
M3121 Pravděpodobnost a statistika I

- Axiomatická definice pravděpodobnosti, pravděpodobnostní prostor.
- Podmíněná pravděpodobnost, Bayesův vzorec, nezávislost.
- Borelovské funkce, definice náhodné veličiny, distribuční funkce.
- Diskrétní rozdělení pravděpodobností, pravděpodobnostní funkce, příklady diskrétních náhodných veličin.
- Absolutně spojitá rozdělení pravděpodobností, hustota, příklady spojitých náhodných veličin.
- Rozdělení transformovaných náhodných veličin.
- Sdružená rozdělení náhodných vektorů, nezávislost, příklady mnohorozměrných rozdělení, marginální rozdělení.
- Rozdělení součtu a podílu dvou náhodných veličin, rozdělení odvozená od normálního.

P: všichni.

Podněty a vztahy k ostatním okruhům:

5.1. Základní algebraické struktury (aplikace sigma-algebry)

5.2. Lineární zobrazení (aplikace při transformaci náhodného vektoru)

5.3. Elementární kombinatorika (aplikace v klasickém pravděpodobnostním prostoru), teorie množin (aplikace spočetných a nespočetných množin v charakteristice náhodných veličin)

5.4. Diferenciální a integrální počet funkcí jedné a více proměnných (aplikace absolutní spojitost, Riemannův a Lebesgueův integrál, Lebesgueova míra při charakterizaci náhodných veličin). Měřitelnost (definice náhodné veličiny). Číselné a mocninné řady. Řešení ODR (aplikace při odvození Exponenciálního rozdělení). Konvoluce (aplikace: hustota součtu náhodných veličin). Integrály závislé na parametru (aplikace: gamma a beta funkce pro gamma a beta rozdělení).

Poznámka: V seznamu otázek pro SZZ pokrývá otázku A10.

M4122 Pravděpodobnost a statistika II

- Číselné charakteristiky náhodné veličiny, střední hodnota, rozptyl, kovariance, momenty a jejich vlastnosti; varianční a korelační matice.
- Charakteristická funkce náhodné veličiny a náhodného vektoru, momentová vytvořující funkce.
- Typy konvergencí náhodných veličin, slabý zákon velkých čísel.
- Čebyševova nerovnost, centrální limitní věta, Moivre-Laplaceova věta.
- Náhodný výběr – definice a výběrové charakteristiky, nestrannost a konzistence, nejlepší nestranné odhady.
- Teorie odhadu, Rao-Cramerova věta, hustoty exponenciálního typu, vydatné odhady.

- Metody konstrukce bodových odhadů, metoda maximální věrohodnosti, momentová metoda).
- Kvantily a konstrukce intervalových odhadů. Intervaly spolehlivosti pro parametry normálního rozdělení, Poissonova rozdělení a Alternativního rozdělení.
- Testování hypotéz, základní pojmy, testy založené na intervalových odhadech.
- Neymanovo-Pearsonovo lemma, jednovýběrové a dvouvýběrové testy o parametrech normálního rozdělení.

P: všichni

Podněty a vztahy k ostatním okruhům:

5.2. Skalární součin (aplikace při kovarianci náhodných veličin).

5.4. Diferenciální a integrální počet funkcí jedné a více proměnných (aplikace řešení vázaných extrémů při hledání nejlepších nestranných odhadů, aplikace parciálních derivací při metodě maximální věrohodnosti). Metrické prostory, metrika, konvergence, úplné a kompaktní prostory (aplikace při definici různých typů konvergence náhodné veličiny). Lebesgueova míra (aplikace při charakterizaci náhodných veličin).

5.5. Numerické integrování (aplikace při výpočtu distribuční funkce normálního rozdělení).

Numerická optimalizace (aplikace při maximalizaci věrohodnostní funkce).

Poznámka: V seznamu otázek pro SZZ částečně pokrývá otázku A10 a dále celou otázku A11.

M5120 Lineární statistické modely I

- Popisné statistiky a grafické vyšetřování vzájemné závislosti proměnných (včetně implementace v R), pojmy a nástroje lineární algebry (ortogonální projekce, rozklady matic), mnohorozměrné normální rozdělení a jeho vlastnosti, rozdělení kvadratických forem
- Lineární regresní model: formulace modelu, příklady modelů, identifikovatelnost parametrů (kódování diskrétních kovariát, interakce, analýza rozptylu), odhady parametrů modelu (odvození odhadu metodou nejmenších čtverců, pomocí ortogonální projekce, vlastnosti odhadů, Gaussova-Markovova věta, numerické řešení v R pomocí QR rozkladu)
- Inference za předpokladu normality chyb (odvození odhadu metodou maximální věrohodnosti, rozdělení odhadů, konfidenční intervaly pro parametry a pro střední hodnoty odezvy, predikční intervaly, konfidenční pásy pro regresní přímky, konfidenční množiny pro parametry, testování hypotéz o parametrech modelu)
- Diagnostika modelu (rezidua, odlehlá a vlivná pozorování a jejich identifikace, grafická diagnostika založená na reziduiích a jejich funkcích, Cookova vzdálenost, diagnostické testy), výběr modelu (rezidua, testy o podmodelech, informační kritéria), řešení problémů (multikolinearita, variance inflation factor, ortogonální polynomy [inf], nesplnění předpokladů modelu, transformace odezvy, asymptotické vlastnosti odhadů při nesplnění předpokladů normality [inf], přehled rozšíření lineárních modelů pro situace nesplnění předpokladů)

- Praktické aspekty modelování dat (výzkumná otázka, interpretace modelu, asociace versus kauzalita, confounding), implementace v R, aplikace na data

P: FIN, STAT, MOD

Podněty a vztahy k ostatním okruhům:

5.2 Lineární algebra a geometrie (vektorové prostory, lineární zobrazení, ortogonální projekce, maticové rozklady, kvadratické formy, kuželosečky)

5.5 Numerická matematika (systémy lineárních rovnic, maticové rozklady, optimalizace)

5.7 Pravděpodobnost a statistika (náhodné veličiny a vektory, jejich číselné charakteristiky a asymptotické vlastnosti, náhodný výběr a statistky, testování hypotéz)

Poznámka: V seznamu otázek pro SZZ pokrývá otázky B5, C4 a E2.

M6120 Lineární statistické modely II

- Testy o středních hodnotách přes lineární regresní model, jednofaktorový model analýzy rozptylu s fixními efekty za homogenity a nehomogenity rozptylů, dvoufaktorový a hierarchický model analýzy rozptylu s fixními efekty, analýza kovariance, kvadratická a polynomická regrese, ortogonální regresní model
- Sdružené a podmíněné mnohorozměrné normální rozdělení, korelační analýza
- Lineární model s homogenními a nehomogenními rozptyly, s fixními efekty a korelovanými chybami, vážená metoda nejmenších čtverců
- Implementace v R

P: STAT

PV: FIN, MOD

Podněty a vztahy k ostatním okruhům:

5.2 Lineární algebra a geometrie (vektorové prostory, lineární zobrazení, ortogonální projekce, maticové rozklady, kvadratické formy, kuželosečky)

5.5 Numerická matematika (systémy lineárních rovnic, maticové rozklady, optimalizace)

5.7 Pravděpodobnost a statistika (náhodné veličiny a vektory, jejich číselné charakteristiky a asymptotické vlastnosti, náhodný výběr a statistky, testování hypotéz)

Poznámka: V seznamu otázek pro SZZ pokrývá otázku E3.

M6130 Výpočetní statistika

- Exploratorní analýza jednorozměrných dat: tabulky četností, kontingenční tabulky, funkcionální a číselné charakteristiky datového souboru, diagnostické grafy.
- Exploratorní analýza vícerozměrných dat: snížení dimenze dat metodou hlavních komponent, hierarchická aglomerativní shluková analýza.

- Parametrické testy: t-test, párový t-test, dvouvýběrový t-test, F-test, analýza rozptylu jednoduchého třídění, metody mnohonásobného porovnávání, testy o parametrech alternativních rozložení.
- Neparametrická statistika: pořadí a pořádkové statistiky, Wilcoxonův a znaménkový test, Kruskalův - Wallisův a mediánový test.
- Testy dobré shody: Kolmogorovův - Smirnovův test, Lilieforsův test, chí-kvadrát test dobré shody.
- Testy hypotéz o nezávislosti ve vícerozměrných populacích: Pearsonův korelační koeficient a jeho testování, Spearmanův korelační koeficient, analýza kontingenčních tabulek.

P: STAT

PV: FIN, MOD

Podněty a vztahy k ostatním okruhům:

5.2 Lineární algebra a geometrie (základy maticového počtu, vlastní čísla, vlastní vektory)

5.7 Pravděpodobnost a statistika (náhodné veličiny a vektory, jejich číselné charakteristiky a asymptotické vlastnosti, náhodný výběr a statistiky, testování hypotéz)

Poznámka: V seznamu otázek pro SZZ pokrývá otázku E1 a částečně otázku A11.

Poznámka: Při loňské práci na studijních plánech se plánovalo přejmenovat tento předmět na **Statistické metody**, ale zatím se tak nestalo!!!