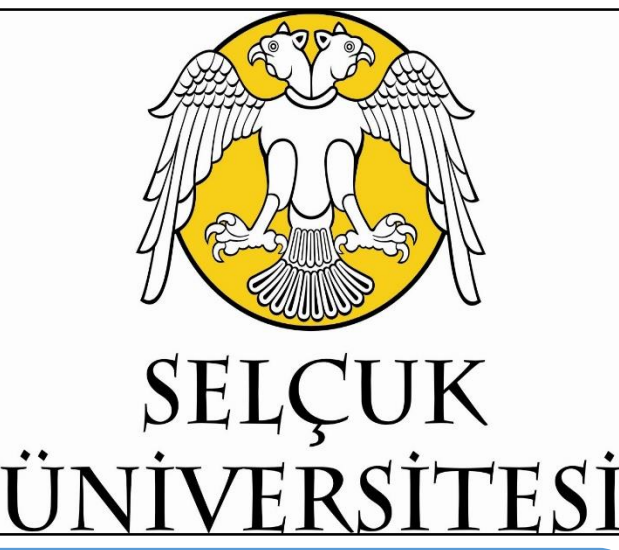


# Ağaç-Tohum Algoritmasının Performansının Optimizasyon Problemleri Üzerinde İyileştirilmesi



SELÇUK  
ÜNİVERSİTESİ

Ahmet Cevahir ÇINAR {ahmetcevahircinar@gmail.com}

Mustafa Servet KIRAN {mskiran@selcuk.edu.tr}

Konya Meydan Meteoroloji Müdürlüğü

Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği

## GENİŞ ÖZET

Optimizasyon problemlerinin çözümü için kesin metotlar (doğrusal programlama (DP), tam sayı-karışık DP, doğrusal olmayan programlama (DOP), tam sayı-karışık DOP) önerilmiştir. Bu kesin metotlar bazı problemler için uygun zamanlarda çözümler üretemediğinden sezgisel metotlar (Genetik Algoritma (GA), Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO), Yapay Arı Kolonisi (YAK), Ağaç Tohum Algoritması (ATA) vb. ) önerilmiştir. Sezgisel metotlar optimal çözümü garanti edemese de uygun zamanlarda optimal çözüme yakın sonuçlar üretebilmektedir. Bu tez kapsamında son yıllarda geliştirilmiş olan ATA ile kısıtlı ve ayrık optimizasyon problemlerinin çözümü için yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir. ATA, (Kiran, 2015) tarafından önerilmiş, ağaçlar ile tohumları arasındaki ilişkiyi modelleyen iteratif bir meta sezgisel arama algoritmasıdır. Sürekli optimizasyon problemlerinin çözümü için önerilmiş ATA'nın kısıtlı ve ayrık optimizasyon problemleri için literatürde önerilmiş herhangi bir çeşidi yoktur. Bu tez kapsamında yenilik olarak ATA kısıtlı (Babalik ve ark., 2018) ve ayrık (ikili) (Cinar ve Kiran, 2018) optimizasyon problemlerini çözmek için yeniden yapılandırmış ve performansının artırılması sağlanmıştır.

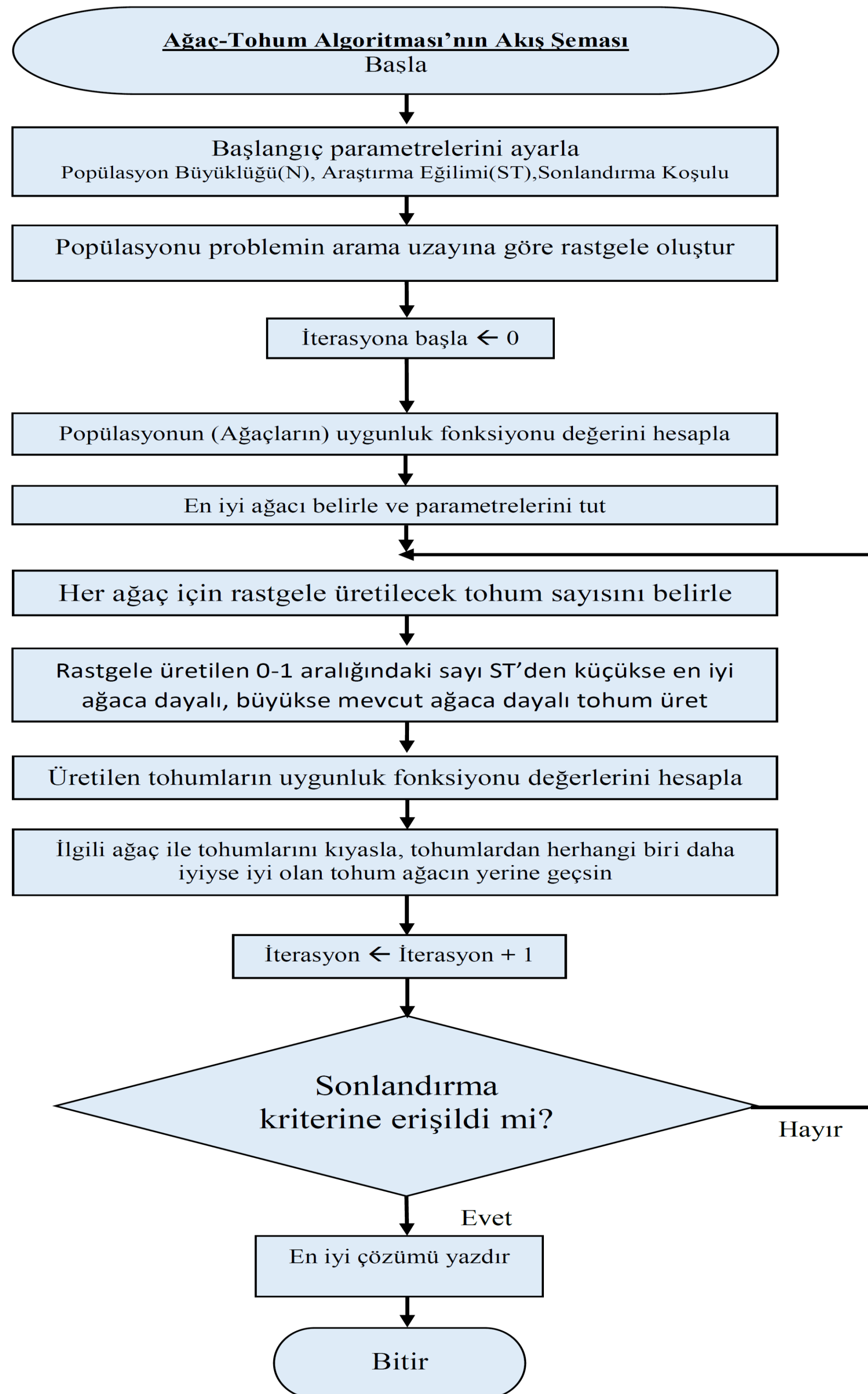
## SÜREKLİ ATA

if (rnd < ST)

$$S_{k,j} = T_{i,j} + \alpha_{i,j} \times (B_j - T_{r,j})$$

else

$$S_{k,j} = T_{i,j} + \alpha_{i,j} \times (T_{i,j} - T_{r,j})$$



## KISITLI ATA

Sürekli ATA

Deb'in Kuralları ile ATA'nın kısıtlı problemleri çözmesi sağlanmıştır.

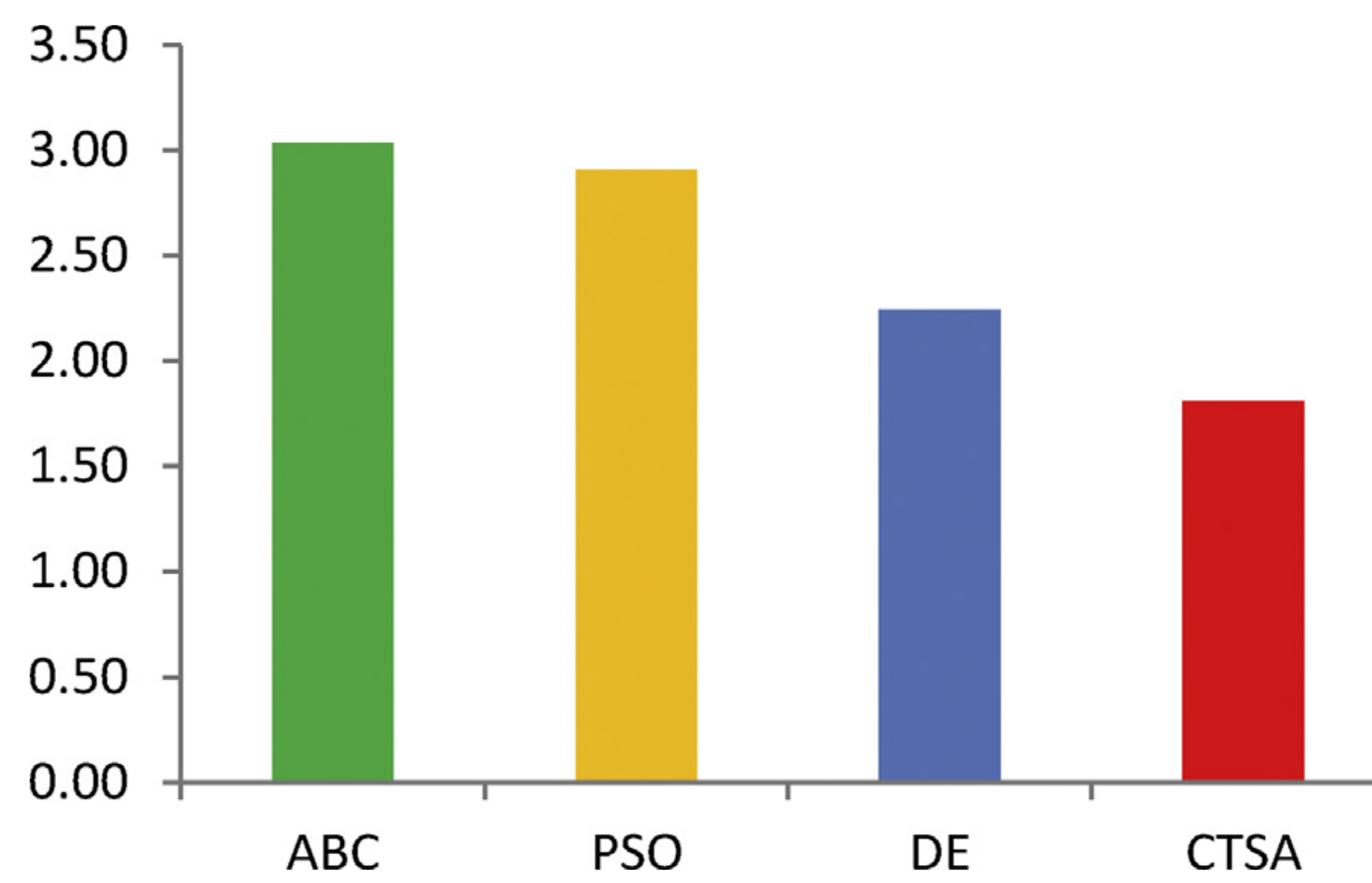
Ceza (Penalty) Fonksiyonları

13 Kısıtlı Kıyas Fonksiyonu

4 Mühendislik Tasarım Problemi

Wilcoxon ve Friedman Rank Testleri

- Uygun çözüm, uygun olmayan çözüme tercih edilir.
- İki uygun çözümden amaç fonksiyonu daha iyi olan seçilir.
- İki uygun olmayan çözümden ihlal miktarı az olan seçilir.



Friedman rank testinin sonuçları

## İKİLİ ATA

Let  $X_i = [0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0]$ ,  $X_k = [0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0]$  and  $\varphi = 0.6$

$m_{01} = 1$ ,  $m_{10} = 2$ ,  $m_{11} = 9$ ,  $m_{00} = 4$  ( $m_{00}$  is not used in Jaccard's similarity measurement technique)

$$\text{Dissimilarity}(X_i, X_k) = 1 - \text{Similarity}(X_i, X_k) = 1 - \frac{9}{1+2+9} = 1 - \frac{9}{12} = 0.25$$

$$A = \varphi \cdot \text{Dissimilarity}(X_i, X_k) \rightarrow A = 0.6 \times 0.25 = 0.15$$

$$\min_z \left| 1 - \frac{M_{11}}{M_{11} + M_{10} + M_{01}} - A \right| = \min_z \left| 1 - \frac{M_{11}}{M_{11} + M_{10} + M_{01}} - 0.15 \right|$$

$$M_{11} + M_{01} = 11 \ (n_1)$$

$$M_{10} \leq 5 \ (n_0)$$

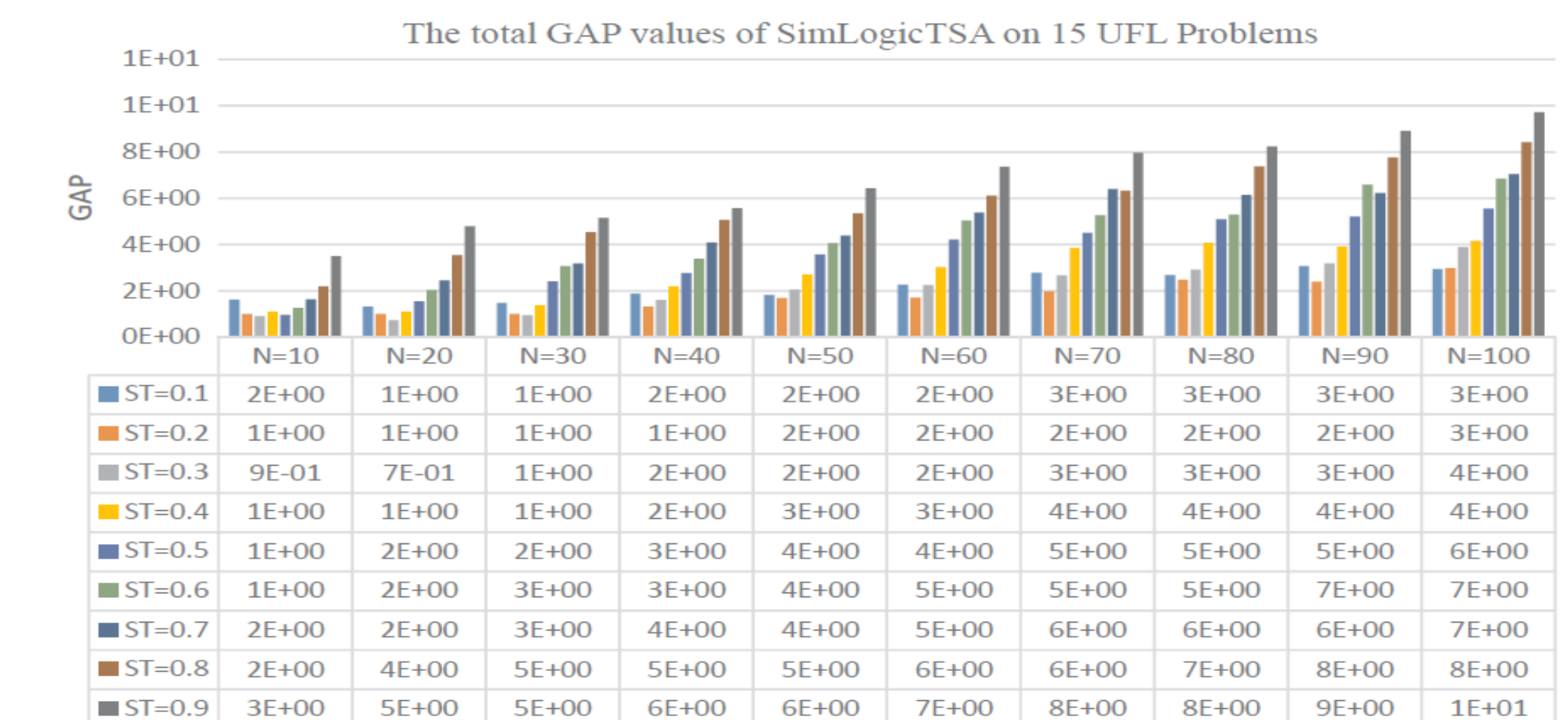
$$M_{11}, M_{10}, M_{01} \geq 0 \text{ and integer}$$

$$S_{kj} = \begin{cases} T_{ij} \oplus (B_j \oplus T_{rj}) & \text{if } (rand_{ij} < ST) \\ T_{ij} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{SeedProductionMethod} = \begin{cases} \text{Method defined in SimTSA,} & \text{if } (rand < 0.5) \\ \text{Method defined in LogicTSA,} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Fabrikalar	Fabrika 1	Fabrika 2	Fabrika 3
Kurulum Maliyeti	16	9	4
Müşteri 1	10	4	6
Müşteri 2	7	3	5
Müşteri 3	5	2	8
Müşteri 4	6	5	5

Toplam Maliyet= [ Açık olan fabrikaların kurulum maliyeti + Açık olan fabrikalardan tüm müşterilere olan en düşük taşıma maliyetlerinin toplamı ]  
= [(16+9)+min(10,4)+min(7,3)+min(5,2)+min(6,5)]  
=25+4+3+2+5=39]



## KAYNAKLAR

Kiran, M. S. (2015). TSA: Tree-seed algorithm for continuous optimization. *Expert Systems with Applications*, 42(19), 6686-6698.

Babalik, A., Cinar, A. C., & Kiran, M. S. (February 2018). A modification of tree-seed algorithm using Deb's rules for constrained optimization. *Applied Soft Computing*, 63, 289-305.

Cinar, A. C., & Kiran, M. S. (2018). Similarity and logic gate-based tree-seed algorithms for binary optimization. *Computers & Industrial Engineering*, 115, 631-646.