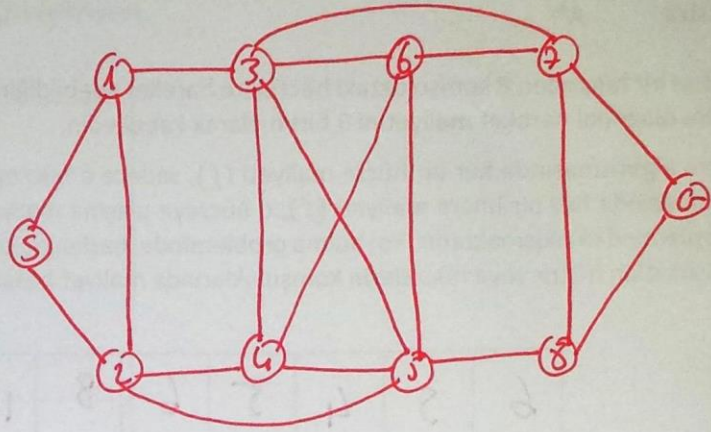
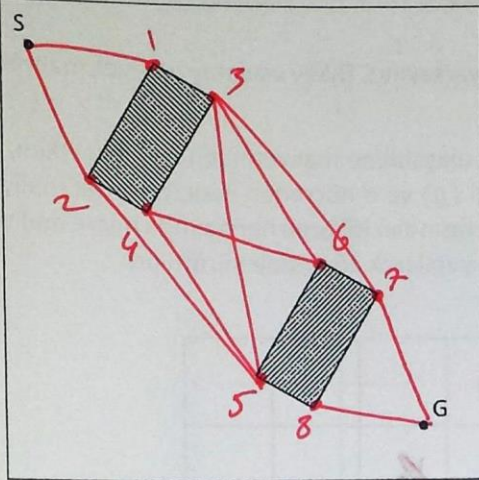


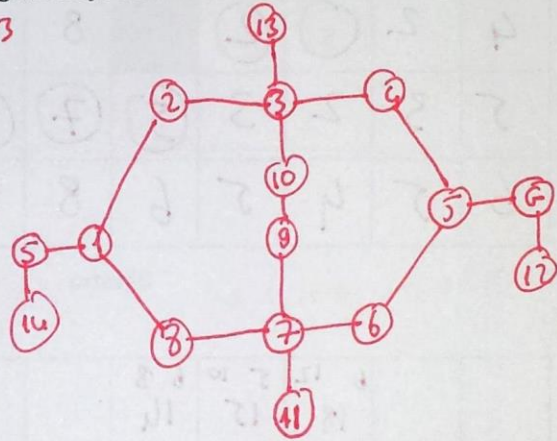
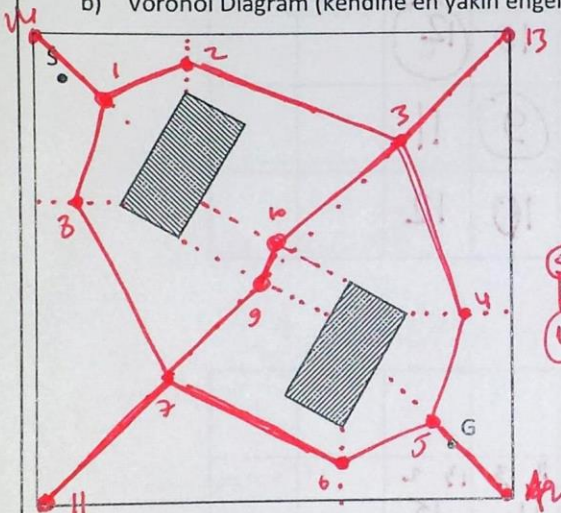
İsim :	BLM4830 Robot Teknolojisine Giriş	S1 (30p)	S2 (40p)	S3 (30p)	Σ (100p)
No :	2017/2 Vize 2 – 11 Mayıs 2018				
İmza :	Süre: 80 dk				

Soru 1) Robotik uygulamalarında graf tabanlı yol planlama algoritmalarını yürütebilmek için, ortam haritasının uygun bir şekilde graf yapısında temsil edilmesi gerekmektedir. Aşağıda verilen ortam haritasına ilişkin, istenen graf oluşturma yöntemlerini kullanarak graf temsillerini çiziniz. Başlangıç (S) ve bitiş (G) noktalarını dikkate alarak ortam haritasında nodları ve kenarları (edge) işaretleyerek belirtiniz.

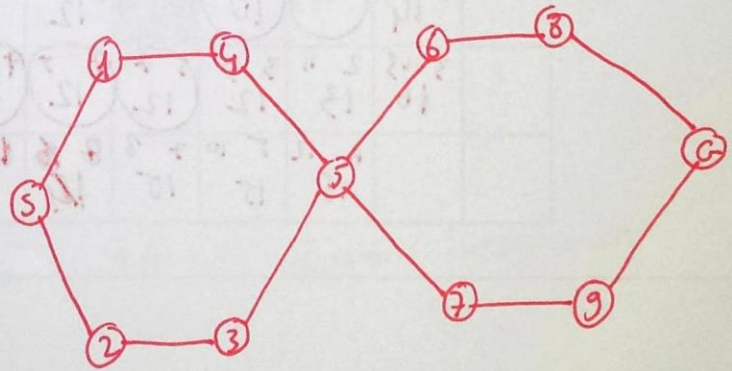
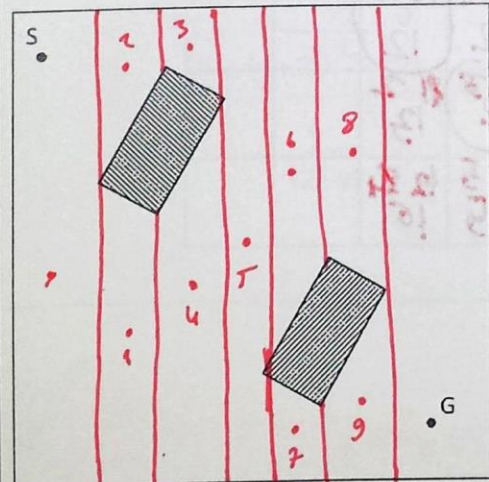
a) Visibility graph



b) Voronoi Diagram (kendine en yakın engellere eşit uzaklıktaki noktalar nodları oluşturur)



c) Exact Cell Decomposition (geometrik kritik noktalar nodları oluşturur)



Soru 2) Yol bulma problemini, tek bir engel içeren aşağıdaki haritalarda, işaretlenmiş olan başlangıç (S) ve bitiş (G) noktaları ile, Dijkstra ve A* algoritmaları için yürüterek, kontrol edilen gözleri ve bulunan yolu işaretleyiniz.

(Her bir hücre için, yol bulma işlemi sonunda, oluşan f , g ve h değerlerini hücre içerisinde aşağıdaki şekilde belirtiniz. f , g ve h değerlerinin tanımı aşağıda verilmiştir)

f	g h
f	f

Dijkstra

A*

Robotun bir hücreden 8 komşuluktaki hücelere hareket edebildiğini varsayınız. Dikey ve yatay hareket maliyetini 2 birim, diagonal hareket maliyetini 3 birim olarak kabul edin.

Dijkstra algoritmasında her bir hücre maliyeti (f), sadece o hücreye ulaşabilme maliyetinden (g) ibaretken, A* algoritmasında her bir hücre maliyeti (f), o hücreye ulaşma maliyeti (g) ve o hücreden hedefe varma maliyeti (h) toplamından oluşmaktadır. Yol bulma probleminde, başlangıç noktasından itibaren her adımda hücre maliyeti en düşük olan hücre veya hücrelerin komşuluklarında maliyet hesabı yapılarak algoritma yürütülür.

6	5	4	5	6	8	10			
5	3	2	3		9	11			
4	2	S	2		8	10	12 _G		
5	3	2	3	5	7	9	11		
6	5	4	5	6	8	10	12		

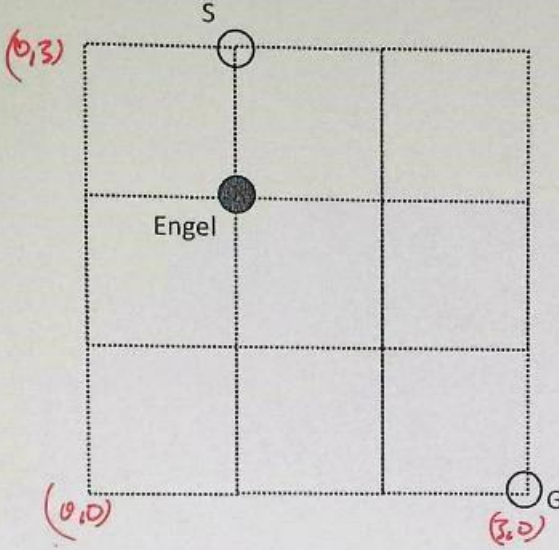
Dijkstra

		6 12	5 10	6 8					
	3 13	2 11	3 9		10 5	11 3	13 2		
	16	13	12		15	14	15		
	2 12	S	2 8		8 4	10 2	12 0		
	14	10			12	12	12		
	3 13	2 11	3 9	5 7	7 5	9 3	11 2		
	16	13	12	12	12	12	13		
		6 12	5 10	7 8	8 6	10 5	12 4		
		18	15	15	14	15	15		

A*

Soru 3) Potansiyel alan yönteminde; ortamdaki engeller, başlangıç noktası ve hedef nokta dikkate alınarak, gezilebilir tüm alanda itme ve çekme kuvvetleri oluşturularak engel kaçınımı için verilmesi gereken hız komutlarını belirlemektedir. Aşağıda verilen 4x4 grid yapısında

- Tüm gezilebilir noktalar için potansiyel alan hesabını sayısal olarak yapınız.
(Engelin oluşturmuş olduğu itme kuvvetini engelle olan uzaklığın karesinin 1 fazlası ile ters orantılı olacak şekilde 0 ile 1 arasında normalize ederek hesaplayın)
(Başlangıç (S) noktasından hedef (G) noktaya çekme kuvvetini ise merkezi G olan bir parabol olacak şekilde 0 ile 1 arasında normalize ederek hesaplayın)
- Hesaplanan potansiyel alanlara göre tüm gezilebilir noktalarda, robota verilmesi gereken hız komutlarının (doğrusal ve açısal hızlar) nasıl olmasını gerektiğini açıklayınız.



a) ağırlık kuvveti :

$$F = \frac{1}{18} \left((x-3)^2 + y^2 \right)$$

0,1 arası normalize

itme kuvveti

$$G = \frac{\frac{1}{\sqrt{(x-1)^2 + (y-2)^2} + 1} - \frac{1}{2\sqrt{2}+1}}{1 - \frac{1}{2\sqrt{2}+1}}$$

0,1 arası normalize

x: 0-3
y: 0-3 } değerleri için

G+F değeri hesaplanır

b) $-\nabla(F+G)$ gradyanı hesaplanır (tutarı),

gradyan yönü açısal hız
gradyan büyüklüğü açısal hız } belirlenir

