

Ödev 4: NN, OR-Tools ve GA Kıyaslama Raporu

Ders: Bilgisayar Oyunlarında Yapay Zeka

Öğrenci: Mine Büşra Hazer

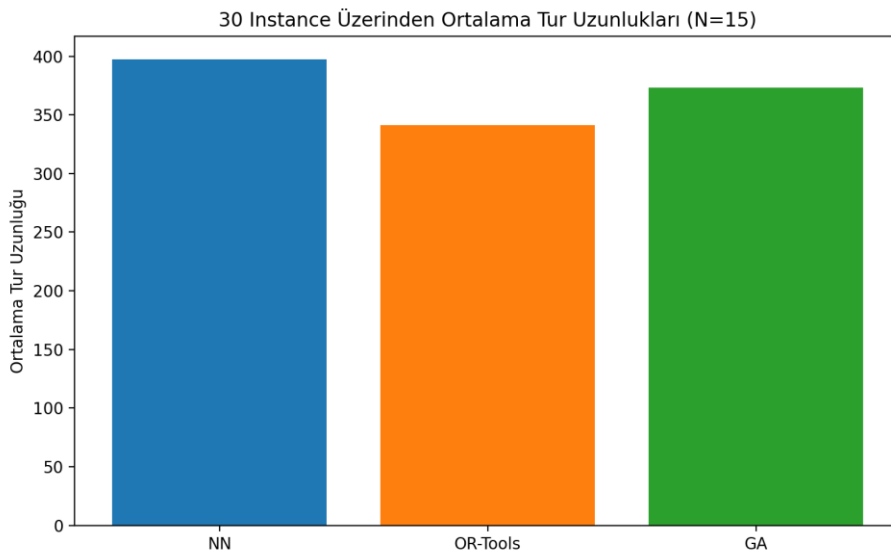
1. Çalışma Süresi Ölçeklendirme Düzeltmesi (HW-3'teki Grafik Hatası)

Önceki karşılaştırmada (HW-3), Nearest Neighbor (NN) sezgiseli diğer algoritmalara göre çok daha hızlı çalıştığı için, aynı zaman ölçeği üzerinde grafikte görünürlüğü kaybolmuştu. Bu sorunu gidermek için, tüm çalışma süreleri saniye (s) yerine mikrosaniye cinsine çevrilmiştir. NN'in ortalama çalışma süresi 20.12 ms olarak ölçülürken, en yavaş algoritmanın (OR-Tools) süresi 5.00 s seviyesinde kalmıştır. Bu büyük fark, artık doğru ölçekli bir zaman grafiği ile net bir şekilde kıyaslanabilmektedir.

2. Tur Uzunluklarının Karşılaştırılması

Metot	Ortalama Tur Uzunluğu	Tur Uzunluğu Sıralaması
OR-Tools	341.14	1.
Genetik Algoritma (GA)	373.37	2.
Nearest Neighbor (NN)	397.20	3.

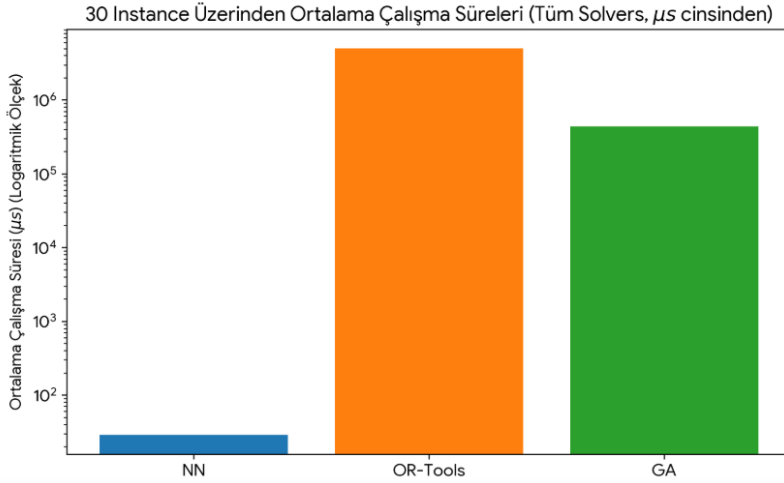
Deneyler, beklediği gibi, OR-Tools'un belirlenen 5 saniyelik zaman limiti içinde en iyi çözümü bulunduğunu göstermektedir. OR-Tools, ortalama 341.14 uzunluk ile en düşük maliyeti sağlamıştır. Genetik Algoritma (GA), 373.37 ortalama tur uzunluğu ile NN'e göre daha kaliteli çözümler üretmiştir. Bu, GA'nın popülasyon tabanlı araması ve yerel optimizasyon yeteneği sayesinde, başlangıç noktasına bağlı kalan basit bir ağgözlü sezgisel olan NN'den (397.20) daha geniş bir arama uzayını keşfettiğini kanıtlar. GA'nın NN'e göre **daha iyi** çözümler ürettiği gözlemlenmiştir.



3. Çalışma Sürelerinin Karşılaştırılması

Metot	Ortalama Çalışma Süresi	Hız Sıralaması (En hızlı ↓)
Nearest Neighbor (NN)	28.97 ms	1.
Genetik Algoritma (GA)	0.2457 s	2.
OR-Tools	5.0042 s	3.

Hız açısından NN, çok küçük bir instance için bile anlık denebilecek hızda sonuç vermesiyle açık ara liderdir. Genetik Algoritma (GA) ise, popülasyonun evrimi ve tekrarlanan jenerasyonlar gerektirdiği için ortalama 0.25 saniye harcamıştır. Bu süre, OR-Tools'tan kat kat daha hızlı olmasına rağmen, NN'e göre yine de çok daha uzundur. Bu durum, GA'nın bir *meta-sezgisel* olarak, kabul edilebilir bir sürede yüksek kaliteli çözümler üretme yeteneğini gösterir.



4. Genel Değerlendirme

Üç yaklaşım, hız ve çözüm kalitesi arasında klasik bir karşılaştırmayı temsil etmektedir:

- OR-Tools (Yüksek Kalite/Düşük Hız): Kısıtlı zamanda bile en iyiye yakın çözümü garantilemek istendiğinde tercih edilmelidir.
- Nearest Neighbor (NN) (Düşük Kalite/Yüksek Hız): Gerçek zamanlı uygulamalarda veya kabul edilebilir ilk rotanın saniyenin altında bir sürede gerektiği durumlarda idealdir.
- Genetik Algoritma (GA) (Denge): NN'den çok daha iyi bir çözüm kalitesini, OR-Tools'tan önemli ölçüde daha hızlı bir sürede elde ederek iyi bir denge noktası sunmuştur.

4. Kaynak Kodları

Deneye ait tüm kod ve çıktı grafikleri Github'a eklenmiştir. Bağlantısı: [Progressive TSP Research](#)

Hw-3 Hakkında Not: Homework-3'ün commit geçmişi, ödevin teslim tarihinden sonradır ancak bunun nedeni ödevin geç yapılması değil, ders için açılan hw-3 classroom'una kodların atılmasıdır. Ödev için takip ettiğim kişisel repo'ya Hw-3'ün kod ve görüntüleri, çalışma bütünlüğünü bozmamak adına da sonradan yüklenmiştir.