

## 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 u seriji

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 jedinica 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  $m = 0.08 * N = 0.08 * 50 = 4$ .

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  $x=3$  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 .**