

Elbette. İlk sorudaki **doğru çizgi denklemini + eğim + noktadan doğruya dik uzaklık** yaklaşımını koruyarak, bu kez biraz daha zor ve **tarımsal robotun paralel hat oluşturmaları** üzerine bir soru hazırlayalım.

Straight Lines – Soru 2: Paralel Ekim Hattının Oluşturulması

Bir tarımsal robot, hassas tarım uygulaması sırasında aşağıdaki iki GNSS noktasından geçen referans doğruyu üzerinde hareket etmektedir:

- **A(100, 50) m**
- **B(400, 230) m**

Robotun sıra aralığı **4 m** olarak belirlenmiştir.

Robotun bir sonraki geçişi, ilk referans doğruya **4 m paralel** olacak şekilde oluşturulacaktır.

İstenenler

1. A ve B noktalarından geçen referans doğrunun eğimini bulunuz.
2. Referans doğrunun denklemini bulunuz.
3. Referans doğruya paralel olan iki olası hattın denklemlerini bulunuz.
4. Robotun bir sonraki geçişinde kullanacağı hattın, referans doğrunun **kuzey tarafında** olduğu kabul edilirse uygun paralel doğruyu belirleyiniz.
5. **P(250, 160)** noktasının referans doğruya olan dik uzaklığını hesaplayınız.
6. P noktasının referans doğruya göre hangi tarafta olduğunu belirleyiniz.

Adım Adım Çözüm

1. Referans doğrunun eğimi

Doğrunun eğimi:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Değerleri yerine yazalım:

$$m = \frac{230 - 50}{400 - 100}$$

$$m = \frac{180}{300}$$

$$m = 0.6$$

Dolayısıyla referans doğrunun eğimi **0.6**'dır.

2. Referans doğrunun denklemi

Doğru denklemi:

$$y = mx + b$$

Eğim:

$$m = 0.6$$

A noktası:

$$(100, 50)$$

olduğuna göre:

$$50 = 0.6(100) + b$$

$$50 = 60 + b$$

Buradan:

$$b = -10$$

Dolayısıyla referans doğru:

$$y = 0.6x - 10$$

Kontrol edelim:

$$y = 0.6(400) - 10$$

$$y = 240 - 10 = 230$$

B noktası da doğru üzerinde olduğundan denklem doğrudur.

3. Referans doğruya 4 m paralel doğrular

Burada önemli nokta şudur:

Paralel doğruların eğimleri aynıdır.

Dolayısıyla yeni doğruların eğimi de:

$$m = 0.6$$

olacaktır.

Referans doğruyu standart forma dönüştürelim:

$$y = 0.6x - 10$$

$$0.6x - y - 10 = 0$$

Kesirlerden kurtulmak için 5 ile çarpalım:

$$3x - 5y - 50 = 0$$

Bir doğruya olan dik uzaklık:

$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

Paralel doğru:

$$3x - 5y + C' = 0$$

olsun.

İki paralel doğru arasındaki uzaklık:

$$d = \frac{|C' - C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

Burada:

$$A = 3, \quad B = -5, \quad C = -50$$

ve istenen uzaklık:

$$d = 4$$

olduğundan:

$$4 = \frac{|C' + 50|}{\sqrt{3^2 + (-5)^2}}$$

$$4 = \frac{|C' + 50|}{\sqrt{34}}$$

Buradan:

$$|C' + 50| = 4\sqrt{34}$$

$$C' = -50 \pm 4\sqrt{34}$$

Yaklaşık olarak:

$$\sqrt{34} \approx 5.831$$

$$4\sqrt{34} \approx 23.324$$

Dolayısıyla iki paralel doğru:

Birinci doğru

$$C' = -50 + 23.324 = -26.676$$

$$3x - 5y - 26.676 = 0$$

İkinci doğru

$$C' = -50 - 23.324 = -73.324$$

$$3x - 5y - 73.324 = 0$$

Bunlar referans doğruya **4 m uzaklıktaki iki paralel hattır**.

4. Robotun kuzey tarafındaki paralel hattı

Burada biraz daha dikkatli düşünmemiz gerekiyor.

Referans doğru:

$$3x - 5y - 50 = 0$$

Doğrunun kuzey tarafında olmak, aynı x değeri için daha büyük y değerine sahip olmak anlamına gelir.

Bir x değeri seçelim:

$$x = 100$$

Referans doğru üzerindeki:

$$y = 0.6(100) - 10 = 50$$

değerini biliyoruz.

İki paralel doğrumuzu test edelim.

Doğru 1

$$3x - 5y - 26.676 = 0$$

$$300 - 5y - 26.676 = 0$$

$$5y = 273.324$$

$$y = 54.665$$

Doğru 2

$$3x - 5y - 73.324 = 0$$

$$300 - 5y - 73.324 = 0$$

$$5y = 226.676$$

$$y = 45.335$$

Referans noktada:

$$y = 50$$

olduğundan:

- $y = 54.665 \rightarrow$ kuzey tarafı
- $y = 45.335 \rightarrow$ güney tarafı

Dolayısıyla robotun kuzey tarafındaki yeni hattı:

$$3x - 5y - 26.676 = 0$$

veya:

$$y = 0.6x - 5.335$$

şeklindedir.

5. P(250,160) noktasının referans doğruya uzaklığı

Referans doğru:

$$3x - 5y - 50 = 0$$

Noktamız:

$$P(250, 160)$$

Noktadan doğruya dik uzaklık formülü:

$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

Değerleri yerine yazalım:

$$d = \frac{|3(250) - 5(160) - 50|}{\sqrt{3^2 + (-5)^2}}$$

Önce pay:

$$3(250) = 750$$

$$5(160) = 800$$

$$750 - 800 - 50 = -100$$

Mutlak değer:

$$|-100| = 100$$

Payda:

$$\sqrt{9 + 25} = \sqrt{34}$$

Dolayısıyla:

$$d = \frac{100}{\sqrt{34}}$$

$$d \approx 17.15 \text{ m}$$

Sonuç:

$$d \approx 17.15 \text{ m}$$

Yani robotun P noktası, referans hattından **dik olarak yaklaşık 17.15 m uzaktadır.**

6. P noktasının hangi tarafta olduğunu belirleme

Bunun için doğrunun standart denkleminde noktanın işaretine bakabiliriz:

$$F(x, y) = 3x - 5y - 50$$

P noktası için:

$$F(250, 160) = 3(250) - 5(160) - 50$$

$$= 750 - 800 - 50$$

$$= -100$$

Sonuç negatif olduğundan P noktası, referans doğrunun **negatif tarafındadır**.

Daha önce gördüğümüz gibi, aynı x değerinde negatif taraf burada **güney yönüne** karşılık gelmektedir.

Dolayısıyla:

P noktası referans hattın güney tarafındadır.

Sonuçların Özeti

Hesaplama	Sonuç
Referans doğru eğimi	$m = 0.6$
Referans doğru	$y = 0.6x - 10$
Standart form	$3x - 5y - 50 = 0$
4 m kuzey paraleli	$3x - 5y - 26.676 = 0$
4 m güney paraleli	$3x - 5y - 73.324 = 0$
$P(250,160) \rightarrow$ referans doğru uzaklığı	17.15 m
P noktasının konumu	Güney tarafı

Hassas tarım açısından önemli sonuç

Bu soruda kritik nokta, **sıra aralığının 4 m olmasının koordinat sisteminde doğrudan y 'ye 4 m eklemek anlamına gelmemesidir**.

Çünkü referans hat:

$$y = 0.6x - 10$$

şeklinde eğik durumdadır. Bu nedenle paralel hattın 4 m ötelenmesi, **doğrunun normal (dik) yönünde** yapılmalıdır.

Bu, tarımsal robotlarda **paralel AB hatlarının oluşturulması ve gerçek lateral sapmanın hesaplanması** açısından doğrudan kullanılabilecek bir uygulamadır.

