



Fərz edək ki, Azərbaycan Respublikasının Milli Məclisi mühüm qanun layihəsinə səs vermək üzrədir. Məlumdur ki, əleyhinə olanlardan daha çox lehinə olan səslər var və buna görə də 100 deputatın hamısı səsvermədə iştirak edərsə, qanun layihəsi qəbul ediləcək. Tutaq ki, qanun layihəsinin əleyhinə səs verən A deputatların sayıdır və dolayısıyla qanun layihəsinə dəstəkləyən $100 - A$ deputatı var ki, burada $A < 50$ olacaq. Məsələn, hər zaman belə olması mümkün olmasada, fərz edək ki, $A = 49$ olarsa və bütün deputatlar səs verərsə və qanun layihəsinin qəbulu üçün $51 - 49 = a$ yaxın səs olacaq. Fərz edək ki, M sayda deputatlar səs verməyə iştirak edə bilmədilər. Təsəvvür etməliyik ki, bu M deputatlar sırf təsadüfi səbəblərdən (yol gecikmələri, xəstəlik, unutmamlıq və s.) deputatın qanun layihəsinə dəstəkləməsi və ya ona qarşı çıxması ilə heç bir əlaqəsi yoxdur. Belə bir vəziyyətin baş verməsi, səsverməni ədalətsiz səsvermə kimi hesab edilə bilər, yəni səsvermədə iştirak edən deputatlar qanun layihəsinə kollektiv şəkildə rədd edəcəklər.

Bunun baş vermə ehtimalı nədir?

Deputatların qanun layihəsinin lehinə səs verəcək kimi qeyd etsək, x — i səsvermədə iştirak etməyən deputatların sayı kimi müəyyən edəcəyik. Qanun layihəsinin əleyhinə səs verəcək kimi qeyd etsək, bu zaman $M - x$ səsvermədə iştirak etməyən deputatların sayı kimi qeyd olunacaq.

İndi $(100 - A) - x < A - (M - x)$ olduqda qanun layihəsi rədd ediləcək və ya bir az yenidən düzəldildikdən sonra yəni $x > 50 - A + \frac{M}{2}$ olarsa, qanun layihəsi yenə rədd ediləcək. Aydındır ki, deputatlar yalnız tam ədədlərlə təmsil olunur və M tək tam ədəd ola bilməyənə görə qanun layihəsinin rədd edilməsi üçün şərti $x \geq \left[50 - A + \frac{M}{2}\right] + 1$ olaraq daha dəqiq yazacağıq, burada $[y]$ təyinatı y -dən az və ya bərabər olan ən böyük tam ədəd deməkdir.

Qanun layihəsinin ləğv olma ehtimalı

$$Ehtimal \left(x > 50 - A + \frac{M}{2} \right) = \sum_{k=\left[50-A+\frac{M}{2}\right]+1}^M Ehtimal(x=k)$$

Səsvermədə iştirak edə bilməyən k deputatlarını seçmək yollarının sayı, qanun layihəsinə səs verənlərin sayı $\binom{100-A}{k}$ və səsvermədə iştirak edə bilməyən digər $M - k$ deputatları seçmək yollarının sayı, qanun layihəsinin əleyhinə səs verənlər $\binom{A}{M-k}$ və M iştirak edə bilməyən deputatları seçmək üçün yolların ümumi sayı, qanun layihəsinin ləğv edilməsi üçün $\binom{100-A}{k} \binom{A}{M-k}$ istifadə olunacaq və M iştirak etməyən deputatların heç bir məhdudiyyət olmadan seçmək yollarının ümumi sayı $\binom{100}{M}$ olduğundan aşağıdakı hesablamayı yerinə yetirə bilərik.

$$Ehtimal(x=k) = \frac{\binom{100-A}{k} \binom{A}{M-k}}{\binom{100}{M}},$$

$$Qanun layihəsinin rədd etmə ehtimalı = \sum_{k=\left[50-A+\frac{M}{2}\right]+1}^M \frac{\binom{100-A}{k} \binom{A}{M-k}}{\binom{100}{M}}$$

$A = 49$ və $M = 3$ olan pythonda kodumuzu yoxlasaq bu ehtimal orijinal problem ifadəsində göstərildiyi kimi olacaq.

$$\begin{aligned} \sum_{k=3}^3 \frac{\binom{100-49}{k} \binom{49}{3-k}}{\binom{100}{3}} &= \frac{\binom{51}{3} \binom{49}{0}}{\binom{100}{3}} = \frac{51!}{3!48!} \\ &= \frac{51 \times 50 \times 49}{100 \times 99 \times 98} = \frac{51}{396} = 0.12878787 \dots, \end{aligned}$$

Yuxarıdakı nəzəri təhlilin nəzərdən keçirməli olduğunuz digər iki hal üçün aşağıdakı ehtimalları verdiyini təsdiqləmək üçün hesablaya bilərik:

$$\frac{\binom{51}{4}}{\binom{100}{4}} = 0.06373 \text{ (} A = 49 \text{ və } M = 4 \text{)}, \text{ və } \frac{\binom{51}{4}\binom{49}{1} + \binom{51}{5}\binom{49}{0}}{\binom{100}{5}} = 0.193845 \dots \text{ (} A = 49 \text{ və } M = 5 \text{ üçün).}$$

Python proqramını işə saldıqda aşağıdakı 0.063599 və 0.193939 qiymətləndirmələri verdi:

A= 49 və M = 3 olanda

```
import random

A = int(input('Qanun layihəsinin əleyhinə olan deputatların sayı?'))
M = int(input('Səsvermədə iştirak edə bilməyən deputatların sayı?'))
rəddetmə = 0

for loop in range(1000000):
    səsvermələr = [0] * 100

    for k in range(A):
        səsvermələr[k] = -1

    for k in range(A, 100):
        səsvermələr[k] = 1

    for k in range(M):
        go = 1

        while go == 1:
            j = random.randint(1, 100)

            if səsvermələr[j-1] != 0:
                səsvermələr[j-1] = 0
                go = 0

        səsvermə = sum(səsvermələr)

        if səsvermə < 0:
            rəddetmə += 1

rəddetmə_faizi = rəddetmə / 1000000
print(rəddetmə_faizi)
```

Qanun layihəsinə əleyhinə olan deputatların sayı?49
Səsvermədə iştirak edə bilməyən deputatların sayı?3
0.128409

