



Yıldız Teknik Üniversitesi

**Elektrik Elektronik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**

Yapay Zekâ 1. Ödevi

20011024 – Sait Yalçın

20011901 – Muhammed Kayra Bulut

sait.yalcin@std.yildiz.edu.tr

kayra.bulut@std.yildiz.edu.tr

1. Genetik Algoritmalar Nedir?

Genetik algoritmalar, biyolojik evrimin matematiksel modellemesine dayanan ve birçok optimizasyon problemi için etkili bir çözüm yöntemi olarak kullanılan yapay zeka teknikleridir. Bu algoritmalar, doğal seleksiyon, mutasyon ve çaprazlama gibi biyolojik süreçleri taklit eder ve bu süreçleri bir popülasyon içindeki bireyler arasında uygularlar.

1.1 Genetik Algoritmalar Nasıl Çalışır

Genetik algoritmalar, bir popülasyon oluşturarak başlar. Popülasyonun her bir üyesi, problemin çözümü için bir aday çözümdür. Populasyondaki her birey, bir dizi genetik özellik veya parametrelerle temsil edilir. Popülasyonun her bir üyesi, belirli bir uygunluk fonksiyonuna göre değerlendirilir. Uygunluk fonksiyonu, bireyin ne kadar iyi olduğunu belirlemek için kullanılır.

Daha sonra, en iyi uygunluğa sahip bireyler seçilerek çaprazlama ve mutasyon işlemleri uygulanır. Çaprazlama işlemi, iki bireyin genetik özelliklerini birleştirerek yeni bir birey oluşturur. Mutasyon işlemi ise, rastgele bir şekilde bir bireyin genetik özelliklerini değiştirir.

Bu süreç, belirli bir duruma ulaşıncaya kadar tekrarlanır. Durum, belirli bir uygunluk seviyesi, belirli bir adım sayısı veya başka bir kriter olabilir. Sonunda, en iyi uygunluk seviyesine sahip birey veya bireyler seçilir ve çözüm olarak kabul edilir.

1.2 Genetik Algoritmaların Avantajları Nelerdir

Genetik algoritmaların birçok avantajı vardır. Örneğin, birden fazla optimal çözümü bulabilme, büyük veri kümeleriyle çalışabilme ve non-lineer optimizasyon problemlerinin çözümünde kullanılabilme gibi avantajlar sayılabilir. Bununla birlikte, bazı dezavantajları da vardır. Örneğin, uygunluk fonksiyonunun doğru seçimi, parametrelerin ayarlanması ve diğer birçok faktör, algoritmanın performansını etkileyebilir.

1.3 Genetik Algoritma Çeşitleri

Genetik algoritmalar, problem türüne ve gereksinimlere bağlı olarak birçok farklı çeşide sahiptir. Bazı yaygın kullanılan genetik algoritma çeşitleri şunlardır:

- 1-) Temel Genetik Algoritma (TGA): En yaygın kullanılan genetik algoritma türüdür ve basit bir yapıya sahiptir. Popülasyon içindeki bireyler, seçim, çaprazlama ve mutasyon işlemlerine tabi tutularak, en iyi bireyler elde edilir.
- 2-) Hızlı Genetik Algoritma (FGA): TGA'ya benzer şekilde çalışır, ancak daha hızlı sonuçlar verir. FGA, popülasyonun boyutunu ve çaprazlama/mutasyon olasılıklarını otomatik olarak ayarlar ve en iyi bireyleri daha hızlı bir şekilde bulur.
- 3-) Genetik Programlama (GP): Genetik algoritmaların bir alt dalıdır ve matematiksel ifadelerin veya fonksiyonların otomatik olarak oluşturulması için kullanılır. GP, popülasyon içindeki bireylerin fonksiyonel programlar olarak tanımlandığı ve çaprazlama/mutasyon işlemleri ile geliştirildiği bir yapısı vardır.
- 4-) Kümeleme Genetik Algoritması (CGA): Kümeleme problemlerini çözmek için kullanılır ve TGA'ya benzer bir yapıya sahiptir. Ancak, CGA, popülasyonun her bir bireyini, farklı kümeleme problemlerini çözmek için kullanır.
- 5-) Vektör Genetik Algoritma (VGA): Çok boyutlu ve karmaşık optimizasyon problemlerini çözmek için kullanılır. VGA, birbirine bağlı çözümleri bir vektör olarak ele alır ve popülasyon içindeki bireylerin vektörleri, çaprazlama ve mutasyon işlemlerine tabi tutularak iyileştirilir.

Bu çeşitli genetik algoritma türleri, farklı problemleri çözmek için tasarlanmıştır ve kullanım alanlarına bağlı olarak tercih edilebilirler.

2. Ödevimiz

Ödevimizde, oluşturduğumuz veri setlerinde elli adet olumlu, elli adet olumsuz cümle vardı ve bu cümleleri kullanarak işlemlerimizi yaptık. Ödevimizde genetik algoritma yaklaşımını uyguladık.

Öncelikle json yardımıyla verilerimizi okuduk, sonrasında olumlu ve olumsuz kelimeleri, kelime sayılarını hesapladık. Sonrasında `initIndividuals` yardımıyla, bireylerimiz oluşturduk ve başarımlarını hesapladık.

Sonrasında verdiğimiz `breakRate` ve `tryCount` değerlerine göre yeni jenerasyonlar oluşturduk ve sonuçları `matplotlib` yardımıyla kaydettik.

3. Sonuç

Olumlu-Olumsuz Veri Seti

İlk veri kümesini kullanarak parametrelerin bir kısmını değiştirerek sonuçlara baktığımızda (Olumlu-Olumsuz verilerden oluşmaktadır)

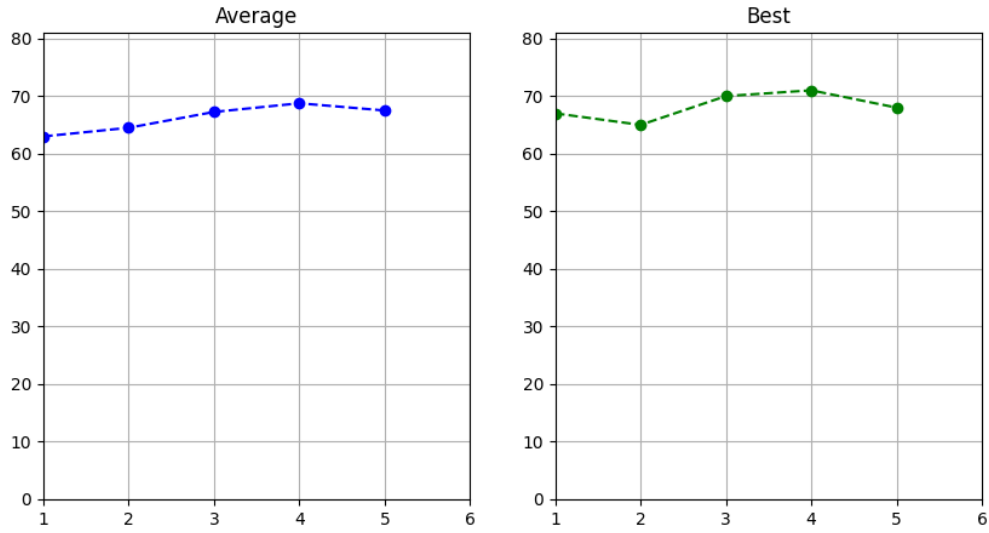
individualWordSize = 10

individualSize = 4

breakRate = 0.95

tryCount = 5

mutationRate = 3



Burada bakıldığı zaman ortalama başarımlar 4. jenerasyona kadar yükselirken, 5. jenerasyonda ufak bir düşüş yaşamış. En iyi başarıma sahip bireyin içeriği ise aşağıdaki gibi.

Positive amaz - good - help - amaz - time - vacat - feel - restaur - good - grate

Negative wast - overbook - extrem - disappoint - complet - wast - movi - servic - found – movi

Tüm parametreleri sabit tutup sadece **individualSize** parametresini iki katına çıkardığımda başarımlar aşağıdaki gibi olmuştur.

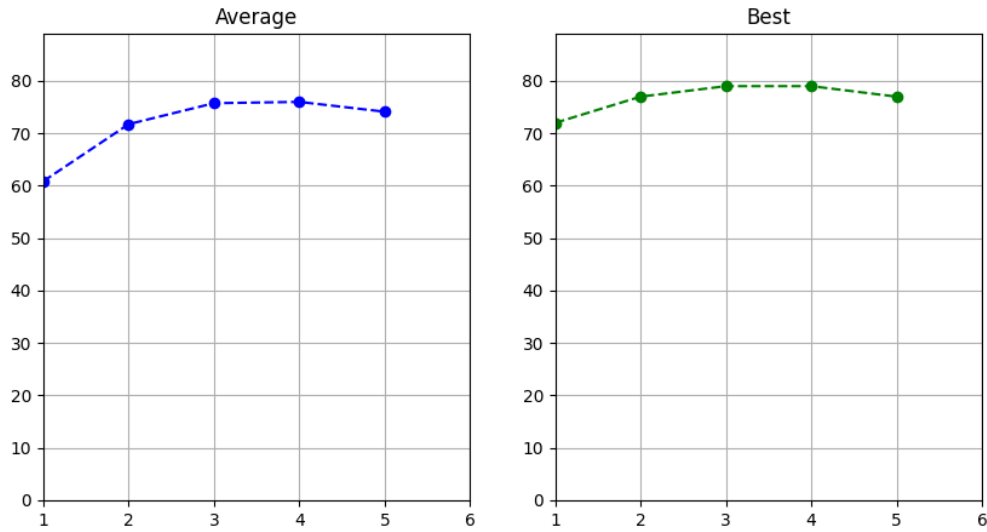
individualWordSize = 10

individualSize = 8

breakRate = 0.95

tryCount = 5

mutationRate = 3



Burada bakıldığı zaman ortalama başarımlar 4. jenerasyona kadar yükselirken, 5. jenerasyonda ufak bir düşüş yaşamış. En iyi başarıma sahip bireyin içeriği ise aşağıdaki gibi. Değiştirdiğimiz parametre başarımlar oranında pozitif etki oluşturmuş. Ortalama başarımların pik yaptığı oranları kıyaslırsak yaklaşık %7'lik bir fark gözlemlenmektedir. Bu fark başlangıç başarımlarının daha düşük olmasına rağmen oluşmuştur.

Positive great - grate - promot - reward - news - help - amaz - good - grate - help

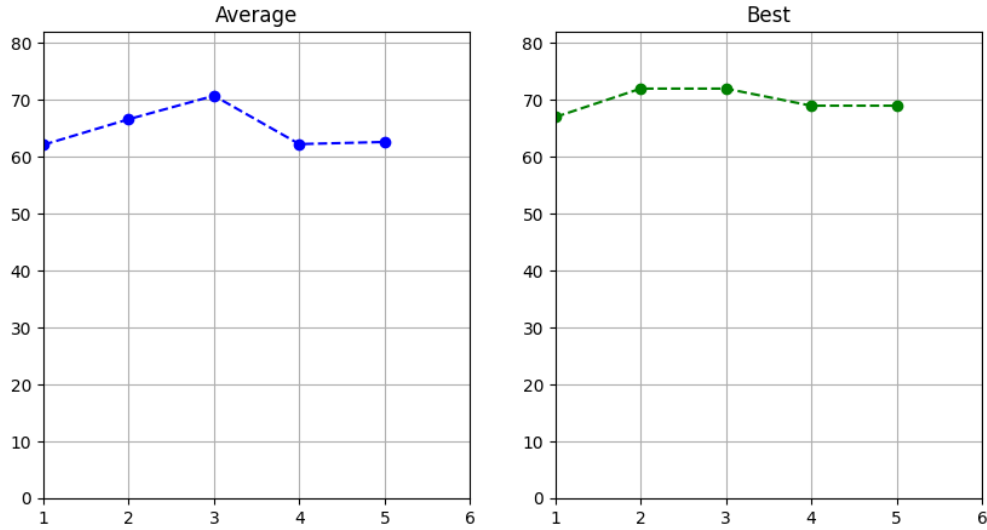
Negative disaster - movie - huge - extreme - haircut - bug - sound - found - movie - extreme"

Tüm parametreleri sabit tutup sadece **mutationRate** parametresini 35 yaptığımızda başarımlar aşağıdaki gibi olmuştur.

individualWordSize = 10 **individualSize** = 4

breakRate = 0.95 **tryCount** = 5

mutationRate = 35



Burada bakıldığı zaman ortalama başarımlar için de, en iyi bireyin başarımları için de doğrudan bir artış söz konusu değildir. Çünkü mutasyon sayısı çok fazla artmıştır ve bu da istemediğimiz bir sonuç ortaya çıkarmıştır. Yine en iyi başarıma sahip bireyin içeriği ise aşağıdaki gibi.

Positive feel - workout - help - posit - good - grate - make - amaz - time - vacat

Negative miss - food - vacat - got - found - huge - servic - disappoint - complet – wast

Buradaki başarısızlığı gördükten sonra **mutationRate** parametresini eski haline getirip, bu sefer **individualWordSize** parametresini 25'e çıkarıyoruz.

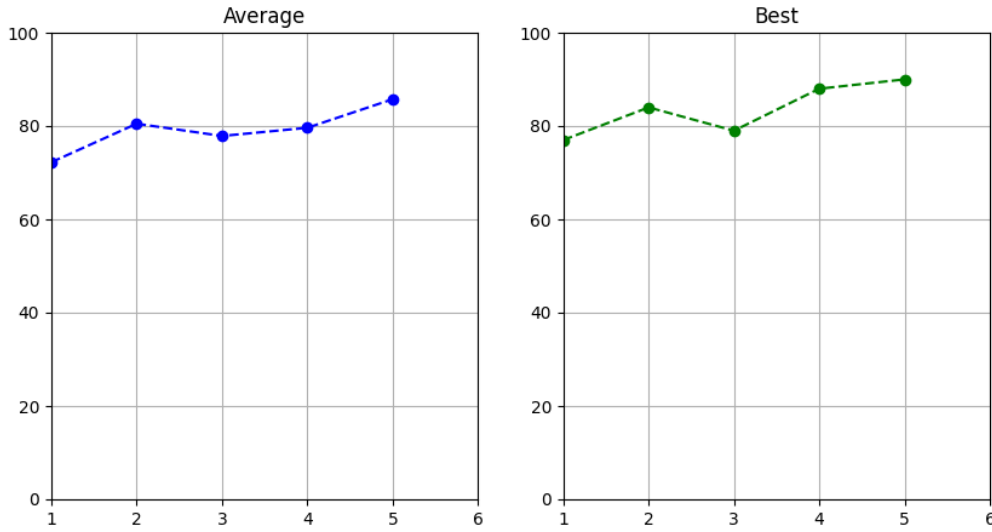
individualWordSize = 25

individualSize = 8

breakRate = 0.95

tryCount = 5

mutationRate = 3



Burada bakıldığı zaman, kelime çantasının büyüklüğü arttıkça başarımlar da büyük oranda yükselmiştir, önceki örneklerde %60-80 arası başarımlar alırken, buradaki en iyi bireyin başarımları %90'ı bulmuştur. Bu sonuçtan sonra kelime sayısı ile beraber, iterasyon sayısını da arttıracakız. Çünkü başarımlar deneme sayısı arttıkça yükselme eğiliminde gözüküyor. Yine en iyi başarıma sahip bireyin içeriği ise aşağıdaki gibi.

Positive great - receiv - feel - truli - good - work - day - restaur - delici - got - expertis - work - good - grate - help - amaz - time - vacat - food - restaur - delici - got - promot - work - great

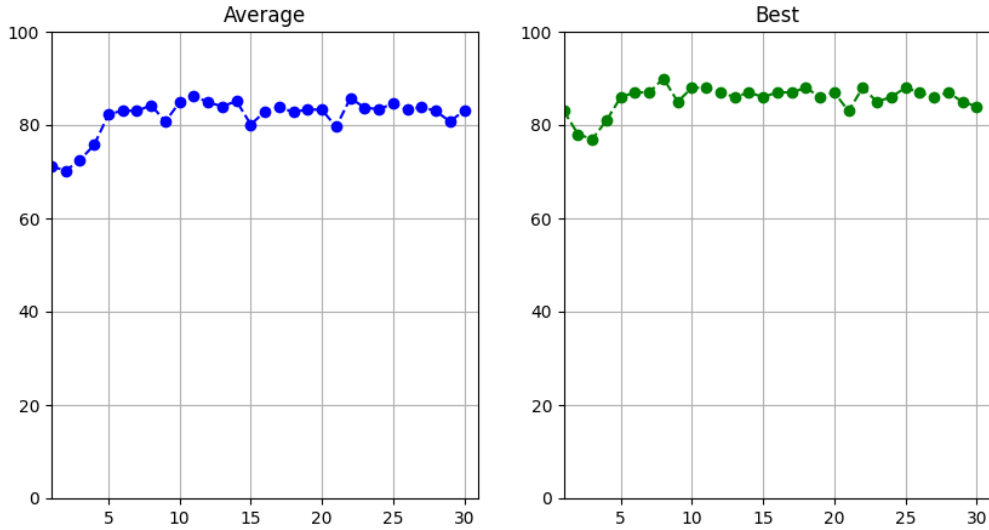
Negative complet - packag - bug - food - disappoint - nightmar - product - servic - restaur - terribl - wast - cold - found - movi - extrem - disappoint - complet - wast - time - servic - restaur - terribl - food - cold - tasteless"

Buradaki deneme sayısı ile orantılı başarımların artışını gördükten sonra **tryCount** parametresini 30'a çıkarıyoruz.

individualWordSize = 25 **individualSize** = 8

breakRate = 0.95 **tryCount** = 30

mutationRate = 3



Buradaki en yüksek başarıma sahip birey 8. Jenerasyonda %90 başarıma sahip. %72'lerden başlayan ortalama başarımlar %86'lara ve %83'lerden başlayan en iyi bireyin başarımları en fazla %90 seviyelerine gelebilmiştir. Yine en iyi başarıma sahip bireyin içeriği aşağıdaki gibi.

Positive day - good - grate - work - amaz - delici - got - food - restaur - delici - got - promot - work - great - feel - weather - perfect - day - beach - prize - excit - finish - difficult - vacat - like

Negative terribl - found - movi - wast - disappoint - food - complet - time - servic - restaur - terribl - food - cold - tasteless - regret - buy - product - soon - open - packag - cheapli - made - didnt - book - properli

Şimdiyse **tryCount**'u 10 seviyesine getirip, **individualSize**'i 32 seviyesine çıkarıyoruz. Aynı zamanda **individualWordSize**'i da 15 seviyesine geriletiyoruz.

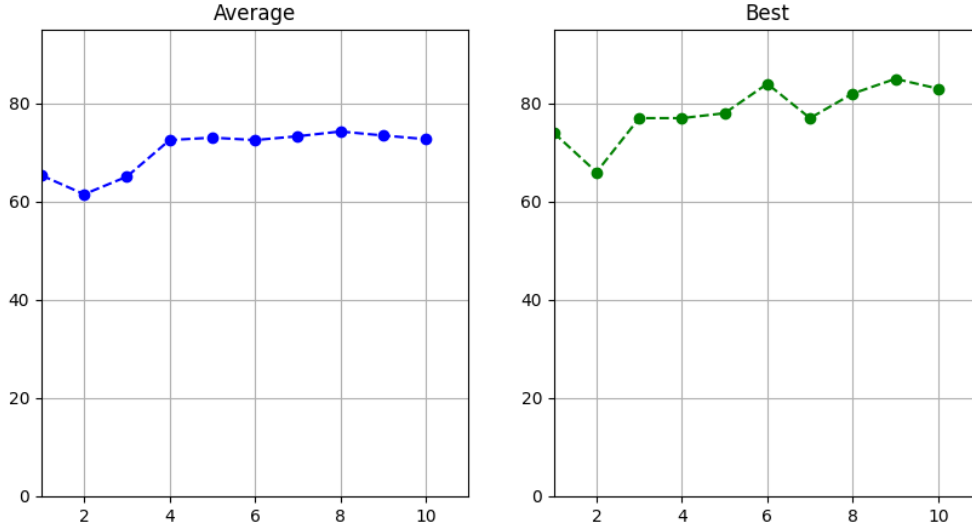
individualWordSize = 15

individualSize = 32

breakRate = 0.95

tryCount = 10

mutationRate = 3



Buradaki en yüksek başarıma sahip birey 9. Jenerasyonda %85 başarıma sahip. %65'lerden başlayan ortalama başarıma %74'lere ve %74'lerden başlayan en iyi bireyin başarıma en fazla %85 seviyelerine gelebilmiştir. Yine en iyi başarıma sahip bireyin içeriği aşağıdaki gibi.

Positive work - good - help - amaz - delici - vacat - promot - restaur - time - got - promot - work - great - feel - weather

Negative terribl - food - extrem - disappoint - movi - wast - complet - servic - order - terribl - food - cold - tasteless - regret - buy

Futbol Veri Seti

Şimdiyse diğer verisetimiz olan futbol veri setinden devam ediyoruz. Bu veri setinde futbol hakkında olan ya da futbol hakkında olmayan veriler var.

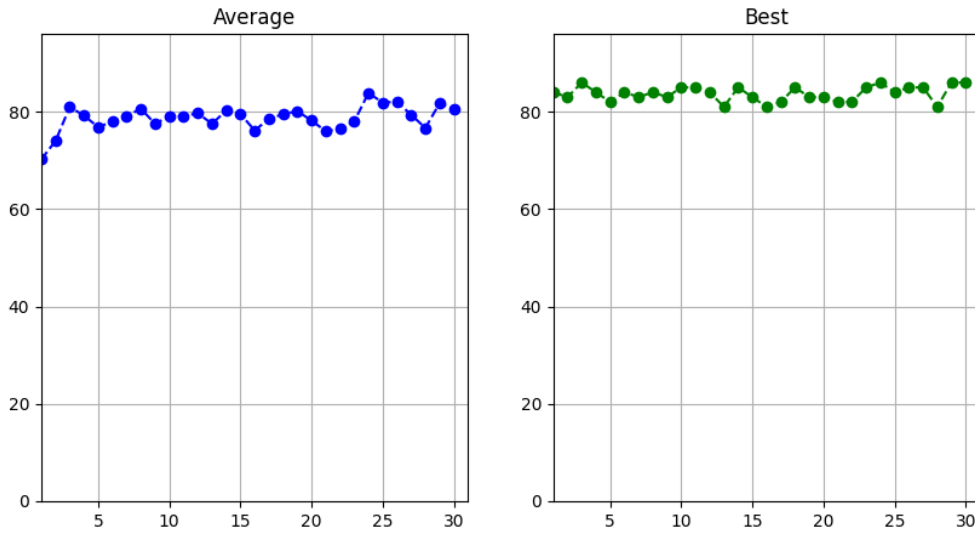
individualWordSize = 25

individualSize = 32

breakRate = 1

tryCount = 30

mutationRate = 3



Bu veri setinde parametrelere bu değerleri verdiğimizde, en yüksek başarıma sahip birey %86 başarımla 3. jenerasyonda ortaya çıkmıştır. Görüldüğü gibi ortalama başarımlar %70'lerden %84'lere kadar çıkmıştır. Aşağıda en iyi bireyin kelime çantası gösterilmiştir. Burada jenerasyonlar ilerledikçe, ortalama başarımda kayda değer bir artış gözle görülmektedir, fakat başarımları en yüksek bireyin başarımları için bunu söyleyemeyiz.

Positive football - watch - play - world - sport - match - football - popular - sport - love - live - follow - english - player - live - love - play - soccer - watch - live - match - football - popular - sport - world

Negative reality - im - new - learn - go - im - reality - excitement - go - book - weekend - big - fan - beach - time - finish - read - new - book - love - im - reality - excitement - go - beach

Felsefe Veri Seti

Şimdiyse diğer verisetimiz olan felsefe veri setinden devam ediyoruz. Bu veri setinde felsefe hakkında olan ya da felsefe hakkında olmayan veriler var.

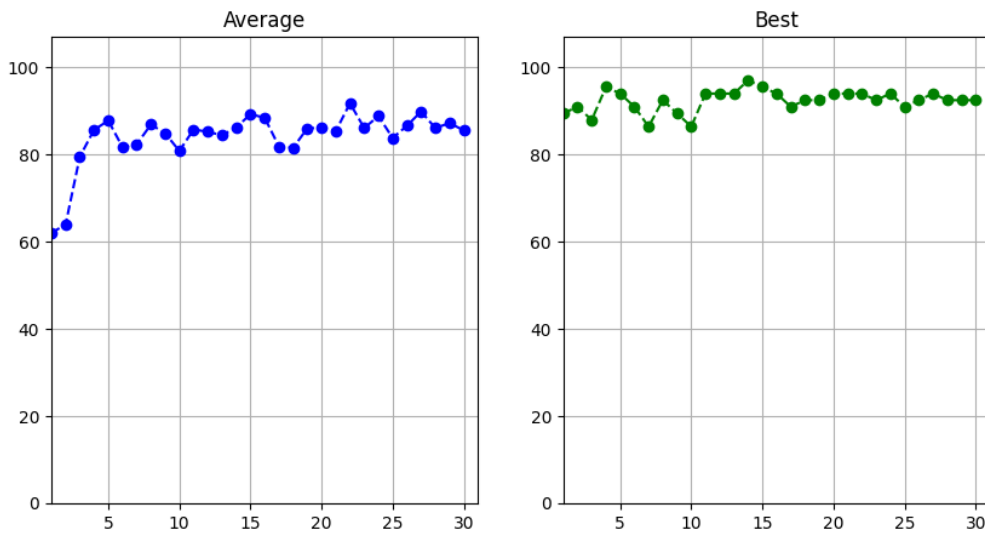
individualWordSize = 25

individualSize = 32

breakRate = 1

tryCount = 30

mutationRate = 3



Bu veri setinde parametrelere bu değerleri verdiğimizde, en yüksek başarıma sahip birey %97 başarımla 14. jenerasyonda ortaya çıkmıştır. Görüldüğü üzere ortalama başarımlar %60'lardan %89'lara kadar çıkmıştır. Bu yüksek başarımın sebebiyse, veri setindeki felsefeyle alakalı cümlelerin kelimelerinin çok benzersiz olmasından kaynaklanıyor. Aşağıda en iyi bireyin kelime çantası gösterilmiştir.

Positive philosophi - studi - fascin - endlessli - fascin - recent - realli - think - read - im - reson - im - sure - agre - nietzsch - thoughtprovok - think - one - import - find - studi - philosophi - endlessli - fascin - recent

Negative realli - realli - im - novel - author - write - enjoy - new - crime - recent - new - crime - seri - cant - get - enough - recent - attend - bingewatch - im - realli - enjoy - novel - author - write

Fitness Veri Seti

Şimdiyse diğer verisetimiz olan fitness veri setinden devam ediyoruz. Bu veri setinde fitness hakkında olan ya da fitness hakkında olmayan veriler var.

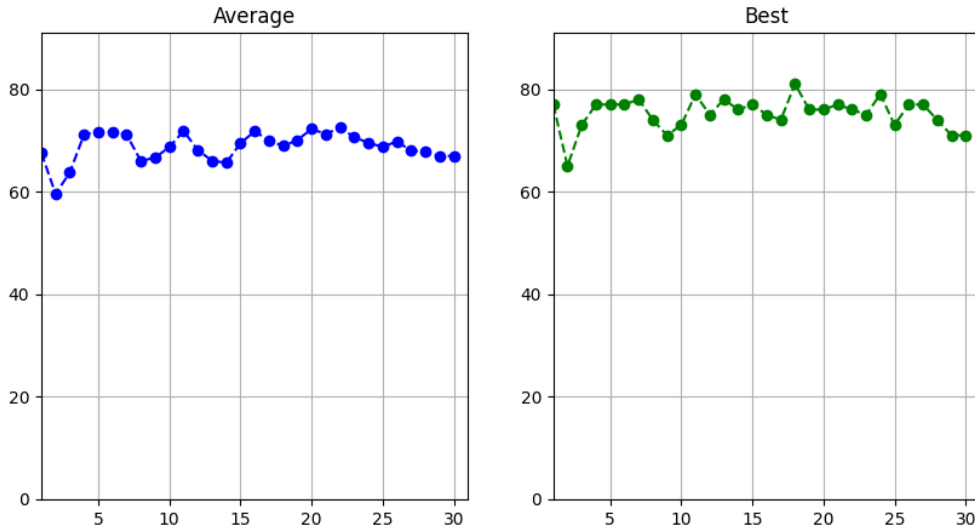
individualWordSize = 25

individualSize = 32

breakRate = 1

tryCount = 30

mutationRate = 3



Bu veri setinde parametrelere bu değerleri verdiğimizde, en yüksek başarıma sahip birey %81 başarımla 18. jenerasyonda ortaya çıkmıştır. Görüldüğü üzere ortalama başarımlar %67'lerden %72'lere kadar çıkmıştır. Bu veri setindeki başarımlar görece düşük kamıştır. Aynı zamanda jenerasyonlardaki başarımlar beklendiği şekilde ortalama başarıma yansımamıştır. Aynı zamanda bazı jenerasyonlarda başarımların ciddi oranda düştüğü gözlemlenmiştir. Aşağıda en iyi bireyin kelime çantası gösterilmiştir.

Positive im - start - love - everi - new - gym - start - work - fit - program - realli - day - ive - tri - lose - weight - get - shape - lot - love - go - gym - everi - day - work

Negative im - plan - new - hawaii - enjoy - start - relax - book - start - new - book - wait - enjoy - far - learn - play - guitar - lot - fun - im - plan - vacat - hawaii - cant - wait

İHA Veri Seti

Şimdiyse diğer verisetimiz olan iha veri setinden devam ediyoruz. Bu veri setinde iha hakkında olan ya da iha hakkında olmayan veriler var.

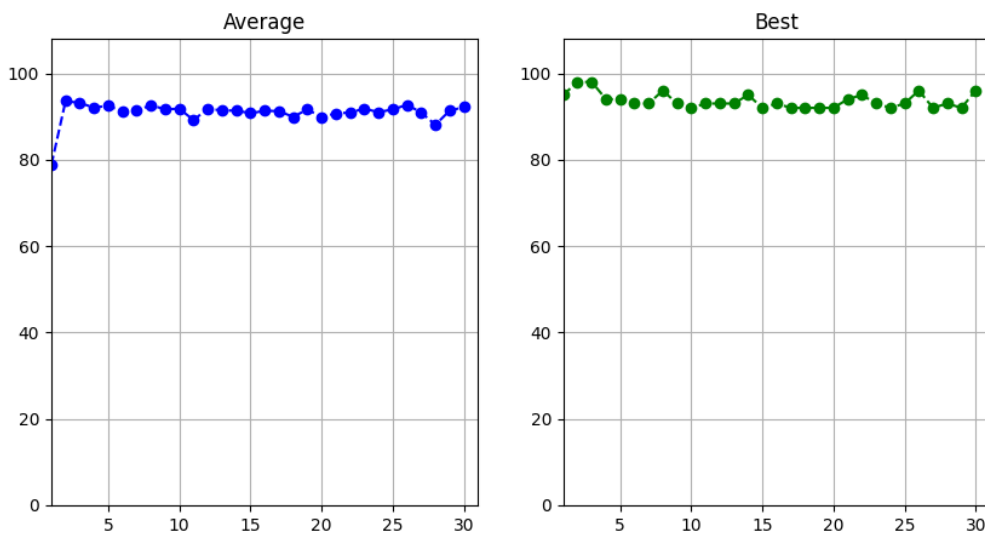
individualWordSize = 25

individualSize = 32

breakRate = 1

tryCount = 30

mutationRate = 3



Bu veri setinde parametrelere bu değerleri verdiğimizde, en yüksek başarıma sahip birey %98 başarımla 2. jenerasyonda ortaya çıkmıştır. Görüldüğü üzere ortalama başarımlar %78'lerden %93'lere kadar çıkmıştır. Bu veri setindeki başarımlar gayet yüksektir. Aynı zamanda jenerasyonlardaki başarımların artışı beklentinin çok daha üstünde bir şekilde ortalama başarıma yansımıştır. Aynı zamanda bazı jenerasyonlarda başarımların belli oranlarda düştüğü gözlemlenmiştir. Aşağıda en iyi bireyin kelime çantası gösterilmiştir.

Positive drone - new - allow - wind - like - highresolut - photographi - larg - militari - build - reduc - problem - firefight - part - live - rig - depend - transact - energyeffici - agricultur - engag - measur - mine - use - new

Negative love - jump - get - live - noth - like - weekend - local - need - meal - worth - pastim - studi - cours - sure - truli - activ - japan - year - woke - shade - entrepreneurship - cognit - play - jump"