

PSO Problem

Khang Tran Dinh - MSSV: 18520072

January 2021

1 2 Dimension Test Optimization Functions

Bảng 1: Thí nghiệm với hàm 2 biến

(F,T)	Position	Objective Value	True Objective Value
(Rastrigin,Star)	$(1.88942e^{-7}, 3.78238e^{-7})$	0	0
(Rosenbrock,Star)	(0.9998857740, 0.9997668397)	0.0000000153	0
(Eggholder,Star)	(512, 404.2318054972)	-959.6406627209	-959.6407
(Ackley,Star)	(-0.0000001870, 0.0000001347)	0.0000006518	0
(Rastrigin,Ring)	(0.0000016620, -0.9949549892)	0.9949590603	0
(Rosenbrock,Ring)	(0.8131181566, 0.6605447857)	0.0349628122	0
(Eggholder,Ring)	(-313.9719879609, 512)	-821.1964610663	-959.6407
(Ackley,Ring)	(-0.0000039547, 0.0000057980)	0.0000198521	0

Nhận xét: Star Topology hội tụ nhanh hơn **Ring Topology** đối với các hàm **Rastrigin**, **Rosenbrock**, **Ackley**. Vì số lượng generation nhỏ nên có khi chưa đạt tới điểm hội tụ đã bị dừng.

2 10 Dimension Test Optimization Functions

Bảng 2: Thí nghiệm với hàm 10 biến đối với **Rastrigin** và **Rosenbrock**

Function	Pop Size N	Star Topo	Ring Topo	p-value(t-test)
Rastrigin	128	17.801(7.251)	5.57(1.88)	5.02e⁻⁰⁵
	256	17.213(5.93)	4.086(1.39)	1.58e⁻⁰⁶
	512	15.511(3.781)	3.347(1.273))	6.97e⁻¹⁰
	1024	16.019(6.19)	4.466(1.15)	1.12e⁻⁰⁵
	2048	12.039(3.94)	5.046(1.5)	3.944e⁻⁰⁵
Rosenbrock	128	150.502(316.7)	0.4(0.95)	0.151
	256	184.58(409.25)	8.85e ⁻¹¹ (9.32e ⁻¹¹)	0.1709
	512	21.102(45.75)	0.512(0.97)	0.172
	1024	1.57(1.727)	1.66(1.974)	0.919
	2048	0.797(1.282)	6.961(2.783)	1.293e⁻⁰⁵

Nhận xét: **Star Topology** hội tụ nhanh hơn nhưng không đạt tới global minimum. **Ring Topology** thường đạt kết quả tốt hơn **Star**. Cơ chế của **Star Topology** là xét toàn bộ **particle** trong **swarm** vì thế nó sẽ di chuyển tất cả các **particle** về phía tốt nhất trên toàn bộ **swarm** nên có thể bị hội tụ ở những điểm local minimum và khó thoát ra được. Trong khi đó, cơ chế của **Ring Topology** chỉ xét kết quả trên một phần của **swarm** vì thế có thể một số **particle** bị vướng vào local minimum nhưng một số lại không, những **particle** không bị vướng này có thể giúp những **particle** bị vướng kia thoát khỏi local minimum.