Registrujemo kosmičke čestice koje padaju na lokalitet, intenzitet potoka čestica je λ, λ je nepoznato. Slučajna promjenljiva X_1 predstavlja broj čestica koje padnu u toku prvog minuta, X_2 predstavlja broj čestica koje padnu u toku drugog minuta,...,X_n predstavlja broj čestica koje padnu u toku n-tog minuta. Obilježje X je broj čestica koje padnu u toku jednog minuta i X ima $\mathcal{P}(\lambda)$ raspodjelu. Slučajne promjenljive $X_1, ..., X_n$ su nezavisne i svaka ima $\mathcal{P}(\lambda)$ raspodjelu. $(X_1, ..., X_n)$ je prost slučajan uzorak. Prost slučajan uzorak je matematički model n nezavisnih registrovanja (mjerenja) obilježja X. Postupak n nezavisnih registrovanja (mjerenja) obilježja X nazivamo statističkim eksperimentom. Formalno, prost slučajni uzorak je slučajni vektor $(X_1, ..., X_n)$ gdje su $X_1, ..., X_n$ nezavisne slučajne promjenljive i svaka je raspodijeljena kao obilježje X. Koristili smo činjenice 1. slučajne promjenljive koje prebrojavaju čestice na disjunktnim vremenskim intervalima su nezavisne 2. raspodjela slučajne promjenljive koja prebrojava čestice na vremenskom intervalu dužine t je $\mathcal{P}(\lambda t)$.

Primjer. Obilježje X je rezultat mjerenja fizičke veličine, dok rezultati n mjerenja predstavljaju prost slučajni uzorak (uzorak). Dopustiva familija raspodjela je normalna.

Primjer. Obilježje X je rezultat mjerenja koeficijenta inteligencije osobe, dok rezultati mjerenja koeficijenta inteligencije n osoba predstavljaju prost slučajni uzorak (uzorak). Dopustiva familija raspodjela je normalna.

Obilježje X ima raspodjelu koja pripada dopustivoj familiji raspodjela $\Leftrightarrow$ dopustivoj familiji funkcija raspodjele (zbog relacije između raspodjele vjerovatnoće slučajne promjenljive i funkcije raspodjele).

Neka dopustivu familiju funkcija raspodjele obilježja X čine funkcije $F_\alpha(x),\ \alpha \in A$. Označimo sa $\mathcal{F}^1 = \{F_\alpha(x),\ \alpha \in A\}$ tu familiju. Dopustiva familija funkcija raspodjele uzorka $\mathbf{X} = (X_1, X_2, ..., X_n)$ je $\mathcal{F}^2 = \{F_\alpha(x_1, ..., x_n) = F_\alpha(x_1)...F_\alpha(x_n), \alpha \in A\}$, koristimo nezavisnost komponenti uzorka.

Familija faznih prostora obilježja X je $(\mathrm{R}, \mathcal{B}, \mathcal{P})$ gdje je $\mathcal{P}$ familija raspodjela koje su pridružene funkcijama iz $\mathcal{F}^1$. Familija faznih prostora uzorka $\mathbf{X}$ je $(\mathrm{R}^n, \mathcal{B}^n, \mathcal{P}^n)$ gdje je $\mathcal{P}^n$ familija raspodjela koje su pridružene funkcijama iz $\mathcal{F}^2$. Familija faznih prostora $(\mathrm{R}^n, \mathcal{B}^n, \mathcal{P}^n)$ se naziva statistička struktura.

Primjer. U kutiji se nalazi N listica i na njima su zapisani brojevi $x_1, x_2, ..., x_N$. Obilježje je broj na listici.

a) model sa vraćanjem, vadimo n listica.

$P\{X_i = x_j\} = \frac{1}{N}, i = 1, 2, ..., n; j = 1, 2, ..., N$, $a = EX_i$, $DX_i = \sigma^2$, $E\overline{X}_n = a$, $D\overline{X}_n = \frac{\sigma^2}{n}$.

b) model bez vraćanja, $n \leqslant N$.

$P\{X_i' = x_j\} = \frac{1}{N}, i = 1, 2, ..., n; j = 1, 2, ..., N$, $a = EX_i'$, $DX_i' = \sigma^2$, $\rho_{X_k', X_l'} = -\frac{1}{N-1}$, $E\overline{X}_n' = a$, $D\overline{X}_n' = \frac{\sigma^2}{n}\frac{N-n}{N-1}$, $D\overline{X}_n' < D\overline{X}_n\, n \geqslant 2$.

Primjer. U kutiji se nalazi M bijelih i $N-M$ crnih kuglica. Ocjenjujemo relativnu učestalost bijelih kuglica to jest $\frac{M}{N}$. Ono što ćemo uraditi istovremeno obuhvata slučajeve a) M nepoznato, N poznato i b) M nepoznato i N nepoznato.

1. Model sa vraćanjem, vadimo n kuglica.

$$X_i : \begin{matrix} 0 & 1 \\ 1-\frac{M}{N} & \frac{M}{N} \end{matrix}, i = 1,2,...,n, \sum_{i=1}^{n} X_i : \mathcal{B}(n, \frac{M}{N}), E\overline{X}_n = \frac{M}{N}, D\overline{X}_n = \frac{M}{nN}(1-\frac{M}{N}).$$

U istu shemu se uklapa model u kome ocjenjujemo nepoznatu vjerovatnoću padanja pisma. Novčić bacamo n puta.

$$X_i : \begin{matrix} 0 & 1 \\ 1-p & p \end{matrix}, i = 1,2,...,n, \sum_{i=1}^{n} X_i : \mathcal{B}(n,p), E\overline{X}_n = p, D\overline{X}_n = \frac{p(1-p)}{n}.$$

2. Model bez vraćanja, vadimo n kuglica, $n \leqslant N$.

$$X_i' : \begin{matrix} 0 & 1 \\ 1-\frac{M}{N} & \frac{M}{N} \end{matrix}, i = 1,2,...,n, \rho_{X_k', X_l'} = \frac{\frac{n-1}{N-1} - \frac{n}{N}}{1-\frac{n}{N}}, E\overline{X}_n' = \frac{M}{N}, D\overline{X}_n' = \frac{M}{nN}(1-\frac{M}{N})\frac{N-n}{N-1}.$$

Primjer Ocjenjujemo nepoznatu učestalost osoba čiji je koeficijent inteligencije između 105 i 115. $P\{105 < X < 115\} = p$, p je nepoznato. Zbog nezavisnosti i jednake raspodijeljenosti promjenljivih $X_1, .., X_n$ događaji $A_1 = \{105 < X_1 < 115\}, ..., A_n = \{105 < X_n < 115\}$ su nezavisni. Formiranjem slučajnih promjenljivih $X_1 = I_{A_1}, ..., X_n = I_{A_n}$ problem ocjene nepoznatog p (kao i formiranja odgovarajućeg intervala povjerenja) se rješava korišćenjem statistike $\overline{X}_n$.

Veza modela sa vraćanjem i bez vraćanja Statistika koja prebrojava bijele kuglice u uzorku obima n (model bez vraćanja) ima hipergeometrijsku raspodjelu. Označimo tu statistiku sa W. Razmotrimo granični slučaj u kome $\frac{M}{N} \to p$. Lako se provjerava

$$P\{W = k\} \to \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}, k = 0,1,...,n.$$

Dakle, u graničnom slučaju, statistika W ima $\mathcal{B}(n,p)$ raspodjelu. Budući da statistika $\sum_{i=1}^{n} X_i$ iz modela 1 ima $\mathcal{B}(n, \frac{M}{N})$ raspodjelu, dobijeni granični rezultat u praksi koristimo na sljedeći način: Ako je broj članova populacije N velik, uzoračke sredine tj. srednji broj izvučenih bijelih kuglica u oba modela imaju istu raspodjelu (preciznije približno istu, ali razlika je zanemarljiva). Ovo zapažanje je značajno kod formiranja intervala povjerenja nepoznate učestalosti. Naime, podatke biramo po modelu bez vraćanja. a kad formiramo interval povjerenja, koristimo rezultat dobijen za model sa vraćanjem. Na primjer, ocjenjujemo učestalost pušača.