

ÇİFT KAYNAK KISITLAMALI ESNEK ATÖLYE TİPİ ÇİZELGEME PROBLEMİNİN ÇÖZÜMÜNE İLİŞKİN İKİ SEZGİSEL YÖNTEM



PROJE DANIŞMANI: Dr. Öğr. Üyesi Kadir BÜYÜKÖZKAN

PROJE ÜYELERİ: Özlem DEMİR, Neslihan ALBAŞ, Rabia AKASLAN

AMAÇ

Problem Tanımı ve Amacı

Ele alınan problem, makine ve işçi kaynaklarına ait kısıtların birlikte dikkate alındığı üretim çizelgeleme problemi olarak belirlenmiştir. Bu problemi çözerek tamamlanma zamanlarını minimize edecek şekilde bir atama yapılması amaçlanmıştır.

Yararlanılan Program



Probleme Ait Girdiler

- İş Numaraları
- Operasyon Numaraları
- Makine Numaraları
- İşçi Numaraları
- İşlem Süreleri

1 MATEMATİKSEL MODEL

AMAÇ FONKSİYONU:
 $\min z = \max (C_k)$
 $1 \leq k \leq m$
 $\min z = \max (W_k)$
 $1 \leq k \leq m$

KARAR DEĞİŞKENLERİ:
 $X_{ijk}(X_{hkg}) = \begin{cases} 1 & \text{Oij(Ohg)operasyonu için k.makine seçilmişse} \\ 0 & \text{dd} \end{cases}$
 $X_{ijks}(X_{hqs}) = \begin{cases} 1 & \text{Oij(Ohg)operasyonu için k(q).makineyi çalıştırmak} \\ 0 & \text{üzere s işçisi seçilmişse} \\ & \text{dd} \end{cases}$

KISITLAR:
 $C_{ij} \geq C_{(i-1)} + \sum_{k=1}^m \sum_{s=1}^l P_{ijks} X_{ijks}$
 $(C_{hg} - C_{ij} - t_{hg}) X_{hkg} X_{ijk} \geq 0$
 $(C_{hg} - C_{ij} - t_{hg}) X_{hqs} X_{ijqs} \geq 0$
 $\sum_{k=1}^m X_{ijk} = 1$
 $\sum_{s=1}^l X_{ijks} = X_{ijk}$

2 BAŞLANGIÇ SEZGİSELİ

Başlangıç sezgiseli; her işe ait operasyonların tamamlanma zamanlarını dikkate alarak ve işlerinden minimum tamamlanma zamanını seçerek atama yapmaktadır.

SEZGİSELİN AŞAMALARI:

- İlk operasyonlar kullanılabilirliğe göre makine ve işçilere atanır.
- Ardıl operasyonlar kullanılabilirliğe göre makine ve işçilere atanır.
- Minimum tamamlanma zamanlı atama elde edilir.

3 RASSAL ATAMA SEZGİSELİ

İşlemlerin operasyonlarını ve işlerini baz alarak rassal atama yapan ve bu rassal atamalarla uygun çözüme ulaşmaya çalışan sezgisel bir algoritma üretilmiştir.

SEZGİSELİN AŞAMALARI:

- Rassal atama yaparak tamamlanma zamanı belirlenir.
- Maksimum tamamlanma zamanlı işe tekrar rassal atama yapılır.
- Tamamlanma zamanları içinden minimum seçilerek atama belirlenir.

YÖNTEM

Geliştirilen yöntemler metasezgisel yöntemlerden esinlenerek tasarlanmıştır.

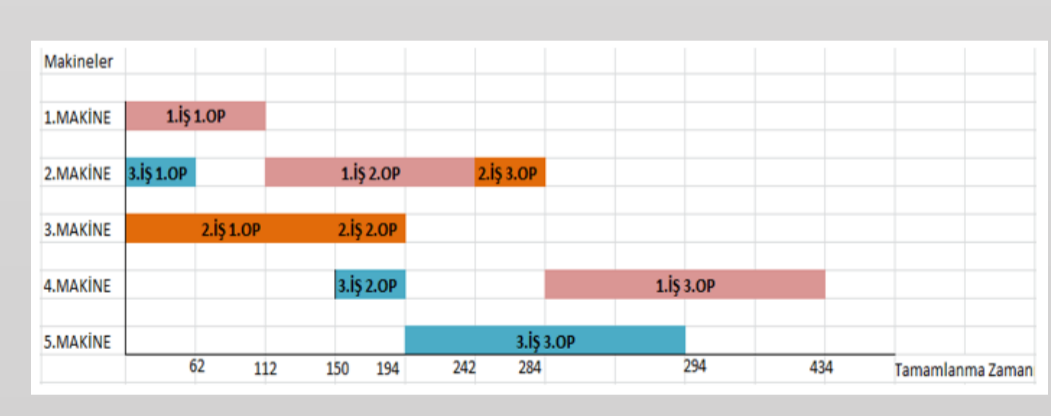
KULLANILAN VERİ SETİ

İş No	Operasyon No	Makine No	Çalışan No	İşlem Süresi
1	1	1	1	108
		1	2	112
		1	3	117
		2	2	119
		2	3	124
		3	1	144
		3	2	144
		3	3	160
		3	4	160
		3	5	160
		3	6	160
		3	7	160
2	2	1	1	116
		1	2	116
		1	3	116
		2	2	116
		2	3	116
		3	1	116
		3	2	116
		3	3	116
		3	4	116
		3	5	116
		3	6	116
		3	7	116
3	3	1	1	100
		1	2	100
		1	3	100
		2	2	100
		2	3	100
		3	1	100
		3	2	100
		3	3	100
		3	4	100
		3	5	100
		3	6	100
		3	7	100

Örnek olarak 3 iş, 3 operasyon, 5 makine ve 3 çalışandan oluşan veri seti kullanılmıştır.

BAŞLANGIÇ ÇÖZÜMÜ SONUÇLARI VE GANTTI

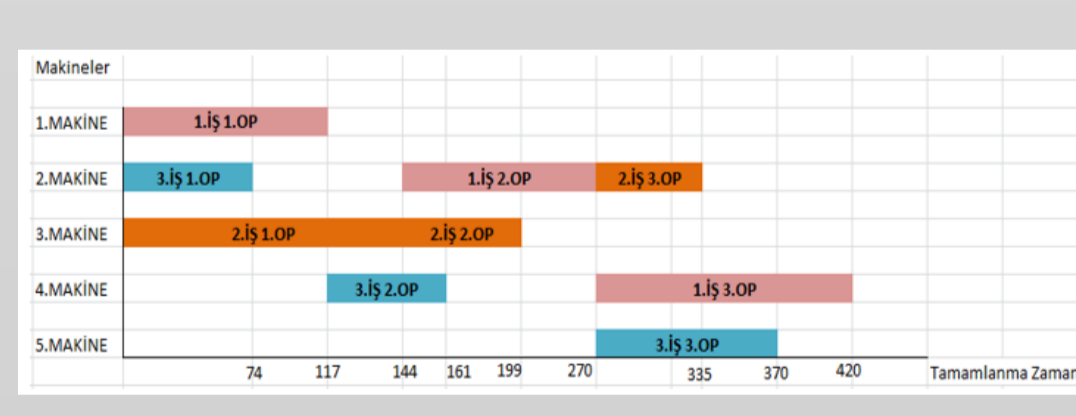
Operasyon No	İş No	Makine No	Çalışan No	İşlem Süresi	Bitiş Süresi
1	1	1	1	2	112
		2	3	3	150
		3	2	1	62
2	1	1	2	2	130
		2	3	1	44
		3	4	3	44
3	1	1	4	2	150
		2	2	2	42
		3	5	1	100



Tamamlanma zamanını minimize eden sezgisel yöntemle başlangıç çözümü oluşturulmuştur. Oluşturulan atamaların operasyon, iş, makine ve çalışanlarına bakılarak gantt şeması çizilmiştir.

RASSAL ATAMA SONUÇLARI VE GANTTI

Operasyon No	İş No	Makine No	Çalışan No	İşlem Süresi	Bitiş Süresi
1	1	1	1	3	117
		2	3	1	144
		3	2	2	74
2	1	1	2	1	126
		2	3	2	55
		3	4	3	44
3	1	1	4	2	150
		2	2	3	65
		3	5	1	100



Rassal atama yapılarak geliştirilen sezgisel yöntemle atama sonuçları elde edilip operasyon, iş, makine ve çalışanlara bakılarak gantt şeması çizilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Her iki sonuç kıyaslandığında rassal atamanın bu veri setinde daha iyi sonuç verdiği görülmüştür.

SONUÇ

Farklı boyuttaki problemler her iki sezgisel için de denenmiştir. Başlangıç çözümünde tamamlanma zamanlarına bakılarak tek bir sonuç elde edilmiştir. Rassal sezgisel algoritmada ise atamalar operasyonlar bazında rassal olarak yapılmıştır. Yine operasyonlar bazında tamamlanma zamanları içerisinde maksimum süreye sahip işler seçilmiş ve rassal atama yapılmıştır. Bu şekilde birden fazla sonuç elde edilerek, bu sonuçlar birbirleri arasında değerlendirilip minimum tamamlanma zamanı seçilmiştir. Bu nedenle rassal sezgisel algoritma %65 oranında daha iyi sonuç vermiştir. Henüz yeni olan bu sezgisel yöntemler üzerinde geliştirmeler yapılabilir.

Problem No	PROBLEMLER VE VERİLERİ			ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ	
	İş Sayısı	Makine Sayısı	Operatör Sayısı	Minimum Tamamlanma Zamanı	Rassal Atama
1	2	2	2	107	107
2	3	2	3	268	289
3	3	4	3	290	278
4	4	5	3	691	641
5	5	6	4	621	718
6	3	5	3	434	420