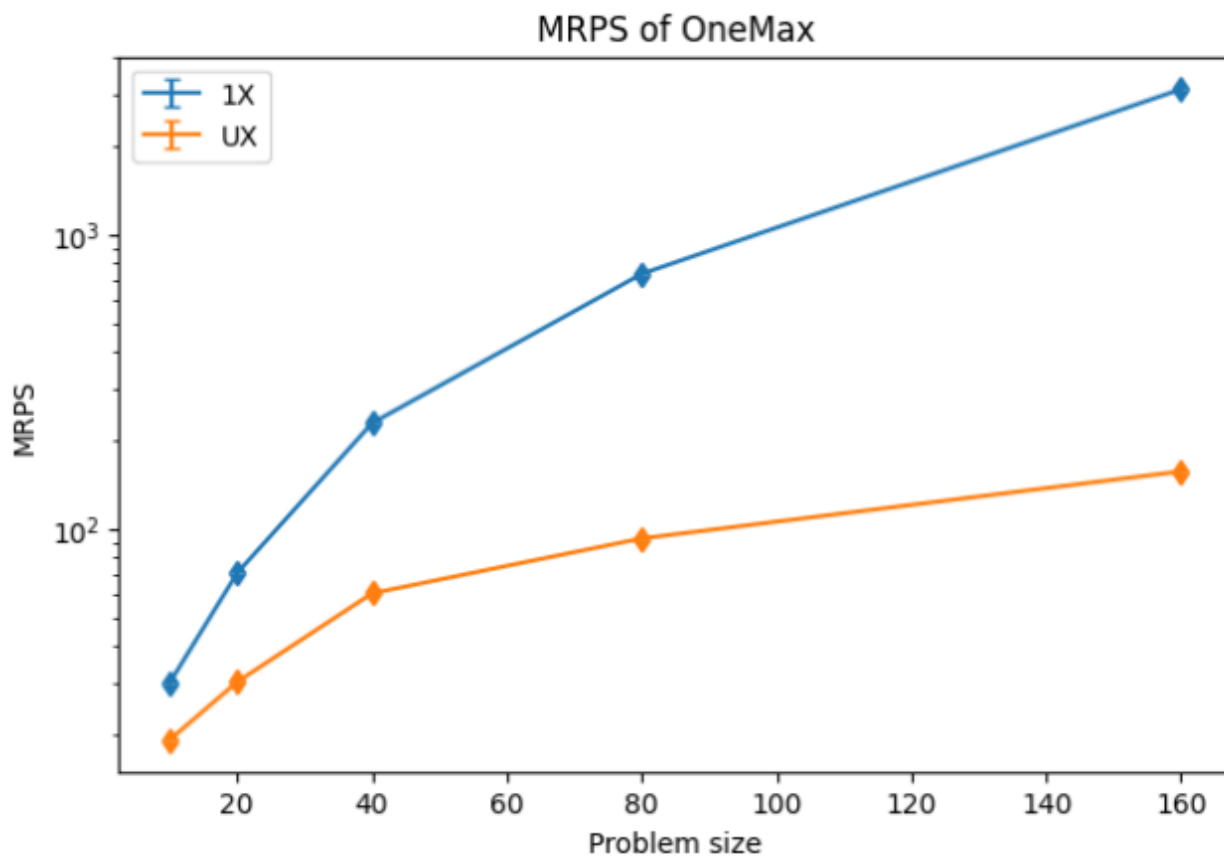
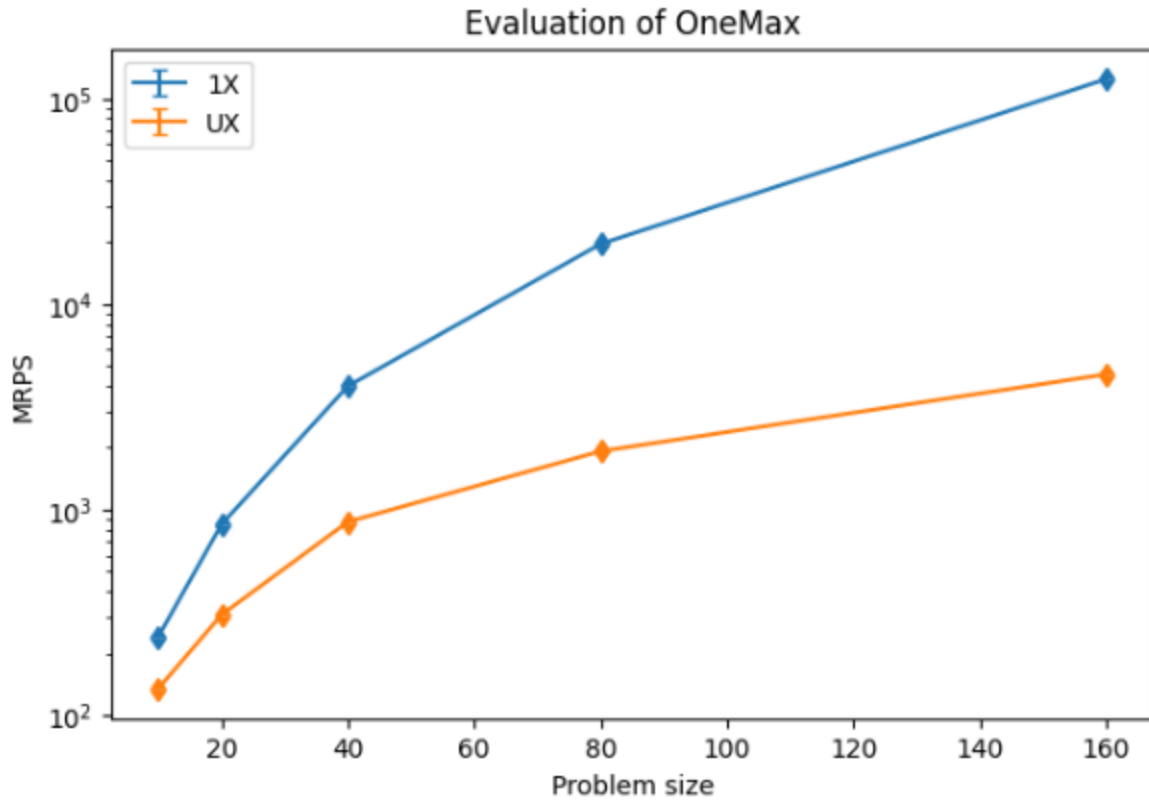


BÀI TẬP 2: BÁO CÁO KẾT QUẢ CHẠY THỰC NGHIỆM TÌM KÍCH THƯỚC QUẦN THỂ NHỎ NHẤT CẦN THIẾT (MRPS) ĐỂ TÌM THUẬT TOÁN sGA (simple GENETIC ALGORITHM) CHO 2 VẤN ĐỀ ONEMAX VÀ TRAP-5 VỚI HAI PHÉP LAI GHÉP 1X (LAI MỘT ĐIỂM) VÀ UX (LAI ĐỒNG NHẤT)

A. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM ONEMAX:



Đồ thị 1: Kết quả MRPS của sGA với phép lai 1X và UX cho OneMax

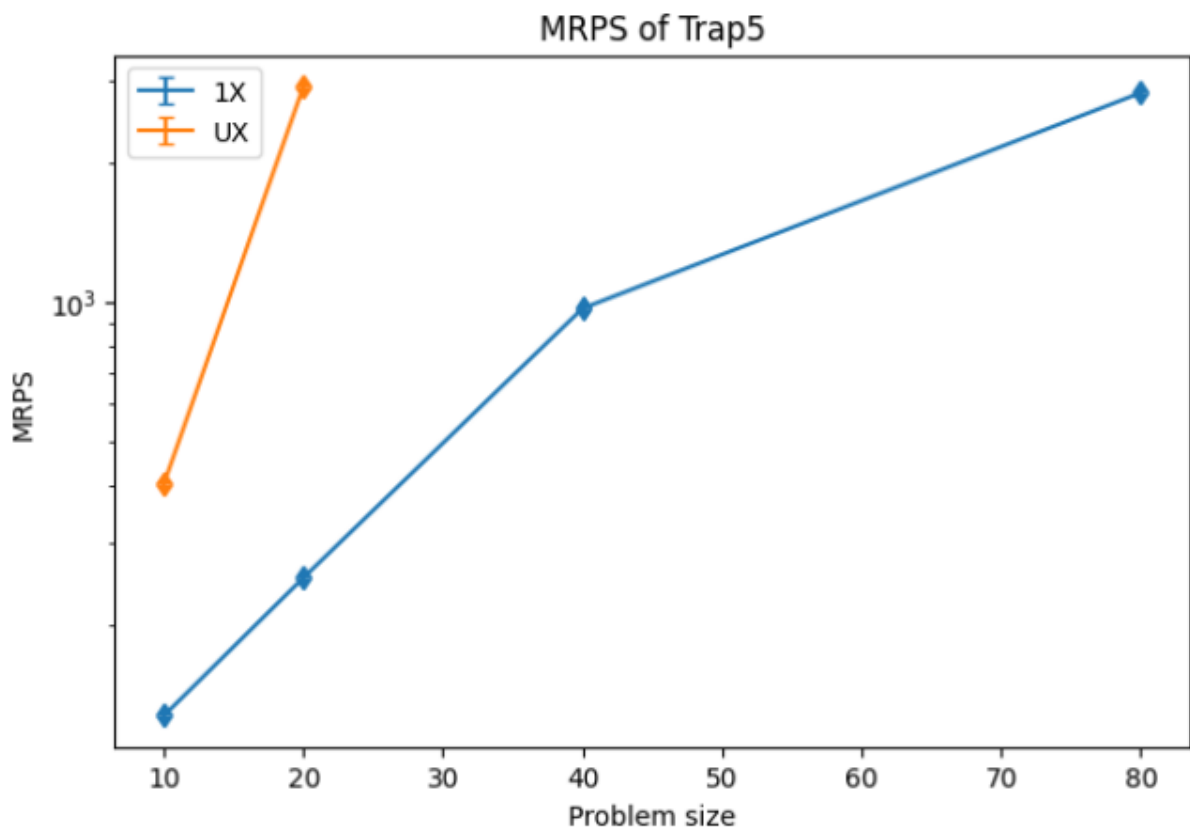


Đồ thị 2: Số lần gọi hàm đánh giá của sGA với phép lai 1X và UX cho OneMax

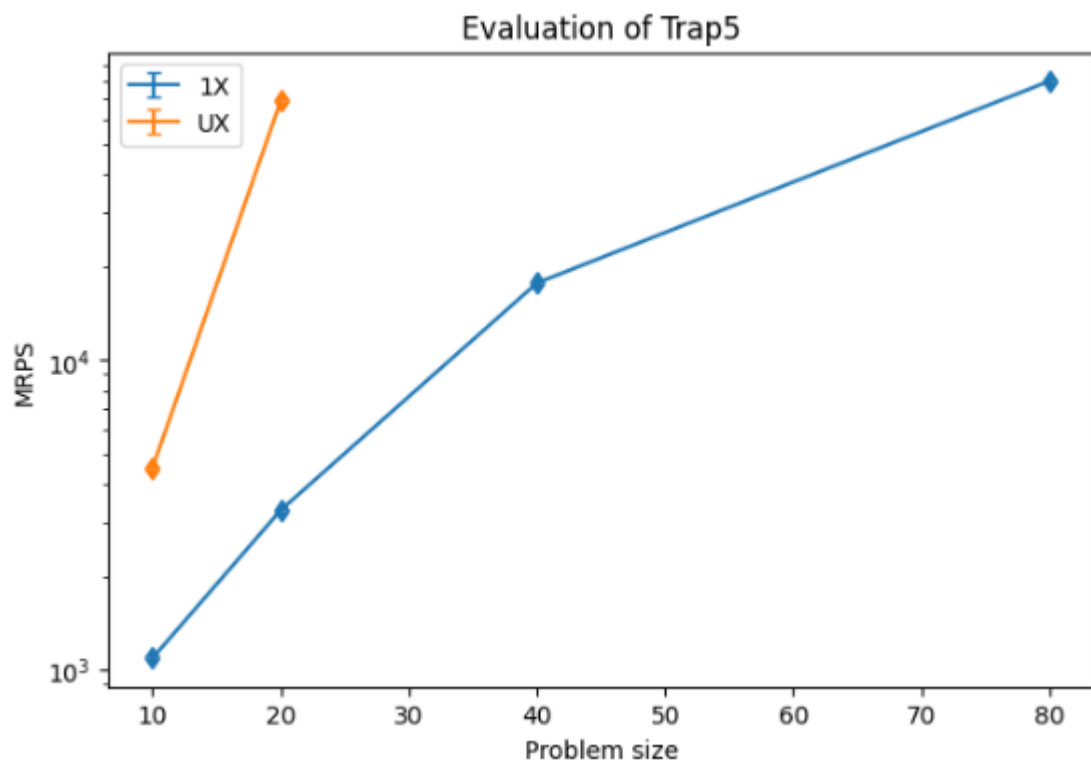
Problem size	sGA-1X		sGA-UX	
	MRPS	# Evaluations	MRPS	# Evaluations
10	30 (± 5.657)	240.86 (± 45.85)	19.2 (± 3.124)	134.76 (± 26.015)
20	70.8 (± 15.3936)	847 (± 150.172)	30.2 (± 4.423)	307.46 (± 39.393)
40	228.8 (± 56.817)	3985.44 (± 841.961)	60.4 (± 6.053)	871.48 (± 82.121)
80	736 (± 100.176)	19585.3 (± 2408.62)	92.8 (± 12.496)	1921.2 (± 238.921)
160	3123.2 (± 592.683)	124122 (± 20448.6)	156.8 (± 22.112)	4547.2 (± 606.285)

Bảng kết quả 1: Bảng thông tin về kết quả MRPS và số lần gọi hàm đánh giá (number_of_evaluations) với các phép lai ghép 1X và UX của hàm đánh giá OneMax

B. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM TRAP-5



Đồ thị 3: Kết quả MRPS của sGA với phép lai 1X và UX cho Trap-5



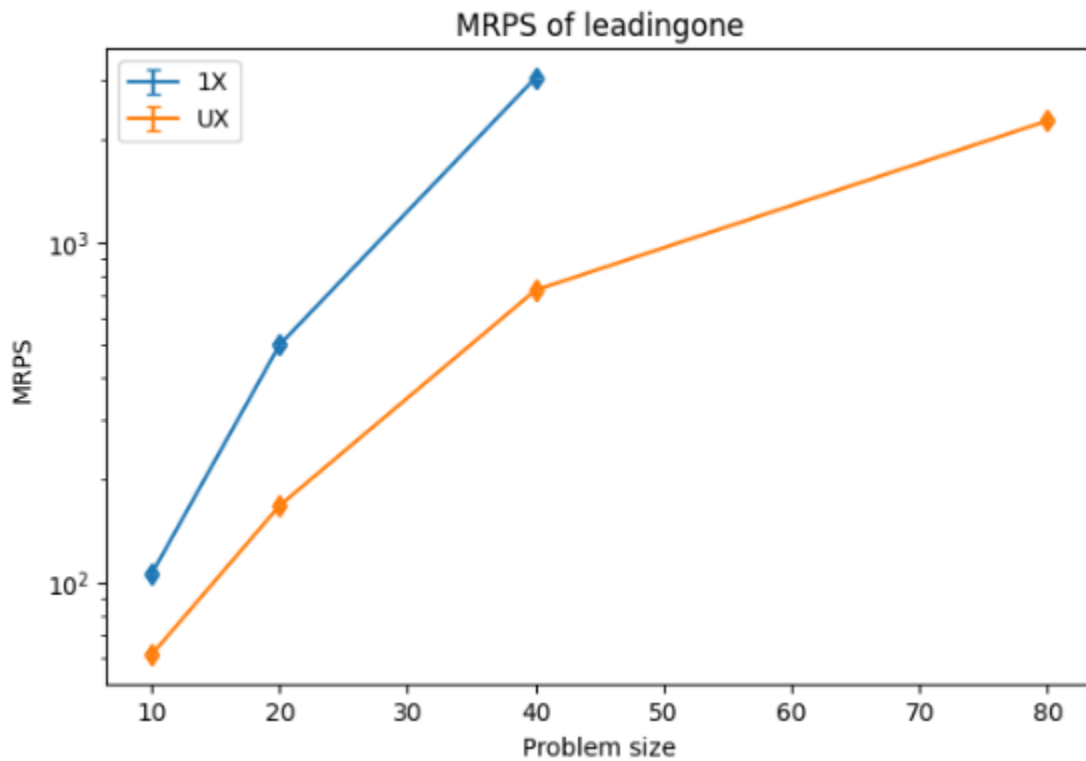
Đồ thị 4: Số lần gọi hàm đánh giá của sGA với phép lai 1X và UX cho Trap-5

Problem size	sGA-1X		sGA-UX	
	MRPS	# Evaluations	MRPS	# Evaluations
10	127.2 (± 32.683)	1087.84 (± 301.255)	403.2 (± 49.986)	4488.32 (± 690.1)
20	252.8 (± 40.351)	3273.92 (± 507.815)	2918.4 (± 597.089)	68917.8 (± 13106.7)
40	966.4 (± 292.516)	17781.1 (± 5025.28)	invalid value	invalid value
80	2828.8 (± 452.367)	80012.8 (± 11456.5)	invalid value	invalid value
160	invalid value	invalid value	invalid value	invalid value

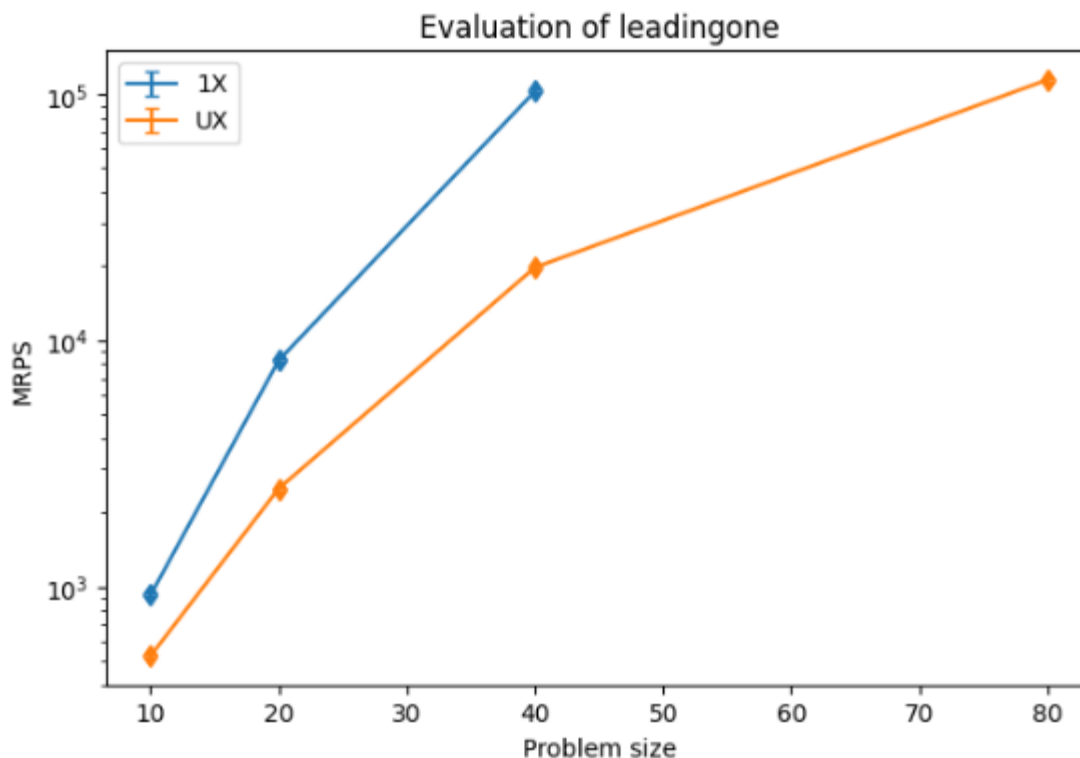
Bảng kết quả 2: Bảng thông tin về kết quả MRPS và số lần gọi hàm đánh giá (number_of_evaluations) với các phép lai ghép 1X và UX của hàm bẫy Trap-5

Ghi chú: Invalid value do $N^{\text{upper}} > 8192$

C. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM LEADINGONES



Đồ thị 5: Kết quả MRPS của sGA với phép lai 1X và UX cho LeadingOnes



Đồ thị 6: Số lần gọi hàm đánh giá của sGA với phép lai 1X và UX cho LeadingOnes

Problem size	sGA-1X		sGA-UX	
	MRPS	# Evaluations	MRPS	# Evaluations
10	105.6 (± 20.1752)	922.48 (± 301.255)	61.2 (± 16.1047)	522.04 (± 133.323)
20	499.2 (± 38.4)	8289.92 (± 507.815)	168 (± 38.0316)	2499.36 (± 491.545)
40	3046.4 (± 577.562)	102738 (± 5025.28)	723.2 (± 134.4)	19777.3 (± 3174.15)
80	invalid value	invalid value	2278.4 (± 312.488)	114532 (± 14235.4)
160	invalid value	invalid value	invalid value	invalid value

Bảng kết quả 3: Bảng thông tin về kết quả MRPS và số lần gọi hàm đánh giá (number_of_evaluations) với các phép lai ghép 1X và UX của hàm LeadingOnes

Ghi chú: Invalid value do $N^{\text{upper}} > 8192$

NHẬN XÉT:

- Ở hàm OneMax, các biến trong hàm này là độc lập với nhau, thuật toán sGA với phép lai đồng nhất (UX) sẽ ổn định hơn so với phép lai một điểm (1X) vì UX phát sinh ngẫu nhiên nhiều điểm cắt khác nhau, do đó tính phá hủy cấu trúc vấn đề của UX sẽ tạo nên các cá thể con cái mới (offsprings) tốt hơn cá thể cha mẹ (parents) \Rightarrow thuật toán sGA sử dụng phép lai UX cho hàm OneMax sẽ giải được lời giải tốt hơn phép lai 1X.

- Ở hàm Trap-5, các block kết nối liên tiếp nhau, do đó các biến trong hàm này là phụ thuộc vào nhau, thuật toán sGA với phép lai một điểm (1X) sẽ ổn định hơn so với phép lai đồng nhất (UX) do 1X sẽ tạo ra 1 điểm cắt duy nhất sau đó swap ở những vị trí cuối trong khi UX sẽ phát sinh ngẫu nhiên nhiều điểm cắt khác nhau. Điều này dẫn đến tính phá hủy cấu trúc vấn đề của UX sẽ lớn hơn 1X \Rightarrow thuật toán sGA sử dụng phép lai UX cho hàm Trap-5 sẽ không tìm thấy lời giải tối ưu.
- Ở hàm LeadingOnes, thuật toán sGA với phép lai đồng nhất (UX) sẽ ổn định hơn so với phép lai một điểm (1X) vì UX phát sinh ngẫu nhiên nhiều điểm cắt khác nhau, do đó tính phá hủy cấu trúc vấn đề của UX sẽ làm tăng khả năng các cá thể con cái mới (offsprings) tốt hơn cá thể cha mẹ (parents). Thế nhưng vẫn có khả năng các cá thể con cái mới (offsprings) có độ thích nghi thấp hơn so với cá thể cha mẹ \Rightarrow Khả năng tìm ra lời giải tối ưu của thuật toán sGA sử dụng phép lai UX, 1X cho hàm LeadingOnes sẽ càng giảm khi kích thước vấn đề tăng lên.
- OneMax hội tụ nhanh hơn Trap-5, LeadingOnes. Ta có thể thấy từ trong bảng, OneMax đều cho ra được lời giải ở tất cả các problem size cho cả hai phép lai 1X và UX; trong khi đó Trap-5 lại không thể giải được ở tình huống problem size = 160 ở phép lai 1X và problem size = {40, 80, 160} ở phép lai UX. Còn LeadingOnes lại không thể giải được ở tình huống problem size = {80, 160} ở phép lai 1X và problem size = 160 ở phép lai UX. Về tính ổn định, phép lai một điểm (1X) ổn định hơn phép lai đồng nhất (UX) cho trường hợp Trap-5, 2 trường hợp còn lại là OneMax và LeadingOnes thì phép lai đồng nhất (UX) ổn định hơn phép lai một điểm (1X).