

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GENELLEŞTİRİLMİŞ TAKIM ORYANTİRİNG PROBLEMİ
İÇİN YENİ MATEMATİKSEL MODELLER

EZGİ GÜL ULU GÖKALP

YÜKSEK LİSANS TEZİ
2019

**GENELLEŞTİRİLMİŞ TAKIM ORYANTİRİNG PROBLEMİ
İÇİN YENİ MATEMATİKSEL MODELLER**

**NEW MATHEMATICAL FORMULATIONS FOR THE
GENERALIZED TEAM ORIENTEERING PROBLEMS**

EZGİ GÜL ULU GÖKALP

Başkent Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
ENDÜSTRİ Mühendisliğı Anabilim Dalı İçin Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak hazırlanmıştır.
2019

“Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi İçin Yeni Matematiksel Modeller” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 31/01/2019 tarihinde, **ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI 'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Fulya ALTIPARMAK

Üye (Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Tusan DERYA

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Barış KEÇECİ

ONAY

..../02/2019

Prof. Dr. Faruk ELALDI
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 08 / 02/ 2019

Öğrencinin Adı, Soyadı : Ezgi Gül ULU GÖKALP

Öğrencinin Numarası : 21310047

Anabilim Dalı : Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Programı : Endüstri Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programı

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı : Dr. Öğr. Üyesi Tusan DERYA

Tez Başlığı : Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi İçin Yeni Matematiksel Modeller

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 52 sayfalık kısmına ilişkin, 08 / 02 / 2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından TURNITIN adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 2'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

Onay

... / ... / 20...

Dr. Öğr. Üyesi Tusan DERYA

TEŞEKKÜR

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Tusan DERYA'ya her zaman bana inandığı ve çalışmalarına tüm bilgi birikimi ve tecrübesiyle yol gösterdiği için teşekkür ederim.

ÖZ

GENELLEŞTİRİLMİŞ TAKIM ORYANTİRİNG PROBLEMİ İÇİN YENİ MATEMATİKSEL MODELLER

Ezgi Gül ULU GÖKALP

Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Takım Oryantiring Problemi (TOP) belirli sayıda gezginden (m) oluşan bir takımın başlangıç noktasından başlayarak verilen zaman kısıtı altında en yüksek getiriye sağlayan müşterilere uğrayarak başlangıç noktasına dönen turu bulmayı amaçlayan bir optimizasyon problemi olarak tanımlanmaktadır. Tüm müşterilere uğrama zorunluluğu yoktur. Müşterilerin salkımlara gruplandırılması ile Seçisi Gezgin Satıcı Problemi'nin genelleştirilmiş hali literatürde çalışılmıştır. TOP için genelleştirilmiş formata literatürde rastlanmadığı için bu tezin kapsamında Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (GTOP) için yeni modeller önerilmiştir.

Model içerisinde düğümlere ya da salkımlara uğrama sırasının tutulduğu bir yardımcı değişken ile iki model, model içerisinde müşteriler ya da salkımlar arası geçiş ayrıtlarının sırasının tutulduğu bir yardımcı değişken ile iki model önerilmiştir. Modellerin performansları test problemleri üzerinden yapılmıştır. Toplam 9216 farklı problem çözdürülmüş ve problemlerin 84%'ünün en iyi çözümü bulunmuştur. Küçük ve orta boyutlu problemlerde ayrıt tabanlı modellerin, büyük boyutlu problemlerde düğüm tabanlı modellerin daha fazla çözüm bulduğu görülmüştür. Tüm problemler dikkate alındığında ayrıt sıralama tabanlı modeller daha fazla çözüm bulmuştur.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi, Matematiksel Modelleme, Genelleştirilmiş Oryantiring Problemi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Tusan DERYA, Başkent Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

ABSTRACT

NEW MATHEMATICAL FORMULATIONS FOR THE GENERALIZED TEAM ORIENTEERING PROBLEMS

Ezgi Gül ULU GÖKALP

Baskent University Institute of Science and Engineering

Department of Industrial Engineering

Team Orienteering Problem (TOP) is an optimization problem in which an optimal tour is searched for a team of travelers, previously specified number (m), under the constraint of a maximum travel time and the objective function of the problem is to maximize the profit which is collected from the customers. In the problem, every customer is not necessarily visited. The generalized version of Selective Traveling Salesman Problem in which the customers are grouped as clusters is studied in the literature. New mathematical formulations for the Generalized Team Orienteering Problem (GTOP) are proposed in this thesis, since there is a gap in the literature about the generalization of the TOP.

Two models are proposed with the additional sequence-based decision variables for customers/clusters and two models are proposed with the additional sequence-based decision variables for arcs between customers/clusters. Performances of the four models are tested on the test problems. 9216 problems are solved, and the proposed models are able to find the optimal solutions for the %84 of the problems. For the small and medium sized problems edge-based models, for the big sized problems node-based models find more optimal solutions. In overall, edge-based models are observed to be able to find more solutions than the node-based problems.

KEY WORDS: Generalized Team Orienteering Problem, Mathematical Modeling, Generalized Orienteering Problem

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi Tusan DERYA, Baskent University, Department of Industrial Engineering

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

Sayfa

ÖZ.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER LİSTESİ.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	iv
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vii
1 GİRİŞ.....	1
1.1 Önceki Çalışmalar.....	1
1.2 Tezin Kapsamı ve Amacı.....	6
2 TOP VE GENELLEŞTİRİLMİŞ HALİ.....	7
2.1 Oryantiring Problemi ve Türevleri.....	7
2.2 Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi.....	11
3 GTOP İÇİN YENİ MATEMATİKSEL MODELLER.....	16
3.1 GTOP için Genel Matematiksel Model.....	16
3.2 GTOP için Önerilen Dört Yeni Model.....	19
3.2.1 GTOP için düğüm sıralama tabanlı model.....	20
3.2.2 GTOP için düğümler arası ayırıt sıralama tabanlı model.....	22
3.2.3 GTOP için salkım sıralama tabanlı model.....	25
3.2.4 GTOP için salkımlar arası ayırıt sıralama tabanlı model.....	28
3.3 Önerilen Matematiksel Modellerin Karşılaştırılması.....	31
4 MODEL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	36
4.1 Düğüm Sıralama Tabanlı Model Değerlendirmesi (N_NB).....	39
4.2 Düğümler Arası Ayırıt Sıralama Tabanlı Model Değerlendirmesi (N_AB).....	41
4.3 Salkım Sıralama Tabanlı Model Değerlendirmesi (C_NB).....	42
4.4 Salkımlar Arası Ayırıt Sıralama Tabanlı Model Değerlendirmesi (C_AB).....	44
4.5 Tüm Modellerin Değerlendirmesi	46
5 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
KAYNAKLAR LİSTESİ.....	54
EKLER LİSTESİ.....	56

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1	OP Çözüm Örneği.....2
Şekil 2	OTP Çözüm Örneği.....9
Şekil 3	KGSP Çözüm Örneği.....13
Şekil 4	GGSP Çözüm Örneği.....14
Şekil 5	KOP Çözüm Örneği.....14
Şekil 6	GOP Çözüm Örneği.....15
Şekil 7	N_NB Çözüm Örneği – Tek Gezginli.....21
Şekil 8	N_NB Çözüm Örneği – İki Gezginli.....22
Şekil 9.1	N_AB Çözüm Örneği – Tek Gezginli.....24
Şekil 9.2	N_AB Çözüm Örneği – İki Gezginli.....24
Şekil 10.1	C_NB Çözüm Örneği – Tek Gezginli.....27
Şekil 10.2	C_NB Çözüm Örneği – İki Gezginli.....27
Şekil 11.1	C_AB Çözüm Örneği – Tek Gezginli.....30
Şekil 11.2	C_AB Çözüm Örneği – İki Gezginli.....30
Şekil 12.1	Düğüm sayısına göre problemlerin dağılımı.....38
Şekil 12.2	Salkım sayısına göre problemlerin dağılımı.....38
Şekil 13	Problem sınıflandırmasına göre ortalama çözüm süresi grafiği.....47
Şekil 14	Gezgin sayısına göre ortalama çözüm süresi grafiği.....48
Şekil 15	T_{max} ’a göre ortalama çözüm süresi grafiği.....48
Şekil 16	Problem setine göre ortalama çözüm süresi grafiği.....49
Şekil 17	Düğüm sayısına göre ortalama çözüm süresi grafiği.....50
Şekil 18	Salkım sayısına göre ortalama çözüm süresi grafiği.....51
Şekil 19.1	T_{max} – Gezgin eşleşmesine göre ortalama çözüm süresi grafiği (T_{max} ’a göre sıralı)52
Şekil 19.2	T_{max} – Gezgin eşleşmesine göre ortalama çözüm süresi grafiği (Gezgin sayısına göre sıralı)52

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1	GSP türevleri karşılaştırması.....5
Çizelge 2	TOP İçin Önerilen Başlıca Modeller.....10
Çizelge 3	Genelleştirilmiş ve Kümelenendirilmiş Problem farkları12
Çizelge 4	N_NB Karar Değişkeni x_{ijr} Değerleri.....22
Çizelge 5	N_AB Yardımcı Değişken Değerleri.....25
Çizelge 6	C_NB Karar Değişkeni x_{ijr} Değerleri.....28
Çizelge 7	C_AB Yardımcı Değişken Değerleri.....31
Çizelge 8	Modellerin Kısıt Karşılaştırması.....32
Çizelge 9	Modellerin Kısıt Sayıları Karşılaştırması.....34
Çizelge 10	Düğüm sayılarına göre problemlerin sınıflandırılması.....39
Çizelge 11	N_NB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model adetleri.....39
Çizelge 12	N_NB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model yüzdeleri....40
Çizelge 13	N_NB Sınıfa Göre Ortalama Çözüm Süresi.....40
Çizelge 14	N_NB için Gezgin Sayısı ve T_{max} 'a Göre Ortalama Çözüm Süresi.....40
Çizelge 15	N_AB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model adetleri.....41
Çizelge 16	N_AB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model yüzdeleri....41
Çizelge 17	N_AB için Sınıfa Göre Ortalama Çözüm Süresi.....42
Çizelge 18	N_AB için Gezgin Sayısı ve T_{max} 'a Göre Ortalama Çözüm Süresi.....42
Çizelge 19	C_NB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model adetleri.....43
Çizelge 20	C_NB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model yüzdeleri....43
Çizelge 21	C_NB için Sınıfa Göre Ortalama Çözüm Süresi.....44
Çizelge 22	C_NB için Gezgin Sayısı ve T_{max} 'a Göre Ortalama Çözüm Süresi.....44
Çizelge 23	C_AB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model adetleri.....45
Çizelge 24	C_AB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model yüzdeleri....45
Çizelge 25	C_AB için Sınıfa Göre Ortalama Çözüm Süresi.....45
Çizelge 26	C_AB için Gezgin Sayısı ve T_{max} 'a Göre Ortalama Çözüm Süresi.....46

Çizelge 27.1	Tüm modeller için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model adetleri.....	46
Çizelge 27.2	Tüm modeller için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model yüzdeleri.....	47

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

GSP	Gezgin Satıcı Problemi
SGSP	Seçici Gezgin Satıcı Problemi
KGSP	Kümelenendirilmiş Gezgin Satıcı Problemi
OP	Oryantiring Problemi
TOP	Takım Oryantiring Problemi
KOP	Kümelenendirilmiş Oryantiring Problemi
KTOP	Kapasite Kısıtlı Takım Oryantiring Problemi
TDGSP	Topla ve Dağıt Gezgin Satıcı Problemi
ZPARP	Zaman Pencerele Araç Rotalama Problemi
GTGSP	Getiri Toplamalı Gezgin Satıcı Problemi
ZPKKTP	Zaman Pencerele Kapasiteli Karlı Tur Problemi
ZPTOP	Zaman Pencerele Takım Oryantiring Problemi
GTOP	Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi
n	Düğüm (müşteri) sayısı
m	Tur sayısı
i ve j	Düğüm (müşteri) indisleri $i, j=1, 2, \dots, n$
r	Tur indisi $r=1, 2, \dots, m$
$G=(V, A)$	Yönlü serim
V	Düğümle kümesi ; $\{1\}$ depo, diğle düğümler müşteriler
A	Ayrıtlar kümesi $A = \{(i, j) i, j \in V, i \neq j\}$
k	Salkım sayısı
p ve l	Salkım indisleri $p, l=1, 2, \dots, k$
n_p	p salkımındaki düğüm sayısı
V_1	Sadece depoyu içeren salkım
V_p	Salkımlar kümesi $V = V_1 \cup V_2 \cup \dots \cup V_k, V_p \cap V_l = \emptyset; p, l \in \{1, 2, \dots, k\}, p \neq l$
s_j	Ziyaret edildiğinde (uğranıldığında) j . müşteriden elde edilecek gelir
t_{ij}	i . müşteriden j . müşteriye seyahat süresi
T_{max}	İzin verilen seyahat süresi
x_{ijr}	r . turda i . müşteriden j . müşteriye geçiş varsa 1, diğle durumlarda 0
y_{ir}	r . turda i . müşteri varsa 1, diğle durumlarda 0
u_{ir}	r . turda depodan sonra i . düğüme uğrama (ziyaret etme) sırası

f_{ijr}	r . turda (i,j) ayrıtından geçiş sırası
u_{pr}	r . turda başlangıç salkımından sonra p . salkıma uğrama (ziyaret etme) sırası
f_{plr}	r . turda p . salkımdan l . salkıma geçiş olması durumunda, depodan itibaren bu ayrıtın sırası

1 GİRİŞ

Bu bölümde Takım Oryantiring Probleminin (TOP) temeli olan Oryantiring Problemi (OP) tanımlanmış ve günümüze kadar problemin evrimi ve gelişimi detaylandırılmıştır. Tezin sunacağı yeni matematiksel modellerin tarihi geçmiş ve tezin kapsam ve amacı ile bağlantısı açıklanmıştır.

1.1 Önceki Çalışmalar

Bilgi, hizmet, hammadde, işgücü ve benzeri ihtiyaçlar artan teknoloji kullanımı ile günümüzde daha rekabetçi bir ortamda karşılanmaktadır. Gelişen bu ortamda bu hizmetlerin daha ucuz ve daha hızlı sağlanabilmesi için literatürde yeni araştırmalar ortaya çıkmakta ve çalışmalar hız kazanmaktadır. İşletmelerin ürün ya da hizmet üretme ve dağıtım süreçlerinde dağıtım maliyetleri ve dağıtım süreleri önemli bir rol oynamaktadır.

Yöneylem araştırmalarında, arasındaki mesafe bilinen şehirlerin hepsine uğrayarak başlangıç noktasına en kısa hangi rotadan gelinir sorusuna cevap aramakta olan bilinen problemlerden biri Gezgin Satıcı Problemidir (GSP) [1].

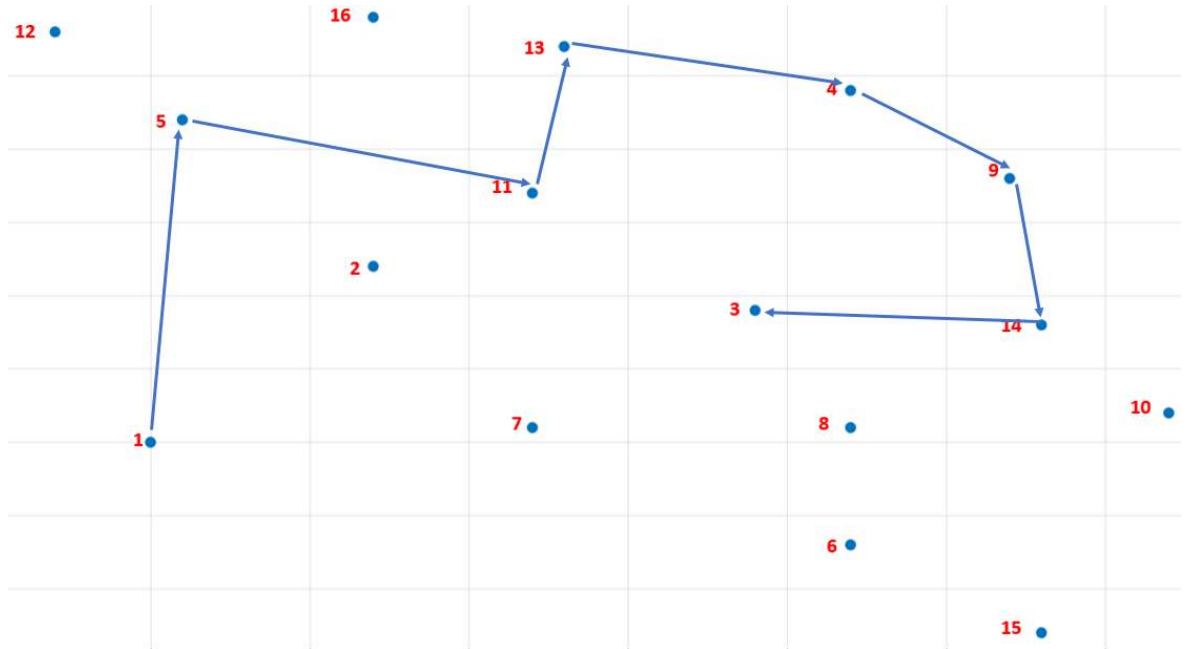
GSP günümüz koşulları ve çeşitli ihtiyaçlara göre zaman içerisinde farklı çalışmalara temel olmuştur. Başlıca çalışmalar şu şekildedir; Seçici Gezgin Satıcı Problemi (SGSP), Oryantiring Problemi (OP), Takım Oryantiring Problemi (TOP), Karlı Tur Problemi, Getiri Toplamalı Gezgin Satıcı Problemi (GTGSP), Topla ve Dağıt GSP (TDGSP), Zaman pencereci Araç Rotalama Problemi, Zaman Pencereci Kapasiteli Karlı Tur Problemi (ZPKKTP), vb [3].

SGSP, OP adı ile de bilinmektedir, Laporte ve Martello tarafından 1990 yılında literatüre kazandırılmıştır [4]. Oryantiring sporundan esinlenen problemi anlamak için bu spor dalını özetlemek gerekebilir. Oryantiring sporu belirli sayıda sporcunun verilen bir harita üzerindeki puan getiren noktalara, belirlenen yollar üzerinden en çok puanı toplayacak şekilde uğraması ve bitiş noktasına varmasıdır [5]. Amaç fonksiyonu uğranan noktalarda elde edilen getirinin enbüyüklenmesidir ve problemde toplam süre kısıtı bulunmaktadır. Sporcular toplam zaman kısıtı altında en çok puan elde edebilecekleri turu bulmaya çalışırlar.

GSP ve OP arasındaki temel farklar amaç fonksiyonları ve zaman kısıtlarıdır. GSP’de gezgin her noktaya uğrayarak mesafe, maliyet ya da zamanı enküçükmeye çalışırken, OP’de her noktaya uğrama kısıtı gevşetilip, zaman kısıtı eklenerek, elde edilen kar enbüyüklenmeye çalışılır. GSP’nin temelinde Hamilton turu olduğu için başlangıç noktası aynı zamanda bitiş noktası iken, OP’de gezgin başladığı yere dönmek zorunda değildir.

OP, Takım Oryantiring Problemi’nin (TOP) tek gezgin ya da tek araç olarak sınırlandırılmış formudur [10]. TOP birbirine eş belirli sayıdaki araç ya da gezginin potansiyel müşteri/noktalara uğraması olarak adlandırılmaktadır. TOP aynı zamanda Araç Rotalama Probleminin de bir türüdür [11]. Her aracın belirlenen zamanı aşmadan başlangıç noktasından başlayıp bitiş noktasına varması kısıtları ile çalışır. Her noktanın belirli bir getirisi vardır, her noktaya en fazla bir kere uğranabilmekte ve uğrandığında bu noktanın getirisi elde edilmektedir. Uğranan noktalardan elde edilen kazancın bu kısıtlar altında enbüyüklenmesi hedeflenir.

OP için 16 noktalı örnek bir çözüm Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1 OP Çözüm Örneği

Yukarıda tanımlanan GSP ve OP’nin kümelendirilmiş ya da genelleştirilmiş olarak adlandırılan kısıt eklenmiş halleri de bulunmaktadır. Bu problemlerde düğümler

kümelendirilmekte ve salkım (cluster) olarak adlandırılmaktadır. Düğümler yerine salkımlara uğranarak problemin  z m  aranmaktadır [1].

Kümelendirilmiş Gezg n Satıcı Problemi (KGSP), Seçici Kümelendirilmiş Gezg n Satıcı Problemi (SKGSP), Genelleştirilmiş Gezg n Satıcı Problemi (GGSP), Seçici Genelleştirilmiş Gezg n Satıcı Problemi (SGGSP) şeklinde literatürde yerlerini almışlardır.

Kümelendirilmiş ve genelleştirilmiş olarak ikiye ayrılan bu yeni problemin ikisinde de düğümler salkımların altında gruplandırılmış ve probleme her salkıma uğrama kısıtı eklenmiştir. Uğranılan her salkımda, her düğüm ziyaret ediliyor ise problem KGSP, bir düğüm ziyaret ediliyor ise problem GGSP olarak adlandırılmaktadır. Belirli bir zaman kısıtı ile çalışılmak istendiğinde, her iki problemde de yer alan her salkıma uğrama kısıtı, geveştilerek problemler artık seçici olarak adlandırılmaya başlanmıştır; Seçici Kümelendirilmiş Gezg n Satıcı Problemi (SKGSP) veya Kümelendirilmiş Oryantiring Problemi (KOP) [1], Seçici Genelleştirilmiş Gezg n Satıcı Problemi (SGGSP) veya Genelleştirilmiş Oryantiring Problemi [17].

Seçici olarak adlandırılan ve genellikle zaman ve maliyet kısıtlarını da GSP'ye dahil eden yeni modeller ile birlikte, problemlerde getiri yönü de dikkate alınmaya başlandıkça, getiri ya da maliyetlerin ayrıt ya da düğümlerden gelmesi de çalışmalarda detaylandırılmaya başlanmıştır. Getiri yönlü modellerde her düğüme uğrama kısıtları geveştilerek, düğümlerden ya da ayrıtlardan kazanılan getiriler/maliyetler problemlere dahil edilmiştir [13].

SKGSP, ya da Kümelendirilmiş Oryantiring Problemi (KOP) için 2014 yılında 2 farklı  z m  nerisi Angelelli, et al. tarafından sunulmuştur [5]. Problem toplam getiriyi enbüyüklemek üzerine kurgulanmıştır. Her kümeye atanan getiriyi toplayabilmek için o kümedeki tüm düğümlere uğrama kısıtı vardır ve önerilen 2  z m yaklaşımından biri dal sınır algoritmasını biri ise "Tabu Arama" yöntemini kullanmaktadır. Literatürde KOP için önerilen ilk matematiksel model olarak geçmektedir. KOP'un birden fazla araçlı versiyonu olabilecek Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemine ya da Kümelendirilmiş Takım Oryantiring problemine rastlanmamıştır.

GSP ve türevlerinin çok çeşitli uygulama alanları literatürde gözlemlenmiştir. TDGSP için ELGESEM et al., [19] kimyasal malzeme sevkiyat alanında bir uygulama yapmışlardır. 2016 yılında GUNAWAN et al. [20] tarafından bir yayında turistler için bir gezi turu planlama problemi OP olarak modellenip uygulama çalışmaları yapılmıştır. Benzer bir örnekte de toplu taşıma kullanılarak turistler için seçili noktaları ziyaret planını oluşturma problemi incelenmiştir, ZPKKTP benzeri bir problem olan Zaman Pencereyi Takım Oryantiring Problemi (ZPTOP) için modeller kurulmuştur [21]. Diğer uygulanabilir alanlar ise şu şekilde listelenebilirler; hammadde tedarik sürecinde, tesis yerleşim yeri seçimlerinde, afet durumlarında yardım ağının kurulmasında, vb.

İhtiyaca göre şekillenen bu modellerin sayısız amaç ve kısıtla türetildiği gözlemlenmiştir. Amaç fonksiyonlarına göre toplam maliyeti ya da toplam kat edilen yolu enküçükmek ya da toplam getiriyi enbüyüklemek olarak ayrılmaktadırlar. Problem çözümünde gezginin her düğüme uğraması, seçilen bazı düğümlere uğraması, düğümlerden oluşan kümelerle uğraması veya bu kümeler içinde seçilen düğümlere uğraması gibi çeşitlilikler gözlemlenmiştir. Çoğu model tek gezgin için çalışırken bazı modellerin çoklu gezgin için modellendiği de görülmektedir. Problemin amaç fonksiyonunda yer alan getiri ya da maliyetlerin problemlerin içinde oluşum yerleri de değişmektedir. Modellerde genellikle maliyetler ayrıtlarda (2 düğüm arasındaki yol, mesafe) yer almakta fakat getiriler kimi modelde düğümlerden kimi modelde ayrıtlardan gelmektedir. Bu farklar özet olarak Çizelge 1’de sunulmuştur.

Çizelge 1 GSP türevleri karşılaştırması

Problem	Gezgin sayısı	Tüm düğümlere uğrama kısıtı	Başlangıç düğümüne dönme kısıtı	Amaç Fonksiyonu
Gezgin Satıcı Problemi (GSP)	1	EVET	EVET	enk kat edilen mesafe
Seçici Gezgin Satıcı Problemi (SGSP)	1	HAYIR	HAYIR	enb getiri, enk uzaklık
Oryantiring Problemi (OP)	1	HAYIR	HAYIR	enb getiri
Takım Oryantiring Problemi (TOP)	>1	HAYIR	HAYIR	enb getiri
Karlı Tur Problemi	1	HAYIR	EVET	enb getiri-maliyetler
Getiri Toplamalı Gezgin Satıcı Problemi (GTGSP)	1	HAYIR	HAYIR	enb getiri
Topla ve Dağıt GSP (TDGSP)	1	HAYIR	HAYIR	enb getiri
Zaman pencereli Araç Rotalama Problemi	>1	HAYIR	HAYIR	enk maliyet
Zaman Pencereli Kapasiteli Karlı Tur Problemi (ZPKKTP)	>1	HAYIR	EVET	enb getiri-maliyetler
Kümelendirilmiş Gezgin Satıcı Problemi (KGSP)	1	EVET	EVET	enk maliyet
Seçici Kümelendirilmiş Gezgin Satıcı Problemi (SKGSP)	1	Uğranan salkımdaki tüm düğümlere uğrar	EVET	enb getiri, enk uzaklık
Genelleştirilmiş Gezgin Satıcı Problemi (GGSP)	1	Her salkıma uğrar, her salkımda bir düğüme uğrar	EVET	enk kat edilen mesafe
Seçici Genelleştirilmiş Gezgin Satıcı Problemi (SGGSP)	1	Her salkıma uğramaz, uğradığı salkımda bir düğüme uğrar	EVET	enb getiri, enk uzaklık

1.2 Tezin Kapsamı ve Amacı

GSP ve OP'nin yapısı gereği NP-Zor olduğu [2] tüm çalışmalarda görülmekte ve bu sebepten ötürü problemin önerilen çözüm yaklaşımlarının matematiksel modellemelerden ziyade sezgisel yöntemlere kaydığı gözlemlenmiştir [2; 3].

En iyi çözümü veren matematiksel modellerin çözüm sürelerinde ilerleyen teknoloji ile ciddi gelişmeler kaydedilmiştir. Sezgisel modellerin sunduğu sonuçların eniyi çözüm olamaması ve çözüm sonrasında problemin analizlerine imkân vermemesi gibi dezavantajlar bu tezde yeni matematiksel modellerin oluşturulması için ilham olmuştur.

İncelenmeye çalışılanlar problem ve çözüm önerilerinde tek gezginli modeller için yeni çalışmaların yoğunlaştığı fakat çok gezginli modellerde yeterli çalışmalar olmadığı görülmüştür. Benzer modellerin bazı karar noktaları ve kısıtlarının değiştirilerek yeni model olarak literatüre geçtiği görülmüş ve yukarıda açıklanan diğer tespitler ışığında Takım Oryantiring Probleminin genelleştirilmiş halinin resmi çalışmalarda olmaması tezin kapsamı için bir fırsat olarak değerlendirilmiştir.

Bu tez kapsamında Takım Oryantiring Probleminin (TOP) matematiksel modelinin incelenmesi ve Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (GTOP) adı altında dört yeni matematiksel model önerilmesi amaçlanmıştır. Bölüm 2'de GTOP açıklanmaya çalışılacak olup Bölüm 3'te iki tanesi düğüm tabanlı, iki tanesi ayırıt tabanlı olmak üzere dört yeni model önerilecektir. Bölüm 4'te önerilen modellerin değerlendirilmesi yapılacak, Bölüm 5'te modellerin sonuçları incelenecektir ve öneriler sunulacaktır.

2 TOP VE GENELLEŞTİRİLMİŞ HALİ

Bu bölümde tezin konusu olan Takım Oryantiring Problemi (TOP) açıklanacak ve tezin önerisi olacak genelleştirilmiş formatı tanımlanacaktır.

2.1 Oryantiring Problemi ve Türevleri

Oryantiring probleminin temeli aynı isimli bir oyuna dayanmaktadır. Tercihen açık havada oynanan oryantiring ya da yön bulma oyunu, stratejik temellere dayanır, hem düşünce hem hız hem de çabukluk gerektirir. Verilen bir haritadan çeşitli yöntemler kullanılarak daha önceden belirli hedeflerin hepsine en kısa sürede uğrayarak parkuru tamamlamak hedeflenmektedir. Başlangıç ve bitiş noktası farklılık gösterebilir ya da aynı olabilir, bireysel olarak ya da takım halinde oynanabilmektedir.

Oyunu zorlaőtırmak için bir zaman kısıtı eklenebildiği gibi, uğranan noktalara da farklı skorlar atanarak, oyuncunun tercihine göre her noktaya uğrama kısıtı kaldırılmış olabilmektedir. Her noktayı bir kez ziyaret edip skor toplayarak parkuru tamamlamayı hedefleyen oryantiring sporunun adı Skor Oryantiring olarak adlandırılmıştır. Farklı puanlar atanan noktalara sporcular kendi tercih ettikleri sıra ile uğrayarak parkuru tamamlarlar. Genellikle yakın olan noktalar düşük puanlı, uzak ve zorlayıcı yerlerde olan noktalar yüksek puanlı olmaktadır. Noktalara erişim kolaylığı seviyesine göre de puanlar değışiklik göstermektedir.

Her noktaya sadece bir kez uğranabilmekle birlikte zaman kısıtı içinde her noktaya uğramak mümkün olmadığı için, sporculardan stratejik bir sıra ile en yüksek puanı toplayacak şekilde noktaları seçmeleri beklenmektedir. Başlangıç ve bitiş noktalarının puanları bulunmamaktadır ve bu noktalar tüm sporcular için aynıdır.

Oryantiring oyunundan farklı olarak sporculara belirli bir rotayı en kısa sürede tamamlamaları hedef olarak verilmek yerine, oyuncuların kendi rotasını belirlemesi hedef olarak verilebilmektedir. Oyun; stratejik düşünme, hız ve güce dayalı olması, karar verme noktalarının artması ve süre sınırı ile yarışmak gibi birçok zorluk içermektedir. Verilen zaman kısıtında oyunu tamamlayamayan sporcuların

puanları sayılmamakta ve oyun dışında kalmaktadırlar, bu sebeple zaman kısıtı oyunculara zihinsel bir yük de getirmektedir.

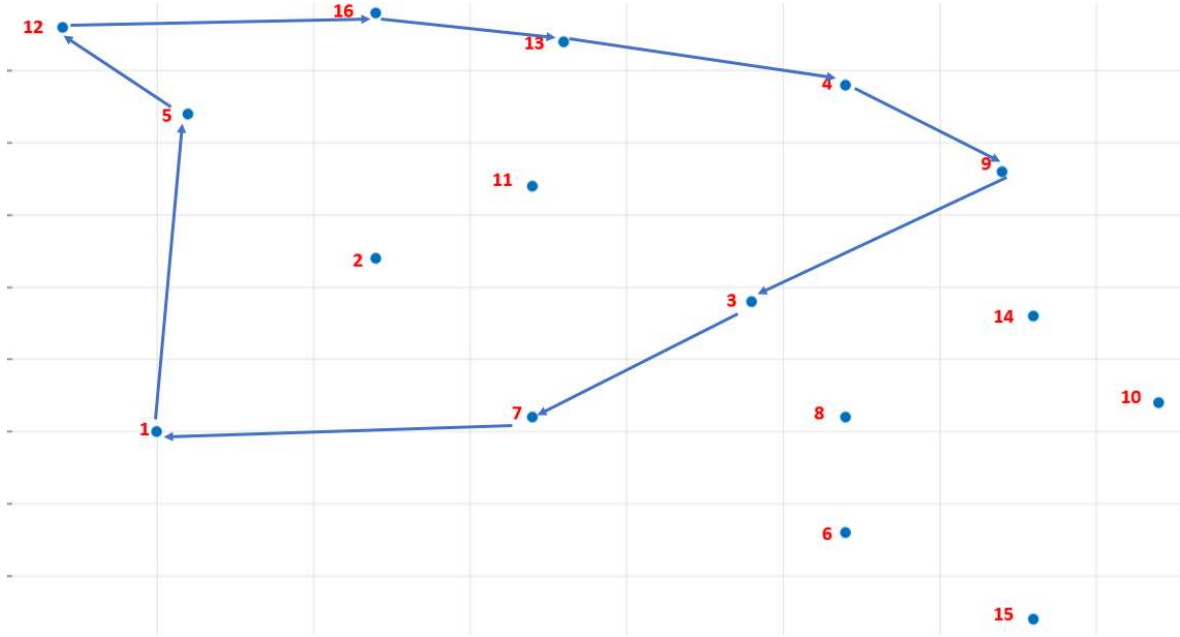
Oryantiring oyunu bireysel ya da takım halinde oynanabilmektedir. Takım olarak oryantiring sporunda yine toplam puanı enbüyüklemek hedeflenir, her oyuncu verilen süre içinde noktaları ziyaret etmeyi hedefler. Tüm takım üyeleri zaman kısıtına uymak durumundadır. Takımın uğradığı noktalardan puanlar kazanılacağı için takım üyelerinin farklı noktalara uğraması toplam getiriye arttıracaktır. Noktaların çakışmasını engellemek için takımlar kendi aralarında iş bölümü yapmak, koordineli çalışmak ve takım üyelerinin uğrayacakları noktaları ve rotaları beraber oluşturmak durumundadır.

1984 yılında Tsiligrides [23] çalışmalarında Oryantiring Problemi'ni (OP) resmi olarak ilk kez tanımlamıştır. OP bu çalışmada, başlangıç ve bitiş noktalarının puanının sıfır olarak tanımlandığı, belirlenen zaman kısıtı altında, puanları olan noktaları en fazla bir kez ziyaret ederek, toplanan puanı enbüyüklemeye çalışan bir eniyileme problemi olarak tanımlanmıştır.

Oryantiring Problemi, oryantiring sporundan esinlenerek şu şekilde de tanımlanabilir; bir gezgin, daha önceden belirlenmiş başlangıç düğümünden başlayarak, belirli bir getirisi olan n sayıda noktaya uğrayarak zaman kısıtı içerisinde getiriye enbüyükleyerek belirlenen bitiş noktasına varmaya çalışır. Zaman kısıtı olduğu için belirlenen sürede ve belirlenen rotada her noktaya uğramak mümkün olmayabilir, bu sebeple uğranacak noktalar n sayıdaki noktanın bir alt kümesini oluşturacak şekilde seçilmelidir.

OP, GSP'nin bir türevi olarak ele alındığında, literatürde enküçükleme problemi olarak da yerini almıştır. Oyundaki her noktaya uğrayan en kısa turu bulma amacıyla şekillenen GSP, bu tur tamamlanırken ki oluşan maliyeti ya da turun süresini enküçüklemeyi hedefler. Bu iki farklı tanımda da görebileceğimiz gibi hem enküçükleme hem enbüyükleme olarak OP literatürde yerini almıştır. OP'nin başlangıç ve bitiş noktasının aynı olduğu duruma ise Oryantiring Tur Problemi denilmektedir. [24]

Oryantiring Tur Problemi için 16 noktalı örnek bir çözüm Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2 OTP Çözüm Örneği

1970’li yıllarda Richar M. Karp [2] GSP’nin NP-Zor olarak tanımlamıştı, 1987 yılında ise GOLDEN et al. [25] OP’nin NP-Zor olduğunu kanıtlamıştır. GSP’nin zaman içinde sezgisel yöntemlerle çözülmeye başlanması gibi, OP üzerinde çalışanlar da çözüm için sezgisel metodlara başvurmuştur. Gerçek hayat problemleri çok büyük ve karmaşık olduğundan sezgisel metodların uygun çözüm alanında zaman kısıtı ve kar hedefi ile çözüm bulması da zor olmaktadır.

Takım Oryantiring Problemi, bir diğer adıyla Seçici Takım Gezgin Satıcı Problemi, çok gezginli olarak düzenlenmiş bir Oryantiring Problemidir. Birden fazla gezginden oluşan bir takım ile aynı amaçlar aynı kısıtlar altında sağlanmaya çalışılır. Takımın her bir üyesi yine en çok noktaya uğrayarak getiriye zaman kısıtı altında enbüyüklemeye çalışır. Takımın bir üyesi bir noktaya uğrayıp, oradaki getiriye elde ettiyse, diğer takım üyeleri o noktaya uğrasa dahi getiriye kazanamaz [22]. Uğranacak düğümler takım üyelerinin rotalarının üst üste binmemesi için altkümelere ayrılmaktadır. Düğümlerden oluşan bu altkümeler her takım üyesine atanarak bu düğümler arasındaki en kısa rota ve toplam takımın kazancı belirlenmektedir.

1994 yılında TOP literatürde ilk kez Çok Turlu Maksimum Toplama Problemi olarak çalışılmıştır [26]. Çözüm süresi ve performansı açısından verimli bir sezgisel algoritma önerilmiştir. 1996 yılında yayımlanan bir makale ile problem ilk kez TOP olarak tanımlanmıştır [22]. Eniyi çözümü bulmak için bu çalışmada kesin çözüm yaklaşımları üzerine çalışılmıştır. 1999 yılında TOP için ilk kesin çözüm yöntemi önerisi yapılmıştır [27]. Butt ve Ryan [27]'in yürüttüğü çalışmada sütun türetme yöntemi ve dal sınır algoritması kullanılmıştır.

2010 yılında Poggi et al. [30] dal fiyat algortiması kullanarak TOP için bir öneride bulunmuşlardır. TOP için çalışılan başlıca tam sayılı karar modellerine örnekler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2 TOP İçin Önerilen Başlıca Modeller

Yıl	Yayın	Başlık
1994	Butt ve Cavalier [26]	Yeni Sezgisel Algoritma
1996	Chao et al. [22]	Yeni Sezgisel Algoritma
1999	Butt ve Ryan [27]	Sütun Türetme, Dal sınır algoritmaları
2005	Tang ve Miller-Hooks [31]	Tabu Arama Algoritması
2007	Boussier et al. [28]	Dal-ücret, Dal-sınır algoritmaları
2007	Archetti et al. [29]	Tabu Arama Algoritması
2008	Ke et al.[32]	Karınca Kolonisi Sezgiseli
2013	Dang et al. [34]	Yerel Arama Algoritması

TOP'un kapasite kısıtlı versiyonuna Kapasite Kısıtlı Takım Oryantiring Problemi (KTOP) denmektedir. TOP'da olduğu gibi problem yine belirli bir zaman kısıtı altında birden fazla oyuncunun olduğu (çoğu problem de araç olarak geçiyor) takımın en fazla noktaya (müşteri olarak değerlendirilebilir) uğrayarak, bu noktalardan maksimum getiriye toplaması için tur hesaplayan bir enbüyükleme problemidir. Fark olarak araçlara bir kapasite tanımlanmıştır, problemdeki araçların bu kapasite kısıtı altında turları seçilmektedir [12].

Gerçek hayattaki çalışma saatleri mantığı TOP'un bazı çalışmalarında çalışılmaya başlanmıştır. Müşterilerin farklı saatlerde ziyaret edilmesi kısıtı, en erken uğranabilir saat ve veya en geç uğrama saati gibi, probleme eklendiğinde

problemin ismi Zaman Pencereli Takım Oryantiring Problemi (ZPTOP) olmuştur [2;7]. Araç bu belirlenen zamanlar dışında bu noktalara uğrar ise beklemek zorundadır ve bu da mümkün olduğunca çok noktaya uğrama hedefinden sapmaya yol açabilmektedir. Diğer kısıtlar TOP'un kısıtları ile aynıdır.

2.2 Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi

GGSP'nden yola çıkarak uyarlanan GTOP'u detaylı açıklayabilmek için problemlerin genelleştirilmiş versiyonları aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Problemde yer alan düğümler (müşteriler) salkım olarak adlandırılan, birden fazla düğümden oluşan kümelere ayrılır. Problemdeki gezgin satıcı salkımların içinde yer alan düğümlere problemin diğer kısıtları doğrultusunda uğrar.

Problemin özelliğine göre salkım içerisinde tek bir düğüme uğranabileceği gibi, salkımın içerisindeki tüm düğümlere de uğranabilmektedir.

Düğümlerin gruplandığı salkımlarda en fazla bir düğüm seçilerek bu düğümlere uğranması kısıtıyla gelişen modeller genelleştirilmiş, uğranan salkımdaki tüm düğümlere uğrama kısıtı ile gelişen problemlere kümelendirilmiş denmektedir. OP ya da TOP'nin bu versiyonlarına problemlerin çok büyük olması ve çözüm sürelerinin kısaltılması gerekliliği ön ayak olmuştur.

Gerçek hayatta tüm müşterilere belli bir zaman ve mesafe kısıtı altında her zaman uğranması mümkün olmamaktadır. Gerçek örneklerden yola çıkılarak, verilen bir hedef için (maliyet, zaman), bazı müşterilerin getirilerinin daha yüksek olması her müşterinin ziyaret edilmesi kısıtını gevşetme ihtiyacı doğurmuştur. Ya da belli bir gruplanmış müşteri grubunu ele alırsak, daha kısa sürede, yakın bölgelerdeki müşteriler için, çok daha fazla müşteriye uğrayarak belli bir rotayı tamamlayabilecek olmak, fırsat olarak görülmüştür. Genelleştirilmiş ya da Kümelendirilmiş problemler ile NP-zor sınıfındaki problemin çözümü hızlandırılabilir ve getirisi yükseltilebilmektedir. Problemin içeriğine ve hedeflenen değerlere göre problemin kısıtları çeşitlendirilebilmektedir.

2014 yılında Angelellie et al. [5] Kümelenendirilmiş Oryantiring Problemi (KOP) üzerinde çalışmalarını yayınlamıştır. Bu çalışma kesin çözüm ve sezgisel çözüm yöntemi içermektedir. Önerilen kesin çözüm yönteminde dal-sınır algoritması kullanılmış, sezgisel yöntem önerisi için ise Tabu arama yöntemi baz alınmıştır. Problemden müşteriler kümelerden ayrılmış ve bir kümedeki tüm müşterilere uğrama kısıtı eklenmiştir.

Bu çalışmada da örnek verildiği gibi, kümelenendirilmiş ya da genelleştirilmiş versiyonlar problemin gerçek hayat ile paralellik sağlaması için kaçınılmaz bir gereklilik haline gelmiştir. Örneğin bir deponun birden fazla markada hizmet verdiğini düşünelim. Farklı markaların farklı müşterileri de bizim dağıtım noktalarımız olsun. Aynı markanın dağıtım noktaları kümelenendirilip, servis yapan aracın ilk rotasında o markanın tüm dağıtım noktalarına erişmesi talep edilebilir. Ya da markaların yer aldığı düğümlerin farklı satış kanalları olduğunu düşünelim ve bu sefer problem içindeki kümeler satış kanalları olarak düzenlenebilir. Bu kümelenendirme sisteminde de markalar değil aynı satış kanallarının hepsine hizmet sunma kısıtı ile yürütülebilir. [5] Bir diğer örnek uygulama alanı ise belediyeler ile çalışan atık toplama şirketleri örnek olarak verilmiştir. Belediyelerin hizmet sunduğu alanlar kümeler olarak gruplandırılarak hedef müşteri kitlesi seçilebilir ve o bölgede yer alan tüm noktalara hizmet sağlanacak şekilde problem şekillendirilebilir.

TOP problemi için genelleştirilmiş ya da kümelenendirilmiş çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. OP üzerine yapılan genelleştirilmiş çalışmalar [17] ve kümelenendirilmiş çalışmalardan [5] baz alınarak bu problemin genelleştirilmiş hali tezin konusu olarak seçilmiştir. Tez kapsamında genelleştirilmiş/kümelenendirilmiş kavramlarını ayırt edebilmek için Çizelge 3 hazırlanmıştır.

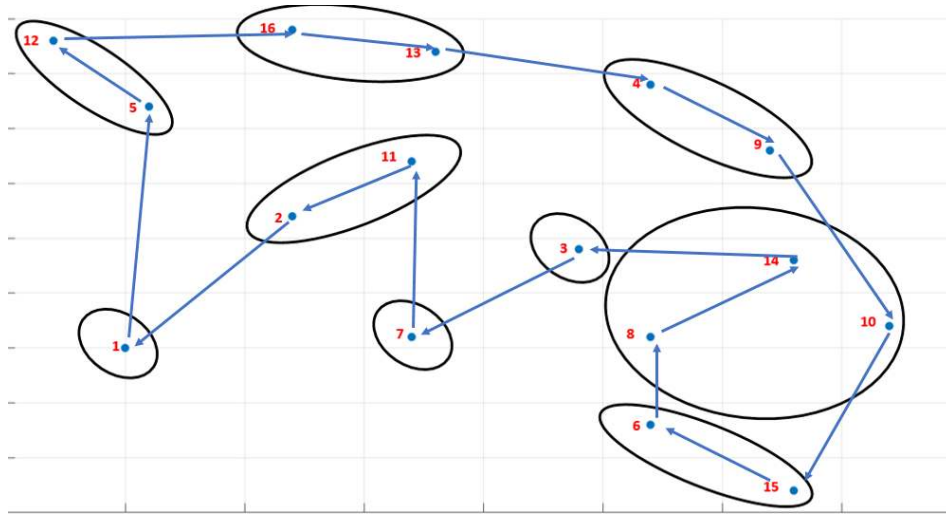
Çizelge 3 Genelleştirilmiş ve Kümelenendirilmiş Problem farkları

Problem	Salkım	Düğüm
GSP	Salkımlar yoktur.	Her düğüme uğranır.
KGSP	Her salkıma uğranır.	Her düğüme uğranır.
GGSP	Her salkıma uğranır.	Yalnızca bir düğüme uğranır.
KOP	Her salkıma uğranmaz.	Her düğüme uğranır.

Çizelge 3 devam ediyor

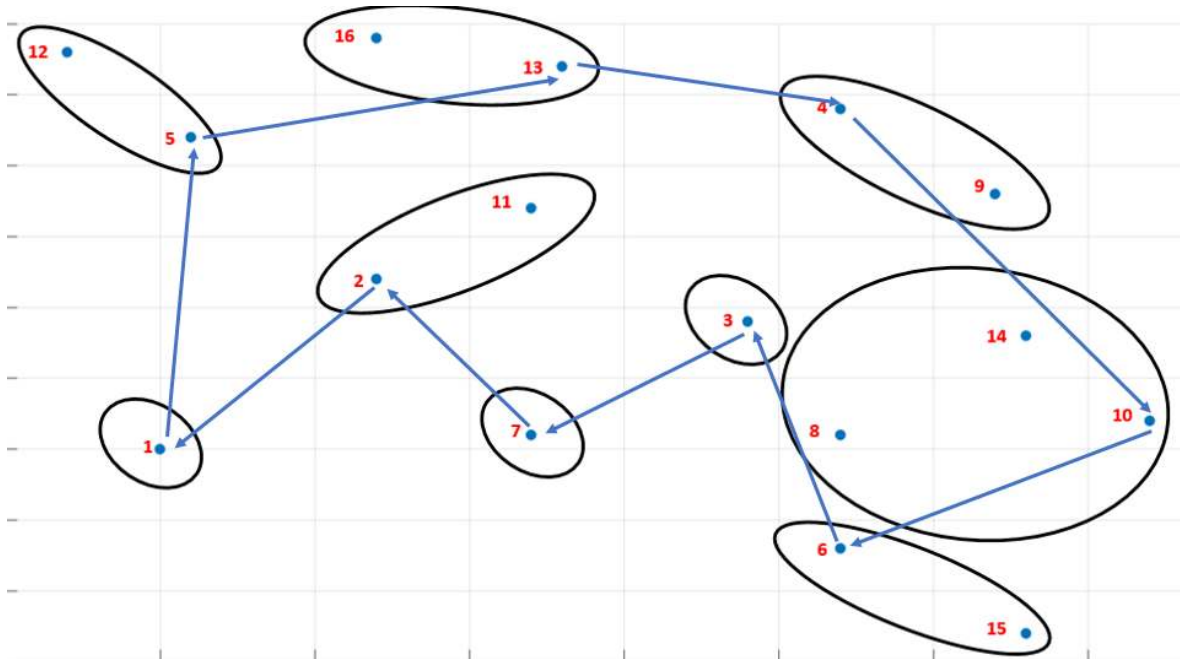
GOP	Her salkıma uğranmaz.	Yalnızca bir düğüme uğranır.
KTOP	Her salkıma uğranmaz. (Takımın her üyesi için ayrı ayrı geçerlidir)	Her düğüme uğranır. (Takımın her üyesi için ayrı ayrı geçerlidir)
GTOP	Her salkıma uğranmaz. (Takımın her üyesi için ayrı ayrı geçerlidir)	Yalnızca bir düğüme uğranır. (Takımın her üyesi için ayrı ayrı geçerlidir)

Kümelendirilmiş Gezgin Satıcı Problemi için 16 noktalı örnek bir çözüm Şekil 3’de verilmiştir.

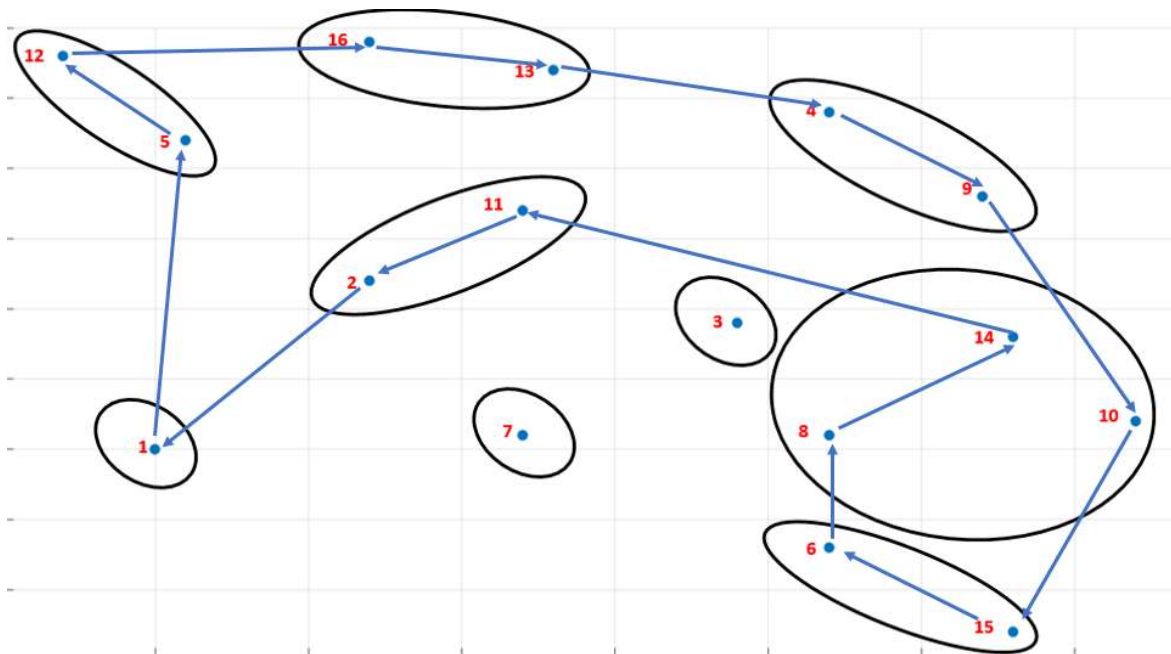


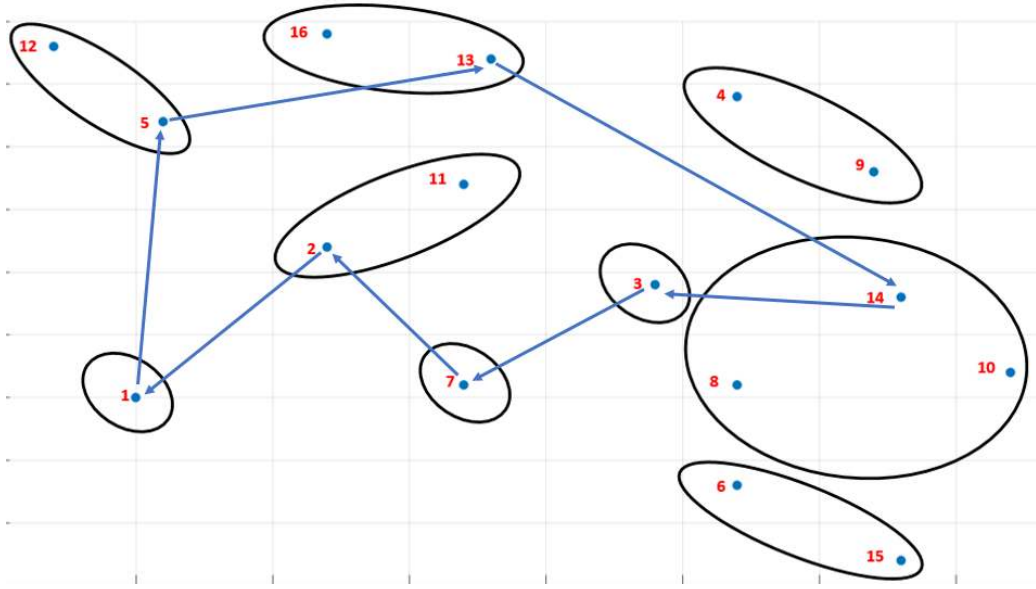
Şekil 3 KGSP Çözüm Örneği

Genelleştirilmiş Gezgin Satıcı Problemi için 16 noktalı örnek bir çözüm Şekil 4’de verilmiştir.



Kümelendirilmiş Oryantiring Problemi için 16 noktalı örnek bir çözüm Şekil 5’de verilmiştir.





Şekil 6 GOP Çözüm Örneği

3 GTOP İÇİN YENİ MATEMATİKSEL MODELLER

GTOP, TOP'un genelleştirilmiş halidir. Birden fazla üyesi olan bir takımın, zaman ve maliyet kısıtları altında, en çok noktaya uğramasını hedefleyen problemdeki noktaların salkımlar halinde gruplanması ve her uğranan salkım için en fazla bir noktaya uğranması kısıtları altında GTOP oluşmaktadır. Takım üyelerinin aynı noktalara uğraması engellenirken, problemin çözümünde alt tur olmaması için alt tur engelleme kısıtları eklenmiştir.

Tez çalışmaları kapsamında GTOP için düğüm sıralama, düğüm ayırıt sıralama, salkım sıralama ve salkım ayırıt sıralama olmak üzere dört farklı model önerilmiştir. Önerilen modellerin iki tanesi alt tur engelleme kısıtlarında düğümlerin geçişlerini baz alırken iki tanesi ise bu kısıtlarda düğümler arasındaki ayırıtları baz alarak oluşturulmuştur. Genel modelin ortak kısıtları açıklanmış, fark olan kısıtları ise ilgili başlık altında verilmiştir.

Alt tur engelleme kısıtları düğümlere ve salkımlara uğrama sırasını baz alan iki model için Miller et al. [35] tarafından 1960 yılında yapılan çalışmalar baz alınarak probleme uyarlanmıştır. Alt tur engelleme kısıtlarında düğümler ve salkımlar arası oluşan ayırıtların sırasını baz alan iki model içinse farklı kısıtlar eklenmiştir.

3.1 GTOP için Genel Matematiksel Model

GTOP için önerilen 4 modelin ortak simgeleri, parametreleri ve karar değişkenleri aşağıdaki gibidir.

Simgeler	
n	Düğüm (müşteri) sayısı
m	Tur sayısı
i ve j	Düğüm (müşteri) indisleri $i, j = 1, 2, \dots, n$
r	Tur indisi $r=1, 2, \dots, m$
$G=(V,A)$	Yönlü serim
V	Düğüm kümesi $V = \{1, 2, \dots, n\}; \{1\}$ depo, diğer düğümler müşteriler
A	Ayırıtlar kümesi $A = \{(i, j) i, j \in V, i \neq j\}$
k	Salkım sayısı
p ve l	Salkım indisleri $p, l = 1, 2, \dots, k$
V_1	Sadece deponun yer aldığı salkım
V_p	Salkımlar kümesi $V = V_1 \cup V_2 \cup \dots \cup V_k$ ve $V_p \cap V_l = \emptyset ; p, l \in \{1, 2, \dots, k\}, p \neq l$

<i>Parametreler</i>	
s_j	Ziyaret edildiğinde (uğranıldığında) j . müşteriden elde edilecek gelir
t_{ij}	i . müşteriden j . müşteriye seyahat süresi
T_{max}	İzin verilen maksimum seyahat süresi
<i>Karar Değişkenleri</i>	
x_{ijr}	r . turda i . müşteriden j . müşteriye geçiş varsa 1, diğer durumlarda 0
y_{ir}	r . turda i . müşteri varsa 1, diğer durumlarda 0

Modellerin ortak amaç fonksiyonu ve kısıtları aşağıda açıklanmıştır.

$$Enb \ x_0 = \sum_{r=1}^m \sum_{i=1}^n s_i y_{ir} \quad (3.1)$$

Ziyaret edilen müşterilerden (düğüm) gelen kazancın enbüyüklenmesi problemin amaç fonksiyonudur.

$$\sum_{r=1}^m \sum_{j=2}^n x_{1jr} = m \quad (3.2)$$

Başlangıç düğümünden her turda sadece bir kere çıkış yapılmaktadır, bu sebeple problemdeki tur sayısı m kadar başlangıç düğümünden diğer müşterilere çıkış olması bu kısıt (3.2) ile sağlanmaktadır.

$$\sum_{r=1}^m \sum_{i=2}^n x_{i1r} = m \quad (3.3)$$

Kısıt (3.3) ise Kısıt (3.2)'nin tam tersi için eklenmiştir. Başlangıç düğümüne problemdeki belirtilen tur sayısı m kadar herhangi bir müşteriden giriş yapılmalıdır. Bu kısıt turların başlangıç noktasına geri dönüşünü sağlamaktadır.

$$\sum_{r=1}^m \sum_{i \in V_p} y_{ir} \leq 1 \quad , p = 2, \dots, k \quad (3.4)$$

Bir müşteriye birden fazla turda uğramak problemin kazancını arttırmamaktadır çünkü her müşteriden tek bir gelir elde edilebilmektedir. Bu sebeple her müşteriye en fazla bir kez uğranılması hem zaman hem getiri açısından doğru olacaktır. Kısıt (3.4) tüm turlarda bir müşteriye en fazla bir kez uğranmasını sağlamaktadır.

$$\sum_{i \in V \setminus V_p} x_{ijr} = y_{jr}, \quad \forall j \in V_p, \quad p = 2, \dots, k, \quad r = 1, \dots, m \quad (3.5)$$

$$\sum_{i \in V \setminus V_p} x_{jir} = y_{jr}, \quad \forall j \in V_p, \quad p = 2, \dots, k, \quad r = 1, \dots, m \quad (3.6)$$

x_{ijr} r . turda i . müşteri den j . müşteri ye geçiş olması durumunda 1, diğer durumlarda 0, y_{ir} r . turda i . müşteri ye uğranıyorsa 1, diğer durumlarda 0 değerlerini almaktadır. Bu iki karar değişkeninin aynı müşteri i için tutarlı değer alması gerekmektedir. Kısıtlar (3.5) ve (3.6) bu iki karar değişkeninin aynı turdaki aynı müşteriler için aynı değerleri almasını zorlamaktadır. r . turda i . müşteri den j . müşteri ye geçiş var ise, i . ve j . müşterilere uğranması ile olan karar değişkeninin de 1 değerini alması sağlanmaktadır.

$$\sum_{i \in V \setminus V_p} x_{ijr} - \sum_{i \in V \setminus V_p} x_{jir} = 0 \quad , \quad \forall j \in V_p \quad , \quad p = 2, \dots, k \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.7)$$

Bir salkıma ya da müşteri ye uğrandığında o müşteri den ya da salkımdan bir sonraki noktaya geçiş olması gerekmektedir. Başlangıç noktası için yazılan (3.2) ve (3.3) kısıtlarında başlangıç noktasına giriş ve çıkış sağlanmıştı. Kısıt (3.7) her tur ve her salkım için yazılmıştır, her salkıma giriş yapılan müşteri den çıkış yapılması sağlanmaktadır. Bu sayede hem akış kısıtları yerine getirilmiş hem de salkıma girilen müşteri den çıkış zorlandığı için uğranan her salkımda sadece bir müşteri ye geçiş sağlanmış olmaktadır. Aynı salkım içindeki bir diğer müşteri ye geçiş engellenmektedir.

$$\sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V_p} x_{ijr} - \sum_{i \notin V_p} \sum_{j \in V_p} x_{jir} = 0 \quad , \quad p = 2, \dots, k \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.8)$$

Kısıt (3.7)'de her giriş olan salkımdan çıkış olması, salkımın içindeki giriş olan müşteri den çıkış olması sağlanmıştı. Kısıt (3.8)'de ise bir salkıma giriş yapıldı ise o müşteri den başka bir salkımdaki müşteri ye geçiş olması sağlanmaktadır. Her uğranan salkımda en fazla bir müşteri ye uğranması problemin başlıca temel özelliklerinden olduğu için, salkım içindeki bir müşteri den başka bir salkımdaki müşteri ye geçiş için bu kısıt eklenmelidir.

$$\sum_{p=1}^k \sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V \setminus V_p} t_{ij} x_{ijr} \leq T_{max} \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.9)$$

Her model için maksimum izin verilen bir seyahat süresi vardır. Kısıt (3.9) her tur için toplam seyahat süresinin bu değeri aşmamasını sağlamaktadır.

$$x_{ijr} \in \{0, 1\} \quad , \quad \forall i \in V_p \quad , \quad \forall j \in V \setminus V_p \quad , \quad p = 1, \dots, k \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.10)$$

$$y_{ir} \in \{0, 1\} \quad , \quad i = 2, \dots, n, \quad r = 1, \dots, m \quad (3.11)$$

(3.10) ve (3.11) karar değişkenlerinin 0 veya 1 değerlerini almalarını sağlamaktadır.

(3.1)- (3.11) Kısıtları arasındaki tüm kısıtlar dört model için de ortaktır. Bu kısıtlar modelin genel kısıtlarını, salkımlara giriş çıkışların sağlandığı kısıtları ve müşterilere giriş çıkışların sağlandığı kısıtları kapsamaktadır. Alt tur oluşumunu engellemek için yeni yardımcı değişkenler ve kısıtlar modellere eklenmiştir. Aşağıdaki dört modelde dört farklı yardımcı değişken ile bu kısıtlar oluşturulacaktır. (3.12)

Problemin genel hali;

Amaç Fonksiyonu (3.1)

Kısıtlar (3.2) -(3.9)

Alt tur engelleme kısıtları (3.12)

$$x_{ijr} \in \{0, 1\} \quad , \quad \forall i \in V_p \quad , \quad \forall j \in V \setminus V_p \quad , \quad p = 1, \dots, k \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.10)$$

$$y_{ir} \in \{0, 1\} \quad , \quad i = 2, \dots, n, \quad r = 1, \dots, m \quad (3.11)$$

(3.12) Alt tur engelleme kısıtları 4 model için düğüm sıralama tabanlı, düğümler arası ayrıt sıralama tabanlı, salkım sıralama tabanlı ve salkımlar arası ayrıt sıralama tabanlı olarak 4 farklı metotla eklenmiştir. Modeller bu tabana göre isimlendirilmiştir.

3.2 GTOP için Önerilen Dört Yeni Model

Bölüm 3.1'de açıklanan genel model aşağıdaki dört modelin temelini oluşturmaktadır. Alt tur engelleme kısıtlarında farklılık olan bu modeller için yeni tanımlanan değişkenler ve kısıtlar bu bölümün altındaki başlıklarda toplanmıştır.

3.2.1 GTOP için düğüm sıralama tabanlı model

İlk model Düğüm Sıralama Tabanlı (N_NB) olarak adlandırılmıştır. Yukarıda bölüm 3.1’de açıklanan genel modele ek olarak aşağıdaki yardımcı değişken tanımlanmıştır.

u_{ir} r . turda depodan sonra i . düğüme uğrama (ziyaret etme) sırası

Bu değişken başlangıç noktası haricindeki müşteriler için yazılmıştır. Düğümlere modelin çözümü içindeki uğranma sırasını kaydeder. Başlangıç noktasından sonra uğranan her düğüm için değerinin birer artarak devam etmesi gerekmektedir.

$$u_{ir} - u_{jr} + kx_{ijr} + (k - 2)x_{jir} \leq k - 1, \forall i \in V_p, \forall j \in V \setminus (V_p \cup V_1), p = 2, \dots, k, r = 1, \dots, m \quad (3.13)$$

Kısıt (3.13) alt turları engellemek için yazılmıştır. Yeni eklenen u_{ir} yardımcı değişkenin problem içerisinde kümülatif olarak artmasını da sağlamaktadır yani her uğranan düğümde bu değişken birer artarak sırayı kaydetmektedir.

$$u_{ir} \geq x_{1ir} + 2 \sum_{j \in V \setminus (V_p \cup V_1)} x_{jir}, \quad \forall i \in V_p, \quad p = 2, \dots, k, \quad r = 1, \dots, m \quad (3.14)$$

$$u_{ir} \leq (k - 1)x_{1ir} + (k - 2) \sum_{j \in V \setminus (V_p \cup V_1)} x_{ijr} - (k - 3)x_{1ir}, \quad \forall i \in V_p, \quad p = 2, \dots, k, \quad r = 1, \dots, m \quad (3.15)$$

Kısıt (3.14) ve (3.15) yardımcı değişken u_{ir} ’nin 1’den başlayarak k , salkım sayısı, kadar değer almasını sağlar. Uğranmayan salkımlar için bu değer 0 olması bu kısıtlar ile sağlanmaktadır.

Kısıtlar (3.13), (3.14) ve (3.15) alt tur engelleme kısıtlarıdır.

$$u_{ir} \geq 0, i = 2, \dots, n, \quad r = 1, \dots, m \quad (3.16)$$

Kısıt (3.16) yardımcı değişkenin 0’dan büyük tam sayılı bir değer almasını sağlar.

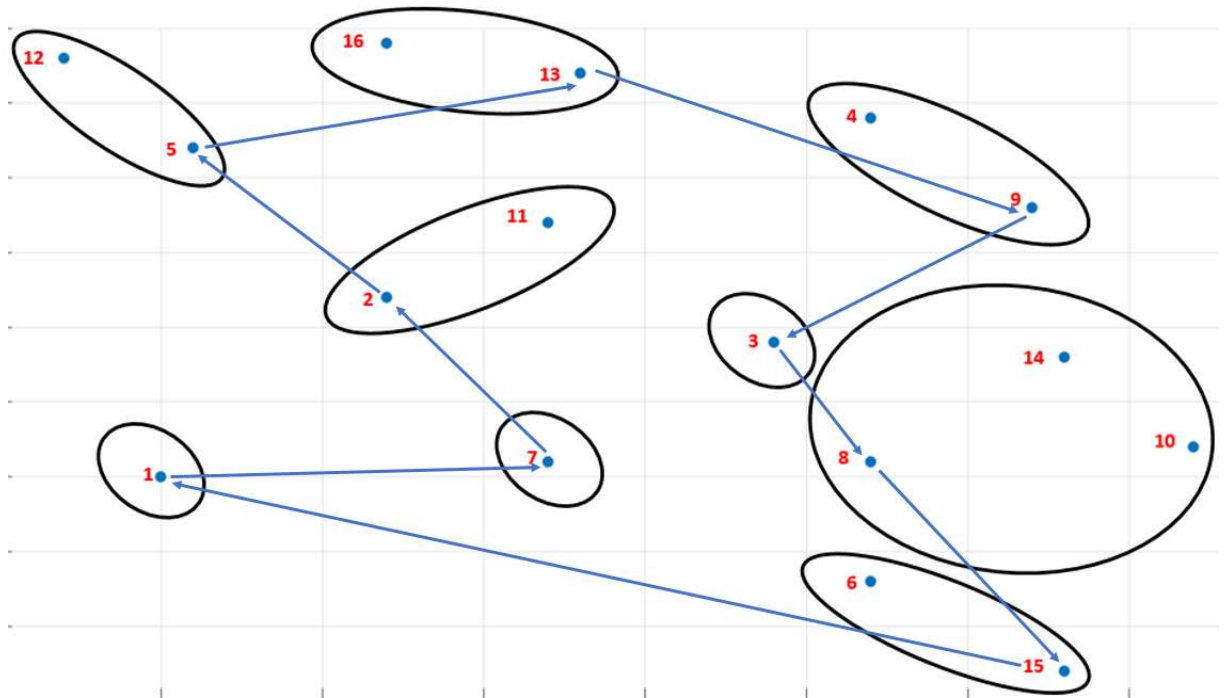
Yukarıda açıklanan kısıtlar doğrultusunda problemin genel hali aşağıdaki gibidir;

$$\text{Amaç fonksiyonu} \quad (3.1)$$

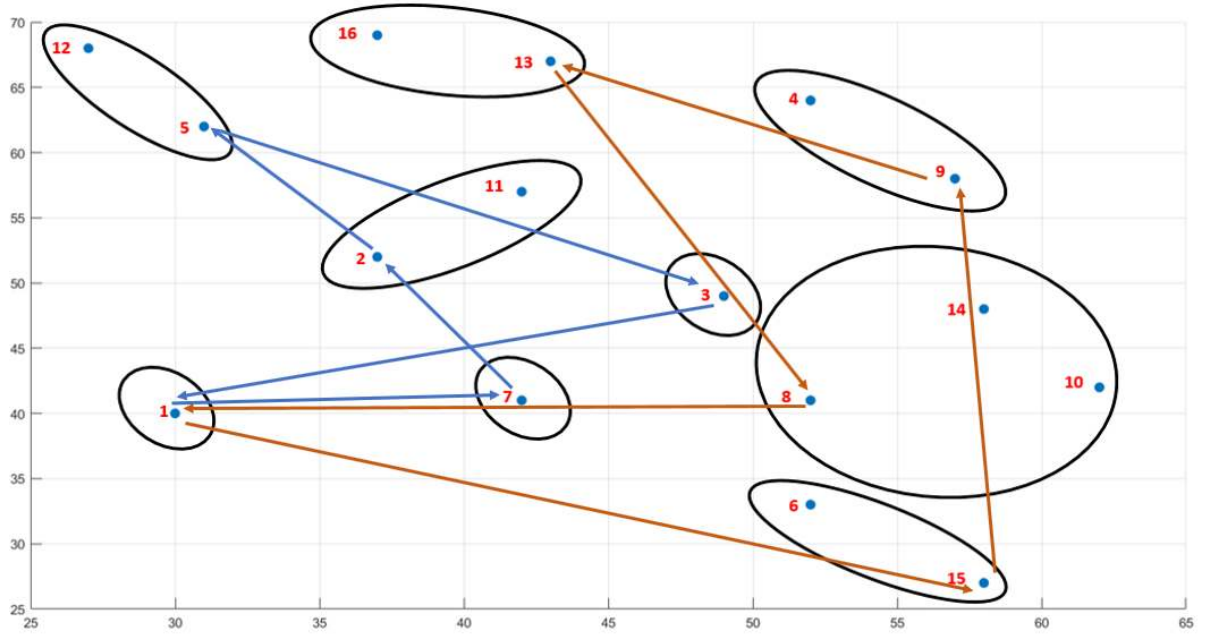
Kısıt (3.2) -(3.11)

Alt tur engelleme kısıtları (3.13) -(3.16)

N_NB için 16 düğümlü, 1 gezginli örnek bir çözüm Şekil 7’de, 16 düğümlü, 2 gezginli örnek bir çözüm Şekil 8’de verilmiştir. Bu çözüme temel olan yardımcı değişken x_{ijr} ’nin aldığı değerler Çizelge 4’de verilmiştir.



Şekil 7 N_NB Çözüm Örneği – Tek Gezginli



Şekil 8 N_NB Çözüm Örneği – İki Gezginli

Çizelge 4 N_NB Karar Değişkeni x_{ijr} Değerleri

Tek Gezgin		İki Gezgin	
Değişken	Aldığı Değer	Değişken	Aldığı Değer
X1_7_1	1	X1_15_1	1
X15_1_1	1	X15_9_1	1
X13_9_1	1	X9_13_1	1
X8_15_1	1	X13_8_1	1
X2_5_1	1	X8_1_1	1
X3_8_1	1	X1_7_2	1
X7_2_1	1	X7_2_2	1
X5_13_1	1	X2_5_2	1
X9_3_1	1	X5_3_2	1
		X3_1_2	1

3.2.2 GTOP için düğümler arası ayırıt sıralama tabanlı model

İkinci model Düğümler Arası Ayırıt Sıralama Tabanlı (N_AB) olarak adlandırılmıştır. Yukarıda bölüm 3.1’de açıklanan genel modele ek olarak aşağıdaki yardımcı değişken tanımlanmıştır.

f_{ijr} r . turda (i,j) ayırıtından geçiş sırası

Bu değişken düğümler arasındaki geçişlerin (ayrıtların) modelin çözümü içindeki uğranma sırasını kaydeder. Başlangıç noktasından sonra uğranacak her düğüme giden ayrıt için değerinin birer artarak devam etmesi gerekmektedir.

$$f_{1jr} = x_{1jr} \quad , \quad j = 2, \dots, n \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.17)$$

Kısıt (3.17) yeni tanımlanan yardımcı değişken f_{ijr} 'nin başlangıç düğümünden ilk ziyaret edilen düğüm arasındaki ayrıt için bir değerini almasını sağlar. Başlangıç düğümünden her tur için çıkış yapılan düğüm ile bağlantısını sağlayan ayrıtın başlangıç değeri olarak 1 değerini alması beklenmektedir. Başlangıç düğümünden direkt uğranmayan diğer düğümler arasındaki ayrıtlar 0 değerini almalıdır.

$$\sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V \setminus V_p} f_{ijr} - \sum_{j \in V \setminus V_p} \sum_{i \in V_p} f_{jir} = \sum_{j \in V \setminus V_p} \sum_{i \in V_p} x_{jir} \cdot p = 2, \dots, k, \quad r = 1, \dots, m \quad (3.18)$$

$$f_{ijr} \leq k \cdot x_{ijr} \quad , \quad \forall i \in V_p \quad , \quad \forall j \in V \setminus V_p \quad , \quad p = 1, \dots, k \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.19)$$

Kısıtlar (3.18) ve (3.19) alt tur engelleme kısıtlarıdır. Yardımcı değişken f_{ijr} 'nin birer birer artarak ilerlemesini sağlarken i . düğümden j . düğüme geçiş ayrıtı var ise tam ters ayrıtın oluşmasını engeller ve i . düğümden j . düğüme geçen gezginin tekrar i . düğüme geçmesinin önüne geçer. Kısıt 3.8 bir düğüme giriş yapıldıysa f_{ijr} değerinin çıkış yapılan ayrıt için bir artmasını da sağlamaktadır, kısıt 3.19 f_{ijr} değerinin k salkım sayısı kadar değer almasını da zorlamaktadır.

Kısıtlar (3.17), (3.18) ve (3.19) alt tur engelleme kısıtlarıdır.

$$f_{ijr} \geq 0 \quad , \quad \forall i \in V_p \quad , \quad \forall j \in V \setminus V_p \quad , \quad p = 1, \dots, k \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.20)$$

Kısıt (3.20) yardımcı değişkenin 0'dan büyük tam sayılı bir değer almasını sağlar.

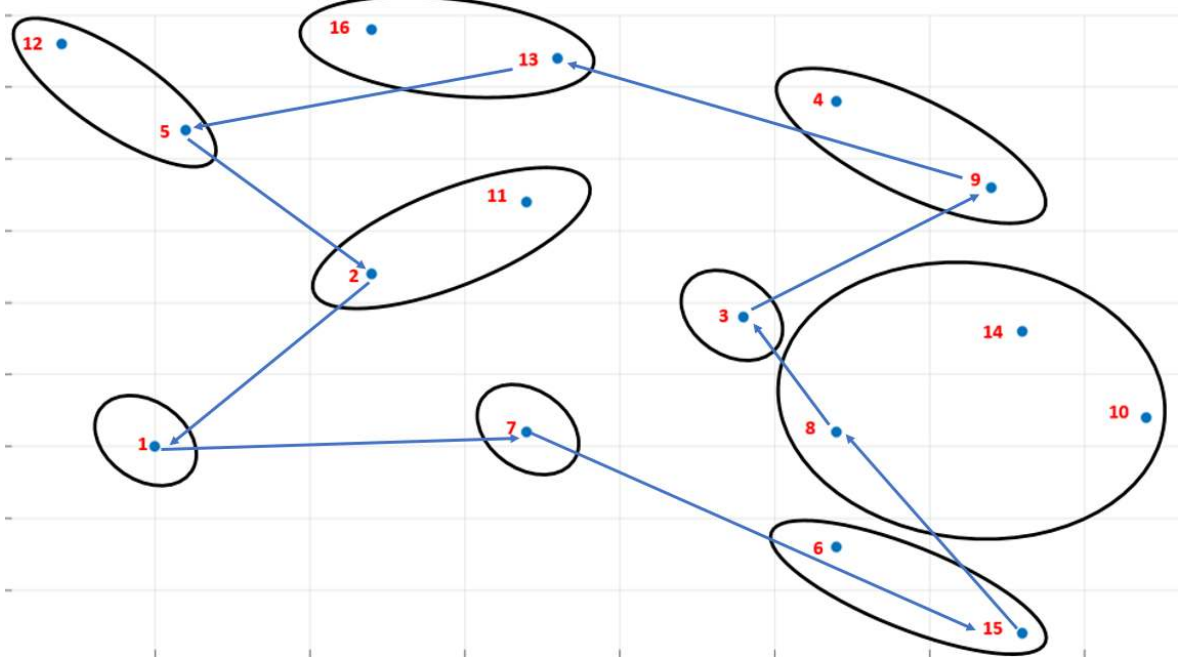
Yukarıda açıklanan kısıtlar doğrultusunda problemin genel hali aşağıdaki gibidir;

$$\text{Amaç Fonksiyonu} \quad (3.1)$$

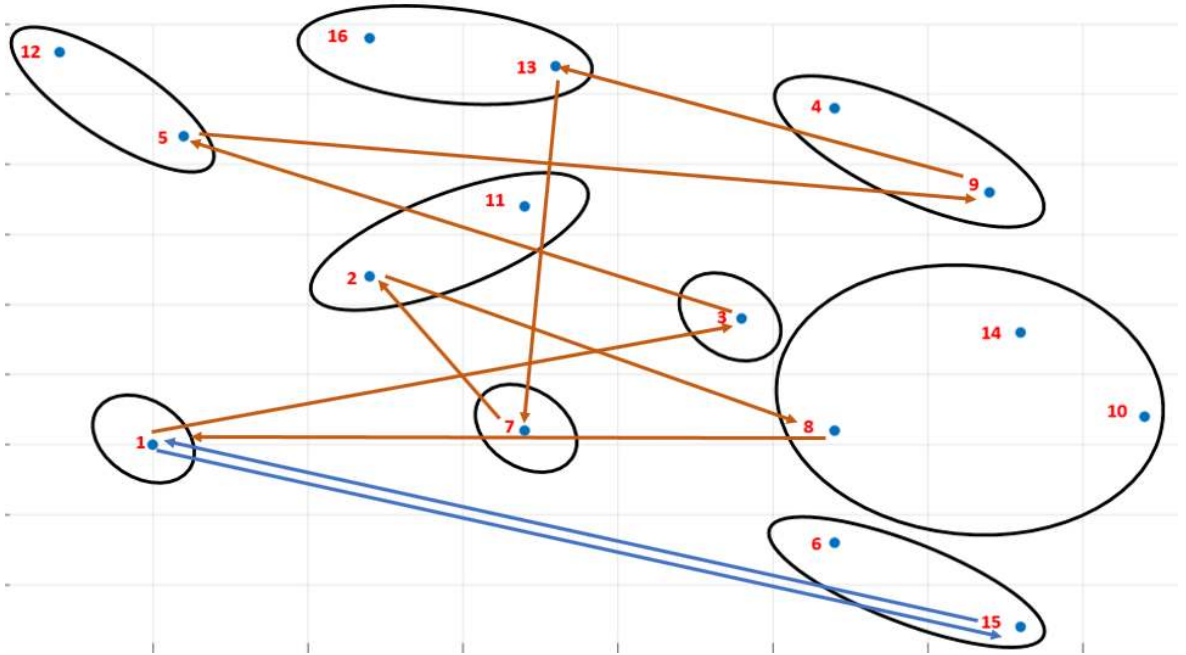
$$\text{Kısıt (3.2) -(3.11)}$$

$$\text{Alt tur engelleme kısıtları (3.17) -(3.20)}$$

N_AB için 16 düğümlü, 1 gezginli örnek bir çözüm Şekil 9.1’de, 16 düğümlü, 2 gezginli örnek bir çözüm Şekil 9.2’de verilmiştir. Bu çözüme temel olan yardımcı değişken f_{ijr} ’nin aldığı değerler Çizelge 5’te verilmiştir.



Şekil 9.1 N_AB Çözüm Örneği -Tek Gezginli



Şekil 9.2 N_AB Çözüm Örneği – İki Gezginli

Çizelge 5 N_AB Yardımcı Değişken Değerleri

Tek Gezgin		İki Gezgin	
Değişken	Aldığı Değer	Değişken	Aldığı Değer
F1_7_1	1	F1_15_1	1
F7_15_1	2	F1_3_2	1
F15_8_1	3	F15_1_1	2
F8_3_1	4	F9_13_2	4
F3_9_1	5	F5_9_2	3
F9_13_1	6	F3_5_2	2
F13_5_1	7	F7_2_2	6
F5_2_1	8	F13_7_2	5
F2_1_1	9	F8_1_2	8
		F2_8_2	7

3.2.3 GTOP için salkım sıralama tabanlı model

Üçüncü model Salkım Sıralama Tabanlı (C_NB) olarak adlandırılmıştır. Yukarıda bölüm 3.1’de açıklanan genel modele ek olarak aşağıdaki yardımcı değişken tanımlanmıştır.

u_{pr} r . turda başlangıç salkımından sonra p . salkıma uğrama (ziyaret etme) sırası

Bu değişken başlangıç noktasını içeren salkım dışındaki salkımlar için yazılmıştır. Salkımlara modelin çözümü içindeki uğranma sırasını kaydeder. Başlangıç salkımından (sadece başlangıç noktasını içeren salkım, V_1) sonra uğranan her salkım için değerinin birer artarak devam etmesi gerekmektedir.

$$u_{pr} - u_{lr} + k \sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V_l} x_{ijr} + (k - 2) \sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V_l} x_{jir} \leq k - 1, p \neq l,$$

$$p, l = 2, \dots, k, \quad r = 1, \dots, m \quad (3.21)$$

Kısıt (3.21) alt turları engellemek için yazılmıştır. Yeni eklenen u_{pr} yardımcı değişkenin problem içerisinde kümülatif olarak artmasını da sağlamaktadır yani her uğranan düğümde bu değişken birer artarak sırayı kaydetmektedir.

$$u_{pr} \geq \sum_{j \in V_p} x_{1jr} + 2 \sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V \setminus (V_p \cup V_1)} x_{jir} \quad , \quad p = 2, \dots, k \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.22)$$

$$u_{pr} \leq (k-1) \sum_{i \in V_p} x_{i1r} + (k-2) \sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V \setminus (V_p \cup V_1)} x_{ijr} - (k-3) \sum_{j \in V_p} x_{1jr}, p = 2, \dots, k, \quad r = 1, \dots, m \quad (3.23)$$

Kısıt (3.22) ve (3.23) yardımcı değişken u_{pr} 'nin 1'den başlayarak k , salkım sayısı, kadar değer almasını sağlar. Uğranmayan salkımlar için bu değer 0 olması bu kısıtlar ile sağlanmaktadır.

Kısıtlar (3.21), (3.22) ve (3.23) alt tur engelleme kısıtlarıdır.

$$u_{pr} \geq 0, \quad p = 1, \dots, k, \quad r = 1, \dots, m \quad (3.24)$$

Kısıt (3.24) yardımcı değişkenin 0'dan büyük tam sayılı bir değer almasını sağlar.

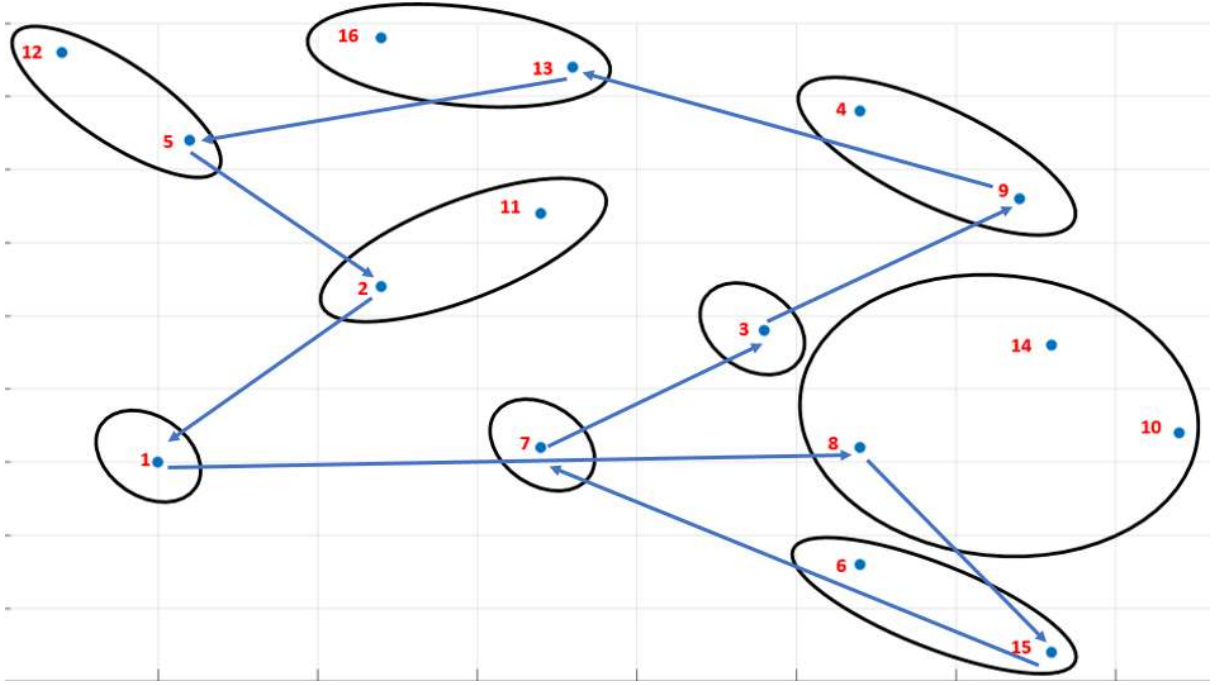
Yukarıda açıklanan kısıtlar doğrultusunda problemin genel hali aşağıdaki gibidir;

$$\text{Amaç Fonksiyonu} \quad (3.1)$$

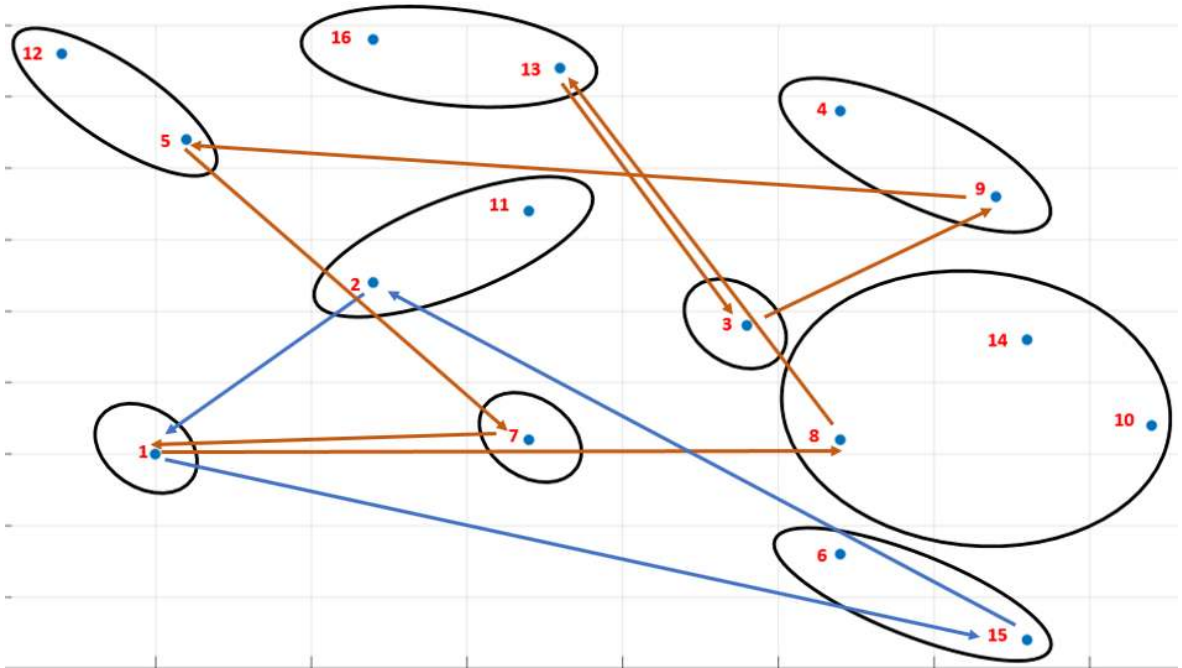
Kısıt (3.2)-(3.11)

Alt tur engelleme kısıtları (3.21) -(3.24)

C_NB için 16 düğümlü, 1 gezginli örnek bir çözüm Şekil 10.1'de, 16 düğümlü, 2 gezginli örnek bir çözüm Şekil 10.2'de verilmiştir. Bu çözüme temel olan karar değişkeni x_{ijr} 'nin aldığı değerler Çizelge 6'da verilmiştir.



Şekil 10.1 C_NB Çözüm Örneği – Tek Gezginli



Şekil 10.2 C_NB Çözüm Örneği – İki Gezginli

Çizelge 6 C_NB Karar Değişkeni x_{ijr} Değerleri

Tek Gezgin		İki Gezgin	
Değişken	Aldığı Değer	Değişken	Aldığı Değer
X1_8_1	1	X1_15_1	1
X2_1_1	1	X1_8_2	1
X3_9_1	1	X2_1_1	1
X8_15_1	1	X7_1_2	1
X13_5_1	1	X15_2_1	1
X15_7_1	1	X3_9_2	1
X5_2_1	1	X9_5_2	1
X9_13_1	1	X5_7_2	1
X7_3_1	1	X8_13_2	1
		X13_3_2	1

3.2.4 GTOP için salkımlar arası ayrıt sıralama tabanlı model

Dördüncü model Salkımlar Arası Ayrıt Sıralama Tabanlı (C_AB) olarak adlandırılmıştır. Yukarıda bölüm 3.1’de açıklanan genel modele ek olarak aşağıdaki yardımcı değişken tanımlanmıştır.

f_{plr} r . turda p . salkımdan l . salkıma geçiş olması durumunda, depodan itibaren bu ayrıtın sırası

Bu değişken salkımlar arasındaki geçişlerin (ayrıtların) modelin çözümü içindeki uğranma sırasını kaydeder. Başlangıç noktasından sonra uğranacak her salkıma giden ayrıt için değerinin birer artarak devam etmesi gerekmektedir.

$$f_{1pr} = \sum_{j \in V_p} x_{1jr} \quad , \quad p = 2, \dots, k \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.25)$$

Kısıt (3.25) yeni tanımlanan yardımcı değişken f_{plr} ’nin başlangıç salkımından ilk ziyaret edilen salkım arasındaki ayrıt için bir değerini almasını sağlar. Başlangıç salkımından her tur için çıkış yapılan salkım ile bağlantısını sağlayan ayrıtın başlangıç değeri olarak 1 değerini alması beklenmektedir. Başlangıç salkımından direkt uğranmayan diğer salkımlar arasındaki ayrıtlar 0 değerini almalıdır.

$$\sum_{p \neq l}^k f_{plr} - \sum_{p \neq l}^k f_{lpr} = \sum_{i \in V \setminus V_p} \sum_{j \in V_p} x_{ijr} \quad , \quad p = 2, \dots, k \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.26)$$

$$f_{plr} \leq k \sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V_l} x_{ijr} \quad , \quad p \neq l \quad , \quad p = 1, \dots, k \quad , \quad l = 1, \dots, k \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.27)$$

Kısıtlar (3.26) ve (3.27) alt tur engelleme kısıtlarıdır. Yardımcı değişken f_{plr} 'nin birer birer artarak ilerlemesini sağlarken p . salkımdan l . salkıma geçiş ayrıtı var ise tam ters ayrıtının oluşmasını engeller ve p . salkımdan l . salkıma geçen problemin tekrar p . salkıma geçmesinin önüne geçer. Kısıt 3.26 bir düğüme giriş yapıldıysa f_{plr} değerinin çıkış yapılan ayrıt için bir artmasını da sağlamaktadır, kısıt 3.27 f_{plr} değerinin k salkım sayısı kadar değer almasını da zorlamaktadır.

Kısıtlar (3.25), (3.26) ve (3.27) alt tur engelleme kısıtlarıdır.

$$f_{plr} \geq 0 \quad , \quad p \neq l \quad , \quad p = 1, \dots, k \quad , \quad l = 1, \dots, k \quad , \quad r = 1, \dots, m \quad (3.28)$$

Kısıt (3.28) yardımcı değişkenin 0'dan büyük tam sayılı bir değer almasını sağlar.

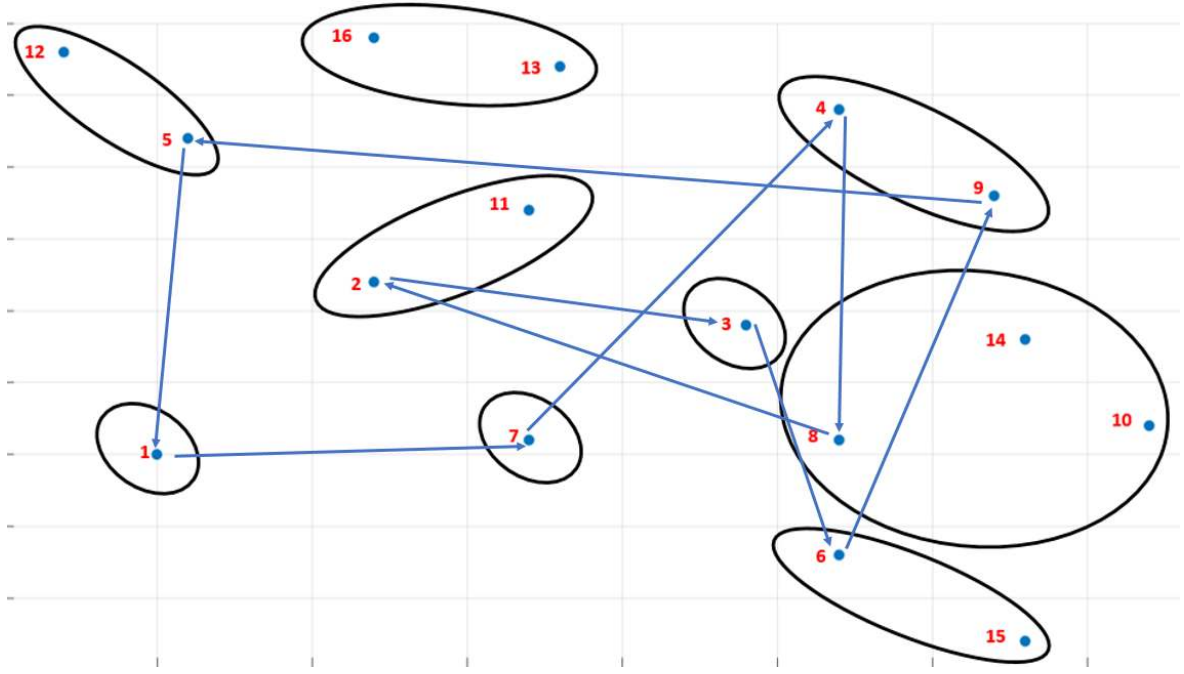
Yukarıda açıklanan kısıtlar doğrultusunda problemin genel hali aşağıdaki gibidir;

$$\text{Amaç Fonksiyonu} \quad (3.1)$$

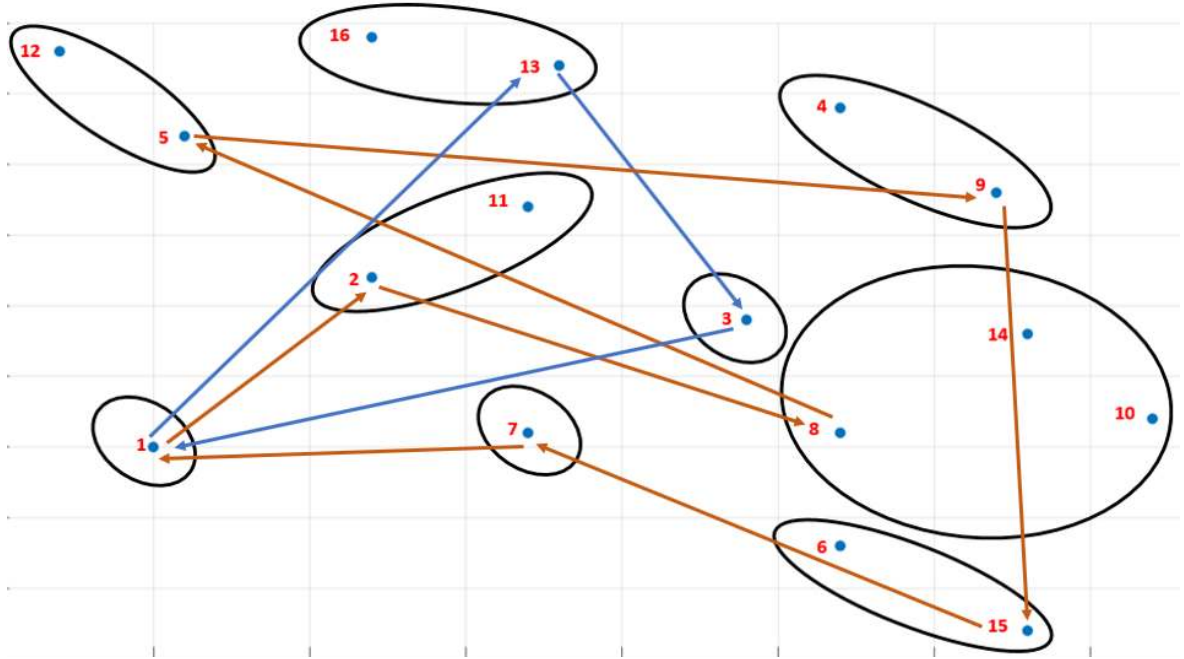
$$\text{Kısıt (3.2) -(3.11)}$$

$$\text{Alt tur engelleme kısıtları} \quad (3.25) \text{ -(3.28)}$$

C_AB için 16 düğümlü, 1 gezginli örnek bir çözüm Şekil 11.1'de, 16 düğümlü, 2 gezginli örnek bir çözüm Şekil 11.2'de verilmiştir. Bu çözüme temel olan yardımcı değişken f_{plr} 'nin aldığı değerler Çizelge 7'de verilmiştir.



Şekil 11.1 C_AB Çözüm Örneği – Tek Gezginli



Şekil 11.2 C_AB Çözüm Örneği – İki Gezginli

Çizelge 7 GTOF_C_AB Yardımcı Değişken Değerleri

Tek Gezgın		İki Gezgın	
Değişken	Aldığı Değer	Değişken	Aldığı Değer
F1_7_1	1	F1_8_1	1
F7_4_1	2	F1_7_2	1
F4_8_1	3	F8_9_1	2
F8_2_1	4	F9_1_1	3
F2_3_1	5	F2_3_2	5
F3_6_1	6	F4_2_2	4
F6_9_1	7	F3_5_2	6
F9_5_1	8	F6_4_2	3
F5_1_1	9	F5_1_2	7
		F7_6_2	2

3.3 Önerilen Matematiksel Modellerin Karşılaştırılması

Bölüm 3.2’de GTOF için 4 farklı matematiksel model önerilmiştir. Modellerin amaç fonksiyonları ve düğümler/salkımlar arası giriş, çıkış kısıtları ile, süre kısıtları birebir aynıdır. Problemin çözümünde alt turların engellenmesi için dört farklı tanımlama ile alt tur engelleme kısıtları eklenmiştir.

Diğer kısıtların aynı olması sebebiyle alt tur engelleme kısıtları dört farklı problemin çözüm süresi ve performansında farklılık yaratacak karar noktası olacaktır. İki modelde düğümlere/salkımlara uğrama sırası baz alınırken, iki modelde düğümler/salkımlar arası ayrıtlara uğrama sırası baz alınmıştır.

Önerilen 4 farklı modelin kısıtları aşağıdaki gibi Çizelge 8’de karşılaştırmalı olarak açıklanmıştır.

Çizelge 8 Modellerin Kısıt Karşılaştırması

Kısıt Numarası	Kısıt	N_NB	N_AB	C_NB	C_AB
(3.1)	Amaç Fonksiyonu	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
(3.2)	Başlangıç Düğümü Çıkış	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
(3.3)	Başlangıç Düğümü Giriş	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
(3.4)	Her müşteriye en fazla bir kez uğrama kısıtı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
(3.5)	Karar değişkenleri tutarlılık kısıtları	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
(3.6)	Karar değişkenleri tutarlılık kısıtları	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
(3.7)	Uğranan müşteriden çıkış olması kısıtı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
(3.8)	Uğranan salkımdan çıkış olması kısıtı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
(3.9)	Maksimum seyahat süresi kısıtı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
(3.10)	Karar değişkenleri 0 ya da 1 değerini alma	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
(3.11)	Karar değişkenleri 0 ya da 1 değerini alma	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı

Çizelge 8 devam ediyor

Kısıt Numarası		N_NB	N_AB		C_NB	C_AB
(3.13)-(3.15)	Alt tur engelleme kısıtları	u_{ir} yardımcı değişken	-	-	-	-
(3.16)	Yardımcı değişken pozitif olma kısıtı	$u_{ir} \geq 0$, $i = 2, \dots, n$, $r = 1, \dots, m$	-	-	-	-
(3.17)-(3.19)	Alt tur engelleme kısıtları	-	f_{ijr} yardımcı değişken	-	-	-
(3.20)	Yardımcı değişken pozitif olma kısıtı	-	$f_{ijr} \geq 0$, $\forall i \in V_p$, $\forall j \in V \setminus V_p$ $p = 1, \dots, k$, $r = 1, \dots, m$	-	-	-
(3.21)-(3.23)	Alt tur engelleme kısıtları	-	-	u_{pr} yardımcı değişken	-	-
(3.24)	Yardımcı değişken pozitif olma kısıtı	-	-	$u_{pr} \geq 0$, $p = 1, \dots, k$, $r = 1, \dots, m$	-	-
(3.25)-(3.27)	Alt tur engelleme kısıtları	-	-	-	-	f_{ijr} yardımcı değişken
(3.28)	Yardımcı değişken pozitif olma kısıtı	-	-	-	-	$f_{plr} \geq 0$, $p \neq l$, $p = 1, \dots, k$ $l = 1, \dots, k$, $r = 1, \dots, m$

Önerilen 4 farklı modelin kısıt sayılarının karşılaştırması aşağıdaki Çizelge 9'da sunulmuştur. Her salkım p'deki düğüm sayısı n_p olarak belirtilmiştir.

Çizelge 9 Modellerin Kısıt Sayıları Karşılaştırması

Kısıt Numarası	N_NB	N_AB	C_NB	C_AB
(3.2)	1	1	1	1
(3.3)	1	1	1	1
(3.4)	k-1	k-1	k-1	k-1
(3.5)	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$
(3.6)	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$
(3.7)	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$
(3.8)	(k-1) x m	(k-1) x m	(k-1) x m	(k-1) x m
(3.9)	m	m	m	m
(3.13)	$m \times \sum_{p=2}^k (n_p \times (n_p - 1))$	-	-	-
(3.14)	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$	-	-	-
(3.15)	$m \times \sum_{p=2}^k n_p$	-	-	-
(3.17)	-	(n-1)*m	-	-
(3.18)	-	(k-1)*m	-	-

Çizelge 9 devam ediyor

(3.19)	-	$m \times \sum_{p=1}^k (n_p \times (n - n_p))$	-	-
(3.21)	-	-	$(k^2 - 3k + 2) \times m$	-
(3.22)	-	-	$(k-1)^*m$	-
(3.23)	-	-	$(k-1)^*m$	-
(3.25)	-	-	-	$(k-1)^*m$
(3.26)	-	-	-	$(k-1)^*m$
(3.27)	-	-	-	$k^*(k-1)^*m$

4 MODEL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bölüm 3'te önerilen 4 farklı model CPLEX 12.7 programı kullanılarak Intel(R) Xeon Phi(TM) CPU 7290 @ 1.50GHz, 384 GB RAM özellikli bilgisayar ortamında aynı problem seti için çözdürülmüştür. Tüm problemler için 10800 saniye süre sınırı verilmiştir.

Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi ilk kez çalışıldığı için literatürden karşılaştırma amaçlı çözümlü bir problem alınamamıştır. Salkımlara ayrılmış problem grubu kullanan Genelleştirilmiş Araç Rotalama Probleminden problem setleri alınmıştır. [36]

Müşteri sayısı 16 ile 262, salkım sayısı 7 ile 132 arasında olan 72 adet baz problem verisi kullanılmıştır. Baz alınan problemlerdeki müşterilerin koordinatları alınmış, müşteriler arası uzaklıklar hesaplanmıştır. Başlangıç düğümünün getirisi tüm problemlerde sıfır olarak değerlendirilmiş olup diğer kazançlar orijinal veriden alınmıştır. Tüm problemler için müşteri ve salkım sayıları Ek 1'de verilmiştir.

Referans olarak alınan 72 adet baz problem verisi A, B, G, M ve P harfleriyle bu isimlendirilmiştir. A setinde 27, B setinde 23, G setinde 1, M setinde 4 ve P setinde 17 adet farklı veri bulunmaktadır, bu veri 1. grup olarak adlandırılmıştır. Aynı 72 adetlik müşteri bilgilerini alarak farklı salkımlar yaratılmış ve bunlar da 2. grup veri olarak adlandırılmıştır. Yani; 1. grup ve 2. grup olmak üzere 72'şer farklı veri, 144 farklı temel probleme dönüştürülmüştür. Bu temel problemlerde; müşteri sayıları, salkımlar, salkımların içerisindeki müşteriler, müşterilerin lokasyonları ve müşterilerden gelen kazanımlar yer almaktadır.

Birinci ve ikinci gruplar olmak üzere toplam 144 farklı problem, dört farklı gezgin sayısı ve 4 farklı T_{max} süresine göre çoğaltılmıştır. Bölüm 3 'de önerilen dört farklı matematiksel modelin her biri için 144 problemin dört farklı gezgin sayılı, 4 farklı T_{max} değerli hali ile toplam 2304 problem için çalıştırılmıştır. 9216 adet sonuç elde edilmiş olup, karşılaştırmalar 2304 problemin hepsi için dört farklı model üzerinden yapılmıştır.

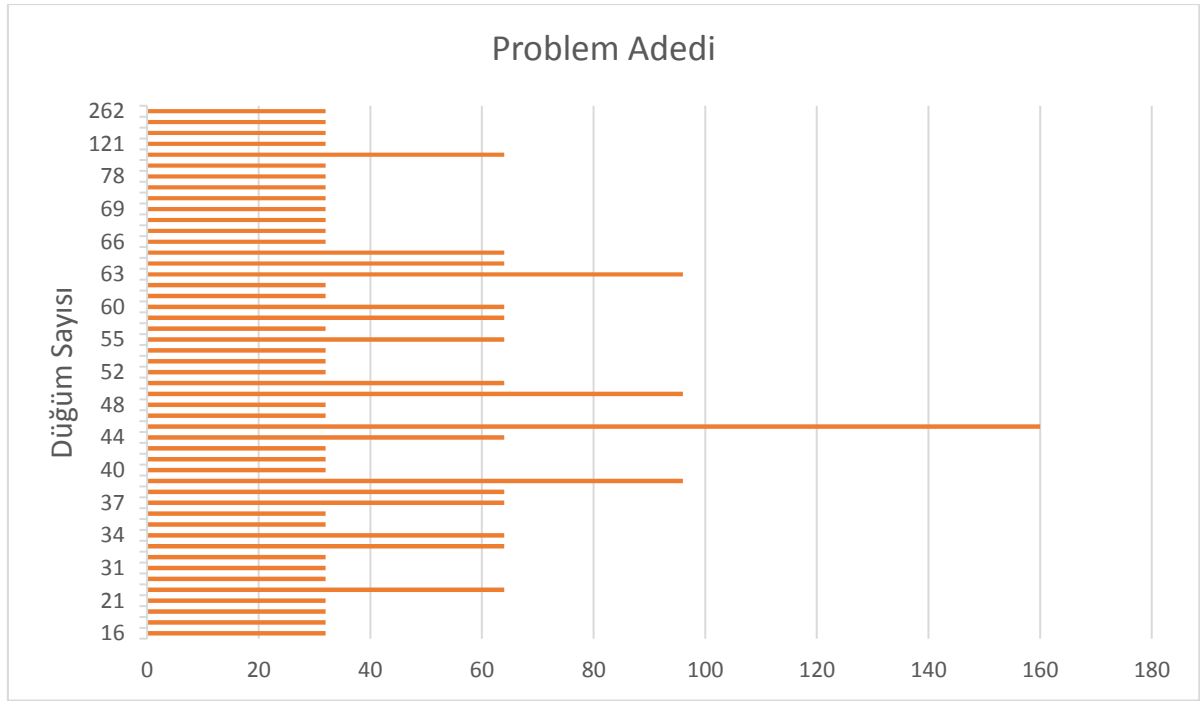
Düğüm sayısı, salkım sayısı, gezgin sayısı, T_{max} süreleri, problem grubu ve problem sınıflandırması gibi çeşitli temel değerlere göre dört modelin çözüm performansları analiz edilmiştir.

Modellerde parametre olarak yer alan seyahat süresi çözüm aşamasında başta tüm problemler için sabit değer olarak alınmıştı. ($T_{max} \in \{100,200,300,400\}$) Modellerin gezgin sayısı değiştikçe standart verilen T_{max} sürelerinde performanslarının farklılaştığı ve çözüm bulunamayacak alanlarda problemlerin kısıtlandığı görülmüştür.

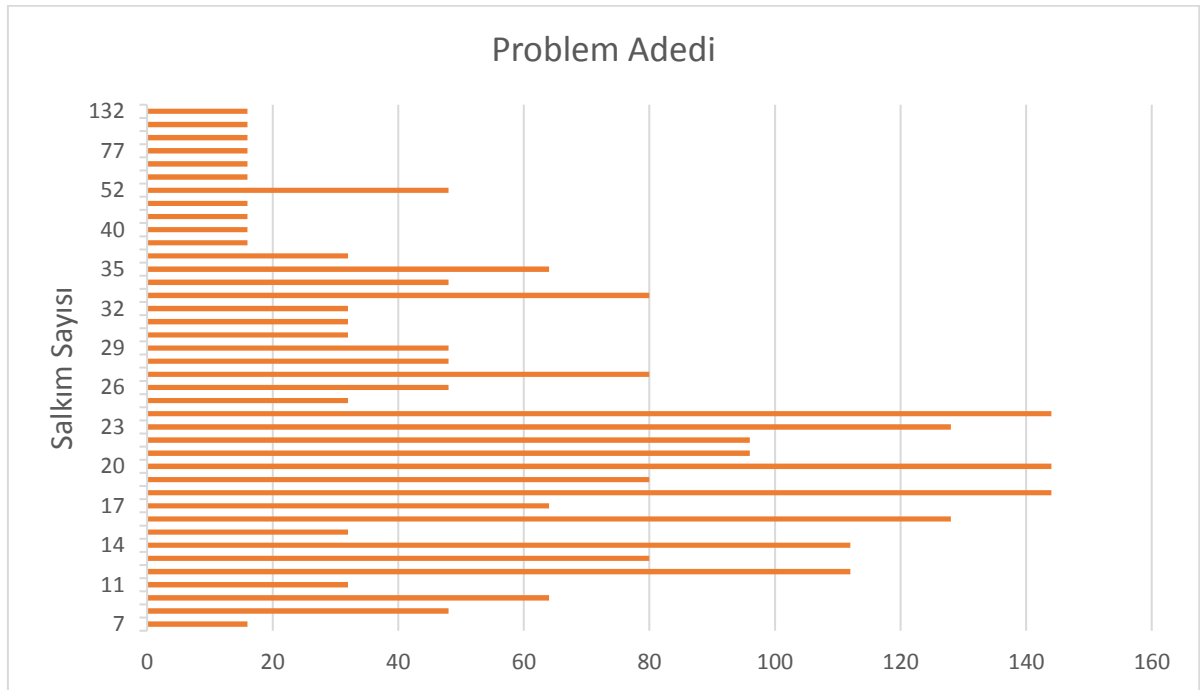
Örnek olarak $T_{max} = 100$ iken bir problemde tüm i ve j düğümleri arasındaki seyahat süresi bu süreden fazla olabilir ve problem bir sonuç bulamayabilir. Ya da problemdeki tüm müşterilere uğranacak en kısa turun süresi 230 saniye olsun. T_{max} 300 ya da 400 olduğunda problemin en kısa turu zaten sağlanmış olduğundan bu T_{max} sürelerinde problem tek gezgin ile tüm turu sağlayabilmektedir. Birden fazla gezgin için problemin tekrar çalışması sonuçları değiştirmeyecektir. Bu tarz farklılıkları ortadan kaldırıp modellerin farklı gezgin ve T_{max} değerlerine göre çalışmasını inceleyebilmek için T_{max} değerleri farklı bir yöntem ile belirlenmiştir.

GGSP, T_{max} hesabı için her veri seti için her farklı gezgin sayısı m (tur sayısı) için tüm salkımlara uğrayan en kısa turu bulacak şekilde modifiye edilerek CPLEX 12.7 ile çözdürülmüştür. Her problem için tüm düğümlere uğrayan en kısa turun süresi belirlenmiş olup, çalışmamıza baz olarak alınmıştır. Bu en kısa turun süresi ilgili veri seti ve gezgin sayısı ile eşleştirilmiş ve T_3 değeri olarak alınmıştır. T_1 , T_2 ve T_4 değerleri bu temel alınan değer üzerinden eşit aralıklarla artış gösterecek şekilde hesaplanmıştır. Problemlerin farklı T_{max} değerleri Ek 2’de sunulmuştur.

Bölüm 3’te önerilen her dört yeni matematiksel model 2304 farklı problem için çözdürülmüştür. 2304 farklı modelin düğüm ve salkım sayılarına göre dağılımı Şekil 12.1 ve 12.2’de verilmiştir.



Şekil 12.1 Düğüm sayısına göre problemlerin dağılımı



Şekil 12.2 Salkım sayısına göre problemlerin dağılımı

Düğüm sayılarına göre problemler küçük, orta ve büyük olarak ayrılmıştır. Düğüm sayısı 50'den az olan problemler küçük, düğüm sayısı 50 ile 100 arasında olan problemler orta ve düğüm sayısı 100'den fazla olan problemler büyük olarak sınıflandırılmıştır. Çizelge 10'da 2304 problemin sınıflandırması verilmiştir.

Çizelge 10 Düğüm sayılarına göre problemlerin sınıflandırılması

Sınıflandırma	Problem Adedi
Küçük	1088
Orta	1024
Büyük	192
Toplam	2304

10800 saniye süre sınırı verilen 4 farklı model için değerlendirmeler önce ayrı ayrı verilecektir. Bu sonuçlar açıklandıktan sonra modeller birbirleri ile karşılaştırılacaktır. Tüm problemlerin çözümleri Ek 3'te verilmiştir.

4.1 Düğüm Sıralama Tabanlı Model Değerlendirmesi (N_NB)

N_NB olarak adlandırılan model için 2304 adet problem çalıştırılmıştır. 10800 saniye sınırı altında 1904 adet problem için en iyi çözüm bulunmuştur. 400 adet problem için verilen zaman kısıtı yeterli olmadığı için en iyi çözüm bulunamamıştır. Problemin çözemediği bir problem olmamıştır. En iyi çözüm bulunan modellerin model sınıflandırmalarına göre adet ve yüzde olarak değerlendirilmesi Çizelge 11 ve Çizelge 12 'de verilmiştir.

Küçük olarak sınıflandırılan 1088 adet problemin 964 adedi, orta olarak sınıflandırılan 1024 adet problemin 783 adedi ve küçük olarak sınıflandırılan 192 adet problemin 157 adedinin en iyi çözümü bulunmuştur. Bütün problemlerin 1904 adedinin en iyi çözümü bulunmuştur.

Çizelge 11 N_NB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model adetleri

En İyi Çözüm Bulunan	
Küçük	964
Orta	783
Büyük	157
TOPLAM	1904

Küçük olarak sınıflandırılan problemlerin 89%'ünün, orta olarak sınıflandırılan problemlerin 76%'sının ve büyük olarak sınıflandırılan problemlerin 82%'sinin en iyi çözümü bulunmuştur. Bütün problemlerin 83%'ünün en iyi çözümü bulunmuştur. Modelin orta boyutlu problemlerde yüzde olarak daha az sayıda en iyi çözüm bulunduğu gözlemlenmiştir. Küçük ve büyük problemlerde yüzde olarak daha fazla çözüm bulunmuştur.

Çizelge 12 N_NB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model yüzdeleri

En İyi Çözüm Bulunan	
Küçük	89%
Orta	76%
Büyük	82%
TOPLAM	83%

Ortalama çözüm süresi 2137 saniyedir, 10800 saniye kısıtı ile karşılaştırdığımızda verilen maksimum sürenin 19%'unda problemlerin çözümü bulunmuştur. Problem sınıflandırmasına göre ortalama çözüm süreleri Çizelge 13'te verilmiştir.

Problem boyutu arttıkça çözüm süresinin de arttığı, küçük problemlerin ortalamanın altında bir sürede çözüldüğü gözlemlenmiştir. Orta ve büyük sınıflardaki problemlerin çözüm sürelerinin küçük problemlerin çözüm sürelerine göre 2 katı arttığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 13 N_NB İçin Sınıfa Göre Ortalama Çözüm Süresi

	Problem Adedi	Ortalama Çözüm Süresi
Küçük	1088	1428,55
Orta	1024	2786,24
Büyük	192	2690,71
Toplam Ortalama Çözüm Süresi		2137,15

Problemlerde gezgin sayısı 1 ile 4 arasında değişmektedir. 2 gezginli modellerin çözüm sürelerinin en yüksek olduğu gözlemlenmiş, gezgin sayısı ve çözüm süresi arasında doğrusal bir bağlantı görülmemiştir. T_{max} süresi problem içinde arttıkça problemlerin çözüm süresi azalmaktadır.

T_{max} arttıkça problem içinde daha fazla noktaya uğranabilmesi ve tüm gezginler için daha kolay çözüm bulunması zaten beklenmekteydi, modelde bir mantık hatası olmadığı bu süre ile çözüm süresi arasındaki ilişkiden de teyit edilmiştir. N_NB için gezgin sayısı ve T_{max} değerlerine göre ortalama çözüm süreleri Çizelge 14'de verilmiştir.

Çizelge 14 N_NB İçin Gezgin Sayısı ve T_{max} 'a Göre Ortalama Çözüm Süresi

Gezgin Sayısı	Ortalama Çözüm Süresi	T_{max}	Ortalama Çözüm Süresi
1	1771,01	T1	6491,27
2	2367,75	T2	1505,13

Çizelge 14 devam ediyor

3	2178,09	T3	505,87
4	2231,75	T4	46,33
Ortalama	2137,15	Ortalama	2137,15

4.2 Düşümler Arası Ayrıt Sıralama Tabanlı Model Değerlendirmesi (N_AB)

N_AB olarak adlandırılan model için 2304 adet problem çalıştırılmıştır. 10800 saniye sınırı altında 1933 adet problem için en iyi çözüm bulunmuştur. 371 adet problem için verilen zaman kısıtı yeterli olmadığı için en iyi çözüm bulunamamıştır.

Problemin çözemediği bir problem olmamıştır. En iyi çözüm bulunan modellerin model sınıflandırmalarına göre adet ve yüzde olarak değerlendirilmesi Çizelge 15 ve Çizelge 16 'de verilmiştir. Küçük olarak sınıflandırılan 1088 adet problemin 972 adedi, orta olarak sınıflandırılan 1024 adet problemin 824 adedi ve küçük olarak sınıflandırılan 192 adet problemin 137 adedinin en iyi çözümü bulunmuştur. Bütün problemlerin 1933 adedinin en iyi çözümü bulunmuştur.

Çizelge 15 N_AB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model adetleri

En İyi Çözüm Bulunan	
Küçük	972
Orta	824
Büyük	137
TOPLAM	1933

Küçük olarak sınıflandırılan problemlerin 89%'ünün, orta olarak sınıflandırılan problemlerin 80%'inin ve büyük olarak sınıflandırılan problemlerin 71%'inin en iyi çözümü bulunmuştur. Bütün problemlerin 84%'ünün en iyi çözümü bulunmuştur. Modelin büyük boyutlu problemlerde yüzdesel olarak daha az sayıda en iyi çözüm bulduğu gözlemlenmiştir. Küçük ve orta problemlerde yüzdesel olarak daha fazla çözüm bulunmuştur.

Çizelge 16 N_AB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model yüzdeleri

En İyi Çözüm Bulunan	
Küçük	89%
Orta	80%
Büyük	71%
TOPLAM	84%

Ortalama çözüm süresi 2776 saniyedir, 10800 saniye kısıtı ile karşılaştırdığımızda verilen maksimum sürenin 25%'inde problemlerin çözümü bulunmuştur. Problem sınıflandırmasına göre ortalama çözüm süreleri Çizelge 17'de verilmiştir.

Problem boyutu arttıkça çözüm süresinin de arttığı, küçük ve orta sınıf problemlerin ortalamanın altında bir sürede çözüldüğü gözlemlenmiştir. Büyük sınıftaki problemlerin çözüm sürelerinin orta problemlerin çözüm sürelerine göre 2 katı arttığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 17 N_AB için Sınıfa Göre Ortalama Çözüm Süresi

	Problem Adedi	Ortalama Çözüm Süresi
Küçük	1088	1303,04
Orta	1024	2441,53
Büyük	192	4584,40
Toplam Ortalama Çözüm Süresi		2776,32

Problemlerde gezgin sayısı 1 ile 4 arasında değişmektedir. Gezgin sayısı arttıkça ortalama çözüm süresinin arttığı gözlemlenmiştir. T_{max} süresi problem içinde arttıkça problemlerin çözüm süresi azalmaktadır. T_{max} Arttıkça problem içinde daha fazla noktaya uğranabilmesi ve tüm gezginler için daha kolay çözüm bulunması zaten beklenmekteydi, modelde bir mantık hatası olmadığı bu süre ile çözüm süresi arasındaki ilişkiden de teyit edilmiştir. N_AB için gezgin sayısı ve T_{max} değerlerine göre ortalama çözüm süreleri Çizelge 18'de verilmiştir.

Çizelge 18 N_AB için Gezgin Sayısı ve T_{max} 'a Göre Ortalama Çözüm Süresi

Gezgin Sayısı	Ortalama Çözüm Süresi	T_{max}	Ortalama Çözüm Süresi
1	1133,35	T1	6498,90
2	2352,03	T2	1223,80
3	2429,73	T3	419,01
4	2414,81	T4	188,21
Ortalama	2776,32	Ortalama	2776,32

4.3 Salkım Sıralama Tabanlı Model Değerlendirmesi (C_NB)

C_NB olarak adlandırılan model için 2304 adet problem çalıştırılmıştır. 10800 saniye sınırı altında 1914 adet problem için en iyi çözüm bulunmuştur. 390 adet problem için verilen zaman kısıtı yeterli olmadığı için en iyi çözüm bulunamamıştır. Problemin çözemediği bir problem olmamıştır. En iyi çözüm bulunan modellerin

model sınıflandırmalarına göre adet ve yüzde olarak değerlendirilmesi Çizelge 19 ve Çizelge 20 'de verilmiştir.

Küçük olarak sınıflandırılan 1088 adet problemin 965 adedi, orta olarak sınıflandırılan 1024 adet problemin 792 adedi ve küçük olarak sınıflandırılan 192 adet problemin 157 adedinin en iyi çözümü bulunmuştur. Bütün problemlerin 1914 adedinin en iyi çözümü bulunmuştur.

Çizelge 19 C_NB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model adetleri

En İyi Çözüm Bulunan	
Küçük	965
Orta	792
Büyük	157
TOPLAM	1914

Küçük olarak sınıflandırılan problemlerin 89%'unun, orta olarak sınıflandırılan problemlerin 77%'sinin ve büyük olarak sınıflandırılan problemlerin 82%'sinin en iyi çözümü bulunmuştur. Bütün problemlerin 83%'ünün en iyi çözümü bulunmuştur.

Modelin orta boyutlu problemlerde yüzdesel olarak daha az sayıda en iyi çözüm bulunduğu gözlemlenmiştir. Küçük ve büyük problemlerde yüzdesel olarak daha fazla çözüm bulunmuştur.

Çizelge 20 C_NB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model yüzdeleri

En İyi Çözüm Bulunan	
Küçük	89%
Orta	77%
Büyük	82%
TOPLAM	83%

Ortalama çözüm süresi 2310 saniyedir, 10800 saniye kısıtı ile karşılaştırdığımızda verilen maksimum sürenin 21%'inde problemlerin çözümü bulunmuştur. Problem sınıflandırmasına göre ortalama çözüm süreleri Çizelge 21'de verilmiştir.

Problem boyutu arttıkça çözüm süresinin de arttığı, küçük problemlerin ortalamanın altında bir sürede çözüldüğü gözlemlenmiştir. Orta ve büyük sınıflardaki problemlerin çözüm sürelerinin küçük problemlerin çözüm sürelerine göre 2 katı arttığı fakat birbirleri arasındaki farkın 5.2% olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 21 C_NB için Sınıfa Göre Ortalama Çözüm Süresi

	Problem Adedi	Ortalama Çözüm Süresi
Küçük	1088	1386,58
Orta	1024	2698,05
Büyük	192	2847,32
Toplam Ortalama Çözüm Süresi		2310,65

Problemlerde gezgin sayısı 1 ile 4 arasında değişmektedir. 2 gezginli modellerin çözüm sürelerinin en yüksek olduğu gözlemlenmiş, gezgin sayısı ve çözüm süresi arasında doğrusal bir bağlantı görülmemiştir. T_{max} süresi problem içinde arttıkça problemlerin çözüm süresi azalmaktadır. T_{max} arttıkça problem içinde daha fazla noktaya uğranabilmesi ve tüm gezginler için daha kolay çözüm bulunması zaten beklenmekteydi, modelde bir mantık hatası olmadığı bu süre ile çözüm süresi arasındaki ilişkiden de teyit edilmiştir. N_NB için gezgin sayısı ve T_{max} değerlerine göre ortalama çözüm süreleri Çizelge 22’de verilmiştir.

Çizelge 22 C_NB için Gezgin Sayısı ve T_{max} ‘a Göre Ortalama Çözüm Süresi

Gezgin Sayısı	Ortalama Çözüm Süresi	T_{max}	Ortalama Çözüm Süresi
1	1478,38	T1	6450,77
2	2373,21	T2	1431,82
3	2209,03	T3	436,61
4	2304,11	T4	45,53
Ortalama	2310,65	Ortalama	2310,65

4.4 Salkımlar Arası Ayrıt Sıralama Tabanlı Model Değerlendirmesi (C_AB)

C_AB olarak adlandırılan model için 2304 adet problem çalıştırılmıştır. 10800 saniye sınırı altında 1959 adet problem için en iyi çözüm bulunmuştur. 345 adet problem için verilen zaman kısıtı yeterli olmadığı için en iyi çözüm bulunamamıştır. Problemin çözemediği bir problem olmamıştır.

En iyi çözüm bulunan modellerin model sınıflandırmalarına göre adet ve yüzde olarak değerlendirilmesi Çizelge 23 ve Çizelge 24 ‘de verilmiştir. Küçük olarak sınıflandırılan 1088 adet problemin 981 adedi, orta olarak sınıflandırılan 1024 adet problemin 826 adedi ve küçük olarak sınıflandırılan 192 adet problemin 152 adedinin en iyi çözümü bulunmuştur. Bütün problemlerin 1904 adedinin en iyi çözümü bulunmuştur.

Çizelge 23 C_AB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model adetleri

En İyi Çözüm Bulunan	
Küçük	981
Orta	826
Büyük	152
TOPLAM	1959

Küçük olarak sınıflandırılan problemlerin 90%'ının, orta olarak sınıflandırılan problemlerin 81%'inin ve büyük olarak sınıflandırılan problemlerin 79%'unun en iyi çözümü bulunmuştur. Bütün problemlerin 85%'ünün en iyi çözümü bulunmuştur. Modelin büyük boyutlu problemlerde yüzdesel olarak daha az sayıda en iyi çözüm bulduğu gözlemlenmiştir. Küçük ve orta problemlerde yüzdesel olarak daha fazla çözüm bulunmuştur.

Çizelge 24 C_AB için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model yüzdeleri

En İyi Çözüm Bulunan	
Küçük	90%
Orta	81%
Büyük	79%
TOPLAM	85%

Ortalama çözüm süresi 2259 saniyedir, 10800 saniye kısıtı ile karşılaştırdığımızda verilen maksimum sürenin 20%'sinde problemlerin çözümü bulunmuştur. Problem sınıflandırmasına göre ortalama çözüm süreleri Çizelge 25'te verilmiştir. Problem boyutu arttıkça çözüm süresinin de arttığı, küçük problemlerin ortalamanın altında bir sürede çözüldüğü gözlemlenmiştir. Orta sınıflardaki problemlerin çözüm sürelerinin küçük problemlerin çözüm sürelerine göre 2 katı arttığı, büyük sınıflardaki problemlerin çözüm sürelerinin orta problemlerin çözüm sürelerine göre 40% arttığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 25 C_AB İçin Sınıfa Göre Ortalama Çözüm Süresi

Problem Adedi		Ortalama Çözüm Süresi
Küçük	1088	1227,92
Orta	1024	2316,67
Büyük	192	3233,02
Toplam Ortalama Çözüm Süresi		2259,20

Problemlerde gezgin sayısı 1 ile 4 arasında değişmektedir. 2 gezginli modellerin çözüm sürelerinin en yüksek olduğu gözlemlenmiş, gezgin sayısı ve çözüm süresi

arasında doğrusal bir bağlantı görülmemiştir. T_{max} süresi problem içinde arttıkça problemlerin çözüm süresi azalmaktadır. T_{max} arttıkça problem içinde daha fazla noktaya uğranabilmesi ve tüm gezginler için daha kolay çözüm bulunması zaten beklenmekteydi, modelde bir mantık hatası olmadığı bu süre ile çözüm süresi arasındaki ilişkiden de teyit edilmiştir. N_NB için gezgin sayısı ve T_{max} değerlerine göre ortalama çözüm süreleri Çizelge 26'de verilmiştir.

Çizelge 26 C_AB için Gezgin Sayısı ve T_{max} 'a Göre Ortalama Çözüm Süresi

Gezgin Sayısı	Ortalama Çözüm Süresi	T_{max}	Ortalama Çözüm Süresi
1	928,11	T1	6230,21
2	2220,28	T2	966,95
3	2198,65	T3	232,84
4	2168,56	T4	85,60
Ortalama	2259,20	Ortalama	2259,20

4.5 Tüm Modellerin Değerlendirmesi

Önerilen 4 modelin birbirleri ile karşılaştırmaları bu bölümde yapılacaktır.

Toplam 2304 problem, 1088 adet küçük, 1024 adet orta ve 192 adet büyük, dört model için çözdürülmüştür. Dört farklı modelin küçük, orta ve büyük olarak sınıflandırmalarına göre en iyi çözüm bulunan problem adetleri Çizelge 27.1'de verilmiştir.

Çizelge 27.1 Tüm modeller için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model adetleri

	C_AB	C_NB	N_AB	N_NB
Küçük	981	965	972	964
Orta	826	792	824	783
Büyük	152	157	137	157
TOPLAM	1959	1914	1933	1904

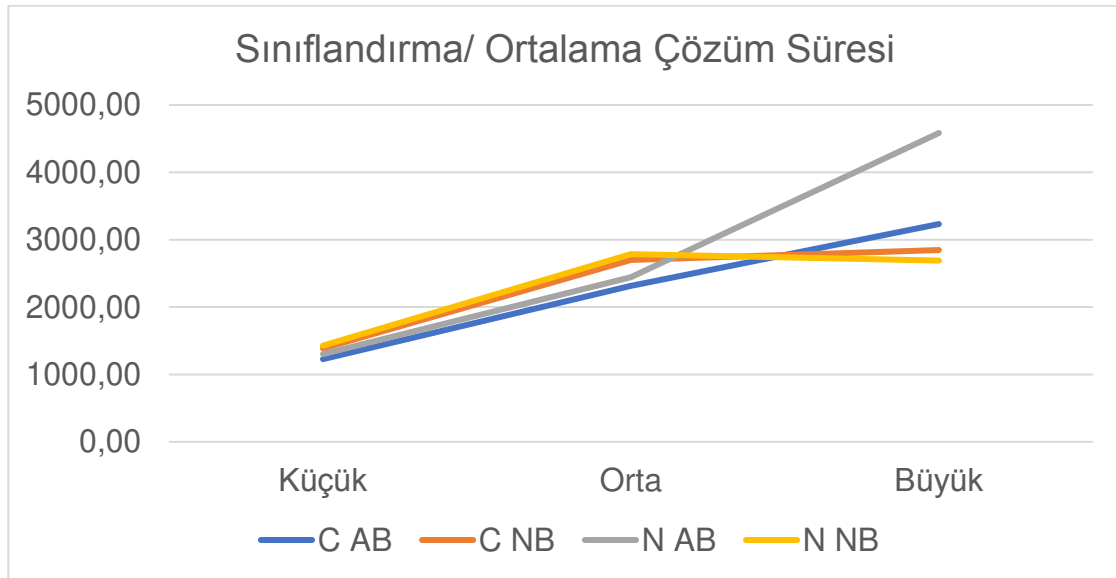
Çizelge 27.1'de dört modelin en iyi çözüm bulma yüzdeleri verilmiştir. Dört modelde küçük problemlerin minimum 88,6%'sını, orta problemlerin minimum 76,5%'ini ve büyük problemlerin minimum 71,4%'ünü optimal değerini bulacak şekilde çözmüştür. Küçük ve orta sınıftaki problemlerde ayrıt tabanlı modellerin, büyük sınıftaki problemlerde düğüm tabanlı modellerin daha fazla çözüm bulduğu görülmüştür. Küçük ve orta sınıflardaki problemlerde salkımlar arası ayrıt sıralama tabanlı (C_AB) model en fazla çözümü bulurken, büyük sınıflardaki problemlerde

salkım sıralama tabanlı (C_NB) ve düğüm sıralama tabanlı (N_NB) modeller en fazla çözümü bulmuştur.

Çizelge 27.2 Tüm modeller için Sınıflara göre en iyi çözümü bulunan model yüzdeleri

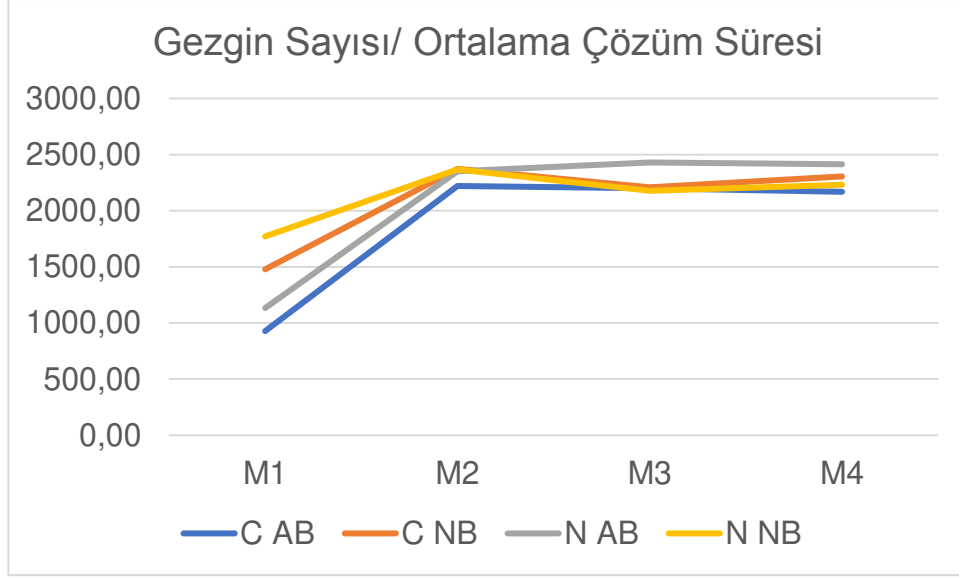
	C_AB	C_NB	N_AB	N_NB
Küçük	90,2%	88,7%	89,3%	88,6%
Orta	80,7%	77,3%	80,5%	76,5%
Büyük	79,2%	81,8%	71,4%	81,8%

Problemler küçük-orta-büyük olarak sınıflandırılmıştı. Bu üç sınıflandırmaya göre dört modelin ortalama çözüm süreleri Şekil 13'te verilmiştir. Küçük ve orta problem gruplarında dört modelde benzer sonuçlar vermiştir. Küçük modellerden orta modellere geçerken ki süre artışı aynı olarak gözlemlenmiştir. Dört modelin performansı büyük sınıftaki problemlerde değişmiş, düğümler arası ayrıt sıralama tabanlı (N_AB) model en uzun sürede, düğüm sıralama tabanlı (N_NB) model en kısa sürede büyük problemlerde çözüm bulmuştur.



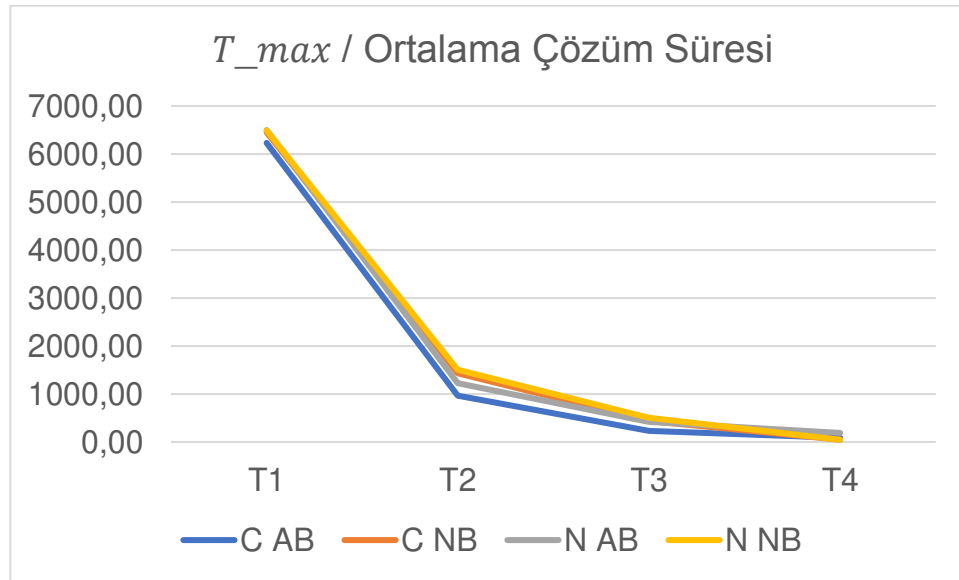
Şekil 13 Problem sınıflandırmasına göre ortalama çözüm süresi grafiği

Gezgin sayısına göre dört modelin performansı Şekil 14'te verilmiştir. Dört model bir gezginli problemlerde farklı sürelerde sonuçlar vermiştir, gezgin sayısı iki ve dört olduğunda tüm problemlerin çözüm süreleri benzer noktalara gelmiştir. Üç gezginli problemlerde N_NB dışındaki modeller benzer sonuçlar vermiş, N_NB modelinin daha uzun sürede çözüm bulduğu görülmüştür.



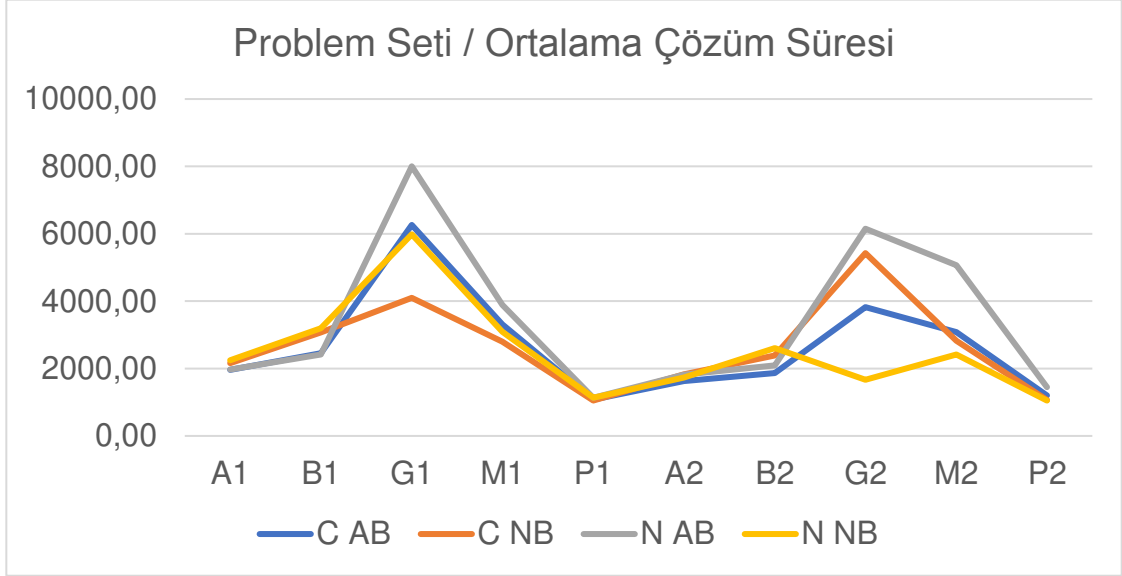
Şekil 14 Gezgin sayısına göre ortalama çözüm süresi grafiği

T_{max} değerine göre modellerin performansı Şekil 15'te verilmiştir. Dört modelinde dört farklı T_{max} değerine göre benzer sonuçlar verdiği ve sürelerin eğilimlerinin benzer şekilde azaldığı görülmüştür. T_{max} değeri arttıkça modellerin performansı artmaktadır. Örnek olarak; problemdeki tüm müşterilere uğranacak en kısa turun süresi 230 saniye olsun. T_{max} değeri 100 veya 200 iken problemde her müşteriye uğranamayacak olduğu için problem daha uzun bir süre uygun turu bulmaya çalışacaktır. Fakat T_{max} 300 ya da 400 olduğunda problemin en kısa turu zaten sağlanmış olduğundan problemin hızının arttığı görülmüştür.



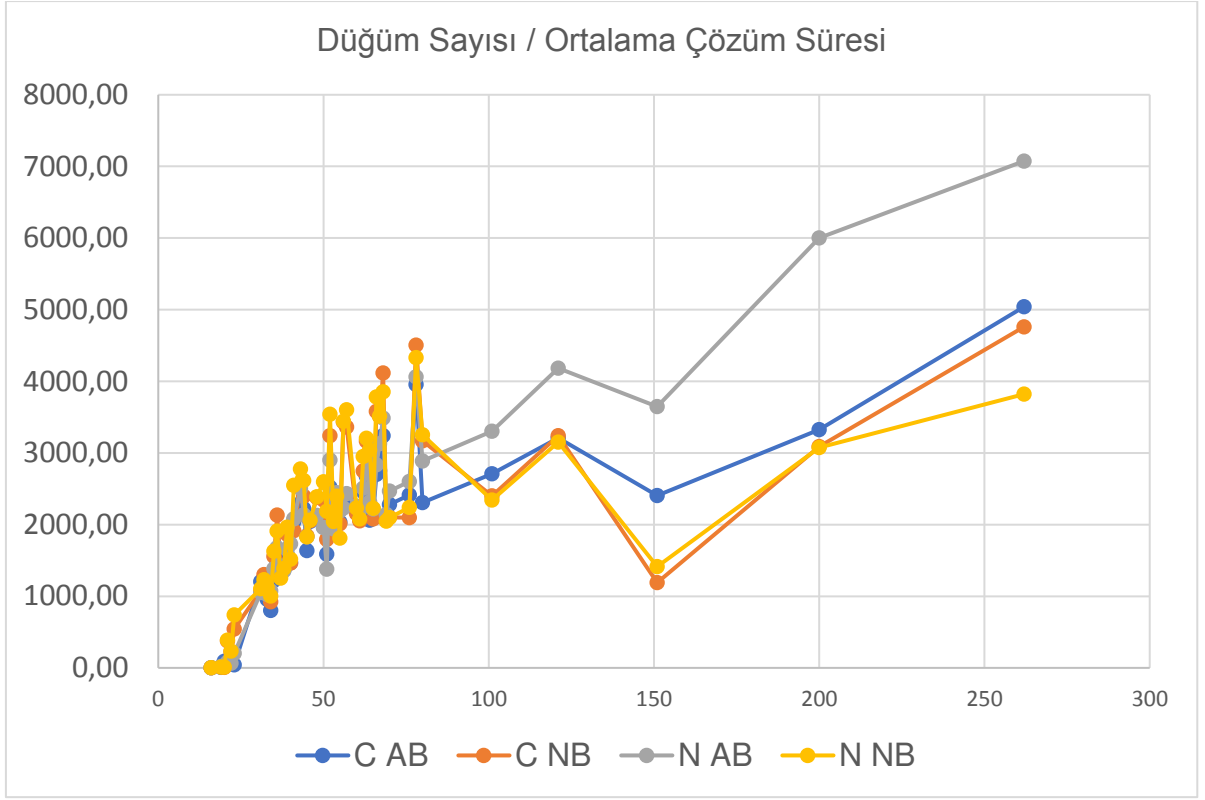
Şekil 15 T_{max} 'a göre ortalama çözüm süresi grafiği

Problem setine göre modellerin performansı Şekil 16'da verilmiştir. G1 ve G2 problem setlerinde tüm modellerin performansının düştüğü, diğer problem setlerinde dört modelinde benzer eğilimler gösterdiği gözlemlenmiştir.



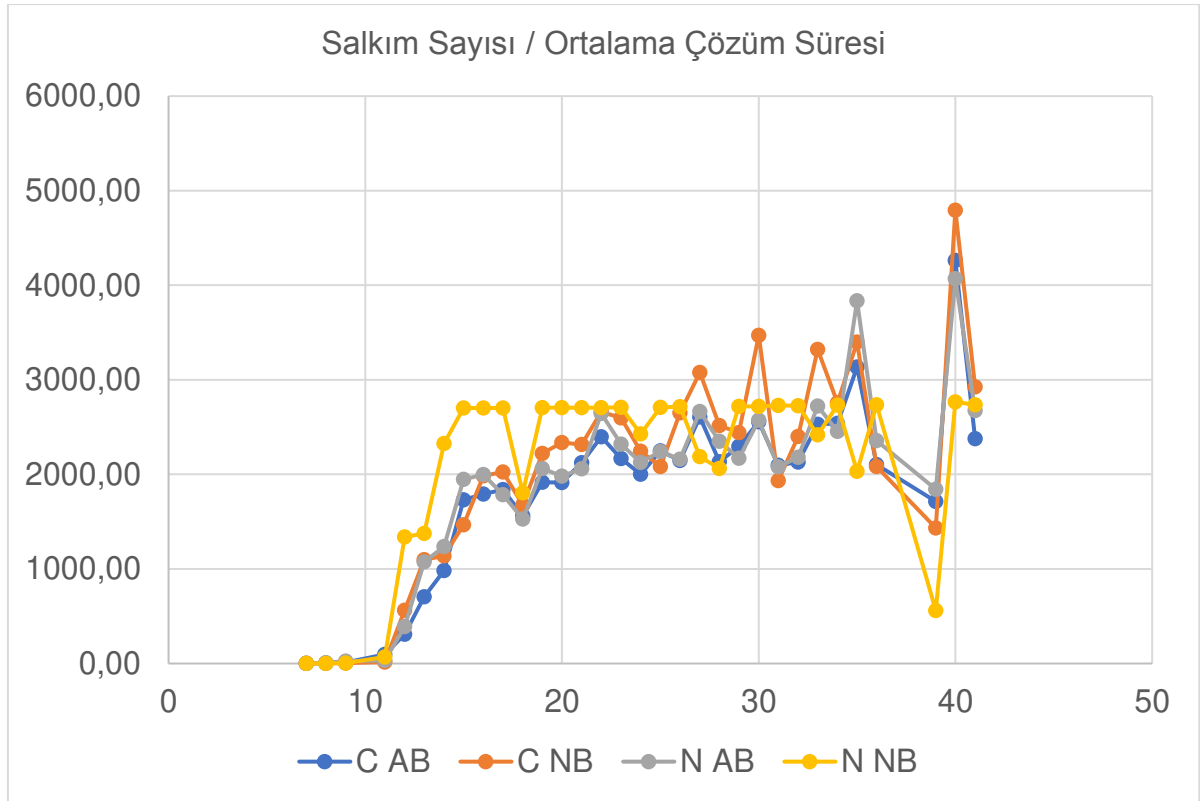
Şekil 16 Problem setine göre ortalama çözüm süresi grafiği

Düğüm sayısına göre modellerin performansı Şekil 17'de verilmiştir. Dört farklı modelin çözüm sürelerinin düğüm sayısı artışı ile benzer eğilim gösterdiği gözlemlenmiştir. Düğüm sayısı 121'e kadar modellerin çözüm soruları artış göstermiş, düğüm sayısı 151 iken çözüm süresi azalmış, 151'den büyük düğüm sayılı problemlerde modellerin çözüm süreleri tekrar artışa geçmiştir.



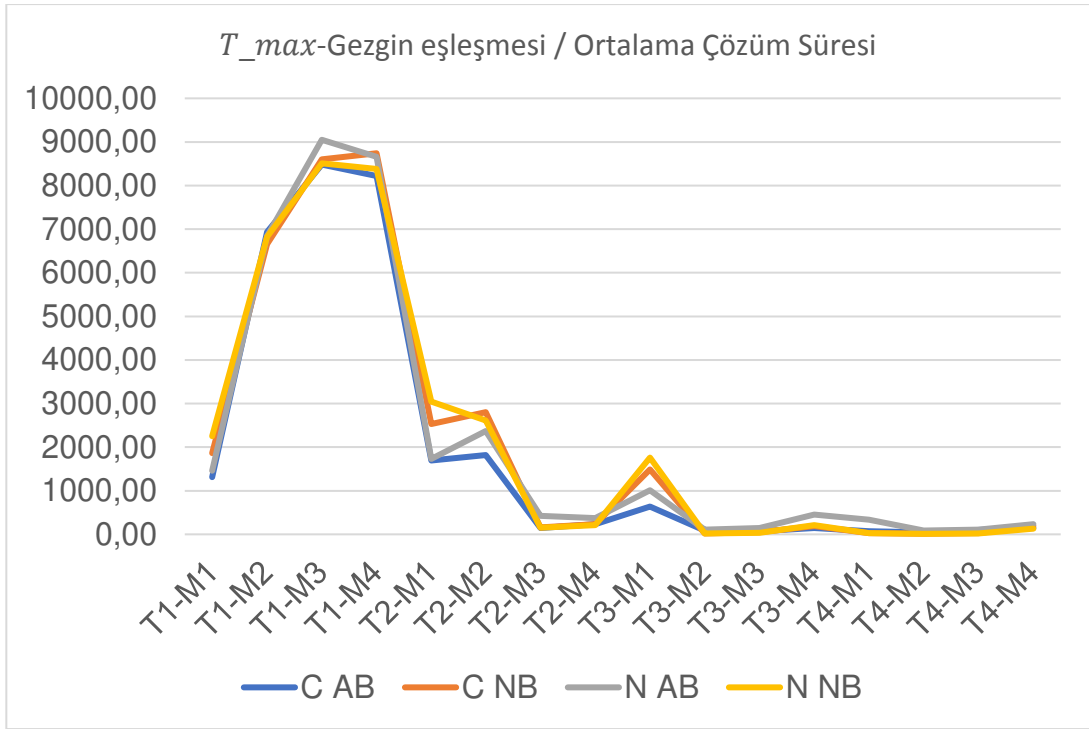
Şekil 17 Düğüm sayısına göre ortalama çözüm süresi grafiği

Salkım sayısına göre modellerin performansı Şekil 18’de verilmiştir. Dört farklı modelin çözüm sürelerinin salkım sayısı artışı ile benzer eğilim gösterdiği gözlemlenmiştir.

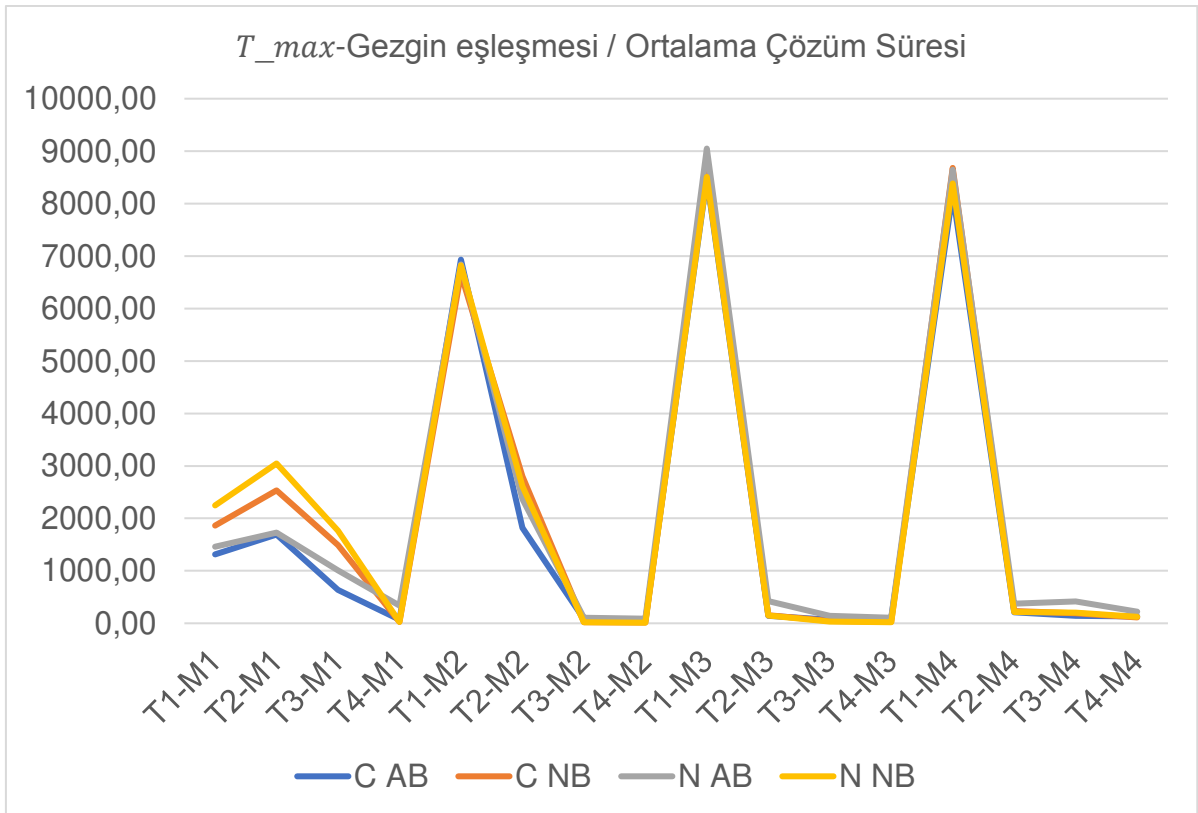


Şekil 18 Salkım sayısına göre ortalama çözüm süresi grafiği

T_{max} ve gezgin sayısı eşleştirilmiş ve bu eşleşmeye göre modellerin performansı Şekil 19.1 ve Şekil 19.2’de verilmiştir. Karşılaştırmalar T_{max} ’a göre sıralanarak Şekil 19.1’de, gezgin sayısına göre sıralanarak Şekil 19.2’de verilmiştir. Tüm modeller T_1 zaman kısıtı altında en uzun sürede çözüm bulmuştur. T_1 kısıtı altındaki modellerde gezgin sayısı arttıkça modellerin çözüm süreleri de artmıştır. Zaman kısıtı T_1 ’den T_4 ’e gittikçe çözüm süresi bir gezginli T_3 problemi dışında tüm modellerde azalmıştır. Bu grafiklerden dört modelin problem tiplerine göre eşleşmelerde aynı süre eğilimleri ile çalıştığı görülmektedir.



Şekil 19.1 T_{max} – Gezgin eşleşmesine göre ortalama çözüm süresi grafiği
(T_{max} 'a göre sıralı)



Şekil 19.2 T_{max} – Gezgin eşleşmesine göre ortalama çözüm süresi grafiği
(Gezgin sayısına göre sıralı)

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez kapsamında TOP'un genelleştirilmiş hali çalışılmıştır. Literatürde yer alan genelleştirilmiş veya kümelendirilmiş olarak yapılan çalışmalarını GSP ya da SGSP (OP)'ne uygulandığı, bu problemlerin çok gezginli hallerinde genelleştirilmiş versiyonlara rastlanmamıştır. Bu sebeple tez kapsamında GTOP için 4 farklı model önerilmiş ve çözümler incelenmiştir.

Önerilen modellerin iki tanesi ayrıt tabanlı, 2 tanesi düğüm tabanlı olmak üzere, düğümlere uğrama sırası ya da salkımlara uğrama sırası model içinde kullanılarak modeller farklılaştırılmıştır. Dört farklı T_{max} ve dört farklı gezgin sayısı her problem seti için ele alınmıştır. Toplam 9216 farklı problem çözdürülmüş ve problemlerin 84%'ünün en iyi çözümü bulunmuştur.

T_{max} değeri arttıkça dört problem de daha hızlı çözüm bulmuştur. Gezgin sayısı bir iken problem en hızlı ortalama çözüm süresi ile çözüm bulmuş, gezgin sayısı iki, üç ve dört için daha uzun sürede çözüm bulmalarına karşılık hepsinin ortalama çözüm süresi benzer olarak gözlemlenmiştir. Küçük ve orta sınıftaki problemlerde ayrıt tabanlı modellerin, büyük sınıftaki problemlerde düğüm tabanlı modellerin daha fazla çözüm bulduğu görülmüştür. Küçük ve orta sınıflardaki problemlerde salkımlar arası ayrıt sıralama tabanlı (C_AB) model en fazla çözümü bulurken, büyük sınıflardaki problemlerde sıralama tabanlı modeller en fazla çözümü bulmuştur. Tüm problemler dikkate alındığında ayrıt sıralama tabanlı modeller daha fazla çözüm bulmuştur. Küçük sınıftaki problemlerin 89%'ünün en iyi çözümü bulunmuş iken, orta ve büyük sınıftaki modellerin 79%'ünün en iyi çözümü bulunmuştur.

Modellerde en iyi çözümü bulunamayan problemler için T_{max} değerini bulma yöntemi değiştirilebilir, 10800 saniye olan çözüm süresi değiştirilebilir ya da modellere kapasite, zaman penceresi gibi yeni kısıtlar eklenerek modellerin eğilimi gözlemlenebilir. Literatürde ilk kez çalışılan GTOP, geliştirme ve yeni kısıtlar eklemeye çok uygun olmakla birlikte gerçek hayat uygulamalarında uygulanabilirlik açısından da önemli hale gelmesi beklenmektedir.

KAYNAKLAR LİSTESİ

- [1] CHİSMAN, James A., The Clustered Traveling Salesman Problem, Computers & Operations Research, Vol. 2, Issue 2, s. 115-119, 1975.
- [2] KARP, R.M., Reducibility Among Combinatorial Problems, Complexity of Computer Computations, s. 85–103, 1972.
- [3] SUN,P., VELENTURF, L.P.,DABİA,S.,WOENSEL,T.M., The time-dependent capacitated profitable tour problem with time windows and precedence constraints, European Journal of Operational Research, Vol. 264, Issue 3, s. 1058-1073,2018.
- [4] LAPORTE,G, MARTELLO,S., The selective travelling salesman problem, Discrete Applied Mathematics, Vol. 26, Issues 2–3, s. 193-207,1990.
- [5] ANGELELLİ,E., ARCHETTI, C., VINDIGNI,M., The Clustered Orienteering Problem, European Journal of Operational Research, Vol. 238, Issue 2,s. 404-414,2014.
- [10] EL-HAJJ, DANG, D., MOUKRIM, A., Solving the team orienteering problem with cutting planes, Computers & Operations Research, Vol. 74, s. 21-30,2016.
- [11] ARCHETTI C, SPERANZA M.G., VİGO D. Vehicle Routing Problems with Profits,Society for Industrial and Applied Mathematics, chapter 10, s. 273–297, 2014.
- [12] ARCHETTI, C., FEILLET, D., HERTZ, A. and SPERENZA M.G., The Capacitated Team Orienteering and Profitable Tour Problems, Journal of the Operational Research Society, Vol 60, s.831-842, 2009.
- [13] D. Feillet, P. Dejax, M. Gendreau, Traveling salesman problems with profits, Transportation Science, Vol 39, No 2, s 188-205,2005.
- [16] MALANDRAKI, C., DASKIN, M.S., Time Dependent Vehicle Routing Problems: Formulations, Properties and Heuristic Algorithms, Transportation Science, Volume 26, Issue 3, S 161-260,1992.
- [17] PIETZ, J., ROYSET, J.O., Generalized orienteering problem with resource dependent rewards, Naval Research Logistics, S. 294-312,2013.
- [19] ELGESEM, A.E., SKOGEN, E.S., WANG, X., FAGERHOLT,K., A traveling salesman problem with pickups and deliveries and stochastic travel times: An application from chemical shipping, European Journal of Operational Research, Vol 269, issue 3, 844-859,2018.
- [20] GUNAWAN,A., LAU, H.C., VANSTEENWEGEN, P., Orienteering Problem: A survey of recent variants, solution approaches and applications, European Journal of Operational Research, Vol 225, Issue 2,315-322,2016.
- [21] GAVALAS, D., KONSTANTOPOULOS,C., MASTAKAS, K., PANTZİOU, G., VATHİS,, Heuristics for the time dependent team orienteering problem: Application to tourist route planning, Computers & Operations Research, Vol 62,36-50,2015.
- [22] CHAO, I., GOLDEN, B. L., WASİL, E.A., Theory and Methodology; The team orienteering problem, EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH, vol 88, 464-474,1996.

- [23] TSILIGRIDES, T., Heuristic methods applied to orienteering, *Journal of the Operational Research Society*, 35, 797 – 809,1984.
- [24] RAMESH, R., YOON, Y-S., KARWAN, M.H., An Optimal Algorithm for the Orienteering Tour Problem, *INFORMS Journal on Computing*, 4(2), 155-165,1992.
- [25] GOLDEN, B., LEVY, L., VOHRA, R., The Orienteering Problem, *Naval Research Logistics*, 34, 307 – 318, 1987.
- [26] BUTT, S., CAVALIER, T., A heuristic for the multiple tour maximum collection problem, *Computers and Operations Research*,21,101-111,1994.
- [27] BUTT, S., RYAN, D., An optimal solution procedure for the multiple tour maximum collection problem using column generations ,*Computers and Operations Research*,26,427-441,1999.
- [28] BOUSSIER, S., FEILLET, D., GENDREAU, M., An exact algorithm for team orienteering problem”, *4OR*, 5, 211 – 230, 2007.
- [29] ARCHETTI, C., BERTAZZI, L., LAPORTE, G., SPERANZA, M.G., A branch-and-cut algorithm for a vendor managed inventory routing problem, *Transportation Science*, 41, 382 – 391,2007.
- [30] POGGI, M., VIANA, H., UCHOA, E., The Team Orienteering Problem: Formulations and Branch-Cut and Price, *ATMOS '10*, 142 – 155, 2010.
- [31] TANG, H., MILLER-HOOKS, E., A tabu search heuristic for the team orienteering problem, *Computers and Operations Research*, 32, 1379 – 1407,2005.
- [32] KE, L., ARCHETTI, C., FENG, Z., Ants can solve the team orienteering problem, *Computers and Industrial Engineering*, 54, 648 – 665,2008.
- [34] DANG, D.-C., GUİBADJ, R.N., MOUKRİM, A., An effective pso-inspired algorithm for the team orienteering problem, *European Journal of Operational Research*, 229(2), 332 – 344,2013.
- [35] MILLER, C.E., TUCKER, A. W., ZEMLIN, R.A., Integer Programming Formulations and Traveling Salesman Problems, *Journal of the Association for Computing Machinery*, 7, 326 – 329,1960.
- [36] BEKTAS, T., ERDOGAN, G., ROPKE, S., Formulations and branch and-cut algorithms for the generalized vehicle routing problem, *Transportation Science*, 45, 299-316, 2011.

EKLER LİSTESİ

EK 1 Problemlerin Müşteri ve Salkım Sayıları

Problem	Müşteri Sayısı	Salkım Sayısı	Problem	Müşteri Sayısı	Salkım Sayısı
A1_32_17	32	17	A2_32_17	32	12
A1_33_18_1	33	18	A2_33_18_1	33	12
A1_33_18_2	33	18	A2_33_18_2	33	12
A1_34_18	34	18	A2_34_18	34	13
A1_36_19	36	19	A2_36_19	36	13
A1_37.1_20	37	20	A2_37.1_20	37	14
A1_37_20	37	20	A2_37_20	37	14
A1_38_20	38	20	A2_38_20	38	14
A1_39_21_1	39	21	A2_39_21_1	39	14
A1_39_21_2	39	21	A2_39_21_2	39	14
A1_44_23	44	23	A2_44_23	44	16
A1_45_24_1	45	24	A2_45_24_1	45	16
A1_45_24_2	45	24	A2_45_24_2	45	16
A1_46_24	46	24	A2_46_24	46	17
A1_48_25	48	25	A2_48_25	48	17
A1_53_28	53	28	A2_53_28	53	19
A1_54_28	54	28	A2_54_28	54	19
A1_55_29	55	29	A2_55_29	55	20
A1_60_31	60	31	A2_60_31	60	21
A1_61_32	61	32	A2_61_32	61	22
A1_62_32	62	32	A2_62_32	62	22
A1_63_33_1	63	33	A2_63_33_1	63	22
A1_63_33_2	63	33	A2_63_33_2	63	22
A1_64_33	64	33	A2_64_33	64	23
A1_65_34	65	34	A2_65_34	65	23
A1_69_36	69	36	A2_69_36	69	24
A1_80_41	80	41	A2_80_41	80	28
B1_31_17	31	17	B2_31_17	31	12
B1_34_18	34	18	B2_34_18	34	13
B1_35_19	35	19	B2_35_19	35	13
B1_38_20	38	20	B2_38_20	38	14
B1_39_21	39	21	B2_39_21	39	14
B1_41_22	41	22	B2_41_22	41	15
B1_43_23	43	23	B2_43_23	43	16
B1_44_23	44	23	B2_44_23	44	16
B1_45_24	45	24	B2_45_24	45	16
B1_45_24_1	45	24	B2_45_24_1	45	16

B1_50_26_1	50	26	B2_50_26_1	50	18
B1_50_26_2	50	26	B2_50_26_2	50	18
B1_51_27	51	27	B2_51_27	51	18
B1_52_27	52	27	B2_52_27	52	19
B1_56_29	56	29	B2_56_29	56	20
B1_57_30_1	57	30	B2_57_30_1	57	20
B1_57_30_2	57	30	B2_57_30_2	57	20
B1_63_33	63	33	B2_63_33	63	22
B1_64_33	64	33	B2_64_33	64	23
B1_66_34	66	34	B2_66_34	66	23
B1_67_35	67	35	B2_67_35	67	24
B1_68_35	68	35	B2_68_35	68	24
B1_78_40	78	40	B2_78_40	78	27
G1_262_132	262	132	G2_262_132	262	89
M1_101_52	101	52	M2_101_52	101	35
M1_121_62	121	62	M2_121_62	121	42
M1_151_77	151	77	M2_151_77	151	52
M1_200_101	200	101	M2_200_101	200	68
P1_101_52	101	52	P2_101_52	101	35
P1_16_9	16	9	P2_16_9	16	7
P1_19_11	19	11	P2_19_11	19	8
P1_20_11	20	11	P2_20_11	20	8
P1_21_12	21	12	P2_21_12	21	8
P1_22_12	22	12	P2_22_12	22	9
P1_22_12_1	22	12	P2_22_12_1	22	9
P1_23_13	23	13	P2_23_13	23	9
P1_40_21	40	21	P2_40_21	40	15
P1_45_24	45	24	P2_45_24	45	16
P1_50_26	50	26	P2_50_26	50	18
P1_51_27	51	27	P2_51_27	51	18
P1_55_29	55	29	P2_55_29	55	20
P1_60_31	60	31	P2_60_31	60	21
P1_65_34	65	34	P2_65_34	65	23
P1_70_36	70	36	P2_70_36	70	25
P1_76_39	76	39	P2_76_39	76	27

EK 2 Problemlerin T_{max} değerleri

Model	Tur Sayısı (m)	T1	T2	T3	T4
A1_32_17	1	118	236	354	472
A1_32_17	2	128	257	385	513
A1_32_17	3	140	281	421	561
A1_32_17	4	159	318	477	636
A1_33_18_1	1	110	221	331	441
A1_33_18_1	2	111	222	333	444
A1_33_18_1	3	117	234	351	468
A1_33_18_1	4	125	250	375	500
A1_33_18_2	1	125	249	374	499
A1_33_18_2	2	128	256	384	512
A1_33_18_2	3	135	270	405	540
A1_33_18_2	4	145	291	436	581
A1_34_18	1	131	263	394	525
A1_34_18	2	136	271	407	543
A1_34_18	3	145	289	434	579
A1_34_18	4	155	310	465	620
A1_36_19	1	127	253	380	507
A1_36_19	2	133	266	399	532
A1_36_19	3	140	281	421	561
A1_36_19	4	153	305	458	611
A1_37.1_20	1	131	263	394	525
A1_37.1_20	2	132	264	396	528
A1_37.1_20	3	136	271	407	543
A1_37.1_20	4	140	280	420	560
A1_37_20	1	138	277	415	553
A1_37_20	2	139	279	418	557
A1_37_20	3	144	289	433	577
A1_37_20	4	151	303	454	605
A1_38_20	1	127	253	380	507
A1_38_20	2	131	261	392	523
A1_38_20	3	136	272	408	544
A1_38_20	4	147	293	440	587
A1_39_21_1	1	132	265	397	529
A1_39_21_1	2	133	267	400	533
A1_39_21_1	3	135	269	404	539
A1_39_21_1	4	143	287	430	573
A1_39_21_2	1	126	251	377	503
A1_39_21_2	2	129	257	386	515
A1_39_21_2	3	133	267	400	533
A1_39_21_2	4	139	277	416	555

A1_44_23	1	148	295	443	591
A1_44_23	2	153	305	458	611
A1_44_23	3	163	326	489	652
A1_44_23	4	174	347	521	695
A1_45_24_1	1	153	306	459	612
A1_45_24_1	2	159	317	476	635
A1_45_24_1	3	168	335	503	671
A1_45_24_1	4	177	354	531	708
A1_45_24_2	1	131	262	393	524
A1_45_24_2	2	137	275	412	549
A1_45_24_2	3	147	294	441	588
A1_45_24_2	4	159	318	477	636
A1_46_24	1	136	272	408	544
A1_46_24	2	140	279	419	559
A1_46_24	3	145	290	435	580
A1_46_24	4	152	305	457	609
A1_48_25	1	140	281	421	561
A1_48_25	2	147	294	441	588
A1_48_25	3	154	308	462	616
A1_48_25	4	168	335	503	671
A1_53_28	1	143	287	430	573
A1_53_28	2	147	295	442	589
A1_53_28	3	155	310	465	620
A1_53_28	4	163	327	490	653
A1_54_28	1	141	282	423	564
A1_54_28	2	144	289	433	577
A1_54_28	3	150	301	451	601
A1_54_28	4	162	325	487	649
A1_55_29	1	150	300	450	600
A1_55_29	2	152	304	456	608
A1_55_29	3	155	311	466	621
A1_55_29	4	162	325	487	649
A1_60_31	1	151	302	453	604
A1_60_31	2	153	307	460	613
A1_60_31	3	158	315	473	631
A1_60_31	4	165	331	496	661
A1_61_32	1	139	277	416	555
A1_61_32	2	142	285	427	569
A1_61_32	3	148	295	443	591
A1_61_32	4	153	307	460	613
A1_62_32	1	157	314	471	628
A1_62_32	2	158	316	474	632
A1_62_32	3	164	327	491	655

A1_62_32	4	176	351	527	703
A1_63_33_1	1	152	304	456	608
A1_63_33_1	2	157	313	470	627
A1_63_33_1	3	165	331	496	661
A1_63_33_1	4	177	355	532	709
A1_63_33_2	1	166	333	499	665
A1_63_33_2	2	170	339	509	679
A1_63_33_2	3	176	352	528	704
A1_63_33_2	4	183	367	550	733
A1_64_33	1	153	307	460	613
A1_64_33	2	157	313	470	627
A1_64_33	3	165	329	494	659
A1_64_33	4	181	362	543	724
A1_65_34	1	155	311	466	621
A1_65_34	2	160	321	481	641
A1_65_34	3	167	334	501	668
A1_65_34	4	174	347	521	695
A1_69_36	1	162	323	485	647
A1_69_36	2	164	328	492	656
A1_69_36	3	181	361	542	723
A1_69_36	4	181	362	543	724
A1_80_41	1	183	367	550	733
A1_80_41	2	186	373	559	745
A1_80_41	3	204	407	611	815
A1_80_41	4	268	535	803	1071
A2_32_17	1	102	205	307	409
A2_32_17	2	113	227	340	453
A2_32_17	3	128	257	385	513
A2_32_17	4	152	304	456	608
A2_33_18_1	1	90	180	270	360
A2_33_18_1	2	91	183	274	365
A2_33_18_1	3	98	197	295	393
A2_33_18_1	4	106	213	319	425
A2_33_18_2	1	95	189	284	379
A2_33_18_2	2	98	196	294	392
A2_33_18_2	3	108	216	324	432
A2_33_18_2	4	120	239	359	479
A2_34_18	1	117	233	350	467
A2_34_18	2	122	243	365	487
A2_34_18	3	129	257	386	515
A2_34_18	4	141	282	423	564
A2_36_19	1	107	215	322	429
A2_36_19	2	113	225	338	451

A2_36_19	3	119	238	357	476
A2_36_19	4	138	275	413	551
A2_37.1_20	1	107	214	321	428
A2_37.1_20	2	109	217	326	435
A2_37.1_20	3	116	232	348	464
A2_37.1_20	4	125	250	375	500
A2_37_20	1	104	207	311	415
A2_37_20	2	109	218	327	436
A2_37_20	3	116	231	347	463
A2_37_20	4	123	246	369	492
A2_38_20	1	105	210	315	420
A2_38_20	2	109	218	327	436
A2_38_20	3	115	230	345	460
A2_38_20	4	126	251	377	503
A2_39_21_1	1	97	195	292	389
A2_39_21_1	2	98	197	295	393
A2_39_21_1	3	101	203	304	405
A2_39_21_1	4	110	220	330	440
A2_39_21_2	1	104	207	311	415
A2_39_21_2	2	108	217	325	433
A2_39_21_2	3	114	227	341	455
A2_39_21_2	4	123	245	368	491
A2_44_23	1	124	247	371	495
A2_44_23	2	129	257	386	515
A2_44_23	3	141	281	422	563
A2_44_23	4	154	309	463	617
A2_45_24_1	1	125	249	374	499
A2_45_24_1	2	130	259	389	519
A2_45_24_1	3	138	277	415	553
A2_45_24_1	4	148	297	445	593
A2_45_24_2	1	104	208	312	416
A2_45_24_2	2	114	229	343	457
A2_45_24_2	3	127	253	380	507
A2_45_24_2	4	140	280	420	560
A2_46_24	1	114	228	342	456
A2_46_24	2	118	235	353	471
A2_46_24	3	122	245	367	489
A2_46_24	4	132	263	395	527
A2_48_25	1	102	204	306	408
A2_48_25	2	109	217	326	435
A2_48_25	3	116	231	347	463
A2_48_25	4	128	256	384	512
A2_53_28	1	119	239	358	477

A2_53_28	2	125	251	376	501
A2_53_28	3	132	265	397	529
A2_53_28	4	140	280	420	560
A2_54_28	1	112	225	337	449
A2_54_28	2	116	232	348	464
A2_54_28	3	123	246	369	492
A2_54_28	4	132	263	395	527
A2_55_29	1	119	237	356	475
A2_55_29	2	122	244	366	488
A2_55_29	3	125	251	376	501
A2_55_29	4	133	266	399	532
A2_60_31	1	125	251	376	501
A2_60_31	2	129	257	386	515
A2_60_31	3	133	266	399	532
A2_60_31	4	141	283	424	565
A2_61_32	1	110	219	329	439
A2_61_32	2	113	226	339	452
A2_61_32	3	119	237	356	475
A2_61_32	4	127	253	380	507
A2_62_32	1	129	259	388	517
A2_62_32	2	130	261	391	521
A2_62_32	3	142	283	425	567
A2_62_32	4	155	309	464	619
A2_63_33_1	1	124	248	372	496
A2_63_33_1	2	129	257	386	515
A2_63_33_1	3	135	271	406	541
A2_63_33_1	4	152	303	455	607
A2_63_33_2	1	135	271	406	541
A2_63_33_2	2	138	275	413	551
A2_63_33_2	3	141	282	423	564
A2_63_33_2	4	150	299	449	599
A2_64_33	1	125	250	375	500
A2_64_33	2	128	257	385	513
A2_64_33	3	142	283	425	567
A2_64_33	4	155	311	466	621
A2_65_34	1	121	241	362	483
A2_65_34	2	127	255	382	509
A2_65_34	3	134	268	402	536
A2_65_34	4	145	290	435	580
A2_69_36	1	134	268	402	536
A2_69_36	2	137	275	412	549
A2_69_36	3	148	296	444	592
A2_69_36	4	152	304	456	608

A2_80_41	1	149	297	446	595
A2_80_41	2	153	306	459	612
A2_80_41	3	170	340	510	680
A2_80_41	4	260	521	781	1041
B1_31_17	1	89	179	268	357
B1_31_17	2	114	228	342	456
B1_31_17	3	139	278	417	556
B1_31_17	4	166	332	498	664
B1_34_18	1	95	190	285	380
B1_34_18	2	113	226	339	452
B1_34_18	3	135	271	406	541
B1_34_18	4	162	325	487	649
B1_35_19	1	117	234	351	468
B1_35_19	2	144	287	431	575
B1_35_19	3	174	347	521	695
B1_35_19	4	205	410	615	820
B1_38_20	1	102	203	305	407
B1_38_20	2	115	229	344	459
B1_38_20	3	130	260	390	520
B1_38_20	4	146	291	437	583
B1_39_21	1	94	188	282	376
B1_39_21	2	95	190	285	380
B1_39_21	3	103	205	308	411
B1_39_21	4	113	226	339	452
B1_41_22	1	112	225	337	449
B1_41_22	2	118	235	353	471
B1_41_22	3	125	250	375	500
B1_41_22	4	133	265	398	531
B1_43_23	1	93	185	278	371
B1_43_23	2	99	197	296	395
B1_43_23	3	105	209	314	419
B1_43_23	4	112	223	335	447
B1_44_23	1	85	171	256	341
B1_44_23	2	91	181	272	363
B1_44_23	3	100	199	299	399
B1_44_23	4	111	221	332	443
B1_45_24_1	1	121	242	363	484
B1_45_24_1	2	124	247	371	495
B1_45_24_1	3	130	259	389	519
B1_45_24_1	4	140	281	421	561
B1_45_24	1	136	271	407	543
B1_45_24	2	141	283	424	565
B1_45_24	3	150	300	450	600

B1_45_24	4	160	319	479	639
B1_50_26_1	1	110	220	330	440
B1_50_26_1	2	118	236	354	472
B1_50_26_1	3	128	256	384	512
B1_50_26_1	4	140	280	420	560
B1_50_26_2	1	139	277	416	555
B1_50_26_2	2	146	292	438	584
B1_50_26_2	3	156	313	469	625
B1_50_26_2	4	175	351	526	701
B1_51_27	1	142	283	425	567
B1_51_27	2	153	305	458	611
B1_51_27	3	172	343	515	687
B1_51_27	4	193	385	578	771
B1_52_27	1	102	205	307	409
B1_52_27	2	107	213	320	427
B1_52_27	3	111	223	334	445
B1_52_27	4	117	234	351	468
B1_56_29	1	109	219	328	437
B1_56_29	2	113	225	338	451
B1_56_29	3	117	235	352	469
B1_56_29	4	122	245	367	489
B1_57_30_1	1	137	274	411	548
B1_57_30_1	2	138	275	413	551
B1_57_30_1	3	144	289	433	577
B1_57_30_1	4	152	305	457	609
B1_57_30_2	1	129	258	387	516
B1_57_30_2	2	160	320	480	640
B1_57_30_2	3	192	383	575	767
B1_57_30_2	4	224	448	672	896
B1_63_33	1	136	273	409	545
B1_63_33	2	142	283	425	567
B1_63_33	3	149	297	446	595
B1_63_33	4	157	315	472	629
B1_64_33	1	119	238	357	476
B1_64_33	2	128	256	384	512
B1_64_33	3	138	275	413	551
B1_64_33	4	148	296	444	592
B1_66_34	1	144	287	431	575
B1_66_34	2	150	301	451	601
B1_66_34	3	159	318	477	636
B1_66_34	4	170	339	509	679
B1_67_35	1	135	271	406	541
B1_67_35	2	143	285	428	571

B1_67_35	3	150	301	451	601
B1_67_35	4	160	319	479	639
B1_68_35	1	108	215	323	431
B1_68_35	2	120	239	359	479
B1_68_35	3	133	266	399	532
B1_68_35	4	147	294	441	588
B1_78_40	1	141	281	422	563
B1_78_40	2	145	289	434	579
B1_78_40	3	152	304	456	608
B1_78_40	4	159	318	477	636
B2_31_17	1	87	175	262	349
B2_31_17	2	110	221	331	441
B2_31_17	3	135	270	405	540
B2_31_17	4	163	325	488	651
B2_34_18	1	91	181	272	363
B2_34_18	2	109	217	326	435
B2_34_18	3	131	263	394	525
B2_34_18	4	158	317	475	633
B2_35_19	1	108	215	323	431
B2_35_19	2	133	267	400	533
B2_35_19	3	163	327	490	653
B2_35_19	4	195	389	584	779
B2_38_20	1	93	186	279	372
B2_38_20	2	106	213	319	425
B2_38_20	3	119	237	356	475
B2_38_20	4	137	275	412	549
B2_39_21	1	91	181	272	363
B2_39_21	2	91	183	274	365
B2_39_21	3	100	199	299	399
B2_39_21	4	110	219	329	439
B2_41_22	1	103	206	309	412
B2_41_22	2	108	215	323	431
B2_41_22	3	115	230	345	460
B2_41_22	4	124	248	372	496
B2_43_23	1	84	168	252	336
B2_43_23	2	89	179	268	357
B2_43_23	3	95	189	284	379
B2_43_23	4	105	209	314	419
B2_44_23	1	80	159	239	319
B2_44_23	2	85	170	255	340
B2_44_23	3	94	189	283	377
B2_44_23	4	108	217	325	433
B2_45_24_1	1	93	186	279	372

B2_45_24_1	2	97	195	292	389
B2_45_24_1	3	106	212	318	424
B2_45_24_1	4	118	237	355	473
B2_45_24	1	121	243	364	485
B2_45_24	2	129	257	386	515
B2_45_24	3	137	273	410	547
B2_45_24	4	149	297	446	595
B2_50_26_1	1	102	204	306	408
B2_50_26_1	2	109	219	328	437
B2_50_26_1	3	120	239	359	479
B2_50_26_1	4	132	263	395	527
B2_50_26_2	1	126	253	379	505
B2_50_26_2	2	134	267	401	535
B2_50_26_2	3	144	288	432	576
B2_50_26_2	4	163	325	488	651
B2_51_27	1	129	259	388	517
B2_51_27	2	140	281	421	561
B2_51_27	3	159	318	477	636
B2_51_27	4	182	363	545	727
B2_52_27	1	97	194	291	388
B2_52_27	2	101	203	304	405
B2_52_27	3	106	212	318	424
B2_52_27	4	112	223	335	447
B2_56_29	1	100	199	299	399
B2_56_29	2	104	207	311	415
B2_56_29	3	108	217	325	433
B2_56_29	4	113	227	340	453
B2_57_30_1	1	127	255	382	509
B2_57_30_1	2	128	257	385	513
B2_57_30_1	3	135	269	404	539
B2_57_30_1	4	142	283	425	567
B2_57_30_2	1	122	245	367	489
B2_57_30_2	2	154	308	462	616
B2_57_30_2	3	186	371	557	743
B2_57_30_2	4	217	435	652	869
B2_63_33	1	123	246	369	492
B2_63_33	2	127	255	382	509
B2_63_33	3	135	269	404	539
B2_63_33	4	158	317	475	633
B2_64_33	1	110	221	331	441
B2_64_33	2	118	236	354	472
B2_64_33	3	130	259	389	519
B2_64_33	4	141	281	422	563

B2_66_34	1	134	267	401	535
B2_66_34	2	141	283	424	565
B2_66_34	3	150	299	449	599
B2_66_34	4	163	327	490	653
B2_67_35	1	126	251	377	503
B2_67_35	2	133	267	400	533
B2_67_35	3	142	284	426	568
B2_67_35	4	151	302	453	604
B2_68_35	1	99	199	298	397
B2_68_35	2	111	223	334	445
B2_68_35	3	124	248	372	496
B2_68_35	4	138	276	414	552
B2_78_40	1	125	250	375	500
B2_78_40	2	128	257	385	513
B2_78_40	3	132	265	397	529
B2_78_40	4	145	289	434	579
G1_262_132	1	754	1507	2261	3015
G1_262_132	2	4510	9020	13530	18040
G1_262_132	3	4819	9639	14458	19277
G1_262_132	4	502	1004	1506	2008
G2_262_132	1	800	1601	2401	3201
G2_262_132	2	3148	6297	9445	12593
G2_262_132	3	3122	6244	9366	12488
G2_262_132	4	3003	6006	9009	12012
M1_101_52	1	129	259	388	517
M1_101_52	2	139	278	417	556
M1_101_52	3	246	493	739	985
M1_101_52	4	220	439	659	879
M1_121_62	1	140	280	420	560
M1_121_62	2	235	470	705	940
M1_121_62	3	463	927	1390	1853
M1_121_62	4	507	1015	1522	2029
M1_151_77	1	167	333	500	667
M1_151_77	2	362	723	1085	1447
M1_151_77	3	837	1674	2511	3348
M1_151_77	4	925	1849	2774	3699
M1_200_101	1	194	387	581	775
M1_200_101	2	1116	2233	3349	4465
M1_200_101	3	1088	2175	3263	4351
M1_200_101	4	158	317	475	633
M2_101_52	1	112	224	336	448
M2_101_52	2	128	255	383	511
M2_101_52	3	192	383	575	767

M2_101_52	4	151	303	454	605
M2_121_62	1	122	245	367	489
M2_121_62	2	224	447	671	895
M2_121_62	3	260	520	780	1040
M2_121_62	4	608	1216	1824	2432
M2_151_77	1	134	267	401	535
M2_151_77	2	303	605	908	1211
M2_151_77	3	596	1192	1788	2384
M2_151_77	4	323	646	969	1292
P1_101_52	1	141	281	422	563
P1_101_52	2	202	403	605	807
P1_101_52	3	306	612	918	1224
P1_101_52	4	428	857	1285	1713
P1_16_9	1	34	67	101	135
P1_16_9	2	41	83	124	165
P1_16_9	3	49	99	148	197
P1_16_9	4	61	122	183	244
P1_19_11	1	40	79	119	159
P1_19_11	2	48	95	143	191
P1_19_11	3	56	112	168	224
P1_19_11	4	67	134	201	268
P1_20_11	1	43	85	128	171
P1_20_11	2	50	101	151	201
P1_20_11	3	58	117	175	233
P1_20_11	4	70	140	210	280
P1_21_12	1	46	93	139	185
P1_21_12	2	53	105	158	211
P1_21_12	3	61	123	184	245
P1_21_12	4	71	143	214	285
P1_22_12_1	1	68	135	203	271
P1_22_12_1	2	71	143	214	285
P1_22_12_1	3	76	152	228	304
P1_22_12_1	4	82	165	247	329
P1_22_12	1	47	94	141	188
P1_22_12	2	53	106	159	212
P1_22_12	3	63	125	188	251
P1_22_12	4	73	145	218	291
P1_23_13	1	40	79	119	159
P1_23_13	2	41	82	123	164
P1_23_13	3	47	94	141	188
P1_23_13	4	55	109	164	219
P1_40_21	1	81	163	244	325
P1_40_21	2	84	168	252	336

P1_40_21	3	89	177	266	355
P1_40_21	4	95	191	286	381
P1_45_24	1	94	187	281	375
P1_45_24	2	98	196	294	392
P1_45_24	3	102	203	305	407
P1_45_24	4	108	216	324	432
P1_50_26	1	89	179	268	357
P1_50_26	2	91	181	272	363
P1_50_26	3	95	189	284	379
P1_50_26	4	100	199	299	399
P1_51_27	1	95	190	285	380
P1_51_27	2	95	191	286	381
P1_51_27	3	99	198	297	396
P1_51_27	4	104	208	312	416
P1_55_29	1	89	178	267	356
P1_55_29	2	91	183	274	365
P1_55_29	3	95	190	285	380
P1_55_29	4	99	199	298	397
P1_60_31	1	95	189	284	379
P1_60_31	2	96	192	288	384
P1_60_31	3	100	200	300	400
P1_60_31	4	106	212	318	424
P1_65_34	1	111	221	332	443
P1_65_34	2	114	227	341	455
P1_65_34	3	117	233	350	467
P1_65_34	4	122	244	366	488
P1_70_36	1	113	227	340	453
P1_70_36	2	115	229	344	459
P1_70_36	3	119	239	358	477
P1_70_36	4	126	251	377	503
P1_76_39	1	118	236	354	472
P1_76_39	2	119	239	358	477
P1_76_39	3	127	254	381	508
P1_76_39	4	170	340	510	680
P2_101_52	1	111	223	334	445
P2_101_52	2	194	387	581	775
P2_101_52	3	216	431	647	863
P2_101_52	4	239	479	718	957
P2_16_9	1	31	63	94	125
P2_16_9	2	39	78	117	156
P2_16_9	3	47	94	141	188
P2_16_9	4	56	111	167	223
P2_19_11	1	37	73	110	147

P2_19_11	2	45	90	135	180
P2_19_11	3	53	107	160	213
P2_19_11	4	63	127	190	253
P2_20_11	1	39	77	116	155
P2_20_11	2	47	93	140	187
P2_20_11	3	55	109	164	219
P2_20_11	4	65	130	195	260
P2_21_12	1	39	77	116	155
P2_21_12	2	45	89	134	179
P2_21_12	3	55	109	164	219
P2_21_12	4	65	130	195	260
P2_22_12_1	1	57	115	172	229
P2_22_12_1	2	60	120	180	240
P2_22_12_1	3	64	128	192	256
P2_22_12_1	4	69	137	206	275
P2_22_12	1	36	72	108	144
P2_22_12	2	42	84	126	168
P2_22_12	3	52	104	156	208
P2_22_12	4	63	125	188	251
P2_23_13	1	36	71	107	143
P2_23_13	2	37	74	111	148
P2_23_13	3	43	86	129	172
P2_23_13	4	51	102	153	204
P2_40_21	1	63	127	190	253
P2_40_21	2	66	132	198	264
P2_40_21	3	71	143	214	285
P2_40_21	4	78	155	233	311
P2_45_24	1	67	135	202	269
P2_45_24	2	72	145	217	289
P2_45_24	3	78	155	233	311
P2_45_24	4	85	169	254	339
P2_50_26	1	69	139	208	277
P2_50_26	2	73	145	218	291
P2_50_26	3	77	155	232	309
P2_50_26	4	82	164	246	328
P2_51_27	1	71	142	213	284
P2_51_27	2	72	143	215	287
P2_51_27	3	77	154	231	308
P2_51_27	4	82	165	247	329
P2_55_29	1	73	147	220	293
P2_55_29	2	76	153	229	305
P2_55_29	3	80	161	241	321
P2_55_29	4	86	173	259	345

P2_60_31	1	74	149	223	297
P2_60_31	2	78	156	234	312
P2_60_31	3	83	165	248	331
P2_60_31	4	88	177	265	353
P2_65_34	1	89	178	267	356
P2_65_34	2	92	185	277	369
P2_65_34	3	97	194	291	388
P2_65_34	4	104	209	313	417
P2_70_36	1	89	179	268	357
P2_70_36	2	92	185	277	369
P2_70_36	3	96	192	288	384
P2_70_36	4	101	202	303	404
P2_76_39	1	92	184	276	368
P2_76_39	2	94	187	281	375
P2_76_39	3	98	195	293	391
P2_76_39	4	101	203	304	405
M2_200_101	1	158	316	474	632
M2_200_101	2	796	1592	2388	3184
M2_200_101	3	747	1494	2241	2988
M2_200_101	4	683	1367	2050	2733

EK 3 Tüm problemlerin çözümleri

Problem	T_max	Gezgin Sayısı	C_AB		C_NB		N_AB		N_NB	
A1_32_17	T1	1	*	79	*	79	*	79	*	79
		2	*	106	*	106	*	106	*	106
		3		120		120		120		120
		4		177		177		177		177
	T2	1	*	144	*	144	*	144	*	144
		2	*	251	*	251	*	251		251
		3	*	255	*	255	*	255	*	255
		4	*	255	*	255	*	255	*	255
	T3	1	*	235	*	235	*	235	*	235
		2	*	255	*	255	*	255	*	255
		3	*	255	*	255	*	255	*	255
		4	*	255	*	255	*	255	*	255
	T4	1	*	255	*	255	*	255	*	255
		2	*	255	*	255	*	255	*	255
		3	*	255	*	255	*	255	*	255
		4	*	255	*	255	*	255	*	255
A1_33_18_1	T1	1	*	89	*	89	*	89	*	89
		2		132	*	132	*	132	*	132
		3		174		172		174		174
		4		208		208		208		208
	T2	1	*	177	*	177	*	177	*	177
		2	*	278		278	*	278	*	278
		3	*	281	*	281	*	281	*	281
		4	*	281	*	281	*	281	*	281
	T3	1	*	278	*	278	*	278	*	278
		2	*	281	*	281	*	281	*	281
		3	*	281	*	281	*	281	*	281
		4	*	281	*	281	*	281	*	281
	T4	1	*	281	*	281	*	281	*	281
		2	*	281	*	281	*	281	*	281
		3	*	281	*	281	*	281	*	281
		4	*	281	*	281	*	281	*	281
A1_33_18_2	T1	1	*	152	*	152	*	152	*	152
		2	*	221	*	221	*	221	*	221
		3		269		265		269		265
		4		327		327		327		327
	T2	1	*	249	*	249	*	249	*	249

			2	*	334	*	334	*	334	*	334
			3	*	334	*	334	*	334	*	334
			4	*	334	*	334	*	334	*	334
		T3	1	*	329	*	329	*	329	*	329
			2	*	334	*	334	*	334	*	334
			3	*	334	*	334	*	334	*	334
			4	*	334	*	334	*	334	*	334
		T4	1	*	334	*	334	*	334	*	334
			2	*	334	*	334	*	334	*	334
			3	*	334	*	334	*	334	*	334
			4	*	334	*	334	*	334	*	334
A1_34_18	T1		1	*	83	*	83	*	83	*	83
			2	*	150	*	150	*	150		150
			3		206		217		217		206
			4		265		257		265		265
	T2		1	*	205	*	205	*	205	*	205
			2	*	281	*	281	*	281	*	281
			3	*	281	*	281	*	281	*	281
			4	*	281	*	281	*	281	*	281
	T3		1	*	273	*	273	*	273	*	273
			2	*	281	*	281	*	281	*	281
			3	*	281	*	281	*	281	*	281
			4	*	281	*	281	*	281	*	281
	T4		1	*	281	*	281	*	281	*	281
			2	*	281	*	281	*	281	*	281
			3	*	281	*	281	*	281	*	281
			4	*	281	*	281	*	281	*	281
A1_36_19	T1		1	*	84	*	84	*	84	*	84
			2	*	142		142	*	142		142
			3		167		167		167		167
			4		204		205		206		204
	T2		1	*	216	*	216	*	216	*	216
			2	*	258		258	*	258		258
			3	*	260	*	260	*	260	*	260
			4	*	260	*	260	*	260	*	260
	T3		1	*	257	*	257	*	257	*	257
			2	*	260	*	260	*	260	*	260
			3	*	260	*	260	*	260	*	260
			4	*	260	*	260	*	260	*	260
	T4		1	*	260	*	260	*	260	*	260
			2	*	260	*	260	*	260	*	260

		3	*	260	*	260	*	260	*	260
		4	*	260	*	260	*	260	*	260
A1_37.1_20	T1	1	*	114	*	114	*	114	*	114
		2	*	192	*	192	*	192	*	192
		3		231		231		231		231
		4		265		265		265		265
	T2	1	*	228	*	228	*	228	*	228
		2	*	291	*	291	*	291	*	291
		3	*	291	*	291	*	291	*	291
		4	*	291	*	291	*	291	*	291
	T3	1	*	284	*	284	*	284	*	284
		2	*	291	*	291	*	291	*	291
		3	*	291	*	291	*	291	*	291
		4	*	291	*	291	*	291	*	291
	T4	1	*	291	*	291	*	291	*	291
		2	*	291	*	291	*	291	*	291
		3	*	291	*	291	*	291	*	291
		4	*	291	*	291	*	291	*	291
A1_37_20	T1	1	*	141	*	141	*	141	*	141
		2		207		207		207		207
		3		271		264		271		259
		4		323		315		315		323
	T2	1	*	280	*	280	*	280	*	280
		2	*	374	*	374	*	374	*	374
		3	*	374	*	374	*	374	*	374
		4	*	374	*	374	*	374	*	374
	T3	1	*	367	*	367	*	367	*	367
		2	*	374	*	374	*	374	*	374
		3	*	374	*	374	*	374	*	374
		4	*	374	*	374	*	374	*	374
	T4	1	*	374	*	374	*	374	*	374
		2	*	374	*	374	*	374	*	374
		3	*	374	*	374	*	374	*	374
		4	*	374	*	374	*	374	*	374
A1_38_20	T1	1	*	110	*	110	*	110	*	110
		2	*	198	*	198	*	198	*	198
		3		248		248		250		250
		4		299		290		299		299
	T2	1	*	246	*	246	*	246	*	246
		2	*	322	*	322	*	322	*	322
		3	*	322	*	322	*	322	*	322

		4	*	322	*	322	*	322	*	322
	T3	1	*	309	*	309	*	309	*	309
		2	*	322	*	322	*	322	*	322
		3	*	322	*	322	*	322	*	322
		4	*	322	*	322	*	322	*	322
	T4	1	*	322	*	322	*	322	*	322
		2	*	322	*	322	*	322	*	322
		3	*	322	*	322	*	322	*	322
		4	*	322	*	322	*	322	*	322
A1_39_21_1	T1	1	*	93	*	93	*	93	*	93
		2		151		151		151		151
		3		175		176		176		176
		4		215		215		210		215
	T2	1	*	230	*	230	*	230	*	230
		2	*	310		310	*	310		310
		3	*	311	*	311	*	311	*	311
		4	*	311	*	311	*	311	*	311
	T3	1	*	305	*	305	*	305	*	305
		2	*	311	*	311	*	311	*	311
		3	*	311	*	311	*	311	*	311
		4	*	311	*	311	*	311	*	311
	T4	1	*	311	*	311	*	311	*	311
		2	*	311	*	311	*	311	*	311
		3	*	311	*	311	*	311	*	311
		4	*	311	*	311	*	311	*	311
A1_39_21_2	T1	1	*	157	*	157	*	157	*	157
		2	*	227		227	*	227		227
		3		260		260		260		260
		4		274		273		273		273
	T2	1	*	277	*	277	*	277	*	277
		2	*	371	*	371	*	371	*	371
		3	*	371	*	371	*	371	*	371
		4	*	371	*	371	*	371	*	371
	T3	1	*	365	*	365	*	365	*	365
		2	*	371	*	371	*	371	*	371
		3	*	371	*	371	*	371	*	371
		4	*	371	*	371	*	371	*	371
	T4	1	*	371	*	371	*	371	*	371
		2	*	371	*	371	*	371	*	371
		3	*	371	*	371	*	371	*	371
		4	*	371	*	371	*	371	*	371

A1_44_23	T1	1	*	150	*	150	*	150	*	150
		2	*	235		235	*	235		235
		3		284		284		284		284
		4		317		317		304		317
	T2	1	*	284	*	284	*	284	*	284
		2	*	363	*	363	*	363	*	363
		3	*	363	*	363	*	363	*	363
		4	*	363	*	363	*	363	*	363
	T3	1	*	347	*	347	*	347	*	347
		2	*	363	*	363	*	363	*	363
		3	*	363	*	363	*	363	*	363
		4	*	363	*	363	*	363	*	363
	T4	1	*	363	*	363	*	363	*	363
		2	*	363	*	363	*	363	*	363
		3	*	363	*	363	*	363	*	363
		4	*	363	*	363	*	363	*	363
A1_45_24_1	T1	1	*	143	*	143	*	143	*	143
		2	*	246	*	246	*	246		246
		3		324		328		328		328
		4		369		369		369		369
	T2	1	*	271	*	271	*	271	*	271
		2	*	375	*	375	*	375	*	375
		3	*	375	*	375	*	375	*	375
		4	*	375	*	375	*	375	*	375
	T3	1	*	367	*	367	*	367	*	367
		2	*	375	*	375	*	375	*	375
		3	*	375	*	375	*	375	*	375
		4	*	375	*	375	*	375	*	375
	T4	1	*	375	*	375	*	375	*	375
		2	*	375	*	375	*	375	*	375
		3	*	375	*	375	*	375	*	375
		4	*	375	*	375	*	375	*	375
A1_45_24_2	T1	1	*	105	*	105	*	105	*	105
		2		170		170		170		170
		3		210		210		210		210
		4		267		267		267		267
	T2	1	*	259	*	259	*	259	*	259
		2	*	371	*	371	*	371	*	371
		3	*	371	*	371	*	371	*	371
		4	*	371	*	371	*	371	*	371
	T3	1	*	354	*	354	*	354	*	354

		2	*	371	*	371	*	371	*	371
		3	*	371	*	371	*	371	*	371
		4	*	371	*	371	*	371	*	371
		1	*	371	*	371	*	371	*	371
	T4	2	*	371	*	371	*	371	*	371
		3	*	371	*	371	*	371	*	371
		4	*	371	*	371	*	371	*	371
		4	*	371	*	371	*	371	*	371
A1_46_24	T1	1	*	125	*	125	*	125	*	125
		2		206		206		206		206
		3		286		286		286		269
		4		313		308		312		308
	T2	1	*	274	*	274	*	274	*	274
		2	*	369	*	369	*	369	*	369
		3	*	369	*	369	*	369	*	369
		4	*	369	*	369	*	369	*	369
	T3	1	*	363	*	363	*	363	*	363
		2	*	369	*	369	*	369	*	369
		3	*	369	*	369	*	369	*	369
		4	*	369	*	369	*	369	*	369
	T4	1	*	369	*	369	*	369	*	369
		2	*	369	*	369	*	369	*	369
		3	*	369	*	369	*	369	*	369
		4	*	369	*	369	*	369	*	369
A1_48_25	T1	1	*	108	*	108	*	108	*	108
		2		201		201		201		201
		3		263		260		263		255
		4		324		329		322		324
	T2	1	*	272	*	272	*	272	*	272
		2	*	396	*	396	*	396	*	396
		3	*	396	*	396	*	396	*	396
		4	*	396	*	396	*	396	*	396
	T3	1	*	385	*	385	*	385	*	385
		2	*	396	*	396	*	396	*	396
		3	*	396	*	396	*	396	*	396
		4	*	396	*	396	*	396	*	396
	T4	1	*	396	*	396	*	396	*	396
		2	*	396	*	396	*	396	*	396
		3	*	396	*	396	*	396	*	396
		4	*	396	*	396	*	396	*	396
A1_53_28	T1	1	*	128	*	128	*	128	*	128
		2		257		257	*	257		257

		3		334		334		325		334
		4		407		404		385		385
	T2	1	*	290	*	290	*	290	*	290
		2	*	431	*	431	*	431	*	431
		3	*	431	*	431	*	431	*	431
		4	*	431	*	431	*	431	*	431
	T3	1	*	415	*	415	*	415	*	415
		2	*	431	*	431	*	431	*	431
		3	*	431	*	431	*	431	*	431
		4	*	431	*	431	*	431	*	431
	T4	1	*	431	*	431	*	431	*	431
		2	*	431	*	431	*	431	*	431
		3	*	431	*	431	*	431	*	431
		4	*	431	*	431	*	431	*	431
A1_54_28	T1	1	*	147	*	147	*	147	*	147
		2		210		210		191		210
		3		257		258		254		257
		4		308		315		326		315
	T2	1	*	338	*	338	*	338	*	338
		2	*	447	*	447	*	447	*	447
		3	*	447	*	447	*	447	*	447
		4	*	447	*	447	*	447	*	447
	T3	1	*	435	*	435	*	435	*	435
		2	*	447	*	447	*	447	*	447
		3	*	447	*	447	*	447	*	447
		4	*	447	*	447	*	447	*	447
	T4	1	*	447	*	447	*	447	*	447
		2	*	447	*	447	*	447	*	447
		3	*	447	*	447	*	447	*	447
		4	*	447	*	447	*	447	*	447
A1_55_29	T1	1	*	174	*	174	*	174	*	174
		2		324		324		324		324
		3		421		428		421		421
		4		472		465		472		469
	T2	1	*	373	*	373	*	373	*	373
		2	*	527	*	527	*	527	*	527
		3	*	527	*	527	*	527	*	527
		4	*	527	*	527	*	527	*	527
	T3	1	*	520	*	520	*	520	*	520
		2	*	527	*	527	*	527	*	527
		3	*	527	*	527	*	527	*	527

	T4	4	*	527	*	527	*	527	*	527
		1	*	527	*	527	*	527	*	527
		2	*	527	*	527	*	527	*	527
		3	*	527	*	527	*	527	*	527
		4	*	527	*	527	*	527	*	527
A1_60_31	T1	1	*	175	*	175	*	175	*	175
		2		313		319		314		314
		3		394		383		349		379
		4		430		430		430		430
	T2	1	*	407	*	407	*	407	*	407
		2	*	560	*	560	*	560	*	560
		3	*	560	*	560	*	560	*	560
		4	*	560	*	560	*	560	*	560
	T3	1	*	551	*	551	*	551	*	551
		2	*	560	*	560	*	560	*	560
		3	*	560	*	560	*	560	*	560
		4	*	560	*	560	*	560	*	560
	T4	1	*	560	*	560	*	560	*	560
		2	*	560	*	560	*	560	*	560
		3	*	560	*	560	*	560	*	560
		4	*	560	*	560	*	560	*	560
A1_61_32	T1	1	*	245	*	245	*	245	*	245
		2		384		384		384		384
		3		485		480		478		478
		4		526		533		532		529
	T2	1	*	416	*	416	*	416	*	416
		2	*	567	*	567	*	567	*	567
		3	*	567	*	567	*	567	*	567
		4	*	567	*	567	*	567	*	567
	T3	1	*	538	*	538	*	538	*	538
		2	*	567	*	567	*	567	*	567
		3	*	567	*	567	*	567	*	567
		4	*	567	*	567	*	567	*	567
	T4	1	*	567	*	567	*	567	*	567
		2	*	567	*	567	*	567	*	567
		3	*	567	*	567	*	567	*	567
		4	*	567	*	567	*	567	*	567
A1_62_32	T1	1	*	163	*	163	*	163	*	163
		2		259		259		253		244
		3		325		341		325		331
		4		377		377		348		357

	T2	1	*	324	*	324	*	324	*	324
		2	*	488	*	488	*	488		477
		3	*	488	*	488	*	488	*	488
		4	*	488	*	488	*	488	*	488
	T3	1	*	476	*	476	*	476	*	476
		2	*	488	*	488	*	488	*	488
		3	*	488	*	488	*	488	*	488
		4	*	488	*	488	*	488	*	488
	T4	1	*	488	*	488	*	488	*	488
		2	*	488	*	488	*	488	*	488
		3	*	488	*	488	*	488	*	488
		4	*	488	*	488	*	488	*	488
A1_63_33_1	T1	1	*	157	*	157	*	157	*	157
		2		250		257		250		249
		3		300		333		294		312
		4		399		367		345		407
	T2	1	*	384	*	384	*	384	*	384
		2		576		576	*	577		576
		3	*	577	*	577	*	577	*	577
		4	*	577	*	577	*	577	*	577
	T3	1	*	548	*	548	*	548	*	548
		2	*	577	*	577	*	577	*	577
		3	*	577	*	577	*	577	*	577
		4	*	577	*	577	*	577	*	577
	T4	1	*	577	*	577	*	577	*	577
		2	*	577	*	577	*	577	*	577
		3	*	577	*	577	*	577	*	577
		4	*	577	*	577	*	577	*	577
A1_63_33_2	T1	1	*	249	*	249	*	249	*	249
		2		386		393		378		392
		3		484		464		445		470
		4		525		537		496		505
	T2	1	*	443	*	443	*	443	*	443
		2	*	592	*	592	*	592	*	592
		3	*	592	*	592	*	592	*	592
		4	*	592	*	592	*	592	*	592
	T3	1	*	580	*	580	*	580	*	580
		2	*	592	*	592	*	592	*	592
		3	*	592	*	592	*	592	*	592
		4	*	592	*	592	*	592	*	592
	T4	1	*	592	*	592	*	592	*	592

		2	*	592	*	592	*	592	*	592
		3	*	592	*	592	*	592	*	592
		4	*	592	*	592	*	592	*	592
A1_64_33	T1	1	*	207	*	207	*	207	*	207
		2		299		302		281		302
		3		383		383		314		378
		4		436		461		436		448
	T2	1	*	399	*	399	*	399	*	399
		2	*	525		524	*	525	*	525
		3	*	525	*	525	*	525	*	525
		4	*	525	*	525	*	525	*	525
	T3	1	*	518	*	518	*	518	*	518
		2	*	525	*	525	*	525	*	525
		3	*	525	*	525	*	525	*	525
		4	*	525	*	525	*	525	*	525
	T4	1	*	525	*	525	*	525	*	525
		2	*	525	*	525	*	525	*	525
		3	*	525	*	525	*	525	*	525
		4	*	525	*	525	*	525	*	525
A1_65_34	T1	1	*	155	*	155	*	155	*	155
		2		311		311		313		311
		3		394		422		397		390
		4		474		491		488		492
	T2	1	*	361	*	361	*	361	*	361
		2	*	514	*	514	*	514	*	514
		3	*	514	*	514	*	514	*	514
		4	*	514	*	514	*	514	*	514
	T3	1	*	504	*	504	*	504	*	504
		2	*	514	*	514	*	514	*	514
		3	*	514	*	514	*	514	*	514
		4	*	514	*	514	*	514	*	514
	T4	1	*	514	*	514	*	514	*	514
		2	*	514	*	514	*	514	*	514
		3	*	514	*	514	*	514	*	514
		4	*	514	*	514	*	514	*	514
A1_69_36	T1	1	*	224	*	224	*	224	*	224
		2		391		391		391		391
		3		534		537		525		536
		4	*	576		568		551		563
	T2	1	*	426	*	426	*	426	*	426
		2	*	576	*	576	*	576	*	576

		3	*	576	*	576	*	576	*	576
		4	*	576	*	576	*	576	*	576
	T3	1	*	561	*	561	*	561	*	561
		2	*	576	*	576	*	576	*	576
		3	*	576	*	576	*	576	*	576
		4	*	576	*	576	*	576	*	576
	T4	1	*	576	*	576	*	576	*	576
		2	*	576	*	576	*	576	*	576
		3	*	576	*	576	*	576	*	576
		4	*	576	*	576	*	576	*	576
A1_80_41	T1	1	*	202	*	202	*	202	*	202
		2		324		325		280		325
		3		424		422		346		407
		4		552		559		547		561
	T2	1	*	422	*	422	*	422	*	422
		2	*	569		567	*	569		562
		3	*	569	*	569	*	569	*	569
		4	*	569	*	569	*	569	*	569
	T3	1	*	557	*	557	*	557	*	557
		2	*	569	*	569	*	569	*	569
		3	*	569	*	569	*	569	*	569
		4	*	569	*	569	*	569	*	569
	T4	1	*	569	*	569	*	569	*	569
		2	*	569	*	569	*	569	*	569
		3	*	569	*	569	*	569	*	569
		4	*	569	*	569	*	569	*	569
B1_31_17	T1	1	*	34	*	34	*	34	*	34
		2		161	*	161	*	161	*	161
		3		194		194		194		194
		4	*	233		233		233		233
	T2	1	*	233	*	233	*	233	*	233
		2	*	251	*	251	*	251	*	251
		3	*	251	*	251	*	251	*	251
		4	*	251	*	251	*	251	*	251
	T3	1	*	233	*	233	*	233	*	233
		2	*	251	*	251	*	251	*	251
		3	*	251	*	251	*	251	*	251
		4	*	251	*	251	*	251	*	251
	T4	1	*	251	*	251	*	251	*	251
		2	*	251	*	251	*	251	*	251
		3	*	251	*	251	*	251	*	251

		4	*	251	*	251	*	251	*	251
B1_34_18	T1	1	*	41	*	41	*	41	*	41
		2	*	112	*	112	*	112	*	112
		3		157		157		157		157
		4	*	352	*	352	*	352	*	352
	T2	1	*	258	*	258	*	258	*	258
		2	*	352	*	352	*	352	*	352
		3	*	352	*	352	*	352	*	352
		4	*	352	*	352	*	352	*	352
	T3	1	*	350	*	350	*	350	*	350
		2	*	352	*	352	*	352	*	352
		3	*	352	*	352	*	352	*	352
		4	*	352	*	352	*	352	*	352
	T4	1	*	352	*	352	*	352	*	352
		2	*	352	*	352	*	352	*	352
		3	*	352	*	352	*	352	*	352
		4	*	352	*	352	*	352	*	352
B1_35_19	T1	1	*	73	*	73	*	73	*	73
		2	*	136	*	136	*	136	*	136
		3		166		166		166		166
		4		267		267		267		267
	T2	1	*	137	*	137	*	137	*	137
		2	*	287	*	287	*	287	*	287
		3	*	287	*	287	*	287	*	287
		4	*	287	*	287	*	287	*	287
	T3	1	*	285	*	285	*	285	*	285
		2	*	287	*	287	*	287	*	287
		3	*	287	*	287	*	287	*	287
		4	*	287	*	287	*	287	*	287
	T4	1	*	287	*	287	*	287	*	287
		2	*	287	*	287	*	287	*	287
		3	*	287	*	287	*	287	*	287
		4	*	287	*	287	*	287	*	287
B1_38_20	T1	1	*	134	*	134	*	134	*	134
		2		200		200	*	200	*	200
		3		242		242		242		242
		4		251		251		251		251
	T2	1	*	221	*	221	*	221	*	221
		2	*	339	*	339	*	339	*	339
		3	*	339	*	339	*	339	*	339
		4	*	339	*	339	*	339	*	339

	T3	1	*	306	*	306	*	306	*	306
		2	*	339	*	339	*	339	*	339
		3	*	339	*	339	*	339	*	339
		4	*	339	*	339	*	339	*	339
	T4	1	*	339	*	339	*	339	*	339
		2	*	339	*	339	*	339	*	339
		3	*	339	*	339	*	339	*	339
		4	*	339	*	339	*	339	*	339
B1_39_21	T1	1	*	132	*	132	*	132	*	132
		2		183		183	*	183		183
		3		197		197		197		197
		4		229		229		229		229
	T2	1	*	220	*	220	*	220	*	220
		2		293		293		293		293
		3	*	297	*	297	*	297	*	297
		4	*	297	*	297	*	297	*	297
	T3	1	*	291	*	291	*	291	*	291
		2	*	297	*	297	*	297	*	297
		3	*	297	*	297	*	297	*	297
		4	*	297	*	297	*	297	*	297
	T4	1	*	297	*	297	*	297	*	297
		2	*	297	*	297	*	297	*	297
		3	*	297	*	297	*	297	*	297
		4	*	297	*	297	*	297	*	297
B1_41_22	T1	1	*	125	*	125	*	125	*	125
		2		154		154		160		154
		3		191		191		191		191
		4		219		219		219		219
	T2	1	*	251	*	251	*	251	*	251
		2	*	343	*	343	*	343	*	343
		3	*	343	*	343	*	343	*	343
		4	*	343	*	343	*	343	*	343
	T3	1	*	331	*	331	*	331	*	331
		2	*	343	*	343	*	343	*	343
		3	*	343	*	343	*	343	*	343
		4	*	343	*	343	*	343	*	343
	T4	1	*	343	*	343	*	343	*	343
		2	*	343	*	343	*	343	*	343
		3	*	343	*	343	*	343	*	343
		4	*	343	*	343	*	343	*	343
B1_43_23	T1	1	*	66	*	66	*	66	*	66

		2		126		120		126		126
		3		184		184		184		184
		4		208		208		210		210
	T2	1	*	220	*	220	*	220	*	220
		2	*	342	*	342	*	342	*	342
		3	*	342	*	342	*	342	*	342
		4	*	342	*	342	*	342	*	342
	T3	1	*	323	*	323	*	323	*	323
		2	*	342	*	342	*	342	*	342
		3	*	342	*	342	*	342	*	342
		4	*	342	*	342	*	342	*	342
	T4	1	*	342	*	342	*	342	*	342
		2	*	342	*	342	*	342	*	342
		3	*	342	*	342	*	342	*	342
		4	*	342	*	342	*	342	*	342
B1_44_23	T1	1	*	95	*	95	*	95	*	95
		2		132		132		132		132
		3		155		155		155		155
		4		173		173		173		173
	T2	1	*	222		222	*	222		202
		2		400		400		400		400
		3	*	419	*	419	*	419	*	419
		4	*	419	*	419	*	419	*	419
	T3	1	*	392	*	392	*	392	*	392
		2	*	419	*	419	*	419	*	419
		3	*	419	*	419	*	419	*	419
		4	*	419	*	419	*	419	*	419
	T4	1	*	419	*	419	*	419	*	419
		2	*	419	*	419	*	419	*	419
		3	*	419	*	419	*	419	*	419
		4	*	419	*	419	*	419	*	419
B1_45_24_1	T1	1	*	124	*	124	*	124	*	124
		2		224		224		224		224
		3		289		289		289		289
		4		345		328		342		341
	T2	1	*	270	*	270	*	270	*	270
		2	*	367	*	367	*	367	*	367
		3	*	367	*	367	*	367	*	367
		4	*	367	*	367	*	367	*	367
	T3	1	*	335	*	335	*	335	*	335
		2	*	367	*	367	*	367	*	367

			3	*	367	*	367	*	367	*	367
			4	*	367	*	367	*	367	*	367
		T4	1	*	367	*	367	*	367	*	367
			2	*	367	*	367	*	367	*	367
			3	*	367	*	367	*	367	*	367
			4	*	367	*	367	*	367	*	367
B1_45_24	T1		1	*	149	*	149	*	149	*	149
			2		236	*	236		236		236
			3		291		291		286		291
			4		325		325		325		325
	T2		1	*	270	*	270	*	270	*	270
			2	*	341	*	341	*	341	*	341
			3	*	341	*	341	*	341	*	341
			4	*	341	*	341	*	341	*	341
	T3		1	*	334	*	334	*	334	*	334
			2	*	341	*	341	*	341	*	341
			3	*	341	*	341	*	341	*	341
			4	*	341	*	341	*	341	*	341
	T4		1	*	341	*	341	*	341	*	341
			2	*	341	*	341	*	341	*	341
			3	*	341	*	341	*	341	*	341
			4	*	341	*	341	*	341	*	341
B1_50_26_1	T1		1	*	137	*	137	*	137	*	137
			2		263		263		263		263
			3		342		342		342		342
			4		414		414		414		414
	T2		1	*	266		266	*	266		263
			2	*	419	*	419	*	419	*	419
			3	*	419	*	419	*	419	*	419
			4	*	419	*	419	*	419	*	419
	T3		1	*	411		411	*	411		409
			2	*	419	*	419	*	419	*	419
			3	*	419	*	419	*	419	*	419
			4	*	419	*	419	*	419	*	419
	T4		1	*	419	*	419	*	419	*	419
			2	*	419	*	419	*	419	*	419
			3	*	419	*	419	*	419	*	419
			4	*	419	*	419	*	419	*	419
B1_50_26_2	T1		1	*	191	*	191	*	191		191
			2		277		277		277		277
			3		293		293		293		293

			4		341		341		341		327
		T2	1	*	415	*	415	*	415		415
			2	*	510	*	510	*	510		498
			3	*	510	*	510	*	510	*	510
			4	*	510	*	510	*	510	*	510
		T3	1	*	498	*	498	*	498	*	498
			2	*	510	*	510	*	510	*	510
			3	*	510	*	510	*	510	*	510
			4	*	510	*	510	*	510	*	510
		T4	1	*	510	*	510	*	510	*	510
			2	*	510	*	510	*	510	*	510
			3	*	510	*	510	*	510	*	510
			4	*	510	*	510	*	510	*	510
B1_51_27		T1	1	*	177	*	177	*	177	*	177
			2		295		295	*	295		295
			3		389		389		389		389
			4	*	440	*	440	*	440	*	440
		T2	1	*	295		295	*	295		279
			2	*	440	*	440	*	440	*	440
			3	*	440	*	440	*	440	*	440
			4	*	440	*	440	*	440	*	440
		T3	1	*	430		430	*	430		408
			2	*	440	*	440	*	440	*	440
			3	*	440	*	440	*	440	*	440
			4	*	440	*	440	*	440	*	440
		T4	1	*	440	*	440	*	440	*	440
			2	*	440	*	440	*	440	*	440
			3	*	440	*	440	*	440	*	440
			4	*	440	*	440	*	440	*	440
B1_52_27		T1	1	*	177	*	177	*	177	*	177
			2		224		224		224		224
			3		237		237		237		237
			4		237		237		237		237
		T2	1		226		224		227		224
			2	*	399		350	*	399	*	399
			3	*	399	*	399	*	399	*	399
			4	*	399	*	399	*	399	*	399
		T3	1	*	353		350	*	353		350
			2	*	399	*	399	*	399	*	399
			3	*	399	*	399	*	399	*	399
			4	*	399	*	399	*	399	*	399

	T4	1	*	399	*	399	*	399	*	399
		2	*	399	*	399	*	399	*	399
		3	*	399	*	399	*	399	*	399
		4	*	399	*	399	*	399	*	399
B1_56_29	T1	1	*	222	*	222	*	222	*	222
		2		254		254		254		254
		3		272		260		272		259
		4		293		293		293		293
	T2	1		302		302	*	302		302
		2	*	400	*	400	*	400	*	400
		3	*	400	*	400	*	400	*	400
		4	*	400	*	400	*	400	*	400
	T3	1	*	388		365	*	388		365
		2	*	400	*	400	*	400	*	400
		3	*	400	*	400	*	400	*	400
		4	*	400	*	400	*	400	*	400
	T4	1	*	400	*	400	*	400	*	400
		2	*	400	*	400	*	400	*	400
		3	*	400	*	400	*	400	*	400
		4	*	400	*	400	*	400	*	400
B1_57_30_1	T1	1	*	119		119	*	119		119
		2		168		168		168		168
		3		220		200		200		214
		4		312		312		312		312
	T2	1		294		288		294		254
		2	*	481	*	481	*	481		445
		3	*	481	*	481	*	481	*	481
		4	*	481	*	481	*	481	*	481
	T3	1	*	470		470	*	470		470
		2	*	481	*	481	*	481	*	481
		3	*	481	*	481	*	481	*	481
		4	*	481	*	481	*	481	*	481
	T4	1	*	481	*	481	*	481	*	481
		2	*	481	*	481	*	481	*	481
		3	*	481	*	481	*	481	*	481
		4	*	481	*	481	*	481	*	481
B1_57_30_2	T1	1	*	106	*	106	*	106	*	106
		2		240		240		240		240
		3		316		327		302		327
		4		516		516		507		516
	T2	1	*	352		352	*	352		352

		2	*	531	*	531	*	531	*	531
		3	*	531	*	531	*	531	*	531
		4	*	531	*	531	*	531	*	531
	T3	1	*	514	*	514	*	514	*	514
		2	*	531	*	531	*	531	*	531
		3	*	531	*	531	*	531	*	531
		4	*	531	*	531	*	531	*	531
	T4	1	*	531	*	531	*	531	*	531
		2	*	531	*	531	*	531	*	531
		3	*	531	*	531	*	531	*	531
		4	*	531	*	531	*	531	*	531
B1_63_33	T1	1	*	151		151	*	151		151
		2		216		204		204		198
		3		280		265		269		265
		4		325		313		331		313
	T2	1		347		348		348		339
		2		553		547		553		553
		3	*	559	*	559	*	559		553
		4	*	559	*	559	*	559	*	559
	T3	1	*	553	*	553	*	553	*	553
		2	*	559	*	559	*	559	*	559
		3	*	559	*	559	*	559	*	559
		4	*	559	*	559	*	559	*	559
	T4	1	*	559	*	559	*	559	*	559
		2	*	559	*	559	*	559	*	559
		3	*	559	*	559	*	559	*	559
		4	*	559	*	559	*	559	*	559
B1_64_33	T1	1	*	268	*	268	*	268	*	268
		2		431		413		434		413
		3		509		509		509		509
		4	*	546	*	546		509	*	546
	T2	1	*	454		454	*	454		454
		2	*	546	*	546	*	546	*	546
		3	*	546	*	546	*	546	*	546
		4	*	546	*	546	*	546	*	546
	T3	1	*	536		531	*	536		536
		2	*	546	*	546	*	546	*	546
		3	*	546	*	546	*	546	*	546
		4	*	546	*	546	*	546	*	546
	T4	1	*	546	*	546	*	546	*	546
		2	*	546	*	546	*	546	*	546

		3	*	546	*	546	*	546	*	546
		4	*	546	*	546	*	546	*	546
B1_66_34	T1	1		157		157		157		157
		2		245		245		245		245
		3		378		378		378		366
		4		443		457		445		443
	T2	1	*	413		413	*	413		413
		2	*	500	*	500	*	500		498
		3	*	500	*	500	*	500	*	500
		4	*	500	*	500	*	500	*	500
	T3	1	*	498	*	498	*	498	*	498
		2	*	500	*	500	*	500	*	500
		3	*	500	*	500	*	500	*	500
		4	*	500	*	500	*	500	*	500
	T4	1	*	500	*	500	*	500	*	500
		2	*	500	*	500	*	500	*	500
		3	*	500	*	500	*	500	*	500
		4	*	500	*	500	*	500	*	500
B1_67_35	T1	1		223		222	*	223		222
		2		390		381		379		379
		3		476		427		453		488
		4		488		488		488		488
	T2	1	*	445		445	*	445		427
		2	*	551	*	551	*	551	*	551
		3	*	551	*	551	*	551	*	551
		4	*	551	*	551	*	551	*	551
	T3	1	*	537	*	537	*	537	*	537
		2	*	551	*	551	*	551	*	551
		3	*	551	*	551	*	551	*	551
		4	*	551	*	551	*	551	*	551
	T4	1	*	551	*	551	*	551	*	551
		2	*	551	*	551	*	551	*	551
		3	*	551	*	551	*	551	*	551
		4	*	551	*	551	*	551	*	551
B1_68_35	T1	1		112		112		112		112
		2		231		237		237		237
		3		267		267		265		267
		4		281		278		269		281
	T2	1	*	336		295		336		295
		2	*	522		513	*	522	*	522
		3	*	522	*	522	*	522	*	522

		4	*	522	*	522	*	522	*	522	
	T3	1	*	504		504	*	504		504	
		2	*	522	*	522	*	522	*	522	
		3	*	522	*	522	*	522	*	522	
		4	*	522	*	522	*	522	*	522	
	T4	1	*	522	*	522	*	522	*	522	
		2	*	522	*	522	*	522	*	522	
		3	*	522	*	522	*	522	*	522	
		4	*	522	*	522	*	522	*	522	
	B1_78_40	T1	1		268		268	*	268		268
			2		389		371		371		389
			3		434		434		412		434
4				532		465		513		520	
T2		1		446		426		446		387	
		2		608	*	620		615	*	620	
		3	*	620	*	620	*	620	*	620	
		4	*	620	*	620	*	620	*	620	
T3		1	*	609		608	*	609		608	
		2	*	620	*	620	*	620	*	620	
		3	*	620	*	620	*	620	*	620	
		4	*	620	*	620	*	620	*	620	
T4		1	*	620	*	620	*	620	*	620	
		2	*	620	*	620	*	620	*	620	
		3	*	620	*	620	*	620	*	620	
		4	*	620	*	620	*	620	*	620	
G1_262_132	T1	1		3267		3899		2865		3651	
		2	*	7585	*	7585	*	7585	*	7585	
		3	*	7585	*	7585		7359	*	7585	
		4		4262		1356		3052		2049	
	T2	1		6299		6826		5972		6792	
		2	*	7585	*	7585	*	7585	*	7585	
		3	*	7585	*	7585		7302	*	7585	
		4		4764		5923		5282		6620	
	T3	1		7582	*	7585		7340	*	7585	
		2	*	7585	*	7585	*	7585	*	7585	
		3	*	7585	*	7585	*	7585	*	7585	
		4		7072	*	7585		6565		6447	
	T4	1	*	7585	*	7585	*	7585	*	7585	
		2	*	7585	*	7585	*	7585	*	7585	
		3	*	7585	*	7585	*	7585	*	7585	
		4		7549	*	7585		7243	*	7585	

M1_101_52	T1	1		430		430	*	430		360
		2		820		760		770		750
		3	*	1180	*	1180		1170	*	1180
		4	*	1180	*	1180	*	1180	*	1180
	T2	1		850		840	*	850		800
		2	*	1180	*	1180	*	1180	*	1180
		3	*	1180	*	1180	*	1180	*	1180
		4	*	1180	*	1180	*	1180	*	1180
	T3	1		1130		1130	*	1140		1060
		2	*	1180	*	1180	*	1180	*	1180
		3	*	1180	*	1180	*	1180	*	1180
		4	*	1180	*	1180	*	1180	*	1180
	T4	1	*	1180	*	1180	*	1180	*	1180
		2	*	1180	*	1180	*	1180	*	1180
		3	*	1180	*	1180	*	1180	*	1180
		4	*	1180	*	1180	*	1180	*	1180
M1_121_62	T1	1		248		255		244		246
		2		574		680		576		574
		3	*	833	*	833	*	833	*	833
		4	*	833	*	833	*	833	*	833
	T2	1		465		470		497		425
		2	*	833	*	833	*	833	*	833
		3	*	833	*	833	*	833	*	833
		4	*	833	*	833	*	833	*	833
	T3	1		803		791		803		794
		2	*	833	*	833	*	833	*	833
		3	*	833	*	833	*	833	*	833
		4	*	833	*	833	*	833	*	833
	T4	1	*	833	*	833	*	833	*	833
		2	*	833	*	833	*	833	*	833
		3	*	833	*	833	*	833	*	833
		4	*	833	*	833	*	833	*	833
M1_151_77	T1	1	*	653	*	653		629	*	653
		2		1454	*	1463		1374		1457
		3	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
		4	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
	T2	1	*	1155	*	1155	*	1155	*	1155
		2	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
		3	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
		4	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
	T3	1	*	1432	*	1432	*	1432	*	1432

		2	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
		3	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
		4	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
	T4	1	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
		2	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
		3	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
		4	*	1463	*	1463	*	1463	*	1463
M1_200_101	T1	1		892		909		624		918
		2	*	1978	*	1978	*	1978	*	1978
		3	*	1978	*	1978	*	1978	*	1978
		4		1414		1306		1349		621
	T2	1		1580		1618		1421		1576
		2	*	1978	*	1978	*	1978	*	1978
		3	*	1978	*	1978	*	1978	*	1978
		4		1659		1953		1575		1736
	T3	1		1966		1966		1906		1967
		2	*	1978	*	1978	*	1978	*	1978
		3	*	1978	*	1978	*	1978	*	1978
		4	*	1978	*	1978		1717		1805
	T4	1	*	1978	*	1978	*	1977	*	1978
		2	*	1978	*	1978	*	1978	*	1978
		3	*	1978	*	1978	*	1978	*	1978
		4	*	1978	*	1978		1860	*	1978
P1_101_52	T1	1	*	388	*	388	*	388	*	388
		2		869		874		826		864
		3	*	934	*	934	*	934	*	934
		4	*	934	*	934	*	934	*	934
	T2	1	*	705	*	705	*	705	*	705
		2	*	934	*	934	*	934	*	934
		3	*	934	*	934	*	934	*	934
		4	*	934	*	934	*	934	*	934
	T3	1	*	908	*	908	*	908	*	908
		2	*	934	*	934	*	934	*	934
		3	*	934	*	934	*	934	*	934
		4	*	934	*	934	*	934	*	934
	T4	1	*	934	*	934	*	934	*	934
		2	*	934	*	934	*	934	*	934
		3	*	934	*	934	*	934	*	934
		4	*	934	*	934	*	934	*	934
P1_16_9	T1	1	*	31	*	31	*	31	*	31
		2	*	50	*	50	*	50	*	50

			3	*	118	*	118	*	118	*	118
			4	*	151	*	151	*	151	*	151
		T2	1	*	108	*	108	*	108	*	108
			2	*	179	*	179	*	179	*	179
			3	*	179	*	179	*	179	*	179
			4	*	179	*	179	*	179	*	179
		T3	1	*	160	*	160	*	160	*	160
			2	*	179	*	179	*	179	*	179
			3	*	179	*	179	*	179	*	179
			4	*	179	*	179	*	179	*	179
		T4	1	*	179	*	179	*	179	*	179
			2	*	179	*	179	*	179	*	179
			3	*	179	*	179	*	179	*	179
			4	*	179	*	179	*	179	*	179
P1_19_11		T1	1	*	61	*	61	*	61	*	61
			2	*	103	*	103	*	103	*	103
			3	*	114	*	114	*	114	*	114
			4	*	187	*	187	*	187	*	187
		T2	1	*	124	*	124	*	124	*	124
			2	*	218	*	218	*	218	*	218
			3	*	218	*	218	*	218	*	218
			4	*	218	*	218	*	218	*	218
		T3	1	*	201	*	201	*	201	*	201
			2	*	218	*	218	*	218	*	218
			3	*	218	*	218	*	218	*	218
			4	*	218	*	218	*	218	*	218
		T4	1	*	218	*	218	*	218	*	218
			2	*	218	*	218	*	218	*	218
			3	*	218	*	218	*	218	*	218
			4	*	218	*	218	*	218	*	218
P1_20_11		T1	1	*	61	*	61	*	61	*	61
			2	*	103	*	103	*	103	*	103
			3	*	132	*	132	*	132	*	132
			4	*	194	*	194	*	194	*	194
		T2	1	*	133	*	133	*	133	*	133
			2	*	211	*	211	*	211	*	211
			3	*	211	*	211	*	211	*	211
			4	*	211	*	211	*	211	*	211
		T3	1	*	203	*	203	*	203	*	203
			2	*	211	*	211	*	211	*	211
			3	*	211	*	211	*	211	*	211

	T4	4	*	211	*	211	*	211	*	211
		1	*	211	*	211	*	211	*	211
		2	*	211	*	211	*	211	*	211
		3	*	211	*	211	*	211	*	211
		4	*	211	*	211	*	211	*	211
P1_21_12	T1	1	*	49	*	49	*	49	*	49
		2	*	95	*	95	*	95	*	95
		3	*	140	*	140	*	140	*	140
		4	*	186	*	186	*	186	*	186
	T2	1	*	130	*	130	*	130	*	130
		2	*	203	*	203	*	203	*	203
		3	*	203	*	203	*	203	*	203
		4	*	203	*	203	*	203	*	203
	T3	1	*	195	*	195	*	195	*	195
		2	*	203	*	203	*	203	*	203
		3	*	203	*	203	*	203	*	203
		4	*	203	*	203	*	203	*	203
	T4	1	*	203	*	203	*	203	*	203
		2	*	203	*	203	*	203	*	203
		3	*	203	*	203	*	203	*	203
		4	*	203	*	203	*	203	*	203
P1_22_12_1	T1	1	*	4700	*	4700	*	4700	*	4700
		2	*	9000	*	9000	*	9000	*	9000
		3	*	12100	*	12100	*	12100	*	12100
		4	*	13900	*	13900	*	13900	*	13900
	T2	1	*	10000	*	10000	*	10000	*	10000
		2	*	15800	*	15800	*	15800	*	15800
		3	*	15800	*	15800	*	15800	*	15800
		4	*	15800	*	15800	*	15800	*	15800
	T3	1	*	14600	*	14600	*	14600	*	14600
		2	*	15800	*	15800	*	15800	*	15800
		3	*	15800	*	15800	*	15800	*	15800
		4	*	15800	*	15800	*	15800	*	15800
	T4	1	*	15800	*	15800	*	15800	*	15800
		2	*	15800	*	15800	*	15800	*	15800
		3	*	15800	*	15800	*	15800	*	15800
		4	*	15800	*	15800	*	15800	*	15800
P1_22_12	T1	1	*	49	*	49	*	49	*	49
		2	*	95	*	95	*	95	*	95
		3	*	140	*	140	*	140	*	140
		4	*	190	*	190	*	190	*	190

	T2	1	*	138	*	138	*	138	*	138
		2	*	207	*	207	*	207	*	207
		3	*	207	*	207	*	207	*	207
		4	*	207	*	207	*	207	*	207
	T3	1	*	199	*	199	*	199	*	199
		2	*	207	*	207	*	207	*	207
		3	*	207	*	207	*	207	*	207
		4	*	207	*	207	*	207	*	207
	T4	1	*	207	*	207	*	207	*	207
		2	*	207	*	207	*	207	*	207
		3	*	207	*	207	*	207	*	207
		4	*	207	*	207	*	207	*	207

P1_23_13	T1	1	*	36	*	36	*	36	*	36
		2	*	36	*	36	*	36	*	36
		3	*	104	*	104	*	104	*	104
		4	*	114		114	*	114		114
	T2	1	*	119	*	119	*	119	*	119
		2	*	182	*	182	*	182		182
		3	*	213	*	213	*	213	*	213
		4	*	213	*	213	*	213	*	213
	T3	1	*	190	*	190	*	190	*	190
		2	*	213	*	213	*	213	*	213
		3	*	213	*	213	*	213	*	213
		4	*	213	*	213	*	213	*	213
	T4	1	*	213	*	213	*	213	*	213
		2	*	213	*	213	*	213	*	213
		3	*	213	*	213	*	213	*	213
		4	*	213	*	213	*	213	*	213

P1_40_21	T1	1	*	141	*	141	*	141	*	141
		2	*	256	*	256	*	256	*	256
		3		341		341		341		341
		4		387		382		387		387
	T2	1	*	279	*	279	*	279	*	279
		2	*	396	*	396	*	396	*	396
		3	*	396	*	396	*	396	*	396
		4	*	396	*	396	*	396	*	396
	T3	1	*	384	*	384	*	384	*	384
		2	*	396	*	396	*	396	*	396
		3	*	396	*	396	*	396	*	396
		4	*	396	*	396	*	396	*	396
	T4	1	*	396	*	396	*	396	*	396

		2	*	396	*	396	*	396	*	396
		3	*	396	*	396	*	396	*	396
		4	*	396	*	396	*	396	*	396
P1_45_24	T1	1	*	178	*	178	*	178	*	178
		2	*	304	*	304	*	304	*	304
		3		412		412		412		412
		4	*	452	*	452	*	452	*	452
	T2	1	*	326	*	326	*	326	*	326
		2	*	452	*	452	*	452	*	452
		3	*	452	*	452	*	452	*	452
		4	*	452	*	452	*	452	*	452
	T3	1	*	445	*	445	*	445	*	445
		2	*	452	*	452	*	452	*	452
		3	*	452	*	452	*	452	*	452
		4	*	452	*	452	*	452	*	452
	T4	1	*	452	*	452	*	452	*	452
		2	*	452	*	452	*	452	*	452
		3	*	452	*	452	*	452	*	452
		4	*	452	*	452	*	452	*	452
P1_50_26	T1	1	*	204	*	204	*	204	*	204
		2		363	*	363		363	*	363
		3		475		483		475		483
		4		538		524		538		531
	T2	1	*	410	*	410	*	410	*	410
		2	*	563	*	563	*	563	*	563
		3	*	563	*	563	*	563	*	563
		4	*	563	*	563	*	563	*	563
	T3	1	*	533	*	533	*	533	*	533
		2	*	563	*	563	*	563	*	563
		3	*	563	*	563	*	563	*	563
		4	*	563	*	563	*	563	*	563
	T4	1	*	563	*	563	*	563	*	563
		2	*	563	*	563	*	563	*	563
		3	*	563	*	563	*	563	*	563
		4	*	563	*	563	*	563	*	563
P1_51_27	T1	1	*	190	*	190	*	190	*	190
		2	*	335	*	335	*	335	*	335
		3		445		445		439		439
		4		507		507		507		507
	T2	1	*	359	*	359	*	359	*	359
		2	*	509	*	509	*	509	*	509

		3	*	509	*	509	*	509	*	509
		4	*	509	*	509	*	509	*	509
	T3	1	*	488	*	488	*	488	*	488
		2	*	509	*	509	*	509	*	509
		3	*	509	*	509	*	509	*	509
		4	*	509	*	509	*	509	*	509
	T4	1	*	509	*	509	*	509	*	509
		2	*	509	*	509	*	509	*	509
		3	*	509	*	509	*	509	*	509
		4	*	509	*	509	*	509	*	509
P1_55_29	T1	1	*	220	*	220	*	220	*	220
		2		409	*	409		405	*	409
		3		549		554		549		549
		4		625		615		611		612
	T2	1	*	449	*	449	*	449	*	449
		2	*	637	*	637	*	637	*	637
		3	*	637	*	637	*	637	*	637
		4	*	637	*	637	*	637	*	637
	T3	1	*	594	*	594	*	594	*	594
		2	*	637	*	637	*	637	*	637
		3	*	637	*	637	*	637	*	637
		4	*	637	*	637	*	637	*	637
	T4	1	*	637	*	637	*	637	*	637
		2	*	637	*	637	*	637	*	637
		3	*	637	*	637	*	637	*	637
		4	*	637	*	637	*	637	*	637
P1_60_31	T1	1	*	245	*	245	*	245	*	245
		2		434	*	434	*	434	*	434
		3		564		562		555		576
		4		665		676		657		676
	T2	1	*	470	*	470	*	470	*	470
		2	*	691	*	691	*	691	*	691
		3	*	691	*	691	*	691	*	691
		4	*	691	*	691	*	691	*	691
	T3	1	*	636	*	636	*	636	*	636
		2	*	691	*	691	*	691	*	691
		3	*	691	*	691	*	691	*	691
		4	*	691	*	691	*	691	*	691
	T4	1	*	691	*	691	*	691	*	691
		2	*	691	*	691	*	691	*	691
		3	*	691	*	691	*	691	*	691

		4	*	691	*	691	*	691	*	691
P1_65_34	T1	1	*	298	*	298	*	298	*	298
		2		499	*	499		499		499
		3		623		634		583		647
		4		705		718		713		704
	T2	1	*	522	*	522	*	522	*	522
		2	*	734	*	734	*	734	*	734
		3	*	734	*	734	*	734	*	734
		4	*	734	*	734	*	734	*	734
	T3	1	*	686	*	686	*	686	*	686
		2	*	734	*	734	*	734	*	734
		3	*	734	*	734	*	734	*	734
		4	*	734	*	734	*	734	*	734
	T4	1	*	734	*	734	*	734	*	734
		2	*	734	*	734	*	734	*	734
		3	*	734	*	734	*	734	*	734
		4	*	734	*	734	*	734	*	734
P1_70_36	T1	1	*	328	*	328	*	328	*	328
		2		539		539		514		539
		3		635		686		524		686
		4		763		757		763		723
	T2	1	*	569	*	569	*	569	*	569
		2	*	779	*	779	*	779	*	779
		3	*	779	*	779	*	779	*	779
		4	*	779	*	779	*	779	*	779
	T3	1	*	739	*	739	*	739	*	739
		2	*	779	*	779	*	779	*	779
		3	*	779	*	779	*	779	*	779
		4	*	779	*	779	*	779	*	779
	T4	1	*	779	*	779	*	779	*	779
		2	*	779	*	779	*	779	*	779
		3	*	779	*	779	*	779	*	779
		4	*	779	*	779	*	779	*	779
P1_76_39	T1	1	*	354	*	354	*	354	*	354
		2		586	*	586		546		586
		3		731		751		606		724
		4	*	833	*	833	*	833	*	833
	T2	1	*	611	*	611	*	611	*	611
		2	*	833	*	833	*	833	*	833
		3	*	833	*	833	*	833	*	833
		4	*	833	*	833	*	833	*	833

	T3	1	*	784	*	784	*	784	*	784
		2	*	833	*	833	*	833	*	833
		3	*	833	*	833	*	833	*	833
		4	*	833	*	833	*	833	*	833
	T4	1	*	833	*	833	*	833	*	833
		2	*	833	*	833	*	833	*	833
		3	*	833	*	833	*	833	*	833
		4	*	833	*	833	*	833	*	833
A2_32_17	T1	1	*	58	*	58	*	58	*	58
		2	*	73	*	73	*	73	*	73
		3	*	93	*	93	*	93	*	93
		4		137		137		137	*	137
	T2	1	*	116	*	116	*	116	*	116
		2	*	188	*	188	*	188	*	188
		3	*	207	*	207	*	207	*	207
		4	*	207	*	207	*	207	*	207
	T3	1	*	179	*	179	*	179	*	179
		2	*	207	*	207	*	207	*	207
		3	*	207	*	207	*	207	*	207
		4	*	207	*	207	*	207	*	207
	T4	1	*	207	*	207	*	207	*	207
		2	*	207	*	207	*	207	*	207
		3	*	207	*	207	*	207	*	207
		4	*	207	*	207	*	207	*	207
A2_33_18_1	T1	1	*	74	*	74	*	74	*	74
		2	*	111	*	111	*	111	*	111
		3	*	129	*	129	*	129	*	129
		4	*	137	*	137	*	137	*	137
	T2	1	*	118	*	118	*	118	*	118
		2	*	171	*	171	*	171	*	171
		3	*	194	*	194	*	194	*	194
		4	*	194	*	194	*	194	*	194
	T3	1	*	175	*	175	*	175	*	175
		2	*	194	*	194	*	194	*	194
		3	*	194	*	194	*	194	*	194
		4	*	194	*	194	*	194	*	194
	T4	1	*	194	*	194	*	194	*	194
		2	*	194	*	194	*	194	*	194
		3	*	194	*	194	*	194	*	194
		4	*	194	*	194	*	194	*	194
A2_33_18_2	T1	1	*	99	*	99	*	99	*	99

		2	*	125	*	125	*	125	*	125
		3	*	164	*	164	*	164	*	164
		4	*	213		213	*	213		213
	T2	1	*	168	*	168	*	168	*	168
		2	*	259	*	259	*	259	*	259
		3	*	259	*	259	*	259	*	259
		4	*	259	*	259	*	259	*	259
	T3	1	*	239	*	239	*	239	*	239
		2	*	259	*	259	*	259	*	259
		3	*	259	*	259	*	259	*	259
		4	*	259	*	259	*	259	*	259
	T4	1	*	259	*	259	*	259	*	259
		2	*	259	*	259	*	259	*	259
		3	*	259	*	259	*	259	*	259
		4	*	259	*	259	*	259	*	259
A2_34_18	T1	1	*	52	*	52	*	52	*	52
		2	*	107	*	107	*	107	*	107
		3	*	148	*	148		148	*	148
		4	*	190	*	190		190	*	190
	T2	1	*	145	*	145	*	145	*	145
		2	*	229	*	229	*	229	*	229
		3	*	229	*	229	*	229	*	229
		4	*	229	*	229	*	229	*	229
	T3	1	*	214	*	214	*	214	*	214
		2	*	229	*	229	*	229	*	229
		3	*	229	*	229	*	229	*	229
		4	*	229	*	229	*	229	*	229
	T4	1	*	229	*	229	*	229	*	229
		2	*	229	*	229	*	229	*	229
		3	*	229	*	229	*	229	*	229
		4	*	229	*	229	*	229	*	229
A2_36_19	T1	1	*	64	*	64	*	64	*	64
		2	*	82	*	82	*	82	*	82
		3		91		91		91		91
		4		145		145		145	*	145
	T2	1	*	141	*	141	*	141	*	141
		2	*	183	*	183	*	183	*	183
		3	*	194	*	194	*	194	*	194
		4	*	194	*	194	*	194	*	194
	T3	1	*	183	*	183	*	183	*	183
		2	*	194	*	194	*	194	*	194

		3	*	194	*	194	*	194	*	194	
		4	*	194	*	194	*	194	*	194	
	T4	1	*	194	*	194	*	194	*	194	
		2	*	194	*	194	*	194	*	194	
		3	*	194	*	194	*	194	*	194	
		4	*	194	*	194	*	194	*	194	
	A2_37.1_20	T1	1	*	83	*	83	*	83	*	83
			2	*	133	*	133	*	133	*	133
3				164	*	164		164	*	164	
4			*	199	*	199	*	199	*	199	
T2		1	*	163	*	163	*	163	*	163	
		2	*	228	*	228	*	228	*	228	
		3	*	228	*	228	*	228	*	228	
		4	*	228	*	228	*	228	*	228	
T3		1	*	217	*	217	*	217	*	217	
		2	*	228	*	228	*	228	*	228	
		3	*	228	*	228	*	228	*	228	
		4	*	228	*	228	*	228	*	228	
T4		1	*	228	*	228	*	228	*	228	
		2	*	228	*	228	*	228	*	228	
		3	*	228	*	228	*	228	*	228	
		4	*	228	*	228	*	228	*	228	
A2_37_20		T1	1	*	83	*	83	*	83	*	83
			2	*	142	*	142	*	142	*	142
			3		164		164		164		164
			4		193		193		193		193
	T2	1	*	190	*	190	*	190	*	190	
		2	*	292	*	292	*	292	*	292	
		3	*	301	*	301	*	301	*	301	
		4	*	301	*	301	*	301	*	301	
	T3	1	*	280	*	280	*	280	*	280	
		2	*	301	*	301	*	301	*	301	
		3	*	301	*	301	*	301	*	301	
		4	*	301	*	301	*	301	*	301	
	T4	1	*	301	*	301	*	301	*	301	
		2	*	301	*	301	*	301	*	301	
		3	*	301	*	301	*	301	*	301	
		4	*	301	*	301	*	301	*	301	
	A2_38_20	T1	1	*	72	*	72	*	72	*	72
			2	*	131	*	131	*	131	*	131
			3	*	169	*	169	*	169	*	169

			4	*	209		209		209		209
		T2	1	*	156	*	156	*	156	*	156
			2	*	231	*	231	*	231	*	231
			3	*	235	*	235	*	235	*	235
			4	*	235	*	235	*	235	*	235
		T3	1	*	220	*	220	*	220	*	220
			2	*	235	*	235	*	235	*	235
			3	*	235	*	235	*	235	*	235
			4	*	235	*	235	*	235	*	235
		T4	1	*	235	*	235	*	235	*	235
			2	*	235	*	235	*	235	*	235
			3	*	235	*	235	*	235	*	235
			4	*	235	*	235	*	235	*	235
A2_39_21_1		T1	1	*	64	*	64	*	64	*	64
			2	*	91	*	91	*	91	*	91
			3		115		115		115		115
			4		125		125		125		125
		T2	1	*	152	*	152	*	152	*	152
			2	*	217	*	217	*	217	*	217
			3	*	222	*	222	*	222	*	222
			4	*	222	*	222	*	222	*	222
		T3	1	*	216	*	216	*	216	*	216
			2	*	222	*	222	*	222	*	222
			3	*	222	*	222	*	222	*	222
			4	*	222	*	222	*	222	*	222
		T4	1	*	222	*	222	*	222	*	222
			2	*	222	*	222	*	222	*	222
			3	*	222	*	222	*	222	*	222
			4	*	222	*	222	*	222	*	222
A2_39_21_2		T1	1	*	124	*	124	*	124	*	124
			2	*	162	*	162	*	162	*	162
			3	*	195	*	195	*	195	*	195
			4	*	218	*	218		218		218
		T2	1	*	188	*	188	*	188	*	188
			2	*	277	*	277	*	277	*	277
			3	*	293	*	293	*	293	*	293
			4	*	293	*	293	*	293	*	293
		T3	1	*	271	*	271	*	271	*	271
			2	*	293	*	293	*	293	*	293
			3	*	293	*	293	*	293	*	293
			4	*	293	*	293	*	293	*	293

	T4	1	*	293	*	293	*	293	*	293
		2	*	293	*	293	*	293	*	293
		3	*	293	*	293	*	293	*	293
		4	*	293	*	293	*	293	*	293
A2_44_23	T1	1	*	103	*	103	*	103	*	103
		2	*	139	*	139	*	139	*	139
		3		164		164		164		163
		4		201		201		201		201
	T2	1	*	202	*	202	*	202	*	202
		2	*	261	*	261	*	261	*	261
		3	*	266	*	266	*	266	*	266
		4	*	266	*	266	*	266	*	266
	T3	1	*	253	*	253	*	253	*	253
		2	*	266	*	266	*	266	*	266
		3	*	266	*	266	*	266	*	266
		4	*	266	*	266	*	266	*	266
	T4	1	*	266	*	266	*	266	*	266
		2	*	266	*	266	*	266	*	266
		3	*	266	*	266	*	266	*	266
		4	*	266	*	266	*	266	*	266
A2_45_24_1	T1	1	*	89	*	89	*	89	*	89
		2	*	163	*	163	*	163	*	163
		3		207		207		207		207
		4		244		244		244		244
	T2	1	*	188	*	188	*	188	*	188
		2	*	281	*	281	*	281	*	281
		3	*	281	*	281	*	281	*	281
		4	*	281	*	281	*	281	*	281
	T3	1	*	262	*	262	*	262	*	262
		2	*	281	*	281	*	281	*	281
		3	*	281	*	281	*	281	*	281
		4	*	281	*	281	*	281	*	281
	T4	1	*	281	*	281	*	281	*	281
		2	*	281	*	281	*	281	*	281
		3	*	281	*	281	*	281	*	281
		4	*	281	*	281	*	281	*	281
A2_45_24_2	T1	1	*	60	*	60	*	60	*	60
		2	*	97		97	*	97	*	97
		3		134		134		134		134
		4		175		175		175		175
	T2	1	*	146	*	146	*	146	*	146

			2	*	264		256		264		264
			3	*	278	*	278	*	278	*	278
			4	*	278	*	278	*	278	*	278
		T3	1	*	244	*	244	*	244	*	244
			2	*	278	*	278	*	278	*	278
			3	*	278	*	278	*	278	*	278
			4	*	278	*	278	*	278	*	278
		T4	1	*	278	*	278	*	278	*	278
			2	*	278	*	278	*	278	*	278
			3	*	278	*	278	*	278	*	278
			4	*	278	*	278	*	278	*	278
A2_46_24	T1		1	*	76	*	76	*	76	*	76
			2		146		146		146		146
			3		186		186		186		186
			4		233		233		233		233
	T2		1	*	207	*	207	*	207	*	207
			2	*	274	*	274	*	274	*	274
			3	*	276	*	276	*	276	*	276
			4	*	276	*	276	*	276	*	276
	T3		1	*	265	*	265	*	265	*	265
			2	*	276	*	276	*	276	*	276
			3	*	276	*	276	*	276	*	276
			4	*	276	*	276	*	276	*	276
	T4		1	*	276	*	276	*	276	*	276
			2	*	276	*	276	*	276	*	276
			3	*	276	*	276	*	276	*	276
			4	*	276	*	276	*	276	*	276
A2_48_25	T1		1	*	62	*	62	*	62	*	62
			2	*	118		118	*	118		118
			3		160		160		160		160
			4		202		202		202		202
	T2		1	*	179	*	179	*	179	*	179
			2		284		284		284		284
			3	*	308	*	308	*	308	*	308
			4	*	308	*	308	*	308	*	308
	T3		1	*	269	*	269	*	269	*	269
			2	*	308	*	308	*	308	*	308
			3	*	308	*	308	*	308	*	308
			4	*	308	*	308	*	308	*	308
	T4		1	*	308	*	308	*	308	*	308
			2	*	308	*	308	*	308	*	308

		3	*	308	*	308	*	308	*	308
		4	*	308	*	308	*	308	*	308
A2_53_28	T1	1	*	81	*	81	*	81	*	81
		2	*	152	*	152		152	*	152
		3		213		219		213		213
		4		255		257		252		257
	T2	1	*	190	*	190	*	190	*	190
		2	*	295	*	295	*	295	*	295
		3	*	296	*	296	*	296	*	296
		4	*	296	*	296	*	296	*	296
	T3	1	*	282	*	282	*	282	*	282
		2	*	296	*	296	*	296	*	296
		3	*	296	*	296	*	296	*	296
		4	*	296	*	296	*	296	*	296
	T4	1	*	296	*	296	*	296	*	296
		2	*	296	*	296	*	296	*	296
		3	*	296	*	296	*	296	*	296
		4	*	296	*	296	*	296	*	296
A2_54_28	T1	1	*	93	*	93	*	93	*	93
		2		125		125		125		125
		3		164		164		147		164
		4		204		204		204		204
	T2	1	*	217	*	217	*	217	*	217
		2		315		308		308		315
		3	*	330	*	330	*	330	*	330
		4	*	330	*	330	*	330	*	330
	T3	1	*	307	*	307	*	307	*	307
		2	*	330	*	330	*	330	*	330
		3	*	330	*	330	*	330	*	330
		4	*	330	*	330	*	330	*	330
	T4	1	*	330	*	330	*	330	*	330
		2	*	330	*	330	*	330	*	330
		3	*	330	*	330	*	330	*	330
		4	*	330	*	330	*	330	*	330
A2_55_29	T1	1	*	115	*	115	*	115	*	115
		2		210	*	210	*	210	*	210
		3		305		305		305		305
		4		335		341		339		341
	T2	1	*	264	*	264	*	264	*	264
		2	*	402		402	*	402	*	402
		3	*	408	*	408	*	408	*	408

		4	*	408	*	408	*	408	*	408
	T3	1	*	379	*	379	*	379	*	379
		2	*	408	*	408	*	408	*	408
		3	*	408	*	408	*	408	*	408
		4	*	408	*	408	*	408	*	408
	T4	1	*	408	*	408	*	408	*	408
		2	*	408	*	408	*	408	*	408
		3	*	408	*	408	*	408	*	408
		4	*	408	*	408	*	408	*	408
A2_60_31	T1	1	*	114	*	114	*	114	*	114
		2		192		192		192		192
		3		239		230		230		239
		4		261		261		261		261
	T2	1	*	267	*	267	*	267	*	267
		2	*	400	*	400	*	400		382
		3	*	400	*	400	*	400	*	400
		4	*	400	*	400	*	400	*	400
	T3	1	*	381	*	381	*	381	*	381
		2	*	400	*	400	*	400	*	400
		3	*	400	*	400	*	400	*	400
		4	*	400	*	400	*	400	*	400
	T4	1	*	400	*	400	*	400	*	400
		2	*	400	*	400	*	400	*	400
		3	*	400	*	400	*	400	*	400
		4	*	400	*	400	*	400	*	400
A2_61_32	T1	1	*	148	*	148	*	148	*	148
		2		256		256		245		256
		3		321		321		309		320
		4		377		367		352		353
	T2	1	*	285	*	285	*	285	*	285
		2	*	423	*	423	*	423	*	423
		3	*	423	*	423	*	423	*	423
		4	*	423	*	423	*	423	*	423
	T3	1	*	376	*	376	*	376	*	376
		2	*	423	*	423	*	423	*	423
		3	*	423	*	423	*	423	*	423
		4	*	423	*	423	*	423	*	423
	T4	1	*	423	*	423	*	423	*	423
		2	*	423	*	423	*	423	*	423
		3	*	423	*	423	*	423	*	423
		4	*	423	*	423	*	423	*	423

A2_62_32	T1	1	*	126	*	126	*	126	*	126
		2		184		184		184		184
		3		231		231		231		231
		4		289		289		289		289
	T2	1	*	247	*	247	*	247	*	247
		2		379		379		379		379
		3	*	400	*	400	*	400	*	400
		4	*	400	*	400	*	400	*	400
	T3	1	*	363	*	363	*	363	*	363
		2	*	400	*	400	*	400	*	400
		3	*	400	*	400	*	400	*	400
		4	*	400	*	400	*	400	*	400
	T4	1	*	400	*	400	*	400	*	400
		2	*	400	*	400	*	400	*	400
		3	*	400	*	400	*	400	*	400
		4	*	400	*	400	*	400	*	400
A2_63_33_1	T1	1	*	108	*	108	*	108	*	108
		2	*	175		175		175		175
		3		199		199		199		199
		4		225		225		225		227
	T2	1	*	261	*	261	*	261	*	261
		2		388		386		386		378
		3	*	409	*	409	*	409	*	409
		4	*	409	*	409	*	409	*	409
	T3	1	*	378	*	378	*	378	*	378
		2	*	409	*	409	*	409	*	409
		3	*	409	*	409	*	409	*	409
		4	*	409	*	409	*	409	*	409
	T4	1	*	409	*	409	*	409	*	409
		2	*	409	*	409	*	409	*	409
		3	*	409	*	409	*	409	*	409
		4	*	409	*	409	*	409	*	409
A2_63_33_2	T1	1	*	179	*	179	*	179	*	179
		2		270		270		265		270
		3		355		355		340		355
		4		386		386		386		386
	T2	1	*	338	*	338	*	338	*	338
		2	*	466	*	466	*	466	*	466
		3	*	466	*	466	*	466	*	466
		4	*	466	*	466	*	466	*	466
	T3	1	*	450	*	450	*	450	*	450

		2	*	466	*	466	*	466	*	466
		3	*	466	*	466	*	466	*	466
		4	*	466	*	466	*	466	*	466
	T4	1	*	466	*	466	*	466	*	466
		2	*	466	*	466	*	466	*	466
		3	*	466	*	466	*	466	*	466
		4	*	466	*	466	*	466	*	466
A2_64_33	T1	1	*	147	*	147	*	147	*	147
		2		202		199		199		202
		3		268		268		268		268
		4		308		308		308		308
	T2	1	*	270	*	270	*	270	*	270
		2	*	385		385	*	385		385
		3	*	389	*	389	*	389	*	389
		4	*	389	*	389	*	389	*	389
	T3	1	*	375	*	375	*	375	*	375
		2	*	389	*	389	*	389	*	389
		3	*	389	*	389	*	389	*	389
		4	*	389	*	389	*	389	*	389
	T4	1	*	389	*	389	*	389	*	389
		2	*	389	*	389	*	389	*	389
		3	*	389	*	389	*	389	*	389
		4	*	389	*	389	*	389	*	389
A2_65_34	T1	1	*	118	*	118	*	118	*	118
		2		207		207		207		207
		3		277		277		269		277
		4		346		346		346		346
	T2	1	*	263	*	263	*	263	*	263
		2	*	409	*	409	*	409	*	409
		3	*	409	*	409	*	409	*	409
		4	*	409	*	409	*	409	*	409
	T3	1	*	387	*	387	*	387	*	387
		2	*	409	*	409	*	409	*	409
		3	*	409	*	409	*	409	*	409
		4	*	409	*	409	*	409	*	409
	T4	1	*	409	*	409	*	409	*	409
		2	*	409	*	409	*	409	*	409
		3	*	409	*	409	*	409	*	409
		4	*	409	*	409	*	409	*	409
A2_69_36	T1	1	*	162	*	162	*	162	*	162
		2		278		278		278		278

		3		374		375		348		379
		4		439		433		416		439
	T2	1	*	318	*	318	*	318	*	318
		2	*	461	*	461	*	461	*	461
		3	*	461	*	461	*	461	*	461
		4	*	461	*	461	*	461	*	461
	T3	1	*	430	*	430	*	430	*	430
		2	*	461	*	461	*	461	*	461
		3	*	461	*	461	*	461	*	461
		4	*	461	*	461	*	461	*	461
	T4	1	*	461	*	461	*	461	*	461
		2	*	461	*	461	*	461	*	461
		3	*	461	*	461	*	461	*	461
		4	*	461	*	461	*	461	*	461
A2_80_41	T1	1	*	133	*	133	*	133	*	133
		2		205		205		183		205
		3		284		293		247		293
		4	*	434		432	*	434	*	434
	T2	1	*	292	*	292	*	292		287
		2		430		426		430		430
		3	*	434	*	434	*	434	*	434
		4	*	434	*	434	*	434	*	434
	T3	1	*	417	*	417	*	417	*	417
		2	*	434	*	434	*	434	*	434
		3	*	434	*	434	*	434	*	434
		4	*	434	*	434	*	434	*	434
	T4	1	*	434	*	434	*	434	*	434
		2	*	434	*	434	*	434	*	434
		3	*	434	*	434	*	434	*	434
		4	*	434	*	434	*	434	*	434
B2_31_17	T1	1	*	18	*	18	*	18	*	18
		2	*	97	*	97	*	97	*	97
		3		110		110		110		110
		4	*	169	*	169	*	169	*	169
	T2	1	*	169	*	169	*	169	*	169
		2	*	184	*	184	*	184	*	184
		3	*	184	*	184	*	184	*	184
		4	*	184	*	184	*	184	*	184
	T3	1	*	169	*	169	*	169	*	169
		2	*	184	*	184	*	184	*	184
		3	*	184	*	184	*	184	*	184

	T4	4	*	184	*	184	*	184	*	184
		1	*	184	*	184	*	184	*	184
		2	*	184	*	184	*	184	*	184
		3	*	184	*	184	*	184	*	184
		4	*	184	*	184	*	184	*	184
B2_34_18	T1	1	*	18	*	18	*	18	*	18
		2	*	74	*	74	*	74	*	74
		3	*	102		102		102		102
		4	*	280	*	280	*	280	*	280
	T2	1	*	203	*	203	*	203	*	203
		2	*	280	*	280	*	280	*	280
		3	*	280	*	280	*	280	*	280
		4	*	280	*	280	*	280	*	280
	T3	1	*	278	*	278	*	278	*	278
		2	*	280	*	280	*	280	*	280
		3	*	280	*	280	*	280	*	280
		4	*	280	*	280	*	280	*	280
	T4	1	*	280	*	280	*	280	*	280
		2	*	280	*	280	*	280	*	280
		3	*	280	*	280	*	280	*	280
		4	*	280	*	280	*	280	*	280
B2_35_19	T1	1	*	51	*	51	*	51	*	51
		2	*	89	*	89	*	89	*	89
		3	*	129		129		129		129
		4		193		193		193		193
	T2	1	*	84	*	84	*	84	*	84
		2	*	229	*	229	*	229	*	229
		3	*	235	*	235	*	235	*	235
		4	*	235	*	235	*	235	*	235
	T3	1	*	218	*	218	*	218	*	218
		2	*	235	*	235	*	235	*	235
		3	*	235	*	235	*	235	*	235
		4	*	235	*	235	*	235	*	235
	T4	1	*	235	*	235	*	235	*	235
		2	*	235	*	235	*	235	*	235
		3	*	235	*	235	*	235	*	235
		4	*	235	*	235	*	235	*	235
B2_38_20	T1	1	*	91	*	91	*	91	*	91
		2	*	117	*	117	*	117	*	117
		3	*	172	*	172		172	*	172
		4		199		199		199		199

		T2	1	*	178	*	178	*	178	*	178
			2	*	267	*	267	*	267	*	267
			3	*	267	*	267	*	267	*	267
			4	*	267	*	267	*	267	*	267
		T3	1	*	233	*	233	*	233	*	233
			2	*	267	*	267	*	267	*	267
			3	*	267	*	267	*	267	*	267
			4	*	267	*	267	*	267	*	267
		T4	1	*	267	*	267	*	267	*	267
			2	*	267	*	267	*	267	*	267
			3	*	267	*	267	*	267	*	267
			4	*	267	*	267	*	267	*	267
B2_39_21		T1	1	*	85	*	85	*	85	*	85
			2	*	126	*	126	*	126	*	126
			3	*	140	*	140	*	140	*	140
			4	*	162		162		162		162
		T2	1	*	140	*	140	*	140	*	140
			2		189		189		189		187
			3	*	206	*	206	*	206	*	206
			4	*	206	*	206	*	206	*	206
		T3	1	*	197	*	197	*	197	*	197
			2	*	206	*	206	*	206	*	206
			3	*	206	*	206	*	206	*	206
			4	*	206	*	206	*	206	*	206
		T4	1	*	206	*	206	*	206	*	206
			2	*	206	*	206	*	206	*	206
			3	*	206	*	206	*	206	*	206
			4	*	206	*	206	*	206	*	206
B2_41_22		T1	1	*	82	*	82	*	82	*	82
			2		100		100		100	*	100
			3		118		118		118		118
			4		125	*	125		125		125
		T2	1	*	168	*	168	*	168	*	168
			2	*	243	*	243	*	243	*	243
			3	*	243	*	243	*	243	*	243
			4	*	243	*	243	*	243	*	243
		T3	1	*	217	*	217	*	217	*	217
			2	*	243	*	243	*	243	*	243
			3	*	243	*	243	*	243	*	243
			4	*	243	*	243	*	243	*	243
		T4	1	*	243	*	243	*	243	*	243

		2	*	243	*	243	*	243	*	243
		3	*	243	*	243	*	243	*	243
		4	*	243	*	243	*	243	*	243
B2_43_23	T1	1	*	50	*	50	*	50	*	50
		2		81	*	81		81	*	81
		3		115		115		115		115
		4		145		145		145		145
	T2	1	*	138	*	138	*	138	*	138
		2	*	236		236		236		236
		3	*	254	*	254	*	254	*	254
		4	*	254	*	254	*	254	*	254
	T3	1	*	222	*	222	*	222	*	222
		2	*	254	*	254	*	254	*	254
		3	*	254	*	254	*	254	*	254
		4	*	254	*	254	*	254	*	254
	T4	1	*	254	*	254	*	254	*	254
		2	*	254	*	254	*	254	*	254
		3	*	254	*	254	*	254	*	254
		4	*	254	*	254	*	254	*	254
B2_44_23	T1	1	*	85	*	85	*	85	*	85
		2	*	95	*	95	*	95		95
		3		124		124		124		124
		4		159		159		159		159
	T2	1	*	159	*	159	*	159	*	159
		2		318		318		318		318
		3	*	347	*	347	*	347	*	347
		4	*	347	*	347	*	347	*	347
	T3	1	*	309	*	309	*	309	*	309
		2	*	347	*	347	*	347	*	347
		3	*	347	*	347	*	347	*	347
		4	*	347	*	347	*	347	*	347
	T4	1	*	347	*	347	*	347	*	347
		2	*	347	*	347	*	347	*	347
		3	*	347	*	347	*	347	*	347
		4	*	347	*	347	*	347	*	347
B2_45_24_1	T1	1	*	82	*	82	*	82	*	82
		2	*	139		139		139		139
		3		181		181		176		176
		4		192		192		192		192
	T2	1	*	173	*	173	*	173	*	173
		2	*	250	*	250	*	250	*	250

		3	*	257	*	257	*	257	*	257
		4	*	257	*	257	*	257	*	257
	T3	1	*	228	*	228	*	228	*	228
		2	*	257	*	257	*	257	*	257
		3	*	257	*	257	*	257	*	257
		4	*	257	*	257	*	257	*	257
	T4	1	*	256	*	256	*	256	*	256
		2	*	257	*	257	*	257	*	257
		3	*	257	*	257	*	257	*	257
		4	*	257	*	257	*	257	*	257
B2_45_24	T1	1	*	97	*	97	*	97	*	97
		2	*	157	*	157	*	157	*	157
		3		189		189		189	*	189
		4	*	218		218	*	218		218
	T2	1	*	172	*	172	*	172	*	172
		2	*	234	*	234	*	234	*	234
		3	*	234	*	234	*	234	*	234
		4	*	234	*	234	*	234	*	234
	T3	1	*	227	*	227	*	227	*	227
		2	*	234	*	234	*	234	*	234
		3	*	234	*	234	*	234	*	234
		4	*	234	*	234	*	234	*	234
	T4	1	*	234	*	234	*	234	*	234
		2	*	234	*	234	*	234	*	234
		3	*	234	*	234	*	234	*	234
		4	*	234	*	234	*	234	*	234
B2_50_26_1	T1	1	*	110	*	110	*	110	*	110
		2	*	212	*	212	*	212	*	212
		3		262		262		262		262
		4	*	317	*	317	*	317	*	317
	T2	1	*	212		212	*	212		212
		2	*	317	*	317	*	317	*	317
		3	*	317	*	317	*	317	*	317
		4	*	317	*	317	*	317	*	317
	T3	1	*	309	*	309	*	309	*	309
		2	*	317	*	317	*	317	*	317
		3	*	317	*	317	*	317	*	317
		4	*	317	*	317	*	317	*	317
	T4	1	*	317	*	317	*	317	*	317
		2	*	317	*	317	*	317	*	317
		3	*	317	*	317	*	317	*	317

		4	*	317	*	317	*	317	*	317
B2_50_26_2	T1	1	*	148	*	148	*	148	*	148
		2		192		192		192		192
		3		208		208		208		208
		4		217		217		217		217
	T2	1	*	291	*	291	*	291	*	291
		2		371		371		371		371
		3	*	383	*	383	*	383	*	383
		4	*	383	*	383	*	383	*	383
	T3	1	*	371	*	371	*	371	*	371
		2	*	383	*	383	*	383	*	383
		3	*	383	*	383	*	383	*	383
		4	*	383	*	383	*	383	*	383
	T4	1	*	383	*	383	*	383	*	383
		2	*	383	*	383	*	383	*	383
		3	*	383	*	383	*	383	*	383
		4	*	383	*	383	*	383	*	383
B2_51_27	T1	1	*	127	*	127	*	127	*	127
		2	*	199	*	199	*	199		199
		3		273		273		269		273
		4	*	334	*	334	*	334	*	334
	T2	1	*	213	*	213	*	213		213
		2	*	334	*	334	*	334	*	334
		3	*	334	*	334	*	334	*	334
		4	*	334	*	334	*	334	*	334
	T3	1	*	313	*	313	*	313		313
		2	*	334	*	334	*	334	*	334
		3	*	334	*	334	*	334	*	334
		4	*	334	*	334	*	334	*	334
	T4	1	*	334	*	334	*	334	*	334
		2	*	334	*	334	*	334	*	334
		3	*	334	*	334	*	334	*	334
		4	*	334	*	334	*	334	*	334
B2_52_27	T1	1	*	145	*	145	*	145	*	145
		2		192		192		192		192
		3		192		192		192		192
		4		205		205		205		205
	T2	1	*	192	*	192	*	192		192
		2	*	302	*	302	*	302	*	302
		3	*	302	*	302	*	302	*	302
		4	*	302	*	302	*	302	*	302

	T3	1	*	284	*	284	*	284	*	284
		2	*	302	*	302	*	302	*	302
		3	*	302	*	302	*	302	*	302
		4	*	302	*	302	*	302	*	302
	T4	1	*	302	*	302	*	302	*	302
		2	*	302	*	302	*	302	*	302
		3	*	302	*	302	*	302	*	302
		4	*	302	*	302	*	302	*	302
B2_56_29	T1	1	*	178	*	178	*	178	*	178
		2		199		199		199		199
		3		213		213		213		213
		4		225		225		225		225
	T2	1	*	220		220	*	220		220
		2	*	314	*	314	*	314	*	314
		3	*	314	*	314	*	314	*	314
		4	*	314	*	314	*	314	*	314
	T3	1	*	280		280	*	280		279
		2	*	314	*	314	*	314	*	314
		3	*	314	*	314	*	314	*	314
		4	*	314	*	314	*	314	*	314
	T4	1	*	314	*	314	*	314	*	314
		2	*	314	*	314	*	314	*	314
		3	*	314	*	314	*	314	*	314
		4	*	314	*	314	*	314	*	314
B2_57_30_1	T1	1	*	86	*	86	*	86		86
		2		113		113		113		113
		3		149		148		149		149
		4		187		187		187		187
	T2	1	*	215		215	*	215		213
		2	*	372	*	372	*	372	*	372
		3	*	372	*	372	*	372	*	372
		4	*	372	*	372	*	372	*	372
	T3	1	*	352		352	*	352		352
		2	*	372	*	372	*	372	*	372
		3	*	372	*	372	*	372	*	372
		4	*	372	*	372	*	372	*	372
	T4	1	*	372	*	372	*	372	*	372
		2	*	372	*	372	*	372	*	372
		3	*	372	*	372	*	372	*	372
		4	*	372	*	372	*	372	*	372
B2_57_30_2	T1	1	*	48	*	48	*	48	*	48

		2		156		156		156		156
		3		214		196		196		214
		4		336		336		336		336
	T2	1	*	226		226	*	226		226
		2	*	358	*	358	*	358	*	358
		3	*	358	*	358	*	358	*	358
		4	*	358	*	358	*	358	*	358
	T3	1	*	339	*	339	*	339	*	339
		2	*	358	*	358	*	358	*	358
		3	*	358	*	358	*	358	*	358
		4	*	358	*	358	*	358	*	358
	T4	1	*	358	*	358	*	358	*	358
		2	*	358	*	358	*	358	*	358
		3	*	358	*	358	*	358	*	358
		4	*	358	*	358	*	358	*	358
B2_63_33	T1	1	*	106		106	*	106		106
		2		149		149		149		147
		3		174		175		175		174
		4		296		283		283		283
	T2	1	*	254		254		254		254
		2		417		404		404		394
		3	*	428	*	428	*	428	*	428
		4	*	428	*	428	*	428	*	428
	T3	1	*	422	*	422	*	422	*	422
		2	*	428	*	428	*	428	*	428
		3	*	428	*	428	*	428	*	428
		4	*	428	*	428	*	428	*	428
	T4	1	*	428	*	428	*	428	*	428
		2	*	428	*	428	*	428	*	428
		3	*	428	*	428	*	428	*	428
		4	*	428	*	428	*	428	*	428
B2_64_33	T1	1	*	204	*	204	*	204	*	204
		2		332		328		328		326
		3	*	427		427		427	*	427
		4		443		443		427		443
	T2	1	*	377	*	377	*	377	*	377
		2	*	464	*	464	*	464	*	464
		3	*	464	*	464	*	464	*	464
		4	*	464	*	464	*	464	*	464
	T3	1	*	433		433	*	433		433
		2	*	464	*	464	*	464	*	464

		3	*	464	*	464	*	464	*	464
		4	*	464	*	464	*	464	*	464
	T4	1	*	464	*	464	*	464	*	464
		2	*	464	*	464	*	464	*	464
		3	*	464	*	464	*	464	*	464
		4	*	464	*	464	*	464	*	464
B2_66_34	T1	1	*	114		114		114		114
		2		171		171		171		171
		3		239		239		239		239
		4		300		300		284		300
	T2	1	*	265	*	265	*	265		265
		2	*	343	*	343	*	343	*	343
		3	*	343	*	343	*	343	*	343
		4	*	343	*	343	*	343	*	343
	T3	1	*	339	*	339	*	339	*	339
		2	*	343	*	343	*	343	*	343
		3	*	343	*	343	*	343	*	343
		4	*	343	*	343	*	343	*	343
	T4	1	*	343	*	343	*	343	*	343
		2	*	343	*	343	*	343	*	343
		3	*	343	*	343	*	343	*	343
		4	*	343	*	343	*	343	*	343
B2_67_35	T1	1	*	149		149	*	149		149
		2		274		271		266		274
		3		369		345		320		356
		4		381		381		381		381
	T2	1	*	336		336	*	336		336
		2	*	440	*	440	*	440	*	440
		3	*	440	*	440	*	440	*	440
		4	*	440	*	440	*	440	*	440
	T3	1	*	424	*	424	*	424	*	424
		2	*	440	*	440	*	440	*	440
		3	*	440	*	440	*	440	*	440
		4	*	440	*	440	*	440	*	440
	T4	1	*	440	*	440	*	440	*	440
		2	*	440	*	440	*	440	*	440
		3	*	440	*	440	*	440	*	440
		4	*	440	*	440	*	440	*	440
B2_68_35	T1	1	*	98	*	98	*	98	*	98
		2		180		177		177		180
		3		232		232		233		232

		4		236		234		234		234		
		T2	1		251		233		251		245	
			2	*	422		375	*	422	*	422	
			3	*	422	*	422	*	422	*	422	
			4	*	422	*	422	*	422	*	422	
		T3	1	*	400	*	400	*	400	*	400	
			2	*	422	*	422	*	422	*	422	
			3	*	422	*	422	*	422	*	422	
			4	*	422	*	422	*	422	*	422	
		T4	1	*	422	*	422	*	422	*	422	
			2	*	422	*	422	*	422	*	422	
			3	*	422	*	422	*	422	*	422	
			4	*	422	*	422	*	422	*	422	
		B2_78_40	T1	1	*	158		158	*	158		158
				2		241		211		241		241
				3		280		278		280		280
4				333		333		292		333		
T2	1			291		290		290		290		
	2		*	448		443		434	*	448		
	3		*	448	*	448	*	448	*	448		
	4		*	448	*	448	*	448	*	448		
T3	1		*	436	*	436	*	436	*	436		
	2		*	448	*	448	*	448	*	448		
	3		*	448	*	448	*	448	*	448		
	4		*	448	*	448	*	448	*	448		
T4	1		*	448	*	448	*	448	*	448		
	2		*	448	*	448	*	448	*	448		
	3		*	448	*	448	*	448	*	448		
	4		*	448	*	448	*	448	*	448		
G2_262_132	T1	1		3085		3543		2361		3505		
		2	*	6097	*	6097	*	6097	*	6097		
		3	*	6097	*	6097		5846	*	6097		
		4		5739		6097	*	6097	*	6097		
	T2	1		5923		6050		5713		6071		
		2	*	6097	*	6097	*	6097	*	6097		
		3	*	6097	*	6097	*	6097	*	6097		
		4	*	6097	*	6097	*	6097	*	6097		
	T3	1	*	6097	*	6097		5337	*	6097		
		2	*	6097	*	6097	*	6097	*	6097		
		3	*	6097	*	6097		5932	*	6097		
		4	*	6097		6055		6018	*	6097		

	T4	1	*	6097	*	6097	*	6097	*	6097
		2	*	6097	*	6097	*	6097	*	6097
		3	*	6097	*	6097	*	6097	*	6097
		4	*	6097		6074	*	6097	*	6097
M2_101_52	T1	1		310		300	*	310		310
		2		620		560		520		610
		3	*	930	*	930		870	*	930
		4		880		850		720	*	930
	T2	1		630		630	*	640		620
		2	*	930	*	930	*	930	*	930
		3	*	930	*	930	*	930	*	930
		4	*	930	*	930	*	930	*	930
	T3	1		850		850		850		850
		2	*	930	*	930	*	930	*	930
		3	*	930	*	930	*	930	*	930
		4	*	930	*	930	*	930	*	930
	T4	1	*	930	*	930	*	930	*	930
		2	*	930	*	930	*	930	*	930
		3	*	930	*	930	*	930	*	930
		4	*	930	*	930	*	930	*	930
M2_121_62	T1	1		188		180		187		171
		2		473		522		416		443
		3	*	640	*	640		512	*	640
		4	*	640	*	640	*	640	*	640
	T2	1		327		352		327		350
		2	*	640	*	640	*	640	*	640
		3	*	640	*	640	*	640	*	640
		4	*	640	*	640	*	640	*	640
	T3	1		600		598		596		602
		2	*	640	*	640	*	640	*	640
		3	*	640	*	640	*	640	*	640
		4	*	640	*	640	*	640	*	640
	T4	1	*	640	*	640	*	640	*	640
		2	*	640	*	640	*	640	*	640
		3	*	640	*	640	*	640	*	640
		4	*	640	*	640	*	640	*	640
M2_151_77	T1	1		448	*	456		356	*	456
		2	*	1098	*	1098		976	*	1098
		3	*	1098	*	1098	*	1098	*	1098
		4	*	1098	*	1098	*	1098	*	1098
	T2	1		839	*	839		694	*	839

			2	*	1098	*	1098	*	1098	*	1098
			3	*	1098	*	1098	*	1098	*	1098
			4	*	1098	*	1098	*	1098	*	1098
		T3	1	*	1066	*	1066		1025	*	1066
			2	*	1098	*	1098	*	1098	*	1098
			3	*	1098	*	1098	*	1098	*	1098
			4	*	1098	*	1098	*	1098	*	1098
		T4	1	*	1098	*	1098		1078	*	1098
			2	*	1098	*	1098	*	1098	*	1098
			3	*	1098	*	1098	*	1098	*	1098
			4	*	1098	*	1098	*	1098	*	1098
M2_200_101	T1	1			612		664		186		657
		2	*		1552	*	1552	*	1552	*	1552
		3	*		1552	*	1552	*	1552	*	1552
		4	*		1552	*	1552	*	1552	*	1552
	T2	1			1215		1229		45		1228
		2	*		1552	*	1552	*	1552	*	1552
		3	*		1552	*	1552		1535	*	1552
		4	*		1552	*	1552	*	1552	*	1552
	T3	1	*		1525	*	1525		1444	*	1525
		2	*		1552	*	1552	*	1552	*	1552
		3	*		1552	*	1552	*	1552	*	1552
		4	*		1552	*	1552		1543	*	1552
	T4	1	*		1552	*	1552		1515	*	1552
		2	*		1552	*	1552	*	1552	*	1552
		3	*		1552	*	1552	*	1552	*	1552
		4	*		1552	*	1552	*	1552	*	1552
P2_101_52	T1	1			235	*	241		182		241
		2			691		692		516		696
		3	*		712	*	712		651	*	712
		4	*		712	*	712	*	712	*	712
	T2	1	*		496	*	496		484	*	496
		2	*		712	*	712	*	712	*	712
		3	*		712	*	712	*	712	*	712
		4	*		712	*	712	*	712	*	712
	T3	1	*		670	*	670	*	670	*	670
		2	*		712	*	712	*	712	*	712
		3	*		712	*	712	*	712	*	712
		4	*		712	*	712	*	712	*	712
	T4	1	*		712	*	712	*	712	*	712
		2	*		712	*	712	*	712	*	712

		3	*	712	*	712	*	712	*	712
		4	*	712	*	712	*	712	*	712
P2_16_9	T1	1	*	31	*	31	*	31	*	31
		2	*	50	*	50	*	50	*	50
		3	*	114	*	114	*	114	*	114
		4	*	114	*	114	*	114	*	114
	T2	1	*	80	*	80	*	80	*	80
		2	*	138	*	138	*	138	*	138
		3	*	150	*	150	*	150	*	150
		4	*	150	*	150	*	150	*	150
	T3	1	*	131	*	131	*	131	*	131
		2	*	150	*	150	*	150	*	150
		3	*	150	*	150	*	150	*	150
		4	*	150	*	150	*	150	*	150
	T4	1	*	150	*	150	*	150	*	150
		2	*	150	*	150	*	150	*	150
		3	*	150	*	150	*	150	*	150
		4	*	150	*	150	*	150	*	150
P2_19_11	T1	1	*	50	*	50	*	50	*	50
		2	*	73	*	73	*	73	*	73
		3	*	84	*	84	*	84	*	84
		4	*	99	*	99	*	99	*	99
	T2	1	*	78	*	78	*	78	*	78
		2	*	141	*	141	*	141	*	141
		3	*	158	*	158	*	158	*	158
		4	*	158	*	158	*	158	*	158
	T3	1	*	141	*	141	*	141	*	141
		2	*	158	*	158	*	158	*	158
		3	*	158	*	158	*	158	*	158
		4	*	158	*	158	*	158	*	158
	T4	1	*	158	*	158	*	158	*	158
		2	*	158	*	158	*	158	*	158
		3	*	158	*	158	*	158	*	158
		4	*	158	*	158	*	158	*	158
P2_20_11	T1	1	*	50	*	50	*	50	*	50
		2	*	84	*	84	*	84	*	84
		3	*	92	*	92	*	92	*	92
		4	*	134	*	134	*	134	*	134
	T2	1	*	98	*	98	*	98	*	98
		2	*	151	*	151	*	151	*	151
		3	*	151	*	151	*	151	*	151

		4	*	151	*	151	*	151	*	151
	T3	1	*	134	*	134	*	134	*	134
		2	*	151	*	151	*	151	*	151
		3	*	151	*	151	*	151	*	151
		4	*	151	*	151	*	151	*	151
	T4	1	*	151	*	151	*	151	*	151
		2	*	151	*	151	*	151	*	151
		3	*	151	*	151	*	151	*	151
		4	*	151	*	151	*	151	*	151
P2_21_12	T1	1	*	34	*	34	*	34	*	34
		2	*	72	*	72	*	72	*	72
		3	*	95	*	95	*	95	*	95
		4	*	129	*	129	*	129	*	129
	T2	1	*	95	*	95	*	95	*	95
		2	*	129	*	129	*	129	*	129
		3	*	146	*	146	*	146	*	146
		4	*	146	*	146	*	146	*	146
	T3	1	*	129	*	129	*	129	*	129
		2	*	146	*	146	*	146	*	146
		3	*	146	*	146	*	146	*	146
		4	*	146	*	146	*	146	*	146
	T4	1	*	146	*	146	*	146	*	146
		2	*	146	*	146	*	146	*	146
		3	*	146	*	146	*	146	*	146
		4	*	146	*	146	*	146	*	146
P2_22_12_1	T1	1	*	3400	*	3400	*	3400	*	3400
		2	*	6500	*	6500	*	6500	*	6500
		3	*	8200	*	8200	*	8200	*	8200
		4	*	8500	*	8500	*	8500	*	8500
	T2	1	*	7100	*	7100	*	7100	*	7100
		2	*	11700	*	11700	*	11700	*	11700
		3	*	12300	*	12300	*	12300	*	12300
		4	*	12300	*	12300	*	12300	*	12300
	T3	1	*	11000	*	11000	*	11000	*	11000
		2	*	12300	*	12300	*	12300	*	12300
		3	*	12300	*	12300	*	12300	*	12300
		4	*	12300	*	12300	*	12300	*	12300
	T4	1	*	12300	*	12300	*	12300	*	12300
		2	*	12300	*	12300	*	12300	*	12300
		3	*	12300	*	12300	*	12300	*	12300
		4	*	12300	*	12300	*	12300	*	12300

P2_22_12	T1	1	*	34	*	34	*	34	*	34
		2	*	64	*	64	*	64	*	64
		3	*	105	*	105	*	105	*	105
		4	*	127	*	127	*	127	*	127
	T2	1	*	85	*	85	*	85	*	85
		2	*	155	*	155	*	155	*	155
		3	*	172	*	172	*	172	*	172
		4	*	172	*	172	*	172	*	172
	T3	1	*	146	*	146	*	146	*	146
		2	*	172	*	172	*	172	*	172
		3	*	172	*	172	*	172	*	172
		4	*	172	*	172	*	172	*	172
	T4	1	*	172	*	172	*	172	*	172
		2	*	172	*	172	*	172	*	172
		3	*	172	*	172	*	172	*	172
		4	*	172	*	172	*	172	*	172
P2_23_13	T1	1	*	36	*	36	*	36	*	36
		2	*	36	*	36	*	36	*	36
		3	*	66	*	66	*	66	*	66
		4	*	89	*	89	*	89	*	89
	T2	1	*	89	*	89	*	89	*	89
		2	*	129	*	129	*	129	*	129
		3	*	148	*	148	*	148	*	148
		4	*	148	*	148	*	148	*	148
	T3	1	*	125	*	125	*	125	*	125
		2	*	148	*	148	*	148	*	148
		3	*	148	*	148	*	148	*	148
		4	*	148	*	148	*	148	*	148
	T4	1	*	148	*	148	*	148	*	148
		2	*	148	*	148	*	148	*	148
		3	*	148	*	148	*	148	*	148
		4	*	148	*	148	*	148	*	148
P2_40_21	T1	1	*	113	*	113	*	113	*	113
		2	*	177	*	177	*	177	*	177
		3		242		242		242		242
		4		284		284		284		284
	T2	1	*	203	*	203	*	203	*	203
		2	*	314	*	314	*	314	*	314
		3	*	314	*	314	*	314	*	314
		4	*	314	*	314	*	314	*	314
	T3	1	*	292	*	292	*	292	*	292

		2	*	314	*	314	*	314	*	314
		3	*	314	*	314	*	314	*	314
		4	*	314	*	314	*	314	*	314
		1	*	314	*	314	*	314	*	314
	T4	2	*	314	*	314	*	314	*	314
		3	*	314	*	314	*	314	*	314
		4	*	314	*	314	*	314	*	314
		4	*	314	*	314	*	314	*	314
P2_45_24	T1	1	*	128	*	128	*	128	*	128
		2	*	196	*	196		196	*	196
		3		276		276		276		276
		4		334		334		334		334
	T2	1	*	222	*	222	*	222	*	222
		2	*	351	*	351	*	351	*	351
		3	*	351	*	351	*	351	*	351
		4	*	351	*	351	*	351	*	351
	T3	1	*	315	*	315	*	315	*	315
		2	*	351	*	351	*	351	*	351
		3	*	351	*	351	*	351	*	351
		4	*	351	*	351	*	351	*	351
	T4	1	*	351	*	351	*	351	*	351
		2	*	351	*	351	*	351	*	351
		3	*	351	*	351	*	351	*	351
		4	*	351	*	351	*	351	*	351
P2_50_26	T1	1	*	132	*	132	*	132	*	132
		2	*	253	*	253	*	253	*	253
		3		326		326		304		326
		4		391		391		388		391
	T2	1	*	273	*	273	*	273	*	273
		2	*	417	*	417	*	417	*	417
		3	*	418	*	418	*	418	*	418
		4	*	418	*	418	*	418	*	418
	T3	1	*	375	*	375	*	375	*	375
		2	*	418	*	418	*	418	*	418
		3	*	418	*	418	*	418	*	418
		4	*	418	*	418	*	418	*	418
	T4	1	*	418	*	418	*	418	*	418
		2	*	418	*	418	*	418	*	418
		3	*	418	*	418	*	418	*	418
		4	*	418	*	418	*	418	*	418
P2_51_27	T1	1	*	128	*	128	*	128	*	128
		2		209	*	209		209	*	209

		3		275		284		270		275
		4		330		337		337		337
	T2	1	*	235	*	235	*	235	*	235
		2	*	376	*	376	*	376	*	376
		3	*	377	*	377	*	377	*	377
		4	*	377	*	377	*	377	*	377
	T3	1	*	348	*	348	*	348	*	348
		2	*	377	*	377	*	377	*	377
		3	*	377	*	377	*	377	*	377
		4	*	377	*	377	*	377	*	377
	T4	1	*	377	*	377	*	377	*	377
		2	*	377	*	377	*	377	*	377
		3	*	377	*	377	*	377	*	377
		4	*	377	*	377	*	377	*	377
P2_55_29	T1	1	*	158	*	158	*	158	*	158
		2	*	297	*	297		297	*	297
		3		395		395		299		395
		4		444		445		445		442
	T2	1	*	330	*	330	*	330	*	330
		2	*	470	*	470	*	470	*	470
		3	*	471	*	471	*	471	*	471
		4	*	471	*	471	*	471	*	471
	T3	1	*	437	*	437	*	437	*	437
		2	*	471	*	471	*	471	*	471
		3	*	471	*	471	*	471	*	471
		4	*	471	*	471	*	471	*	471
	T4	1	*	471	*	471	*	471	*	471
		2	*	471	*	471	*	471	*	471
		3	*	471	*	471	*	471	*	471
		4	*	471	*	471	*	471	*	471
P2_60_31	T1	1	*	158	*	158	*	158	*	158
		2		298		298		284		298
		3		384		386		321		386
		4		448		448		432		450
	T2	1	*	336	*	336	*	336	*	336
		2	*	495	*	495	*	495	*	495
		3	*	496	*	496	*	496	*	496
		4	*	496	*	496	*	496	*	496
	T3	1	*	449	*	449	*	449	*	449
		2	*	496	*	496	*	496	*	496
		3	*	496	*	496	*	496	*	496

	T4	4	*	496	*	496	*	496	*	496
		1	*	496	*	496	*	496	*	496
		2	*	496	*	496	*	496	*	496
		3	*	496	*	496	*	496	*	496
		4	*	496	*	496	*	496	*	496
P2_65_34	T1	1	*	192	*	192	*	192	*	192
		2		312		323		304		320
		3		420		423		396		423
		4		499		506		484		499
	T2	1	*	363	*	363	*	363	*	363
		2	*	539	*	539	*	539	*	539
		3	*	539	*	539	*	539	*	539
		4	*	539	*	539	*	539	*	539
	T3	1	*	483	*	483	*	483	*	483
		2	*	539	*	539	*	539	*	539
		3	*	539	*	539	*	539	*	539
		4	*	539	*	539	*	539	*	539
	T4	1	*	539	*	539	*	539	*	539
		2	*	539	*	539	*	539	*	539
		3	*	539	*	539	*	539	*	539
		4	*	539	*	539	*	539	*	539
P2_70_36	T1	1	*	204	*	204	*	204	*	204
		2		330		346		310		351
		3		448		462		388		462
		4		532		544		499		544
	T2	1	*	391	*	391	*	391	*	391
		2	*	582	*	582	*	582	*	582
		3	*	582	*	582	*	582	*	582
		4	*	582	*	582	*	582	*	582
	T3	1	*	520	*	520	*	520	*	520
		2	*	582	*	582	*	582	*	582
		3	*	582	*	582	*	582	*	582
		4	*	582	*	582	*	582	*	582
	T4	1	*	582	*	582	*	582	*	582
		2	*	582	*	582	*	582	*	582
		3	*	582	*	582	*	582	*	582
		4	*	582	*	582	*	582	*	582
P2_76_39	T1	1	*	213	*	213	*	213	*	213
		2		355		355		279		355
		3		422		452		387		440
		4		509		550		470		549

	T2	1	*	403	*	403	*	403	*	403
		2		599		601		599		601
		3	*	603	*	603	*	603	*	603
		4	*	603	*	603	*	603	*	603
	T3	1	*	538	*	538	*	538	*	538
		2	*	603	*	603	*	603	*	603
		3	*	603	*	603	*	603	*	603
		4	*	603	*	603	*	603	*	603
	T4	1	*	603	*	603	*	603	*	603
		2	*	603	*	603	*	603	*	603
		3	*	603	*	603	*	603	*	603
		4	*	603	*	603	*	603	*	603