

Osnovni pojmovi značajni za primenu uzorkovanja i razvijenih planova prijema

1. Na završnoj kontroli kvaliteta vrši se kontrola karakteristike kvaliteta $X=10^{\pm 1}$. Jedinice proizvoda se 100% kontrolišu u odnosu na datu karakteristiku i rezultati se daju u tabeli 1. Ako se navedeni rezultati smatraju serijom proizvoda odrediti:

- Veličinu serije i broj neusaglašenih u seriji
- Nivo kvaliteta serije
- Ako je u narednim serijama određen procenat neusaglašenih $p_2 = 20\%$; $p_3 = 10\%$; $p_4 = 15\%$; $p_5 = 10\%$ odrediti prosek procesa \bar{p} ?

Tabela1

| | | | |
|------|------|------|------|
| 10,1 | 10,1 | 10,3 | 10,5 |
| 9,5 | 9,6 | 9,8 | 10,5 |
| 8,9 | 9,1 | 9,5 | 9 |
| 8,6 | 9,4 | 9,5 | 10,1 |
| 9,7 | 9,2 | 10,2 | 10,4 |

a) $N=20$, $m=2$ neusaglašena

b) $p=2/20=0,1=10\%$

$$c) \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^5 p_i}{5} = \frac{10 + 20 + 10 + 15 + 10}{5} = 13\%$$

2. Iz jednog skupa od 50 jedinica gde očekujemo 8% nesipravnih uzet je uzorak od 5 jedinica. Kolika je verovatnoća da se u uzorku nađe nespravna jedinica? Kolika je ova verovatnoća, ako serija ima 10% nesipravnih jedinica?

Za male serije u odnosu na veličinu uzorka ($N < 100$) za proračun verovatnoće koristi se zakon hipergeometrijske raspodele

Rešenje:

$$P(x) = \frac{\binom{N-m}{n-x} \binom{m}{x}}{\binom{N}{n}}$$

Gde je N – veličina serije; m – broj neispravnih u seriji; n – veličina uzorka, x – pretpostavljeni broj neispravnih u uzorku i gde je

$$\binom{a}{b} = \frac{a!}{b!(a-b)!}$$

Iz podataka u tekstu se određuje: $N = 50$, $n = 5$, $p=0,08$ i očekivan broj neispravnih u seriji $m = 0,08 \cdot N = 0,08 \cdot 50 = 4$.

Uzimanjem slučajnog uzorka moguće je otkriti sledeći broj neispravnih jedinica: $x=0$ ili 1 ili 2 ili 3 ili 4 (obzirom da je 4 broj neispravnih u seriji)

Ako je suma verovatnoća prethodnih događaja jednaka jedinici: $P(x=0) + P(x=1) + P(x=2) + P(x=3) + P(x=4) = 1$

Onda je verovatnoća da se u uzorku nađe neispravnih jedinica $P(0 < x \leq 4) = 1 - P(x=0)$

Dakle, u ovom slučaju dovoljno je izračunati verovatnoću da se u uzorku ne nađu neispravna jedinica:

$$P(x=0) = \frac{\binom{50-4}{5-0} \binom{4}{0}}{\binom{50}{5}} = \frac{\binom{46}{5} \cdot 1}{\binom{50}{5}} = \frac{46 \cdot 45 \cdot 44 \cdot 43 \cdot 42}{50 \cdot 49 \cdot 48 \cdot 47 \cdot 46} = 0,65$$

Da bi se izračunala verovatnoća da se u uzorku nađe neispravna jedinica:

$$P(0 < x \leq 4) = 1 - P(x=0) = 1 - 0,65 = 0,35$$

Ako bi se uveo kriterijum prihvatanja serije $c=0$ (gde je c maksimalno dozvoljeni broj loših u uzorku) onda bi verovatnoća prihvatanja – P_a serije bila $P_a(x \leq c) = P_a(x=0) = 65\%$, gde je (P_a - probability of acceptance)

Za $p=10\%$, $N=50$, $n=5$ i $m=p \cdot N = 0,1 \cdot 50 = 5$ očekivano neispravnih u seriji

Suma ovih verovatnoća je ravna jedinici: $1 = P_0 + P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5$

$$P(x=0) = \frac{\binom{50-5}{5-0} \binom{5}{0}}{\binom{50}{5}} = \frac{41 \cdot 42 \cdot 43 \cdot 44 \cdot 45}{50 \cdot 49 \cdot 48 \cdot 47 \cdot 46} = 0,58$$

Verovatnoća prihvatanja serije u ovom slučaju bi bila $P_a(x \leq c) = P_a(x=0) = 58\%$

- Proces proizvodnje uobičajeno stvara 3.4% neispravnih delova. U cilju praćenja procesa bira se uzorak od 10 delova. Odrediti verovatnoću da se u uzorku nađu tačno 3 neispravna dela.**

Osnovni skup je dovoljno veliki da ga možemo smatrati beskonačnim stoga je potrebno primeniti formulu za binomnu raspodelu verovatnoća.

$$P(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

Gde su $p = 3,4\% = 0,034$; $n = 10$ i $q = 1-p = 1 - 0,034 = 0,966$ (96.6%)

Neophodno je izračunati verovatnoću da se u uzorku pronađu tri neispravna dela:

$$P(3) = \frac{10!}{3!(10-3)!} (0,034)^3 (0,966)^{10-3} = 0,0037 = 0,37\%$$

- ZA VEŽBANJE!!! Za podatke iz zadatka 3. izračunati verovatnoću prihvatanja proizvedenih serija, ako je maksimalno dozvoljeni broj loših u uzorku 3 .**