

PRAVDĚPODOBNOST A STATISTIKA

Aplikace statistických metod v bezpečnostní oblasti

Katedra kvantitativních metod FVL UO Brno

14. PŘEDNÁŠKA

1. Průmyslově vyráběný filtr je podroben třem různým zkouškám. Jev A_i spočívá v tom, že filtr obstojí v i -té zkoušce, $i = 1, 2, 3$. Pomocí jevů A_i vyjádřete, že filtr obstojí
- a) jen v 1. zkoušce,
 - b) jen v 1. a 2. zkoušce,
 - c) ve všech třech zkouškách,
 - d) alespoň v jedné zkoušce,
 - e) alespoň ve dvou zkouškách,
 - f) právě v jedné zkoušce,
 - g) právě ve dvou zkouškách,
 - h) nejvýše v jedné zkoušce.

2. Vojenský prostor je střežen ze 6 pozorovaten z celkového počtu 9 pozorovaten. Nepřítel ostřeluje 3 pozorovatelny. Jaká je pravděpodobnost, že ostřeluje
- a) 3 obsazené pozorovatelny,
 - b) 2 obsazené a 1 neobsazenou pozorovatelnu,
 - c) alespoň 1 neobsazenou pozorovatelnu?

3. V četě je 25 vojáků, kteří jsou různě kvalitní střelci, 5 je výtečných, 11 je dobrých, 7 je průměrných a 2 jsou špatní střelci. Pravděpodobnosti zásahu cíle u těchto 4 skupin vojáků jsou 0,9, 0,7, 0,5 a 0,3.
- a) Jaká je pravděpodobnost, že náhodně vybraný voják zasáhne jedním výstřelem cíl?
 - b) Vybraný voják cíl nezasáhl. Mezi jaké vojáky s největší pravděpodobností patří?

4. Určitý typ součástek je dodáván v sériích po 200 kusech. Při přejímací kontrole je z každé série náhodně vybráno 5 výrobků, které se zkouškou znehodnotí. Série je přijata, jestliže mezi kontrolovanými výrobky není žádný vadný. Předpokládejme, že v sérii je 10 vadných výrobků.
- a) Popište náhodnou veličinu udávající počet vadných vybraných výrobků pomocí pravděpodobnostní a distribuční funkce a zobrazte je graficky.
 - b) S jakou pravděpodobností bude série přijata?
 - c) Určete střední hodnotu, rozptyl, směrodatnou odchylku a modus počtu zmetků ve výběru.
 - d) Prověřte, zda jsou splněny podmínky pro aproximaci rozdělení náhodné veličiny jiným typem rozdělení.

5. Dlouhodobým pozorováním bylo zjištěno, že doba potřebná k nalezení a odstranění poruchy stroje má střední hodnotu 30 minut a směrodatnou odchylku 12 minut. Určete
- a) dobu, kterou si vyžádá nalezení a odstranění poruchy u 40 strojů, požadujeme-li, aby tato doba nebyla s pravděpodobností 0,95 překročena,
 - b) pravděpodobnost, že průměrná doba nalezení a odstranění poruchy u 40 strojů nepřekročí 32 minut.

6. V lednu provedla dopravní policie rozsáhlou akci, při které se zjišťovalo, zda vozidla mají „obuté“ zimní pneumatiky. Ze všech projíždějících automobilů se kontrole podrobilo každé desáté vozidlo. Celkem bylo kontrolováno 1463 vozidel, z nichž 97 nemělo zimní pneumatiky.
- a) Která množina aut tvoří základní a která výběrový soubor?
 - b) Jaký podíl kontrolovaných vozidel neměl v pořádku pneumatiky?
 - c) Jaký náhodný výběr zde byl provedený?
 - d) Jakou pravděpodobnost mělo náhodně vybrané vozidlo, že bude kontrolované?

7. U nového typu stroje se zjišťoval čas potřebný na vykonání pracovní operace. Výsledky měření jsou uvedeny v tabulce. Určete bodový odhad střední hodnoty a směrodatné odchylky délky pracovní operace.

čas (s)	30	31	32	33	34	35	36	37
počet	1	7	33	63	38	5	1	2

8. Ze série 1000 kusů výrobků bylo vybráno 140 kusů ke kontrolnímu měření délky výrobku. Výsledky jsou uvedené v tabulce (v mm):

rozměr	37	38	39	40	41	42	43	44
počet	3	13	21	43	27	18	11	4

Předpokládejte, že délka výrobku je náhodná veličina s normálním rozdělením. Určete:

- odhad průměrné délky výrobku v celé sérii a stanovte přesnost tohoto odhadu,
- interval, ve kterém se s 99% spolehlivostí nachází průměrná délka všech výrobků v sérii a stanovte přesnost tohoto odhadu,
- přesnost frézování pomocí bodového odhadu a 99% intervalového odhadu rozptylu délky výrobku,
- mez přesnosti v mm, která s pravděpodobností 0,95 už nebude překročena a vysvětlete její praktický význam.

9. Zástupci ekologického hnutí aktivně vystupují proti výstavbě nové továrny v oblasti, jejíž životní prostředí je již tak dost poznamenané průmyslovou činností. Předpokládají, že jedním z důsledků nezdravého životního prostředí je i nízká porodní hmotnost novorozenců dané oblasti. Má smysl, aby použili nižší porodní hmotnost jako argument proti výstavbě nové továrny, když ví, že porodní hmotnost zdravé populace má normální rozdělení se střední hodnotou 3500 g? Své tvrzení chtějí prokázat na souboru 50 náhodně vybraných novorozenců této oblasti narozených v minulém roce, u nichž naměřili průměrnou hmotnost 3310 g a směrodatnou odchylku 500 g. Test proveďte na hladině významnosti 0,01.

10. V červnu před 2 roky byla provedena chemická analýza 85 vzorků vody z různých částí městského jezera, bylo zjišťováno množství chlóru. Za poslední 2 roky se značně zredukovalo používání soli na údržbu silnic v zimním období. V červnu letošního roku byla provedena opětovná analýza 110 vzorků vody z daného jezera. Byly získané tyto výsledky:

	Před 2 roky	Letos
Průměr	18,3	17,8
Výb. směrodatná odchylka	1,2	1,8

Ověřte tvrzení, že nižší používání soli v zimním období snižuje množství chlóru v jezeře ($\alpha = 0,05$ resp. $0,01$).