

İKİNCİ QARABAĞ DÖYÜŞLƏRİNDƏ İKİ KƏŞFİYYATÇI ƏSGƏR ƏMƏLİYYATDA



İkinci Qarabağ döyüşlərində və həmçinin Zəngilan rayonunun işğaldan azad olunmasında komandirdən tapşırıq alan iki kəşfiyyatçı əsgər düşmən sərhədini keçib hərbi bazanı partlatmalı idilər. Əməliyyata başlamazdan əvvəl əsgərlər komandirin tapşırıqlarına diqqətlə qulaq asmalı idilər. Əsgərlərdən birini adı Aqil digərinin adı Bilal olur. Komandir tapşırıq verir ki, Aqil və Bilal günortadan sonra saat 3:30-4:00 arasında düşmən ərazində təyin olunmuş yerdə görüşsünlər çünki hər iki əsgər düşmən sərhədini keçərək fərqli istiqamətlərdən gəlib düşmən ərazisində təyin olunmuş yerdə görüşməli idilər. Bununla birlikdə, hər iki kəşfiyyatçı əsgər ən xırda məsələlərə olduqca diqqətlə yanaşmalı idilər, çünki bu səfər ki, əməliyyat çox təhlükəli əməliyyat idi və həmçinin hər iki əsgər əvvəlcədən düşünürlər ki, əvvəl ki, digər əməliyyatlarda olduğu kimi, bu yarım saat ərzində təyin olunmuş yerə gəlib çatsınlar. Əsgərlər öz aralarında belə bir şərt kəsirlər. Əgər əsgər Aqil birinci təyin olunmuş yerə gələrsə, əsgər Bilal üçün 5 dəqiqə gözləyəcək və əsgər Bilal o vaxta qədər gəlməsə radio rabitə vasitəsi ilə komandirə məruzə edəcək. Amma əsgər Bilal birinci təyin olunmuş yerə gələrsə, o vaxta qədər əsgər Aqil gəlib çıxmamışsa, komandirə məruzə etməmişdən əvvəl əsgər Aqili yeddi dəqiqə gözləyəcək. Heç birinin gözləmə vaxtı saat 4-ü keçməməli idi. **Əsgər Aqil və əsgər Bilalın təyin olunmuş yerdə görüşmə ehtimalı nədir? Əsgər Bilal əsgər Aqilin gözləmə müddətinə uyğun olaraq gözləmə müddətini azaltsa (yəni hər ikisinin gözləmə müddəti beş dəqiqə olarsa) onların görüşmə ehtimalı nədir? Əsgər Aqil əsgər Bilalın vaxtına uyğun olaraq gözləmə müddətini artırırsa (yəni hər ikisinin gözləmə müddəti yeddi dəqiqə olarsa) onların görüşmə ehtimalı nədir?**

DÜŞMƏNİN POSTU



KƏŞFİYYATÇI ƏSGƏR AQİL

DÜŞMƏNİN HƏRBİ BAZASI



KƏŞFİYYATÇI ƏSGƏR BİLAL

KƏŞFİYYAT KOMANDİRİ



HƏLLİ

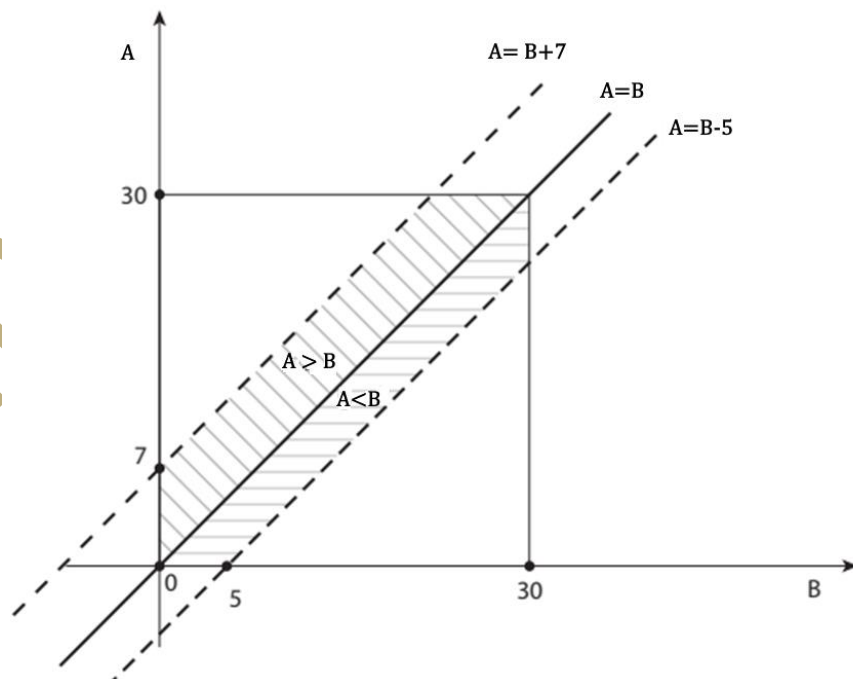
Aqil və Bilalın gəlib çatma vaxtlarını müvafiq olaraq A və B ilə işarə edək, burada A və B , 0-dan 30-a qədər olan intervalda müstəqil və müntəzəm paylanmış təsadüfi dəyişənlər kimi qəbul edilir (sıfırın mənası odur ki, 3:30-dan və 30-dəqiqə olaraq saat 4:00-ə çatmaq deməkdir). Aydınadır ki, əgər $A < B$, olarsa, onda A birinci gəlir, əks halda ($A > B$) olarsa Bilal birinci gəlir. Beləliklə, biz yazı bilərik

Əgər $A < B$ olarsa və bu zaman $B - A < 5$ olarsa, əsgər Aqil və Bilal görüşəcəklər.

Əgər $A > B$ olarsa və bu zaman $A - B < 7$ olarsa, əsgər Aqil və Bilal görüşəcəklər.

Aşağıdakı şəkildə bu iki bərabərsizliyin həndəsi şərhini göstərir. 30×30 kvadrat və onun daxili nöqtələri (riyaziyyatçılar tərəfindən məsələnin seçmə fəzası adlanır) əsgər Aqil və əsgər Bilalın gəliş vaxtlarının bütün mümkün cütlərinin sonsuzluğunu təmsil edir və onun diaqonal xətti $A = B$ və A birinci və Bilalın ilk gələn iki gəliş variantı arasındakı bölgüdür (üçüncü ehtimal, Aqil və Bilal eyni vaxtda gəlir, sıfır ehtimala malikdir və diaqonal xəttəki bütün seçmə fəza nöqtələrinin cəmi ilə təmsil olunur). Bir az manipulyasiya ilə bu iki bərabərsizliyi aşağıdakı alternativ şəkildə yazı bilərik:

Aqil və Bilal $B < A < B + 7$ olarsa görüşəcəklər



Yuxarıdakı şəkildə Aqil və Bilalın görüş bərabərsizliklərinin həndəsi şərhı və

$$B - 5 < \Theta < B \text{ olarsa, Aqil və Bilal görüşəcəklər.}$$

Bu iki qoşa bərabərsizlikdən birincisinə uyğun gələn seçmə fəzasının sahəsi seçmə fəzasının diaqonalının üstündəki kölgəli sahə, ikinci ikiqat bərabərsizliyə uyğun gələn seçmə fəzasının sahəsi isə seçmə fəzasının diaqonalının altındakı kölgəli sahədir. Həndəsi ehtimalın altında yatan əsas fikrə görə yazıla bilər

$$\begin{aligned} \text{Aqil və Bilalın görüşməsi ehtimalı} &= \frac{\text{kölgəli sahə}}{\text{seçmə fəzasının ümumi sahəsi}} = \\ &= \frac{(\text{diaqonaldan yuxarı ümumi sahə} - \text{diaqonoldan yuxarı kölgəsiz sahə})}{\text{seçmə fəzasının ümumi sahəsi}} \\ &+ \frac{(\text{diaqonaldan aşağı ümumi sahə} - \text{diaqonoldan altındakı kölgəsiz sahə})}{\text{seçmə fəzasının ümumi sahəsi}} \\ &= \frac{\left(450 - \frac{1}{2} * 23 * 23\right) + \left(450 - \frac{1}{2} * 25 * 25\right)}{900} \\ &= \frac{900 - \frac{1}{2}(23^2 + 25^2)}{900} = 1 - \frac{529 - 625}{2 * 900} = 1 - \frac{1154}{1800} = 0.358889 \end{aligned}$$

```
from tqdm.auto import tqdm, trange
```

```
import numpy as np

simulyasiya = 10**6
görüşlər = 0
for i in trange(simulyasiya):
    # Aqil və Bilal üçün təsadüfi gəliş vaxtları yaradaq
    Aqil = np.random.uniform(low=0.0, high=30.0)
    Bilal = np.random.uniform(low=0.0, high=30.0)
    # əgər Aqil Bilaldan əvvəl gəlsə
    if Aqil < Bilal and Aqil + 5 >= Bilal:
        görüşlər += 1
    # əgər Bilal Aqildən əvvəl gəlsə
    elif Bilal < Aqil and Bilal + 7 >= Aqil:
        görüşlər += 1

görüşlər/simulyasiya
```

100% 1000000/1000000 [00:12<00:00, 81989.47it/s]

0.358846

Əgər əsgər Bilal gözləmə müddətini beş dəqiqəyə qədər azaldırsa, görüş ehtimalı 0.305556 olacaq.

$$1 - \frac{\frac{1}{2}(25^2 + 25^2)}{900} = 1 - \frac{1,250}{1,800} = 0.305556,$$

və əgər əsgər Aqil gözləmə müddətini yeddi dəqiqəyə qədər artırırsa, görüş ehtimalı 0.412222 olacaq.

$$1 - \frac{\frac{1}{2}(23^2 + 23^2)}{900} = 1 - \frac{1,058}{1,800} = 0.412222.$$

```
# hər ikisi 7 dəqiqə gözləyə

simulyasiya = 10**6
görüşlər = 0
for i in trange(simulyasiya) :
    # Aqil və Bilal üçün təsadüfi gəliş vaxtları yaradaq
    Aqil = np.random.uniform(low=0.0, high=30.0)
    Bilal = np.random.uniform(low=0.0, high=30.0)
    # əgər Aqil Bilaldan əvvəl gəlsə
    if Aqil < Bilal and Aqil + 7 >= Bilal :
        görüşlər += 1
    # əgər Bilal Aqildən əvvəl gəlsə
    elif Bilal < Aqil and Bilal + 7 >= Aqil :
        görüşlər += 1

görüşlər/simulyasiya
```

100%  1000000/1000000 [00:13<00:00, 84426.79it/s]

0.412211