

# ATEŞ BÖCEĞİ ALGORİTMASI

# ATEŞ BÖCEĞİ ALGORİTMASI NEDİR ?

Ateş Böceği algoritması en genel tanımıyla bir **üst sezgisel algoritmadır**.

**Üst sezgisel algoritma:** temel olarak çalışmalarında bir kesinlik bulunmayan, her zaman aynı performans ile çalışması beklenmeyen ve her zaman sonuç vermeyi garanti etmeyen sezgisel algoritmaların üzerinde çalışan bir **karar mekanizmasıdır**.



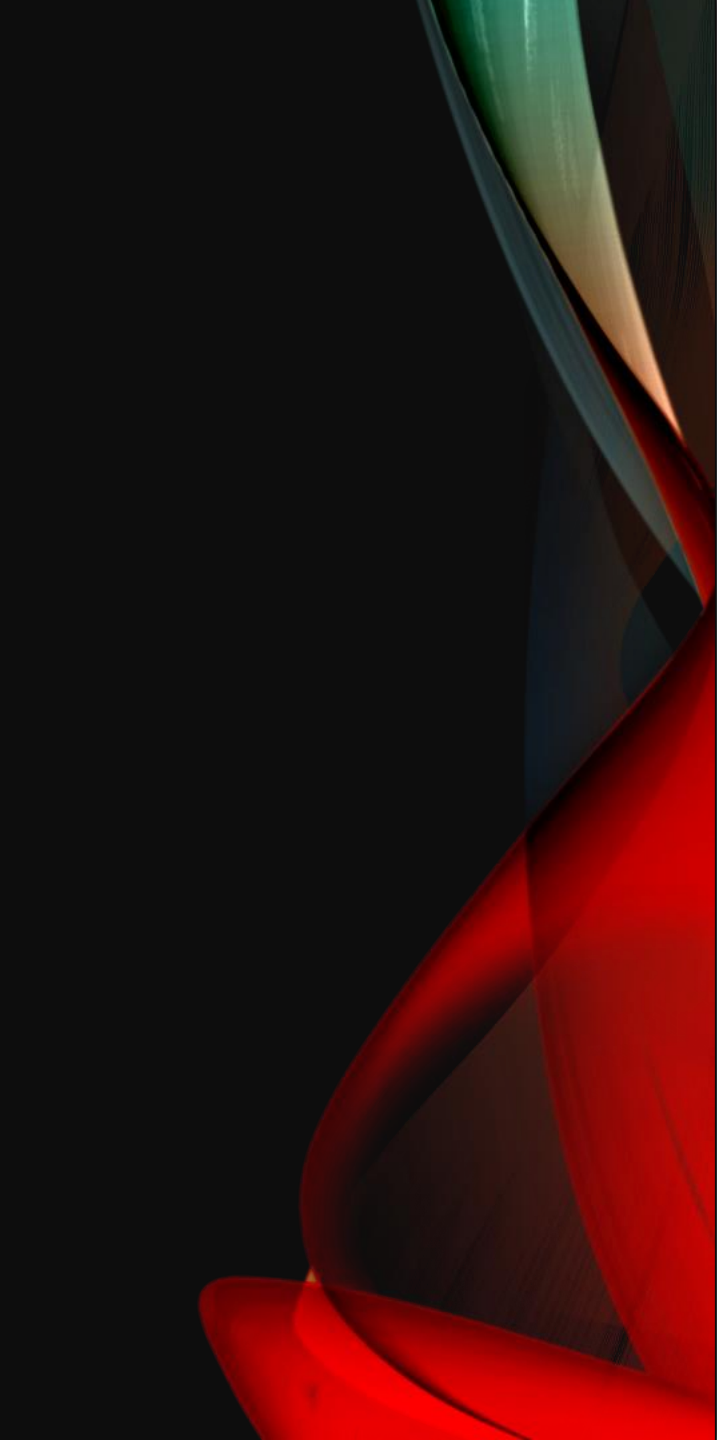
# ÜST SEZGİSEL ALGORİTMALARIN ÇALIŞMA MANTIĞI

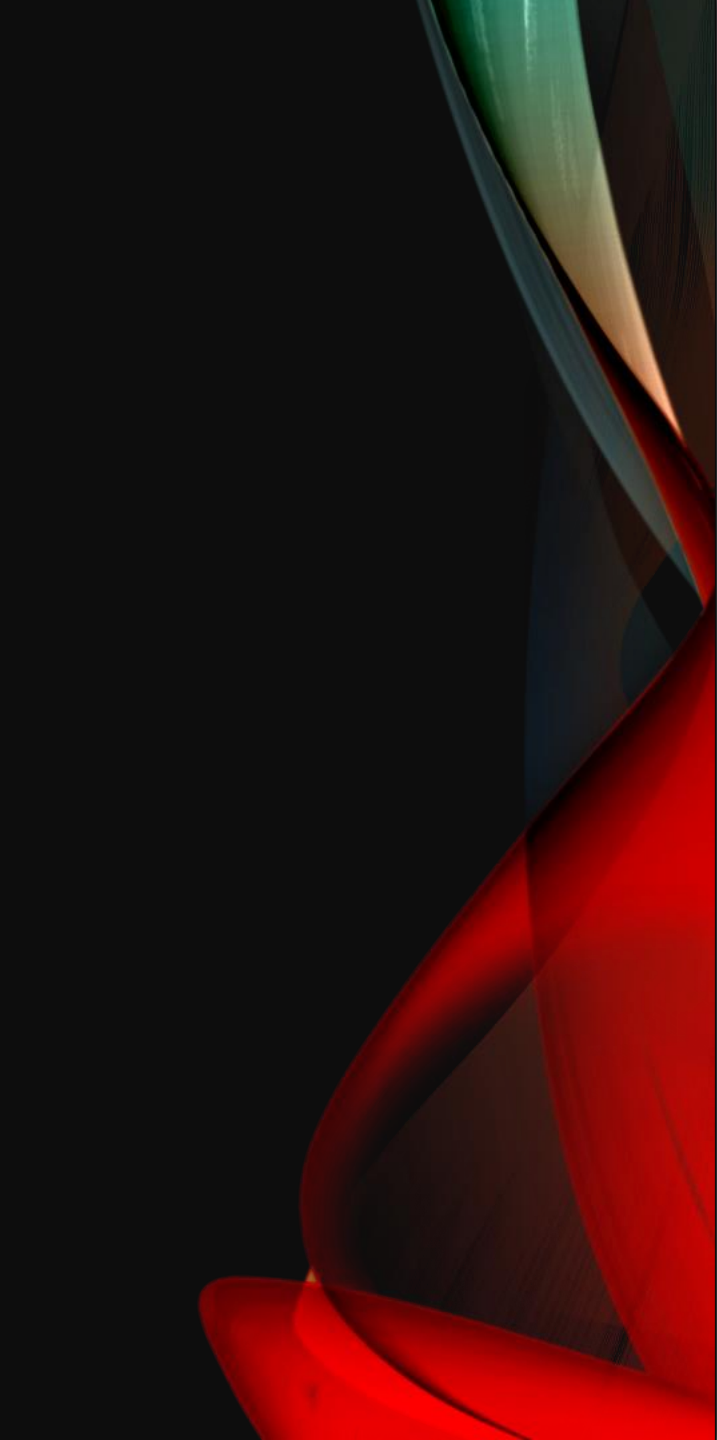
- Bir problem için 3 farklı yöntem kullanabileceğimizi ve bu yöntemlerin hepsinin farklı açılardan avantajlı olan sezgisel algoritmalar olduğunu düşünelim. Bu sezgisel yöntemlerden hangilerinin seçileceğinin kararının verilmesi için üst sezgisel algoritmalarla yararlanırız. Karar veren bu mekanizmalar ise çoğu zaman istatistiksel verilere dayanarak çalışmaktadır. Ancak bu algoritmanın da **sezgisel** olarak yazıldığı durumlar mevcuttur.

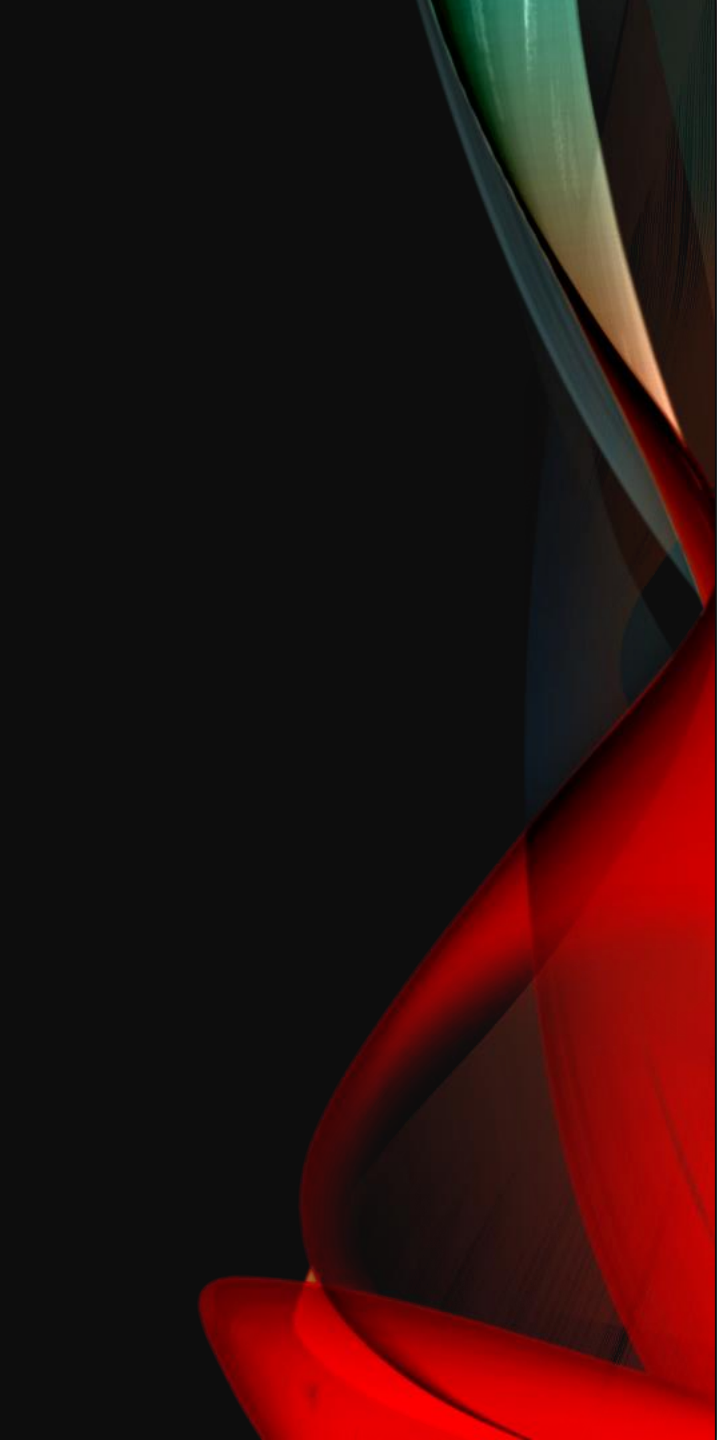


# GENEL BİLGİLER

- 2008 Yılında Xin-She Yang tarafından geliştirilmiş sürü tabanlı Sezgisel Optimizasyon Algoritmasıdır.
- Ateş böceklerinin parlaklığa duyarlı sosyal davranışlarını ele alarak geliştirilmiştir.
- Ateş böceklerinin tek cins olması ve birbirlerini çekmeleri algoritmanın temelini oluşturur.

- 
- Bütün ateş böcekleri tek cinstir dolayısıyla erkek ve dişi ayrımı olmadığı gibi, bütün ateş böcekleri diğer ateş böcekleri tarafından cezbedilebilir.
  - Ateş böceklerinin çekiciliği, parlaklıkları ile doğru orantılıdır. Yani bir ateş böceği ne kadar parlaksa o kadar çekicidir.
  - Aynı zamanda mesafe, parlaklığı azalttığı için cazibeyi de azaltmaktadır.

- 
- Şayet bir ateş böceğinden daha parlak ateş böceği varsa, bu ateş böceği parlak olana doğru hareket edecektir. Şayet daha parlak ateş böceği yoksa rast gele yönlerde hareket ederler.
  - Ateş böceklerinin aydınlığı, sezgisel algoritmamızın hedef fonksiyonu olarak düşünülebilir.
  - Ateş böceği algoritması, yapısı itibariyle sürü optimizasyon algoritmaları altında sınıflandırılabilir.

- 
- Standart Ateşböceği algoritması çok etkilidir, ancak hala iyileştirme için yer vardır. Son beş yılda, araştırmacılar performansı artırmak ve ateşböceği algoritmasının yakınsamasını hızlandırmak için çeşitli yollar denediler . Sonuç olarak, oldukça az sayıda varyant geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları şunlardır:

- Ayrık ateşböceği algoritması (DFA)
- Kaotik ateşböceği algoritması (CFA)
- Lagrange ateşböceği algoirmisi (LFA)
- Hibrit ateşböceği algoritmaları (HFA)

# NEDEN ATEŞ BÖCEĞİ ?

- Ateş böcekleri rastgele konumlanır ve parlaklıkları birbirinden farklıdır.

**Algoritmada ki karşılığı :** Rastgele çözüm kümeleri oluştur. Her çözüm kümesi parametre sayısı kadar eleman içerir. Oluşturulan çözüm kümelerinin uygunluk değerleri bulunur.



- 
- Ateş Böcekleri daha parlak ateş böceklerine doğru hareket eder.

**Algoritmada ki karşılığı:** Tüm çözüm kümelerine sırayla iyileştirilme formülü uygulanır.

# ATEŞ BÖCEĞİ ALGORİTMASINDA KULLANILAN FORMÜLLER

- Ateş böceklerinin ışık yoğunluğu:

- $I = I_0 e^{-yr}$

Bu değer başlangıç ışık yoğunluğuna ( $I_0$ ), ışığın sabit emilim katsayısına ( $y$ ) ve uzaklığa ( $r$ ) bağlıdır.

- Ateş Böceklerinin çekiciliği:

- $\beta = \beta_0 e^{-yr^2}$

- $\beta = \frac{\beta_0}{1+yr^2}$

- Ateş Böceklerinin birbirine olan uzaklıkları:

$$r_{ij} = ||X_i - X_j|| = \sqrt{\sum_{k=1}^d (X_{ik} - X_{jk})^2}$$

- Ateş Böceklerinin parlaklığa ve çekiciliğe göre hareketi:

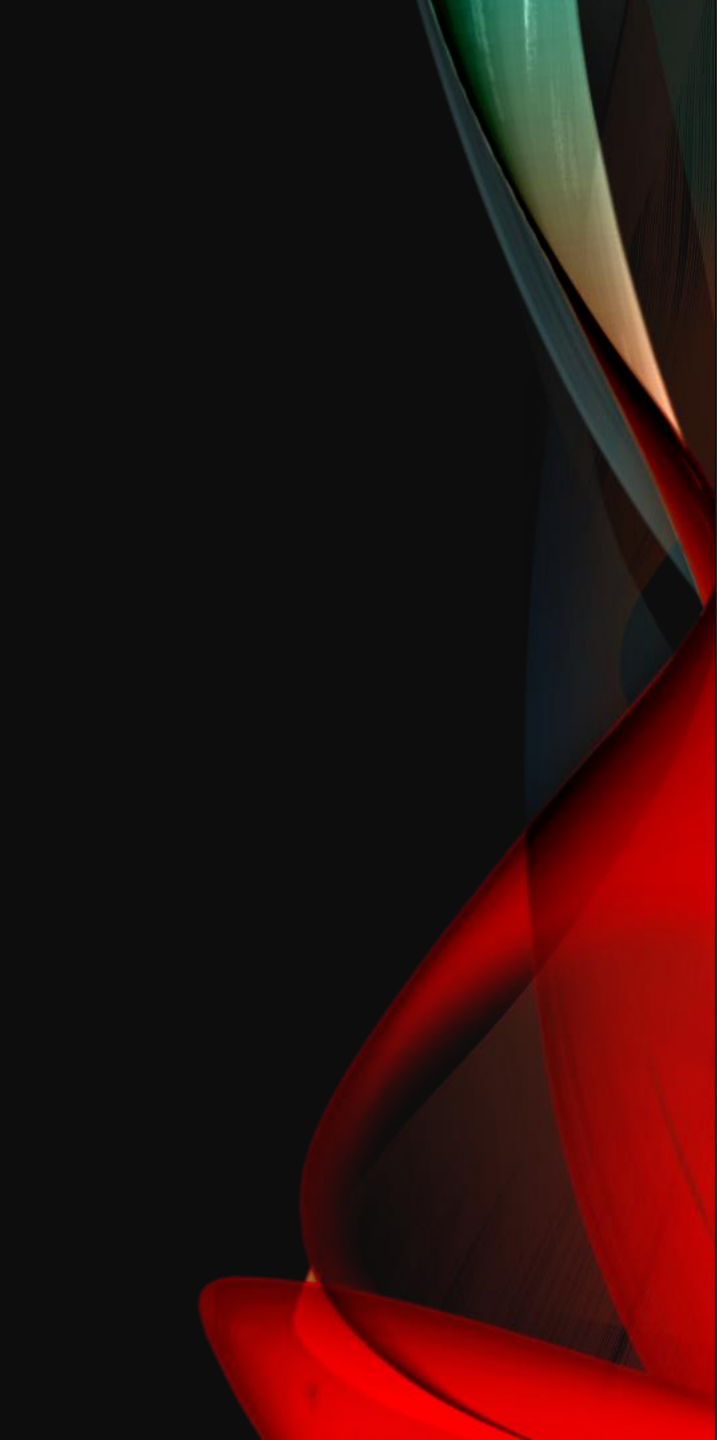
$$X_i^{t+1} = X_i^t + \beta_0 e^{-\gamma r_{ij}^2} (X_j^t - X_i^t) + \alpha \varepsilon_i^t$$

Bu formülde  $\alpha$  rastlantı parametresinin katsayısı iken,  $\varepsilon_i^t$  gauss dağılımdan gelen bir rasgele sayıdır

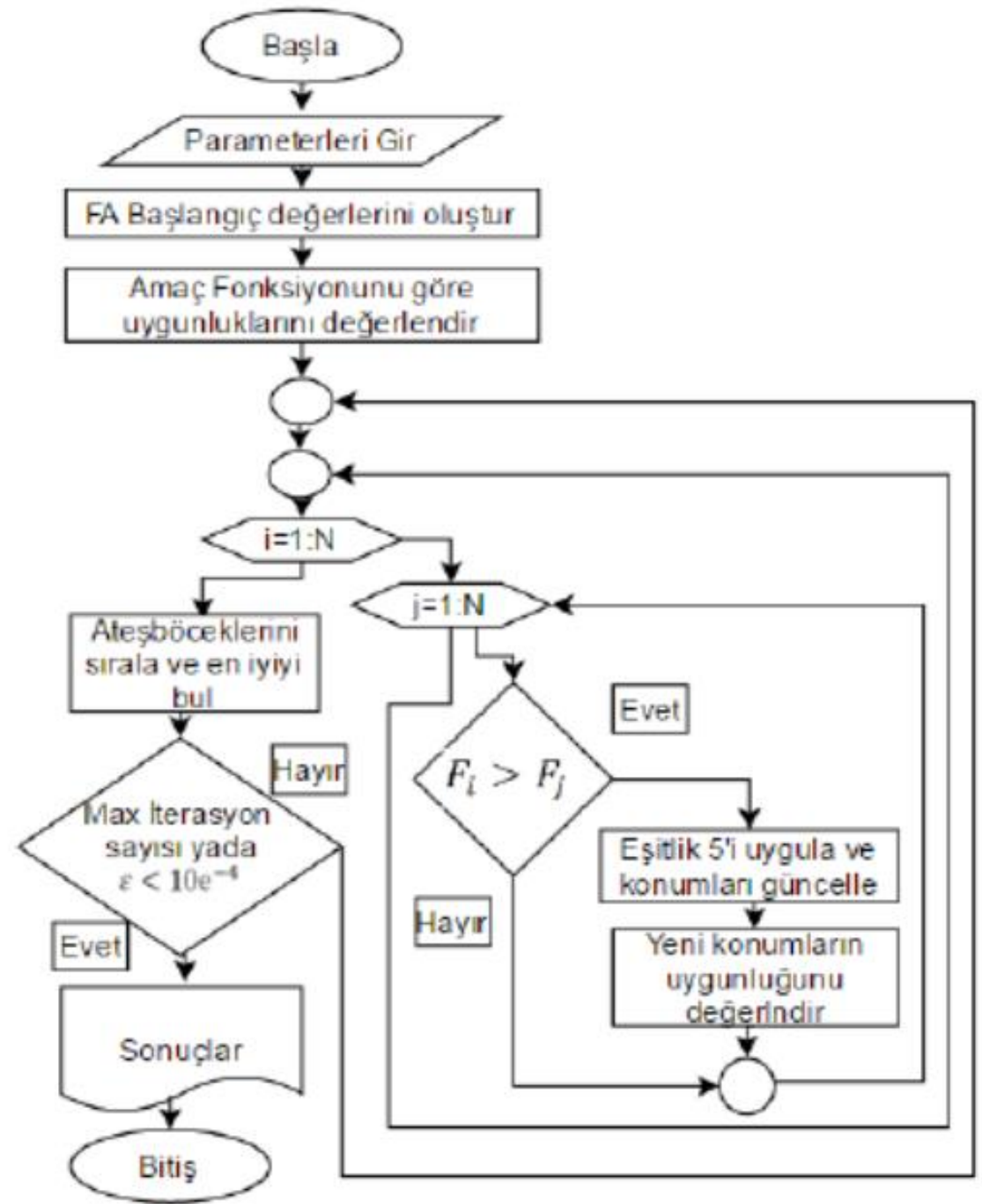


# ALGORİTMANIN KULLANIM ALANLARI

- Dijital Görüntü Sıkıştırma ve Görüntü İşleme
- Özellik seçimi ve arıza tespiti
- Nanoelektronik Entegre Devre ve Sistem Tasarımı
- Anten Tasarımı
- Yapısal Tasarım
- Zamanlama

- 
- Semantik Web Kompozisyon
  - Kimyasal Faz denge
  - Kümeleme
  - Dinamik Sorunları
  - Sert Görüntü Kayıt Sorunları
  - Protein Yapısı Tahmini
  - SVM Parametre Optimizasyonu

# ATEŞ BÖCEĞİ ALGORİTMASI AKIŞ DİYAGRAMI





# ÖRNEKLER

## 1-) Uzay kafes yapıların optimizasyonu:

- Optimizasyon probleminde, deplasman ve gerilme sınırlayıcıları altında minimum ağırlıklı kafes yapıların elde edilmesi amaçlanmaktadır.
- Ateşböceği algoritması yönteminin performansı; daha önce armoni arama, hibrid parçacık sürü optimizasyonu, hibrid parçacık sürü-karınca koloni optimizasyonu, adaptif armoni arama ve ateşböceği algoritması yöntemleriyle optimize edilmiş olan 25 elemanlı uzay kafes yapı üzerinde test edilmiştir



- Yapılan kıyaslamalar ateşböceği algoritmasının en az diğer yöntemler kadar güçlü bir optimizasyon yöntemi olduğunu göstermektedir.
- Bu çalışma ile deplasman ve gerilme sınırlayıcıları altında ateşböceği algoritması yöntemi kullanılarak uzay kafes yapıların minimum ağırlıklı tasarımı gerçekleştirilebilir.
- Uzay kafes sistemler, doğru eksenli çubuklar ile bunların birleştiği mafsallı düğüm noktalarından oluşan üç boyutlu taşıyıcı sistemlerdir



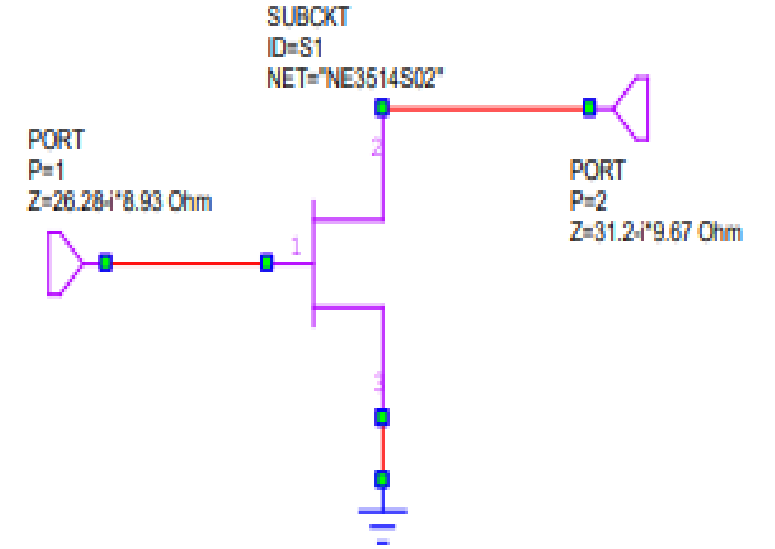


## 2-) Kuru tip transformatör optimizasyonu:

Bu çalışmada ateş böceği algoritması yöntemi kullanılarak kuru tip transformatörün maksimum verim elde edilecek şekilde yeniden tasarımı yapılırken ağırlığının ve maliyetinin optimum seviyeye düşürülmesi amaçlanmıştır.



- Yapılan çalışma sonucunda transformatörün ağırlığının ve maliyetinin optimum şekilde elde edilebileceği görülmüştür.
- Uygulama için 100 kVA'lık üç fazlı, kuru, çekirdek tipi nüveli transformatör kullanılmış olup öncelikle matematiksel modeli çıkarılıp daha sonra transformatör değişkenleri olan akım yoğunluğu ( $s$ ) ve demir kesiti uygunluk faktörü ( $C$ ) optimize edilerek ağırlık ve maliyet optimum seviyeye çekilmiştir. Performans analizi ayrıntılı şekilde yapılarak uygulanan optimizasyon yönteminin faydası en açık şekilde ortaya konmuştur.



Mikrodalga transistor devresi.

# KAYNAKÇA

- <https://www.hindawi.com/journals/ijcom/2011/523806/>
- [https://www.researchgate.net/publication/321489416\\_Gelistirilmis\\_Ates\\_bocegi\\_Algoritmasi\\_ile\\_PID\\_Denetleyici\\_Tasarimi](https://www.researchgate.net/publication/321489416_Gelistirilmis_Ates_bocegi_Algoritmasi_ile_PID_Denetleyici_Tasarimi)
- [https://muhendislik.cu.edu.tr/tr/Dergi/\(33\\_1\\_2018\)/09.pdf](https://muhendislik.cu.edu.tr/tr/Dergi/(33_1_2018)/09.pdf)
- [https://polen.itu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11527/14623/045\\_deger\\_tekin.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://polen.itu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11527/14623/045_deger_tekin.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/firefly-algorithm>

# GRUP ÜYELERİ

G171210027 Hüseyin Fatih KAZAN

G171210039 Uygur Ahmet SAPMAZ

G171210093 Arda VURAL