

# GENETİK ALGORİTMA İLE LABİRENTTEN ÇIKIŞ

$N \times N$  boyutlarında, içinde değişken sayıda engel bulunduran, sol üst köşede başlangıcı olan ve sağ alt köşede bitiş noktası olan bir labirentin genetik algoritma yardımı ile çözülmesi incelenmiştir.

Her bireyin gen uzunluğunu  $10 \times N$  olarak belirlenmiştir. Aşağıyı temsilen 'D', yukarıyı temsilen 'U', sağ tarafı temsilen 'R', sol tarafı temsilen 'L' harfleri bireyin genlerinde bulunmaktadır.

Kenarlar haricinde kullanıcıdan engel sayısı girilmesi istenmiştir. Kullanıcıdan alınan bu engeller labirent içerisine rastgele dağıtılmakta ve böylece kullanıcıya farklı labirentler üzerinde çalışma imkanı sunulmaktadır. Labirent içerisinde yer alan bireyler engellerin nerede olduklarından habersizdirler.

Bireylerin değerlendirilmesinde çeşitli fonksiyonlar kullanılmıştır. Öklid mesafesi, manhattan mesafesi, bireyin ulaşabildiği son noktanın başlangıç ve bitiş noktasını birleştiren doğruya olan uzaklığı, başlangıç noktasına uzaklık, döngü yapılıp yapılmadığı, çarpmadan gidilen yol uzunluğu ayrı ayrı ve bu parametrelerin kombinasyonları değerlendirme fonksiyonu oluşturulmasında denenmiştir. Çeşitli denemeler neticesinde değerlendirme fonksiyonu, döngüsel hareket durumunu ve çıkışa olan Öklid mesafesini cezalandıracak şekilde ayarlanmıştır.

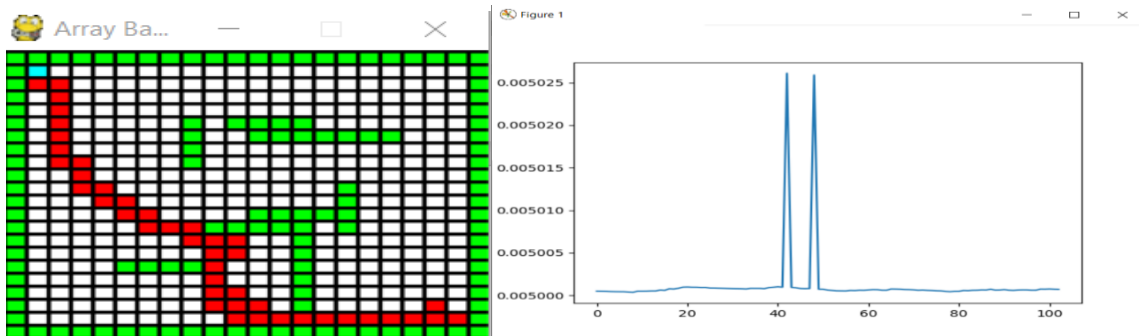
Labirentin görselleştirilmesinde pygame kullanılmıştır. Değerlendirme fonksiyonu ve nesil sayısının görselleştirildiği tablo ise matplotlib kullanılarak yapılmıştır. Tabloda **x eksenini nesil sayısını, y eksenini ise** nesildeki değerlendirme fonksiyonunun sonucuna göre en iyi bireyin '**fitness**' değerini göstermektedir.

Evrilme gerçekleşirken popülasyonun en başarılı %5 bireyi genelecek nesile direkt aktarılmıştır. Kalan bireyler cross-over ve mutasyona maruz bırakılıp yeni popülasyon elde edilmiştir.

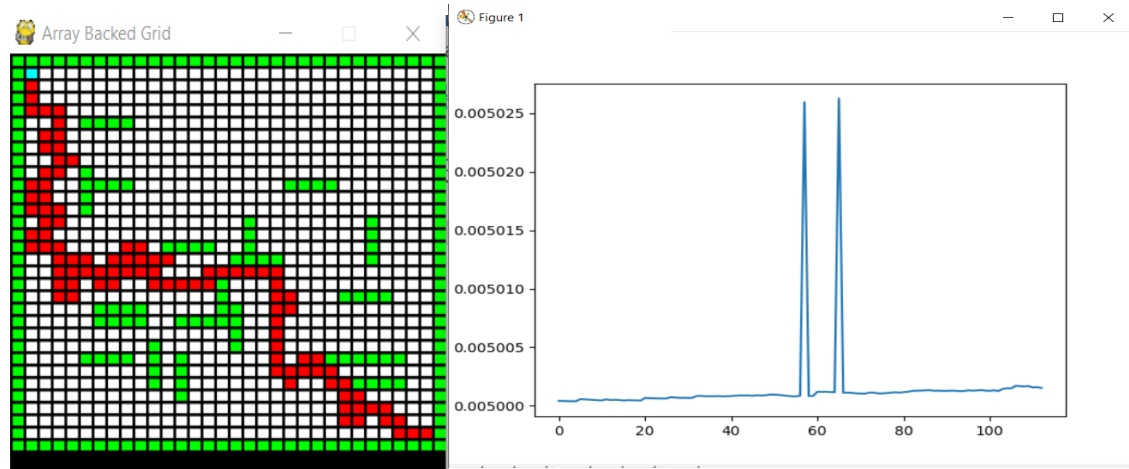
## LABİRENT ÇÖZÜMLERİ

20x20, 30x30, 40x40, 50x50, 60x60 ve 100x100 boyutlarındaki labirentlerde üretilmiş çözümler aşağıda verilmiştir. Labirentlerde farklı sayılarda engel bulunmaktadır. Bu çözümlerde parametreler şöyledir: mutasyon ihtimali= 0,1 ve popülasyon büyüklüğü=200. Fitness değerlerindeki sıçramalarda mutasyonun etkisi gözlemlenebilir. Hiperparametrelerin kıyaslanması bir sonraki kısımda yer almaktadır.

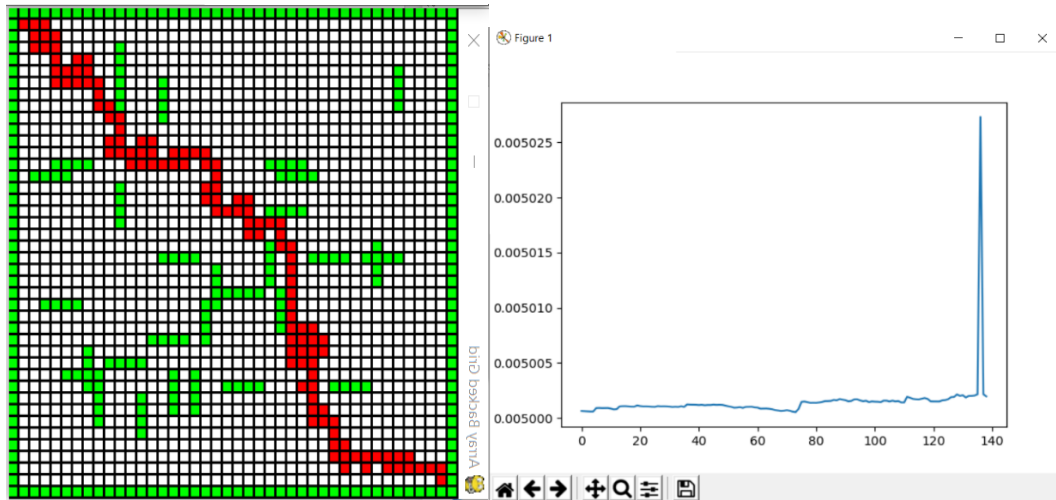
- 20x20 boyutlarında ve 10 engelli labirent:



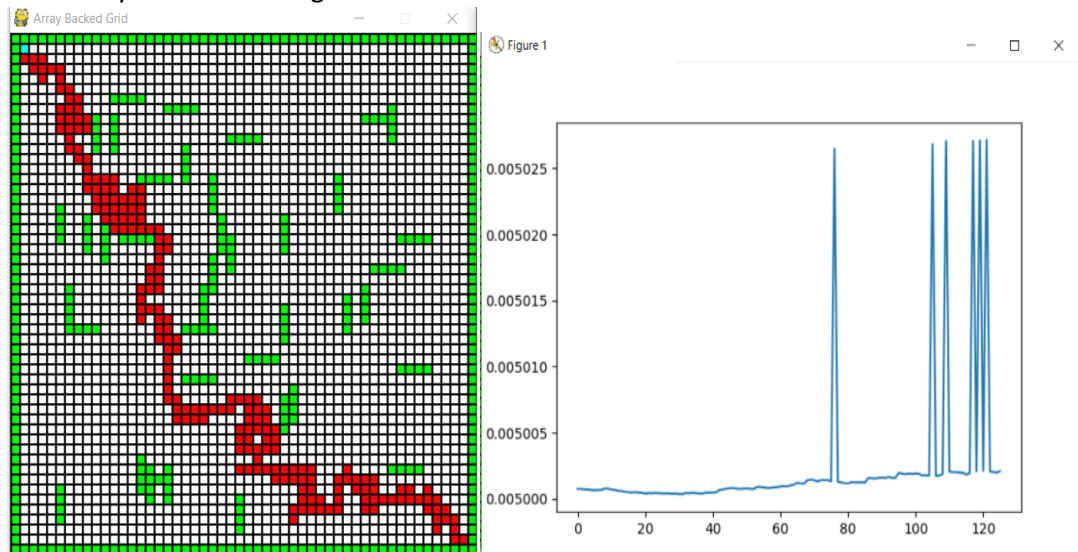
- 30x30 boyutlarında ve 20 engelli labirent:



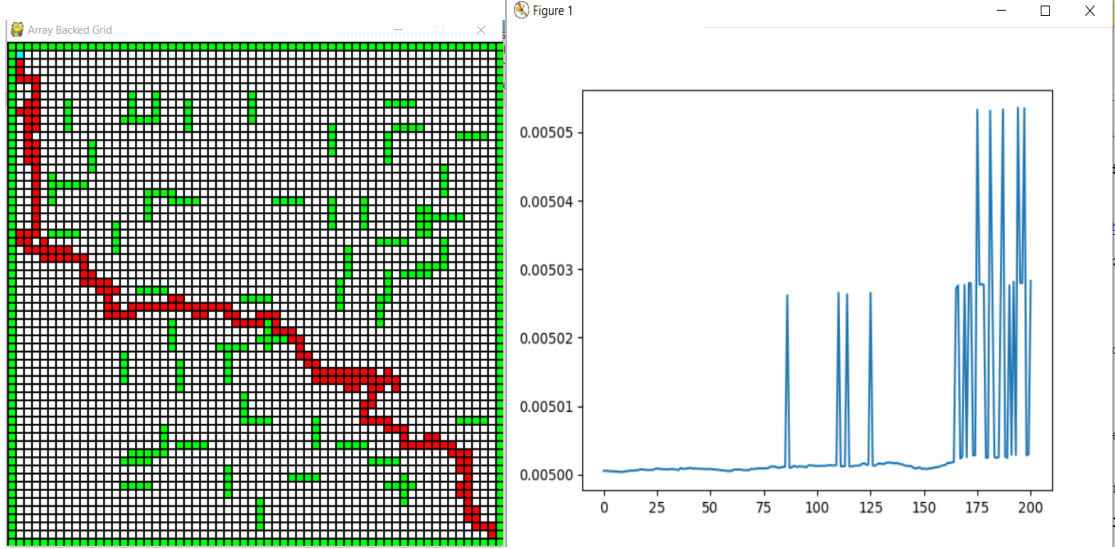
- 40x40 boyutlarında 30 engelli labirent:



- 50x50 boyutlarında 40 engelli labirent:

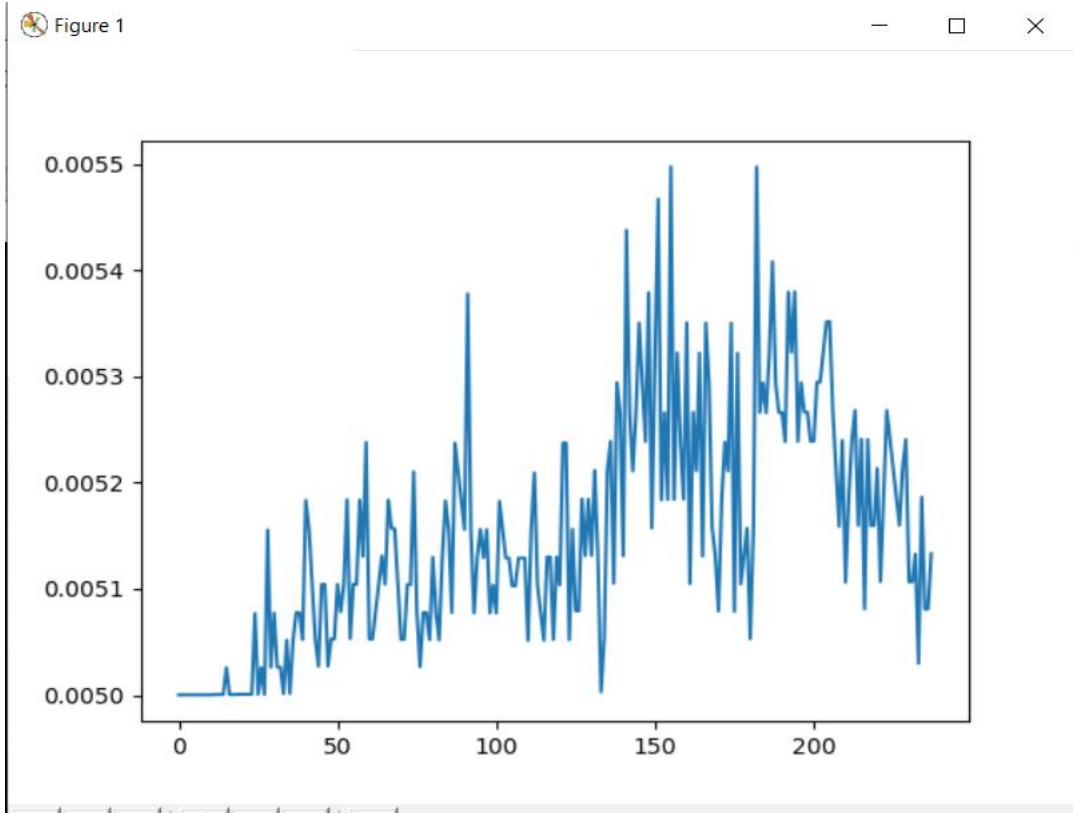


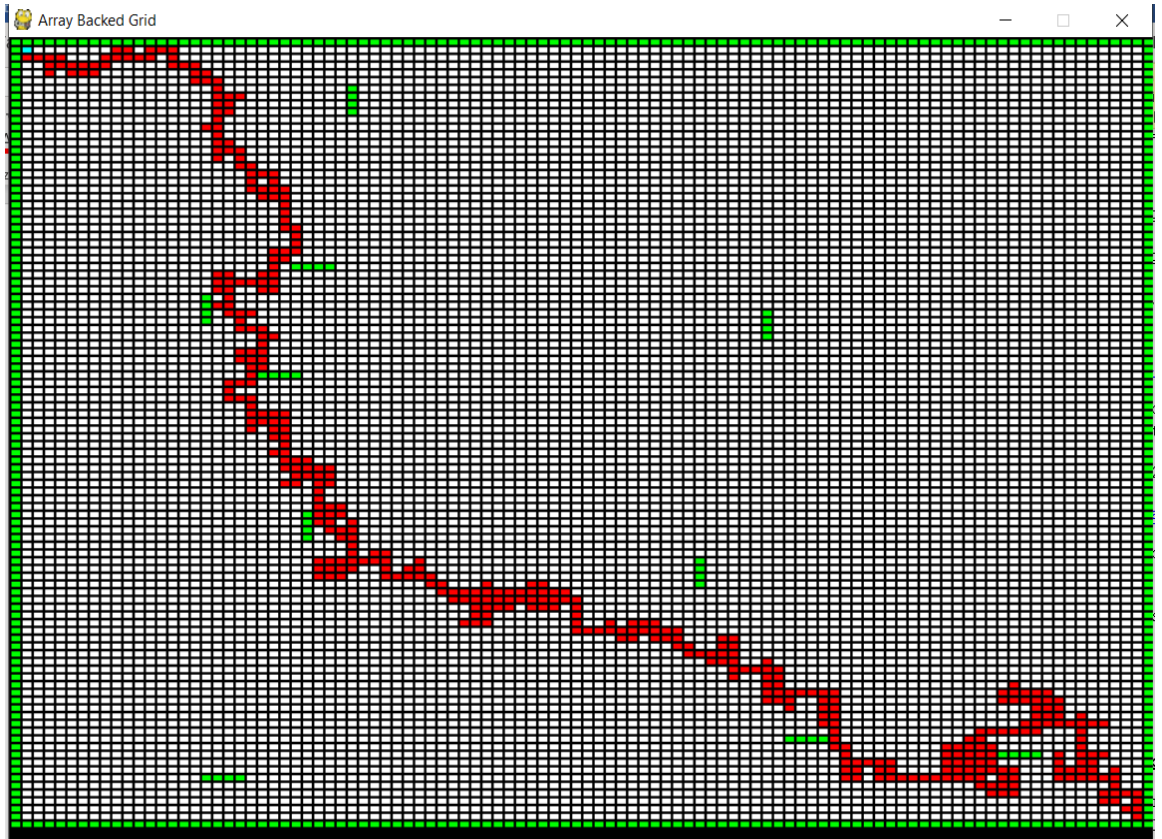
- 60x60 boyutlarında 50 engelli labirent:



- 100x100 boyutlarında ve 10 engelli labirent:

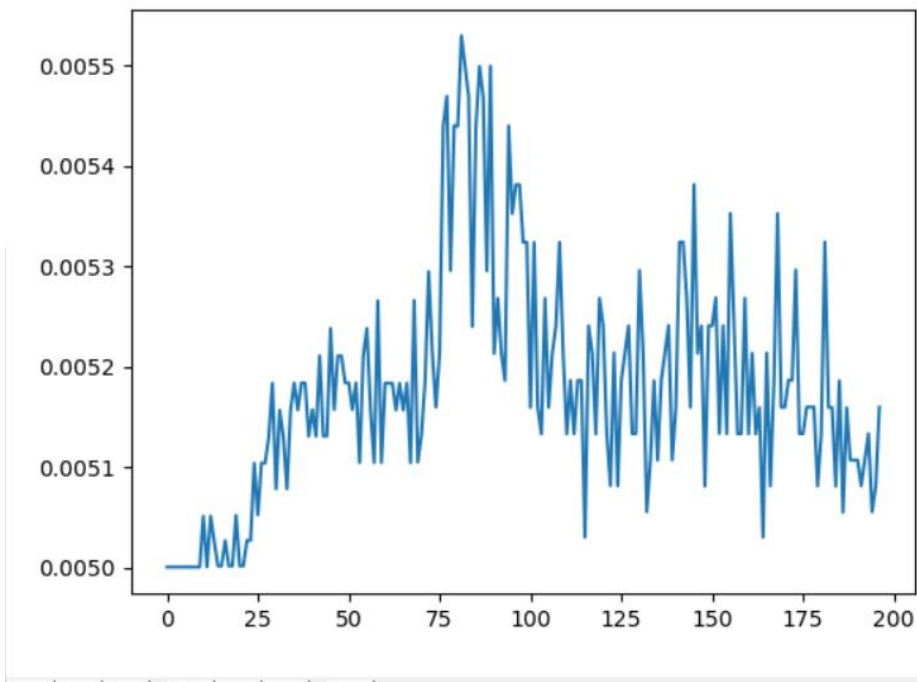
(Labirent büyüdüğünden okunabilirlik açısından tablo ve labirent alt alta yerleştirilecektir.)

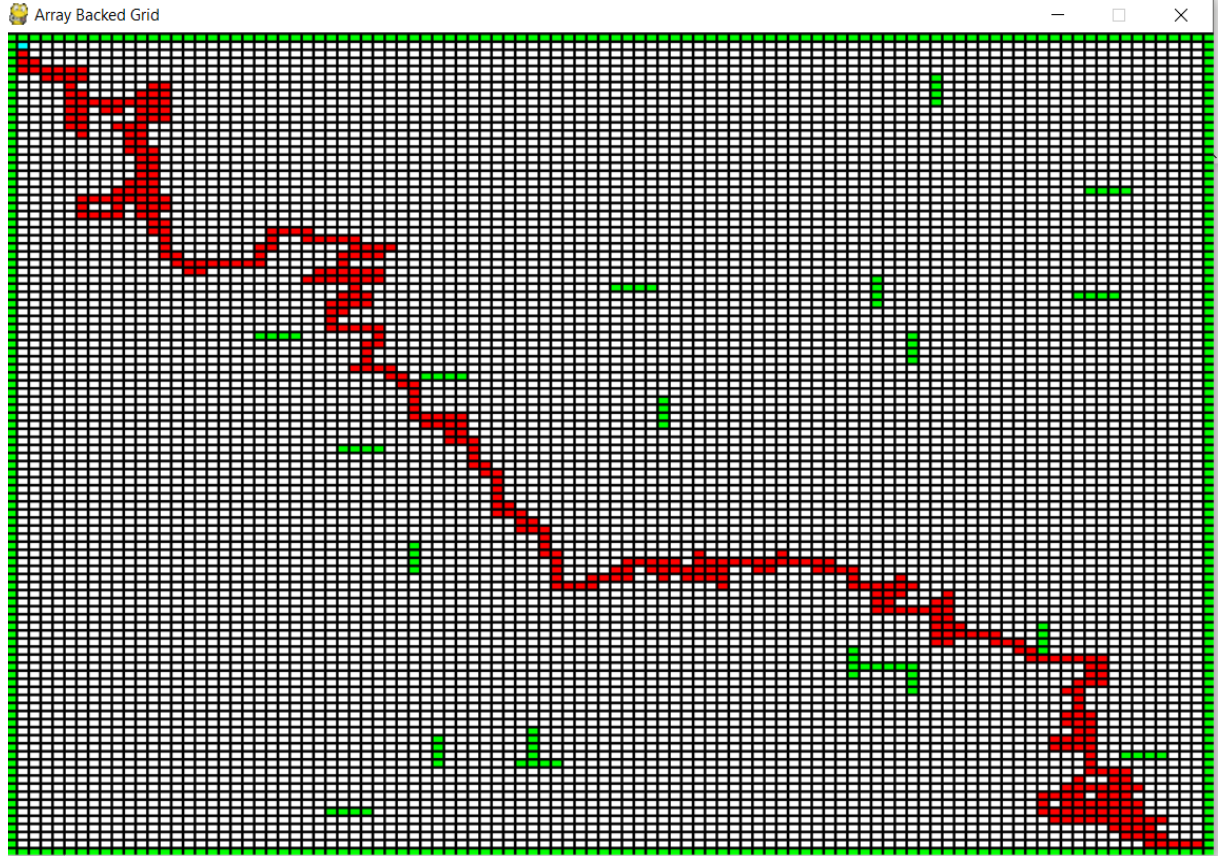




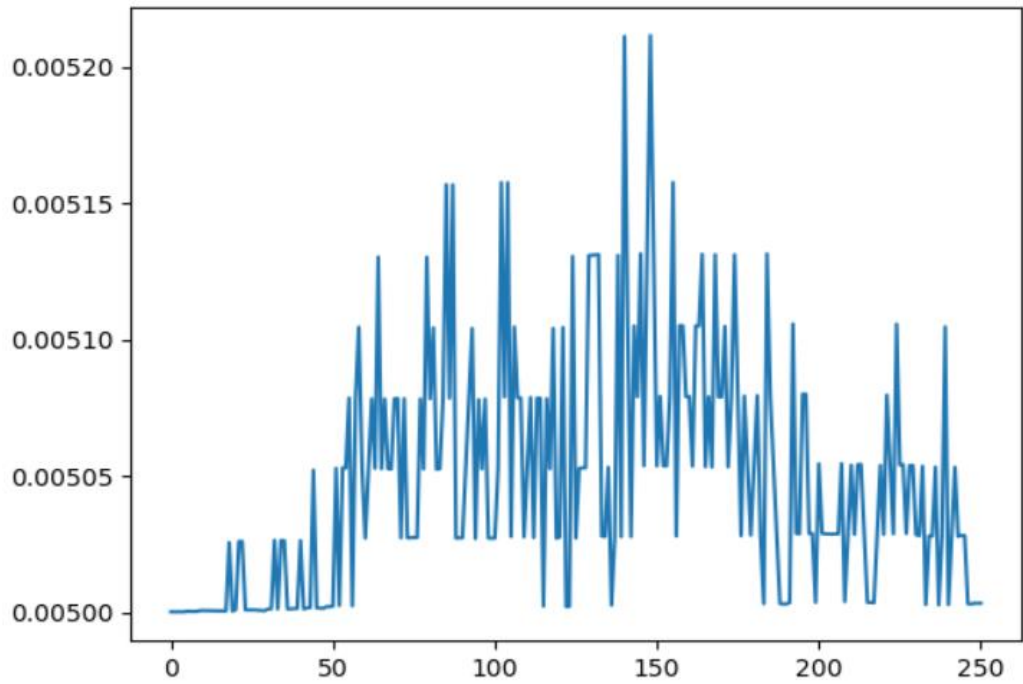
- 100x100 boyutlarında ve 20 engelli labirent:

Figure 1

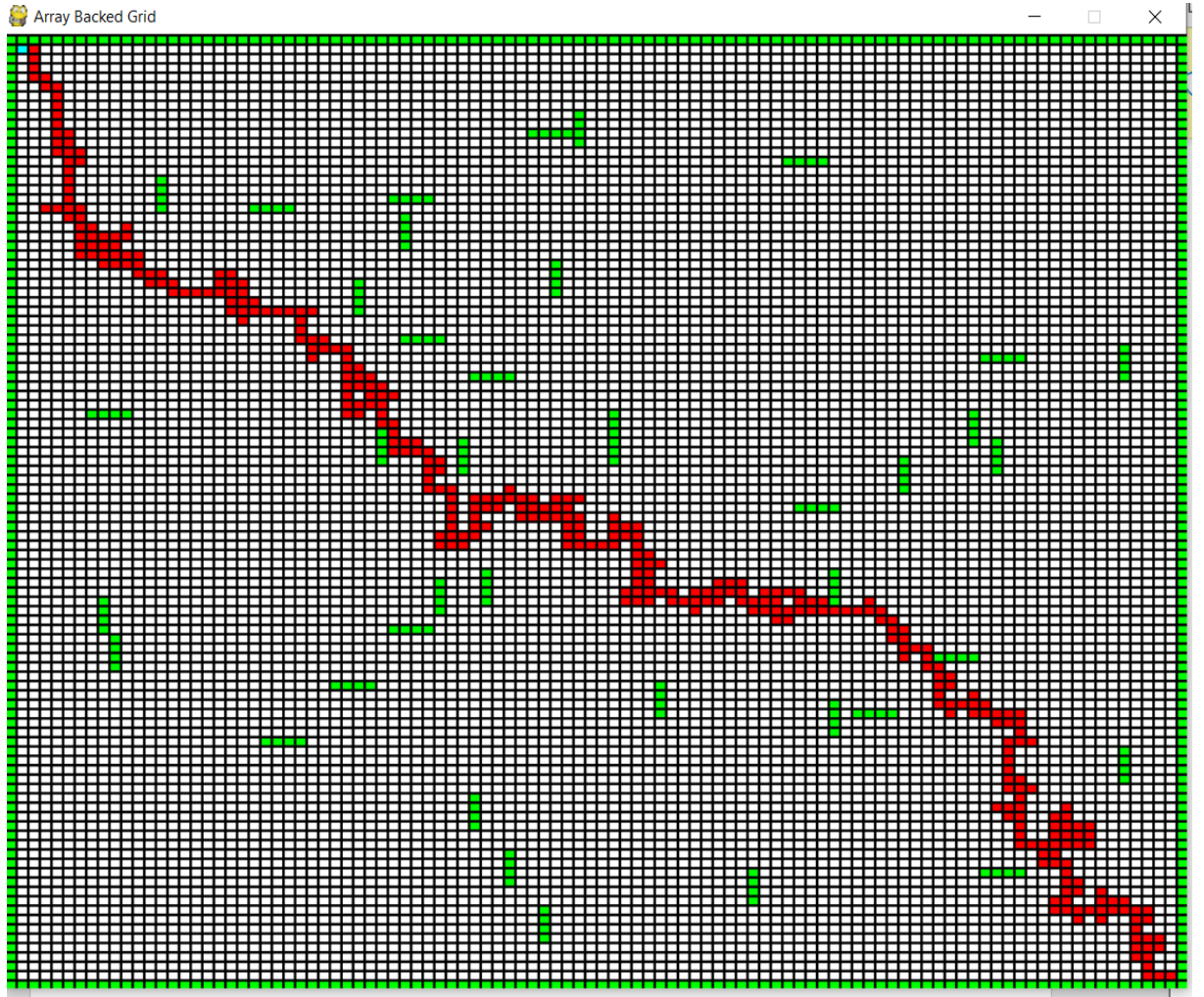




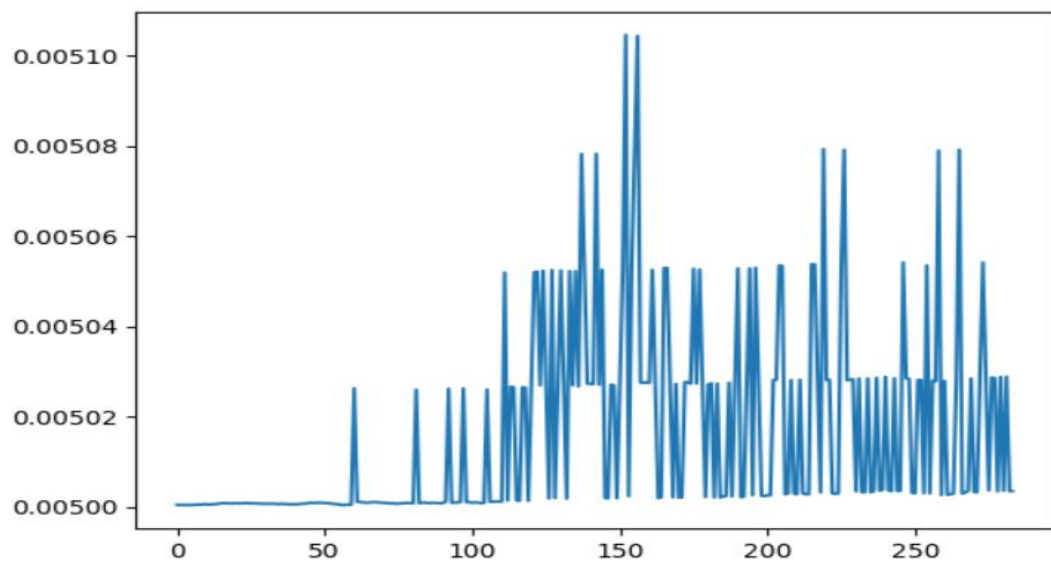
- 100x100 boyutlarında ve 40 engelli labirent:

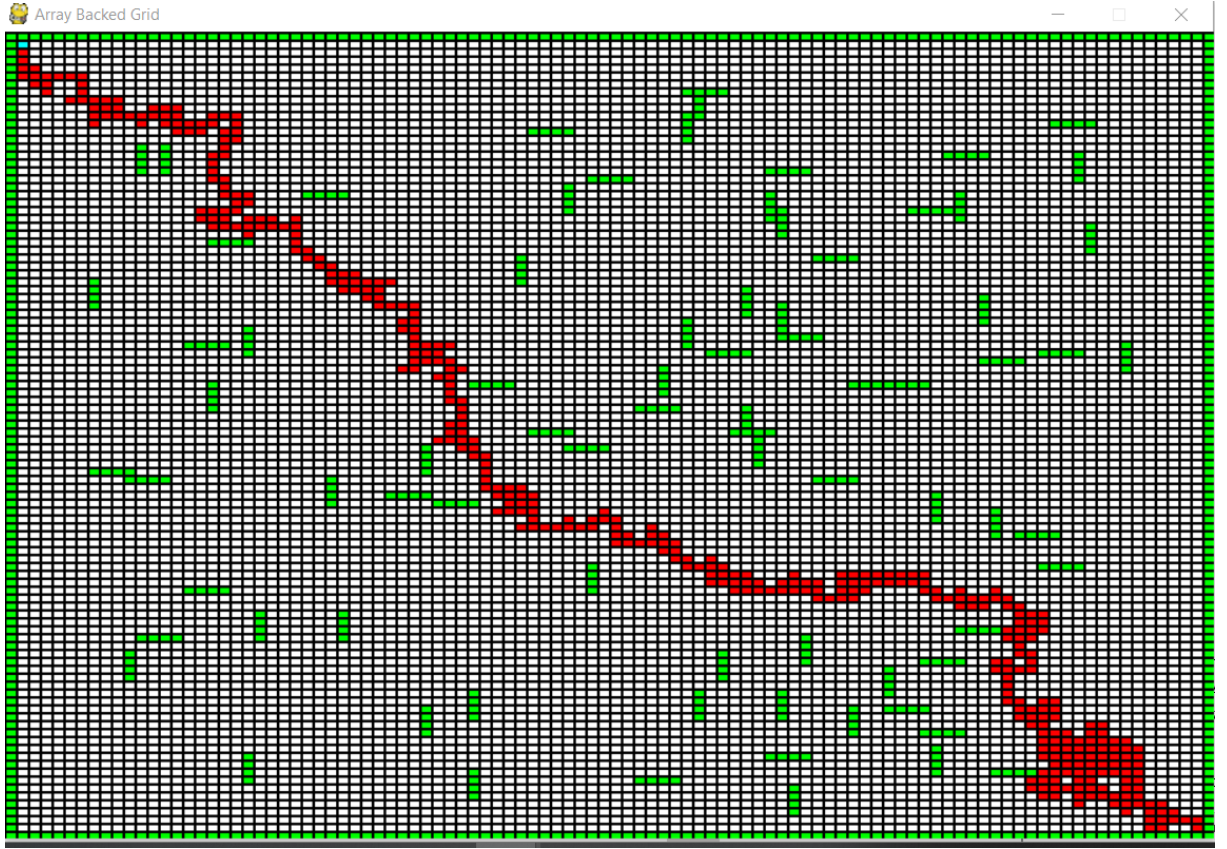




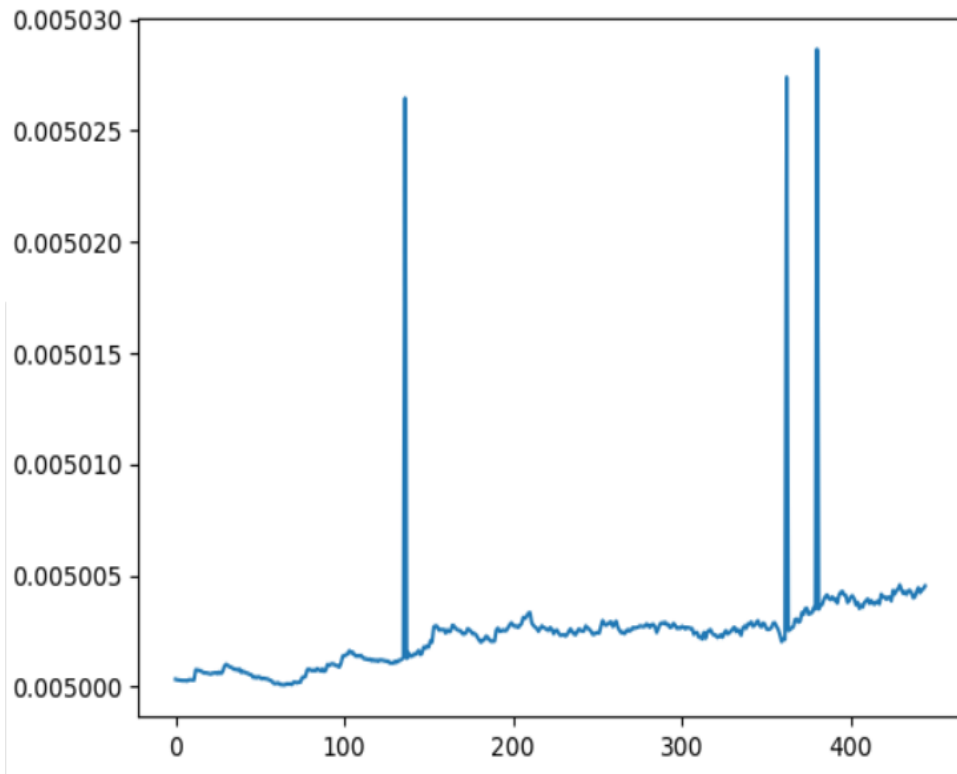


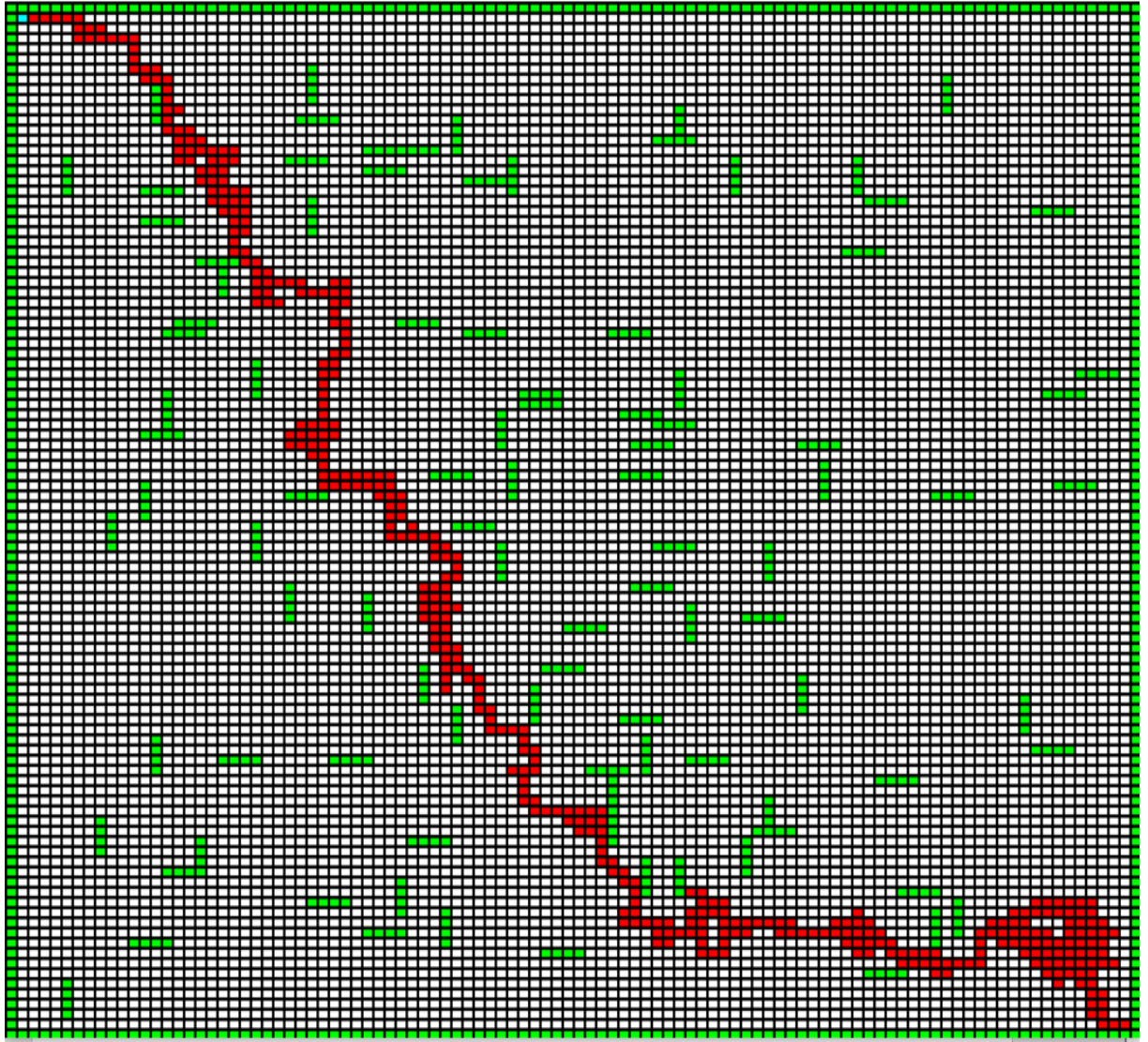
- 100x100 boyutlarında ve 80 engelli labirent:





- 100x100 boyutlarında ve 100 engelli labirent:



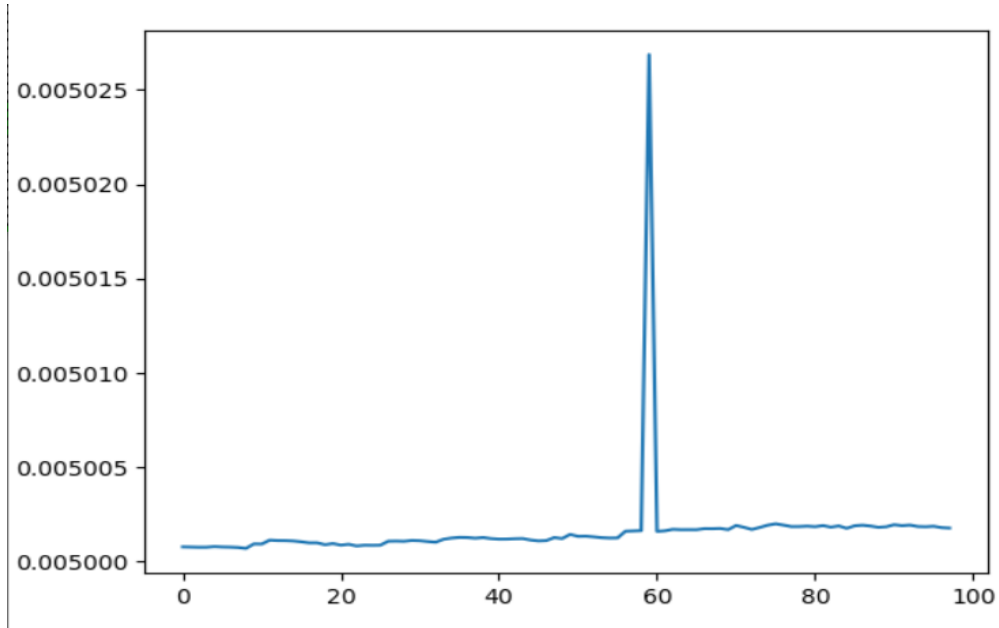




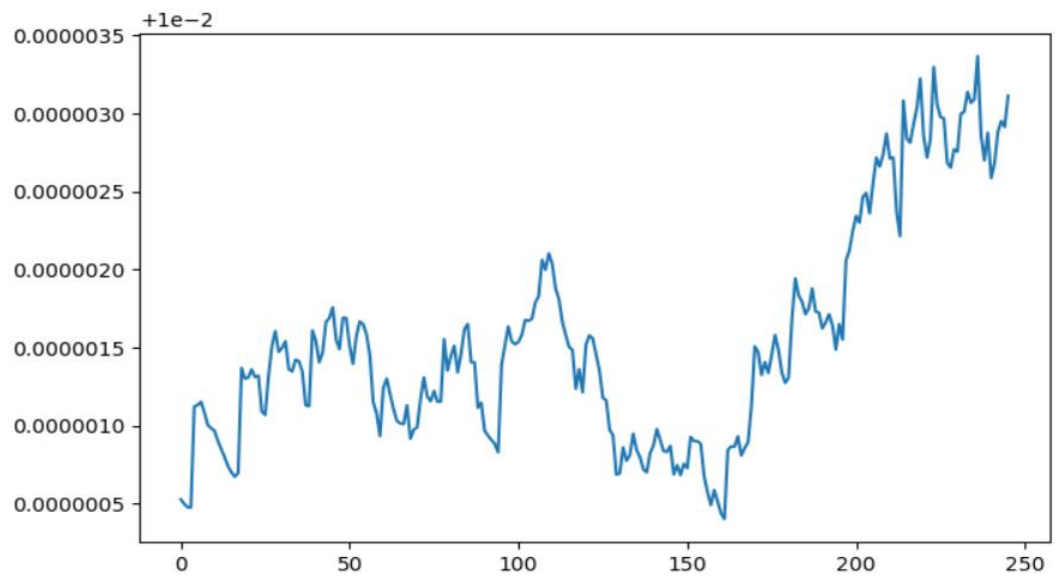
## HİPERPARAMETRELERİN İNCELENMESİ

- Popülasyondaki birey sayısının etkisi (mutasyon ihtimali = 0.1):
  - Engel sayısı 40, labirent boyutları 40x40.

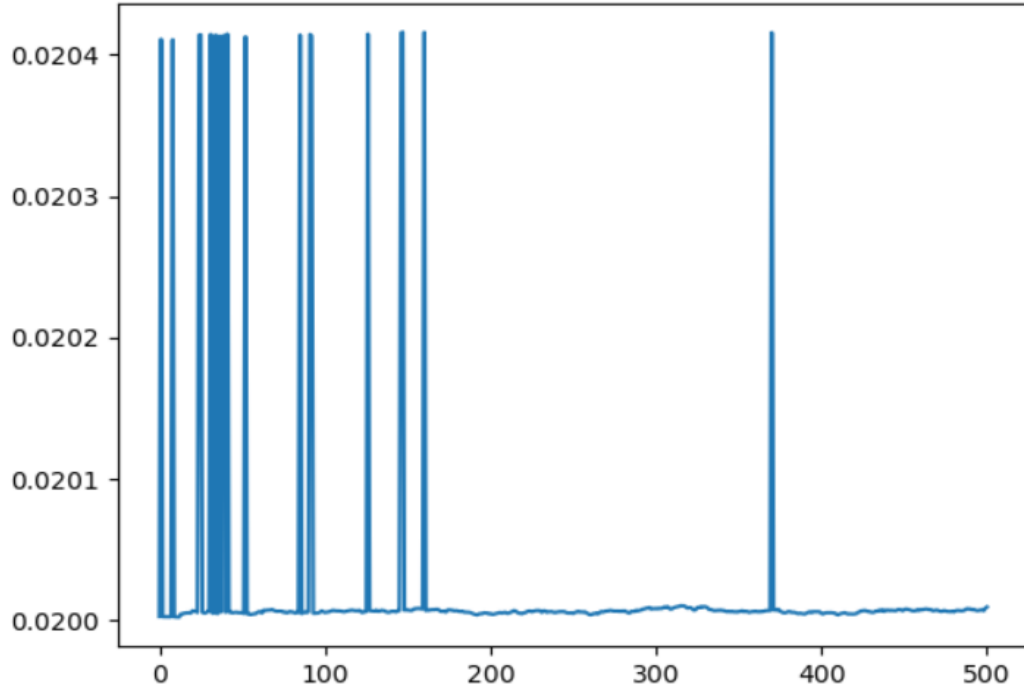
\*P = 200



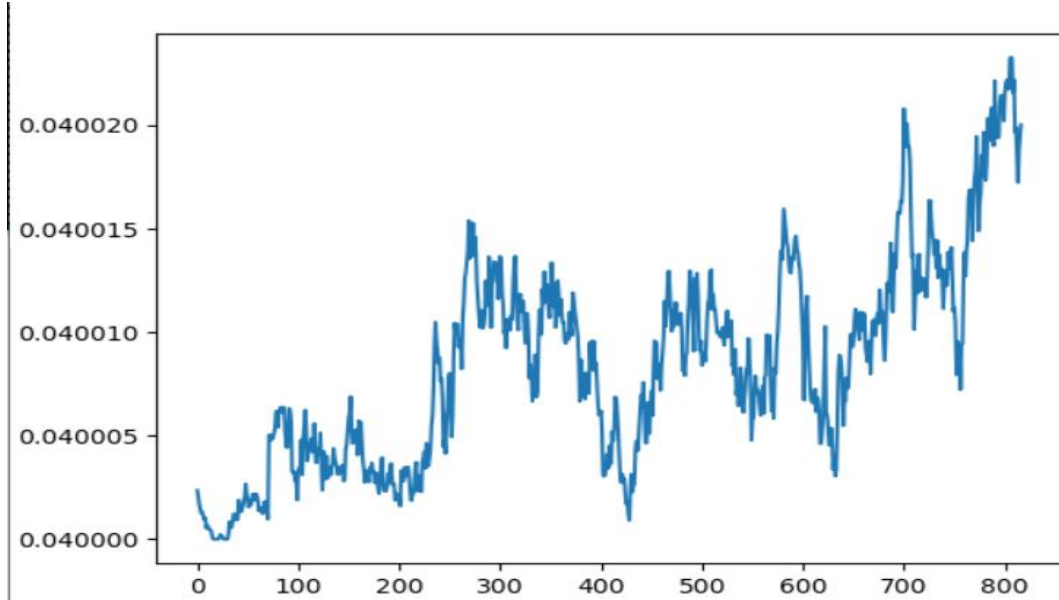
\*P = 100



\*P = 50

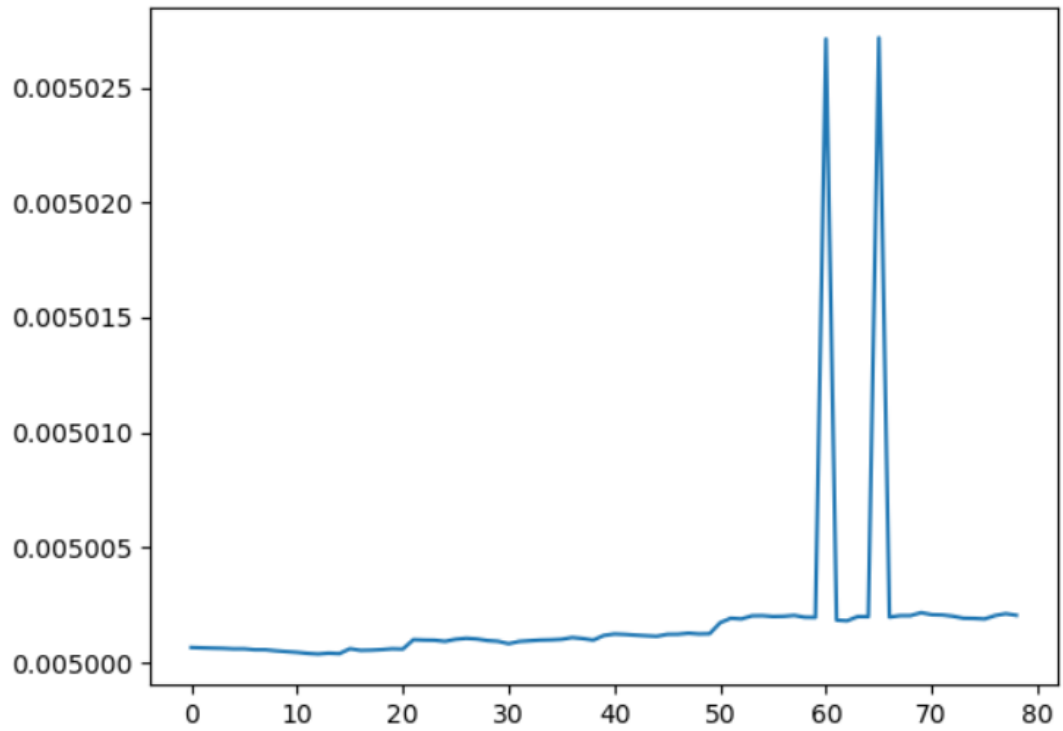


\*P = 25

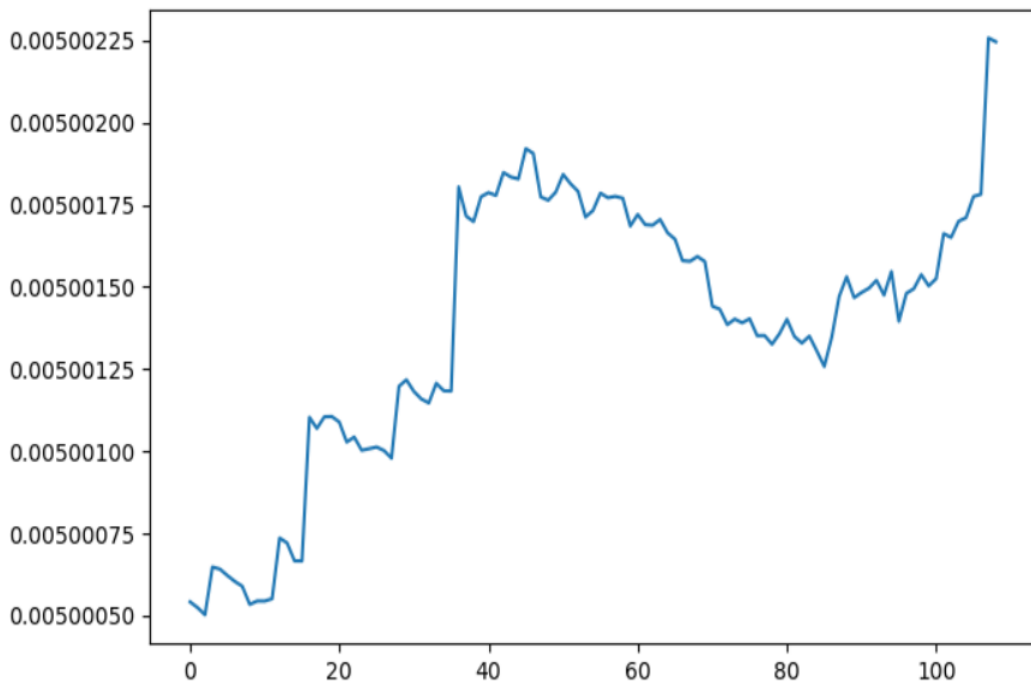


Yapılan deneyler; mutasyon oranı sabit iken popülasyondaki birey sayısının azalmasının, genetik çeşitliliği azalttığını bunun da çözüme ulaşana kadarki nesil sayısını arttırdığını gösteriyor. Birey sayısı ile nesil sayısı arasında ters orantı bulunmaktadır.

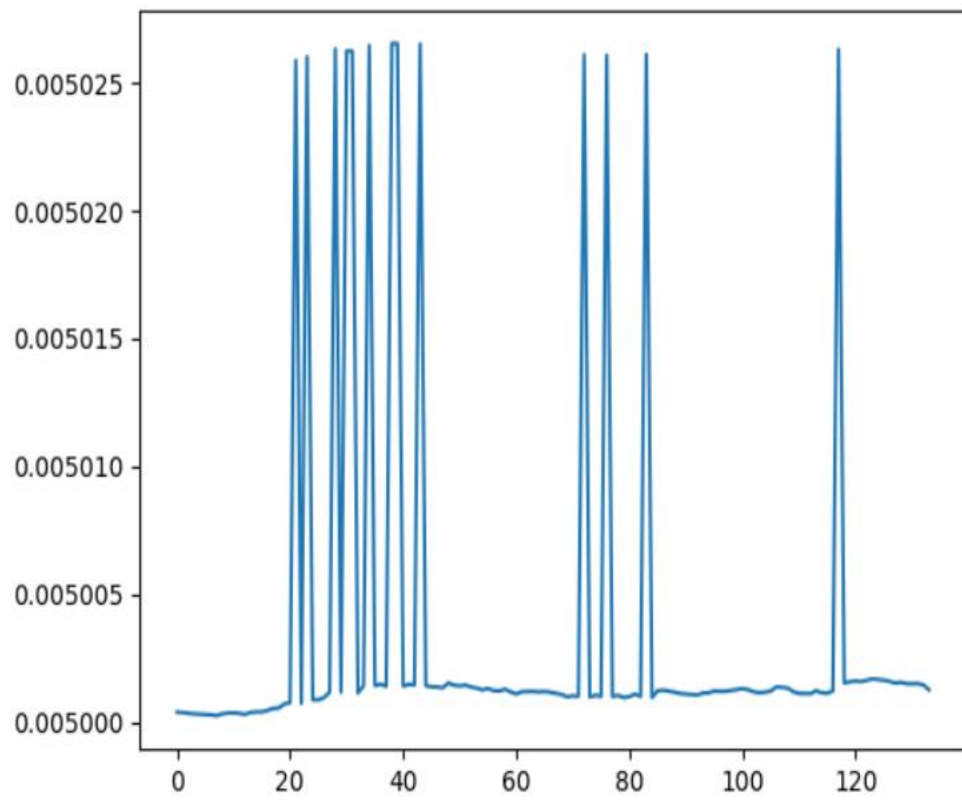
- Mutasyon ihtimalinin etkisi ( popülasyon sayısı = 200 iken)
  - \*M = 0.2



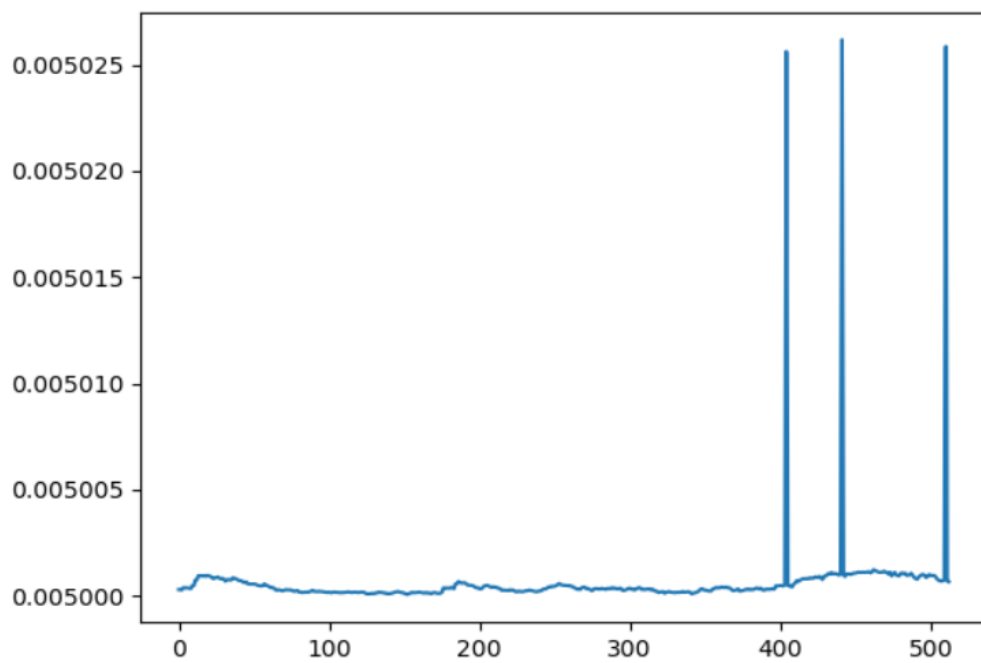
- \*M = 0.1



- \*M = 0.05



- \*M = 0.025



Mutasyon ihtimalinin etkisi incelenmiştir. Yapılan deneyler ışığında mutasyon ihtimali arttıkça sonuca ulaşmakta gerekli nesil sayısı azalmaktadır. Elit bireyler lokal minimum/maksimumda kaldığında mutasyon sonucu oluşan yeni bireyler, elit bireylerden daha başarılı olabilmektedirler. Böylelikle lokal minimum/maksimum noktasından kurtuluş gerçekleşir. Ancak dikkat edilmesi gereken bir nokta bulunmaktadır. Sistemin oluşturduğu labirent her defasında rastgele üretildiğinden kesin olarak bir şey denilemez. Deney sonuçları kaba taslak olarak şöyle formüle dökülebilir.

HAZIRLAYANLAR:

15011034 ÜNAL AŞİL

16011074 BURAK ÇULHA