

MS710P05 Matematická statistika - požadavky ke zkoušce

Popisná statistika:

Kvalitativní a kvantitativní veličiny - praktické příklady. Četnost, relativní četnost, tabulka četností a relativních četností pro 1 a 2 kvalitativní veličiny. Vysvětlení pojmů histogram a krabicový diagram, náčrt z dat.

Definice, interpretace, výpočet z dat s kalkulačkou: míry polohy - výběrový průměr, výběrový $\alpha \cdot 100$ % kvantil (slovní popis, u mediánu výpočet), míry variability - rozpětí, mezikvartilové rozpětí, výběrový rozptyl a směrodatná odchylka. Vliv odlehlých pozorování v datech na výběrový průměr, medián a rozptyl.

Vlastnosti měr polohy $m(x)$ a měr variability $s(x)$: $m(a+x)$, $m(b \cdot x)$, $s(a+x)$, $s(b \cdot x)$ pro konstanty a , b .

Pravděpodobnost:

Vysvětlení pojmů náhodný pokus, náhodné jevy, elementární jevy, jev jistý, jev nemožný.

Interpretace množinových operací s náhodnými jevy.

Pravděpodobnost : klasická definice - aplikace na jednoduchých příkladech, axiomatická definice.

Pravděpodobnost doplňkového jevu, sjednocení 2 jevů, rozdílu 2 jevů.

Podmíněná pravděpodobnost - definice, aplikace na jednoduchých příkladech.

Nezávislost 2 a více jevů - definice, aplikace na jednoduchých příkladech.

Náhodná veličina:

Definice, typy: diskrétní, spojitá - vysvětlení, praktické příklady.

Distribuční funkce - definice, vlastnosti. Výpočet případně graf pro diskrétní veličinu. Vztah mezi distribuční funkcí a hustotou pro spojitou veličinu. Vlastnosti hustoty.

Charakterizace diskrétního rozdělení pomocí posloupnosti hodnot náhodné veličiny a jejich pravděpodobností a spojitého rozdělení pomocí hustoty.

Výpočet $P(a < X < b)$ pomocí distribuční funkce, posloupnosti pravděpodobností a hustoty, geometrická interpretace v grafu hustoty.

Střední hodnota EX : interpretace, výpočet pro diskrétní a spojitou veličinu, výpočet $E[g(X)]$, $E(a + b \cdot X)$, a , b konstanty. Rozptyl, směrodatná odchylka: definice, interpretace, výpočetní tvar, výpočet pro diskrétní a spojitou veličinu, $\text{var}(a + b \cdot X)$, a , b konstanty.

Medián, α - kvantil : interpretace, výpočet u spojitých veličin.

Pravděpodobnostní rozdělení:

Rovnoměrné diskrétní: definice, použití, graf distribuční funkce, odvození střední hodnoty.

Alternativní: definice, použití, graf distribuční funkce, odvození střední hodnoty a rozptylu.

Binomické: definice, vztah k alternativnímu, použití, střední hodnota, rozptyl, aplikace na jednoduchých příkladech.

Negativně binomické, geometrické: definice, použití, aplikace na jednoduchých příkladech.

Poissonovo: použití, střední hodnota, aplikace na jednoduchých příkladech při zadaném předpisu pro pravděpodobnosti (definici).

Rovnoměrné: definice, použití, odvození distribuční funkce, střední hodnoty, rozptylu.

Exponenciální: použití, střední hodnota, aplikace na jednoduchých příkladech při zadané hustotě (definici).

Normální: definice - hustota $N(0,1)$ a obecného normálního rozdělení, graf hustoty, transformace veličiny s obecným normálním rozdělením na veličinu s $N(0,1)$, střední hodnota a rozptyl v $N(0,1)$ a v obecném normálním rozdělení, vliv střední hodnoty a rozptylu na graf hustoty, znázornění kvantilů $N(0,1)$ v grafu hustoty.

Náhodné vektory:

Sdružená distribuční funkce, sdružené pravděpodobnosti, sdružená hustota, charakterizace sdruženého rozdělení dvourozměrného diskrétního vektoru tabulkou pravděpodobností.

Výpočet marginálních pravděpodobností ze sdružených a marginální hustoty ze sdružené.

Nezávislé náhodné veličiny - kritérium nezávislosti pro diskrétní a spojité veličiny.

Střední hodnota součtu a součinu 2 veličin - výpočet pro diskrétní a spojité veličiny.

Kovariance, rozptyl součtu 2 veličin - obecně, při nezávislosti.

Korelace (korelační koeficient): definice, interpretace, vlastnosti.

Multinomické rozdělení: definice, použití, vztah k binomickému rozdělení.

Náhodný výběr:

Definice a praktické příklady.

Výběrový průměr, jeho střední hodnota, rozptyl, normalita.

Zákon velkých čísel: základní idea, slovní formulace.

Centrální limitní věta: základní idea, slovní formulace.

Odhady parametru:

Bodový odhad parametru θ : definice, teoretický a praktický pohled na odhad, nestrannost, konzistence a jejich ověření pro výběrový průměr.

Odhady pravděpodobnosti náhodného jevu a charakteristik náhodné veličiny - hustoty, distribuční funkce, střední hodnoty, rozptylu, mediánu, kvantilů: definice, interpretace, výpočet z dat s kalkulačkou.

Odhad kovariance a korelace: definice, interpretace, výpočet z dat s kalkulačkou.

Intervalový odhad parametru θ : definice, interpretace.

Testování hypotéz:

Vysvětlení pojmů nulová hypotéza, alternativní hypotéza, typy alternativ, testová statistika, kritický obor, p -hodnota, test hypotézy, chyba 1. a 2. druhu, hladina testu, síla testu.

Vyhodnocení testu hypotézy o parametru θ na hladině α pomocí testové statistiky a kritického oboru, pomocí intervalového odhadu a pomocí p -hodnoty. Formulace závěrů provedeného testu.

Jednovýběrový t-test: testovaná hypotéza, základní idea testu proti oboustranné alternativě. Ověření normality dat. Vyhodnocení testu při číselně zadané testové statistice a kvantilu (název rozdělení, jehož kvantily se používají), při zadaných mezích intervalového odhadu pro střední hodnotu respektive p -hodnotě.

Párový a dvouvýběrový t-test: testované hypotézy, rozdíl mezi testy (v jakých situacích se testy používají) a vztah k jednovýběrovému t-testu. Předpoklady testů a jejich ověření. Vyhodnocení testů při číselně zadané p -hodnotě. Welchův test - kdy se použije.

Neparametrické testy: jednovýběrový, párový a dvouvýběrový Wilcoxonův test - kdy se použijí.

Lineární regresní model:

Formulace modelu regresní přímky a mnohonásobné regrese, předpoklady, vysvětlení metody nejmenších čtverců jako nástroje pro odhad parametrů, testované hypotézy, vyhodnocení testů při dané p -hodnotě, analýza reziduí, interpretace a použití koeficientu determinace.

Kontingenční tabulka:

Konstrukce z dat, odhady sdružených a marginálních pravděpodobností, pozorované a očekávané četnosti. Test nezávislosti dvou diskrétních veličin - základní idea, vyhodnocení při číselně zadané testové statistice a příslušném kvantilu (název rozdělení, jehož kvantily se používají).

