linear Assignment Problem) ซึ่งปัญหา CAP เป็นปัญหาการเรียงลำดับของ n เป็นเส้นตรงใน p ตำแหน่ง และปัญหา LAP คือ ปัญหาการเรียงลำดับของ n เป็นเส้นตรงใน p ตำแหน่งแบบลูปปิด โดยที่ $n < p$ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการจัด tool magazine ในเครื่องจักร CNC และใช้ GAs ร่วมกับวิธีการฮิวริสติกเพื่อลดเวลาในการคำนวณหาคำตอบ
- Chan และ Tansri (1994) ได้นำเทคนิค GAs มาใช้ในการแก้ปัญหาการจัดผังโรงงานโดยใช้ข้อมูลเชิงปริมาณที่อยู่ในรูปของปัญหา QAP (Quadratic Assignment Problem) โดยใช้การเข้ารหัสสตริงเป็นเลขจำนวนเต็ม และเทคนิคการครอสโอเวอร์ 3 แบบคือ การครอสโอเวอร์แบบ PMX (Partially Match Crossover) แบบ OX (Order Crossover) และแบบ CX (Cycle Crossover) โดยรูปแบบของปัญหาที่ใช้ในงานวิจัยมี 3 แบบคือ การจัดผังโรงงานแบบมีแผนกบางแผนกคงที่ การจัดผังโรงงานแบบมีพื้นที่ว่าง และการจัดผังโรงงานแบบมีพื้นที่ว่างและมีแผนกบางแผนกคงที่ จากผลการวิจัยสรุปได้ว่าการครอสโอเวอร์แบบ PMX จะทำให้ได้คำตอบที่ดีทั้งปัญหาขนาดเล็กและขนาดใหญ่ การครอสโอเวอร์แบบ OX ใช้ได้ดีเมื่อปัญหามีขนาดเล็ก (จำนวนแผนก < 9) แต่เมื่อปัญหามีขนาดใหญ่ขึ้นจะทำให้

การหาคำตอบได้ไม่ค่อยดีนัก และการครอสโอเวอร์แบบ CX จะใช้ได้ไม่ค่อยดีเนื่องจากมีการลู่เข้าหาคำตอบเร็วเกินไป

- Tate และ Smith (1995) ได้ทำการประยุกต์ใช้ GAs ในการแก้ปัญหาที่อยู่ในรูปของ QAP โดยใช้ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยวิธีการเข้ารหัสแบบตัวอักษร (Character) และทำการเปรียบเทียบคำตอบที่แก้ปัญหาด้วย GAs กับฮิวริสติกพบว่า GAs สามารถหาคำตอบได้ดีกว่าฮิวริสติก
- Suresh และ Sahu (1995) ได้ทำการประยุกต์ใช้ GAs ในการแก้ปัญหาการจัดผังโรงงาน โดยเสนอวิธีการสร้างการครอสโอเวอร์ที่มีลักษณะเฉพาะซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการหาคำตอบดียิ่งขึ้น และเสนอวิธีการหาอัตราส่วนของจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้และจำนวนคำตอบที่เป็นไปไม่ได้ เพื่อกำหนดจำนวนประชากรต่ำสุด ที่นำไปใช้ในการทดลองเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด

2.1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับปัญหา Scheduling

งานวิจัยเกี่ยวกับปัญหา Scheduling เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิต ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- Nakano และ Yamada (1989) ได้นำ GAs ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา Job Shop Problem หรือ JSP โดยการเข้ารหัสเป็นเลขฐานสอง และใช้วิธีการ "บังคับ" คำตอบเพื่อทำให้การลู่เข้าหาคำตอบเป็นไปอย่างรวดเร็ว
- Biegel และ Davern (1990) ได้นำ GAs ไปใช้ในการแก้ปัญหา Job Shop Scheduling แบบ n-task 1 processor (เครื่องจักร) แบบ n-task 2 processor และแบบ n-task m processor
- Bagchi และคณะ (1991) ได้นำ GAs ไปใช้ในการแก้ปัญหา Job Shop Scheduling และปรับปรุงวิธีการของ GAs เพื่อให้ขยายช่วงของการค้นหาโดยใช้โครโมโซมที่มีลักษณะเฉพาะกับปัญหา
- Falkenauer และ Bouffouix (1991) ได้นำ GAs ไปประยุกต์ใช้กับปัญหา Job Shop Scheduling โดยจัดตารางการผลิตที่มีเครื่องจักรหลายเครื่องและมีงานหลายงาน ผู้วิจัยได้แสดงถึงการเข้ารหัสสตริงและแสดงให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหา
- Aytug และคณะ (1994) ศึกษาถึงการทำ Dynamic Scheduling โดยอาศัยแบบจำลองและสร้าง Intelligent Object ที่สามารถตัดสินใจเองได้โดยการเรียนรู้จากการทำงานของแบบจำลองเอง ซึ่งวิธีการเรียนรู้ถูกสร้างขึ้นโดยใช้ GAs

- Croce และคณะ (1995) กล่าวถึงการเข้ารหัส Preference Rule และทำการปรับปรุง GAs เพื่อให้สามารถทำงานได้เร็วยิ่งขึ้น แล้วทำการเปรียบเทียบคำตอบกับวิธีการฮิวริสติก ซึ่งพบว่า GAs สามารถหาคำตอบได้ดีกว่า
- Reeves (1995) ได้นำ GAs ไปใช้ในการแก้ปัญหา Flow Shop Sequencing แบบ n-job m-machine แล้วทำการเปรียบเทียบคำตอบที่ได้กับวิธีการ Simulate Annealling และวิธีการอื่นๆ
- Gilkinson และ คณะ (1995) ได้นำ GAsไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิตที่ใกล้เคียงกับปัญหาจริงโดยพิจารณาถึง ความเร็ว ภาระหน้าที่ ความยืดหยุ่น โดยการใช้ Utility Function มีการให้น้ำหนักแก่ปัจจัยต่างๆ โดยค่าผลรวมของน้ำหนักตามปัจจัยทั้งหมดมีค่าเป็น 1
- Rubin และ Ragatz (1995) ศึกษา Scheduling โดยพิจารณาถึง Setup Time โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ Setup Time (หรือค่าใช้จ่าย) น้อยที่สุดหรือเพื่อให้ได้ Makespan ของงานน้อยที่สุด และนอกจากนั้นผู้วิจัยยังได้ศึกษาถึงปัญหากระบวนการจัดลำดับแบบ Single Stage เพื่อให้ได้ Total Tardiness น้อยที่สุด และใช้ GAs ในการหาคำตอบปรากฏว่าคำตอบที่ได้ใกล้เคียงกับคำตอบที่ดี
- Lee และ Kim (1995) ได้พัฒนา GAs แบบขนาน (Parallel) สำหรับปัญหาการจัดแผนการผลิตสำหรับเครื่องจักรตัวเดียว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ Earliness และ Tardiness ของ Due Date น้อยที่สุด โดยใช้การเข้ารหัสเป็นแบบเลขฐานสองและประชากรย่อยในแต่ละส่วนสร้างได้จากงานที่สามารถทำได้ก่อนในตารางการผลิต

2.1.3 งานวิจัยเกี่ยวกับปัญหา Transportation

เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดเส้นทางการขนส่ง ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- Whitley และคณะ (1989) งานวิจัยฉบับนี้เป็นการนำ GAs มาใช้กับปัญหา Traveling Saleman Problems โดยใช้โอเปอร์เรเตอร์แบบใหม่เรียกว่า Edge หรือ Link ในการเชื่อมโยงระหว่างเมืองต่างๆให้อยู่ในรูปของสตริง เทคนิคของโอเปอร์เรเตอร์นี้แตกต่างจากโอเปอร์เรเตอร์ในอดีตที่ผ่านมา และสามารถทำให้สร้างเอดจ์ใหม่แตกต่างจากโอเปอร์เรเตอร์ในอดีต 95%-99% นอกจากนั้นแล้วโอเปอร์เรเตอร์นี้ทำให้ได้คำตอบที่ดีกว่าฮิวริสติก
- Vignaux และ Michalewicz (1991) ได้นำ GAs ไปใช้แก้ปัญหา Linear Transportation ซึ่งเป็นปัญหาเกี่ยวกับการจัดแผนการขนส่งสินค้าหนึ่งชนิดจากต้น

ทางหลายๆด้นทางไปสู่ปลายทางหลายๆปลายทาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด จากการทดลองพบว่า GAs หาคำตอบได้ช้ากว่าวิธีการทางฮิวริสติก

- Thangiah และคณะ (1991) ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการจัดเส้นทางของพาหนะ (Vehicle routing) หรือ VRPTW (Vehicle Routing Problems with Time Windows) ซึ่งเป็นปัญหาเกี่ยวกับการจัดกลุ่มพาหนะและระยะเวลาที่มีอยู่เพื่อบริการลูกค้าโดยพิจารณาถึง Earliest และ Tardiness วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อให้จำนวนพาหนะและระยะทางในการบริการลูกค้าน้อยที่สุดโดยจำกัดขนาดและเวลาการขนส่ง ผู้วิจัยได้นำเสนอโปรแกรม GIDEON ซึ่งเป็น GAs ที่ใช้ในการแก้ปัญหา VRTPW 56 ปัญหาพบว่า VRPTW ให้คำตอบที่ดีกว่าวิธีการฮิวริสติก 41 ปัญหา
- Thangiah และ Nygard (1992) ได้นำ GAs ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินของรถโรงเรียน (School Bus Routing Problem) ซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถโรงเรียนที่สามารถแปรจำนวนผู้โดยสาร วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อลดจำนวนของรถโรงเรียน ระยะทาง เวลาในการเดินทางของนักเรียนให้น้อยที่สุด ปัญหาการจัดเส้นทางเดินของรถโรงเรียนจัดเป็น NP-complete แนวทางในการแก้ปัญหานี้คือการใช้ฮิวริสติก ผู้วิจัยได้นำเสนอ GENROUTER ใช้ในการจัดเส้นทางรถโรงเรียนสองเขต และปรากฏว่าเส้นทางที่ได้จาก GENROUTER เป็นเส้นทางที่ดีกว่าวิธีทางฮิวริสติก
- Wren และ Wren (1995) ได้นำ GAs ไปประยุกต์ใช้กับปัญหาการจัดเส้นทางเดินยานพาหนะมวลชน (Public Transportation Scheduling) ร่วมกับการครอสโอเวอร์แบบใหม่ทำให้ได้คำตอบคุณภาพดีขึ้นและใช้เวลาในการหาคำตอบน้อยลง

2.1.4 งานวิจัยเกี่ยวกับเทคนิคและรูปแบบปัญหาอื่นๆของ GAs

เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเทคนิควิธีการในการปรับปรุงการหาคำตอบของ GAs และรูปแบบปัญหาอื่นๆที่ยังไม่ได้กล่าวถึง ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- Bramlette (1989) ได้นำ GAs ไปใช้ในการปรับปรุงสมรรถนะของตัวมันเองในการทำ Optimization ของฟังก์ชั่น โดยใช้ GAs ในการหาค่าพารามิเตอร์ของ จำนวนประชากรเริ่มต้น การมิวเตชั่น การคัดเลือก เพื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์เหล่านี้ให้กับ GAs ชุดอื่นเพื่อหาคำตอบ และสามารถช่วยปรับปรุงสมรรถนะในการหาคำตอบได้
- Cartwright และ Mott (1989) กล่าวว่าการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมไม่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของปัญหาแต่เพียงอย่างเดียวแต่ยังขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูลด้วย ดังนั้นผู้

วิจัยจึงทำการศึกษาถึงการกำหนดค่าขนาดของประชากร อัตราการครอสโอเวอร์ที่เหมาะสม ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมมีความสัมพันธ์กับข้อมูล จากการทดลองพบว่าถ้าพื้นผิวของคำตอบมีความราบเรียบการใช้จำนวนประชากรน้อยๆและค่าครอสโอเวอร์สูงจะทำให้ประสิทธิภาพการค้นหาดีกว่าพื้นผิวของคำตอบที่เป็นส่วนย่น

- David (1989) กล่าวว่าการกำหนดค่าพารามิเตอร์ให้กับ GAs เป็นสิ่งที่ไม่ง่ายนัก การกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ผิดพลาดอาจทำให้สมรรถนะในการหาคำตอบของ GAs ล้มเหลวได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเสนอเทคนิคในการกำหนดค่าความน่าจะเป็นของการครอสโอเวอร์และมิวเตชั่นโดยสังเกตุสมรรถนะในขณะที่ GAs ทำงานและได้อธิบายถึงรายละเอียดในการใช้งาน วิธีการทดลองและสมรรถนะของเทคนิคใหม่ และการนำเทคนิคนี้ไปใช้งานจริงอีกด้วย
- Michalewicz และ Janikow (1989) ได้ใช้ GAs ในการแก้ปัญหา Optimization กับสมการที่ไม่มีวิธีการที่แน่ชัดในการหาคำตอบ โดยใช้ GENOCOP (Genetic Algorithm for Numerical Optimization for Constrained Problems) จากการทดลองพบว่าระบบนี้ไม่เพียงแต่ใช้ได้กับสมการข้อกำหนดแบบเชิงเส้นแต่ยังสามารถลดขอบเขตการค้นหาได้อีกด้วย และจากผลการทดลองที่ได้แสดงให้เห็นว่าคำตอบที่ได้ดีกว่าวิธีการทางฮิวริสติก
- Schaffer และ Eshelman (1989) ได้กล่าวว่า GAs ที่ประกอบด้วยการรีโปรดักชั่นและ การครอสโอเวอร์ทำให้การค้นหาของ GAs มีประสิทธิภาพ จากการทดลองพบว่าการครอสโอเวอร์มากๆทำให้ได้ผลดีกว่าการครอสโอเวอร์น้อยๆและการครอสโอเวอร์กับสตริงที่มีลักษณะเหมือนกันก็ไม่ได้เกิดผลอันใด แต่ในบางครั้งการมิวเตชั่นอย่างเดียวอาจทำให้ได้คำตอบที่ดีกว่าการครอสโอเวอร์ และผู้วิจัยได้ทำการหาข้อสนับสนุนที่ว่าการครอสโอเวอร์สามารถหาคำตอบได้เร็วกว่าการมิวเตชั่น
- Venugopal และ Narendran (1992) ได้นำ GAs ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาการจัดเซลของเครื่องจักรหรือกรุ๊ปเทคโนโลยี (Group Technology) และได้นำไปทดสอบกับปัญหาตัวอย่าง พบว่า GAs เป็นวิธีการหาคำตอบที่มีประสิทธิภาพ และปรับปรุงการหาคำตอบให้เป็นการคำนวณที่ใช้กับระบบโปรเซสเซอร์หลายตัว
- Dagli และ Sittisathanchai (1993) ได้นำวิธีการของโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks) และ GAs มาใช้ในการแก้ปัญหา Job Shop Schedule (JSS) โดยการให้โครงข่ายประสาทเทียมเรียนรู้การสร้างตารางการผลิตจากผู้เชี่ยวชาญและประเมินค่าฟิตเนสหรือสมรรถนะของ GAs

- Glover (1995) ได้ศึกษาถึงการนำ GAs ไปใช้ในการแก้ปัญหาร่วมกับตาบูเสิร์ช (Tabu Search) ข้อดีของตาบูเสิร์ช คือมีการใช้หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบ ส่วนข้อดีของ GAs คือเป็นวิธีการสร้างคำตอบที่ดี ผู้วิจัยได้สร้างวิธีการค้นหาแบบใหม่คือสแก๊ตเตอร์เสิร์ช (Scatter Search) ซึ่งได้จากกลไกในการรวมคำตอบระหว่างตาบูเสิร์ชและ GAs
- Poon และ Canter (1995) ผู้วิจัยได้สร้างการครอสโอเวอร์แบบ Tie-Breaking Crossover # 1 แบบ Tie-Breaking Crossover # 2 และแบบ Union Crossover และได้นำคำตอบไปเปรียบเทียบกับการครอสโอเวอร์แบบเดิมพบว่าสามารถหาคำตอบได้เร็วกว่าการครอสโอเวอร์แบบเดิม
- Kubota และคณะ (1996) ได้เสนอวิธีการของไวรัส (Virus-evolutionary Genetic Algorithm) หรือ VEGA โดยใช้หลักการของการเจริญเติบโตของไวรัส VEGA ประกอบด้วยประชากรสองส่วน ส่วนแรกคือประชากรสตริงคำตอบ ส่วนที่สองคือประชากรสตริงไวรัสซึ่งพร้อมที่จะแก้ไขประชากรคำตอบ และมีโอเปอร์เรเตอร์ใหม่สองอย่างคือ โอเปอร์เรเตอร์ Reverse Transcription ซึ่งทำให้ประชากรสตริงไวรัสแก้ไขคำตอบของสตริงคำตอบ และโอเปอร์เรเตอร์ Transduct ทำหน้าที่สร้างไวรัสใหม่จากสตริงคำตอบ ผู้วิจัยได้นำไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหา Travelling Saleman Problems และนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดวาง Pallet ในสายการผลิต
- Grefenstette (1989) ได้จัดระดับของการทำ Optimization กับระบบงานที่ซับซ้อนออกเป็นสองระดับ ระดับแรกเป็นระดับของอัลกอริทึมในการทำ Optimization ซึ่งผู้วิจัยได้เลือก GAs ในการนำมาใช้งาน ระดับที่สองเป็นการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆสำหรับวิธีการที่เลือกในการทำ Optimization เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยได้นำ GAs ไปประยุกต์ใช้ในการทำ Optimization ทั้งสองระดับ
- Kim และคณะ (1996) ได้นำ GAsไปใช้ในการแก้ปัญหาการสมดุลย์สายการประกอบ (Assembly Line Balancing) หรือ ALB โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อให้จำนวนสถานีงานน้อยที่สุด 2) เพื่อให้ Cycle time น้อยที่สุด 3) เพื่อให้ Workload สม่ำเสมอที่สุด 4) เพื่อให้ความสัมพันธ์ของงานมีค่าสูงสุด และ 5) เพื่อให้ Workload สม่ำเสมอที่สุดและให้ความสัมพันธ์ของงานมีค่าสูงสุด และเปรียบเทียบสมรรถนะกับวิธีการทางฮิวริสติก
- Pirrreval และ Taotou (1997) ได้เสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำ Optimization เกี่ยวกับระบบการผลิต หรือสามารถนำไปใช้ในการทำ Optimization กับตัวแปรอื่นๆ ได้ (ความเร็วของคอนเวอร์เยอร์ ขนาดของบัฟเฟอร์ กฎเกณฑ์ต่างๆ) โดยผู้วิจัยได้นำ

โอเปอร์เรเตอร์ของ Michalewicz ไปประยุกต์ใช้งานในการแก้ปัญหา และได้ยกกรณีศึกษาของโรงงานทำถ้วยพลาสติก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ ค่าใช้จ่ายภายในโรงงานน้อยที่สุดโดยมีตัวแปรของ ขนาดของไซโล ขนาดของคลังสินค้า และผลรวมของขนาดของไซโลและคลังสินค้า

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาด้วย AI

- Pereira (1996) กล่าวว่า เนื่องจากปัญหาในการหาคำตอบมีหลายวิธี บางวิธีมีการใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ที่สลับซับซ้อนหรืออาจเป็นวิธีที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) วิธีการทางคณิตศาสตร์ได้แก่ Branch and Bound เป็นวิธีการที่ได้ผลดีแต่เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านทรัพยากรและข้อกำหนดต่างๆมาก วิธีการหาคำตอบโดยใช้ AI จึงเป็นที่นิยม งานวิจัยฉบับนี้กล่าวถึงปัญหาในการนำไปใช้งาน เทคนิคต่างๆทางด้าน AI ข้อดีข้อเสีย เทคนิคเหล่านี้สามารถช่วยในการเลือกวิธีได้อย่างเหมาะสม

2.3 สรุปงานวิจัยและผลงานที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาการจัดผังโรงงาน สามารถหาคำตอบได้หลายแบบ ได้แก่วิธีการทางฮิวริสติก และ วิธีการทางด้าน AI

ฮิวริสติกที่ใช้มีหลายวิธี ได้แก่ Steepest Descent, คอนสตรักชั่นฮิวริสติก, Branch and bound ซึ่งแต่ละวิธีก็มีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันออกไป ส่วนวิธีการทางด้านปัญญาประดิษฐ์ได้แก่ Simulate Annealing และ GAs โดยงานวิจัยฉบับนี้เน้นถึง GAs

งานวิจัยของ GAs แบ่งออกได้หลายส่วน แต่โดยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำ Optimization ในการแก้ปัญหาประเภท NP-hard ปัญหาประเภทนี้ได้แก่ ปัญหา Travelling Salesman ปัญหา Scheduling และปัญหา Transportation หรืองานวิจัยที่ช่วยปรับปรุงสมรรถนะในการหาคำตอบของ GAs เป็นต้น

แนวโน้มของงานวิจัยทางด้าน GAs มีแนวโน้มที่จะนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคอื่นๆมากยิ่งขึ้น เช่น การนำเทคนิคทางด้าน GAs ไปพัฒนาร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ฟัซซี่ลอจิก (Fuzzy Logic) ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) การนำGAsไปใช้ร่วมกับเทคนิคเหล่านี้เรียกว่าไฮบริดจ์เทคนิค (Hybrid Technique) การนำเทคนิคนี้มาใช้เพื่อเพิ่มสมรรถนะในการหาคำตอบของ GAs