

Tematické okruhy Magisterské státní závěrečné zkoušky z Matematické biologie a biomedicíny

Specializace: Epidemiologie a modelování, Biomedicínská bioinformatika

Tematické okruhy z matematiky a statistiky

- Obyčejné diferenciální rovnice, obecné a partikulární řešení, existence a jednoznačnost řešení počátečního problému. Interpretace počátečního problému jako modelu reálného procesu.
- Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic (lineární, separované a exaktní rovnice, rovnice na ně transformovatelné).
- Základní pojmy a principy klasifikace. Klasifikátor, jeho základní typy. Učení klasifikátoru. Klasifikace podle minimální vzdálenosti. Podobnost a vzdálenost objektů (obrazů, shluků).
- Metriky, semimetriky, míry podobnosti – pravděpodobnostní a nepravděpodobnostní metriky, asociační matice, Q mód, R mód, binární asociační koeficienty, Mantelův test.
- Klasifikace pomocí diskriminačních funkcí, Bayesovské příznakové klasifikátory.
- Klasifikace pomocí hranic v obrazovém prostoru: Fisherova lineární diskriminační analýza a Metoda podpůrných vektorů.
- Volba a výběr příznaků pro klasifikaci. Princip, zásady pro volbu příznaků. Výběr příznaků – selekce, extrakce. Algoritmy selekce příznaků.
- Ordinační analýza: analýza hlavních komponent – princip, geometrická interpretace, vlastnosti; analýza nezávislých komponent – princip, omezení, míry optimality; faktorová analýza, korespondenční analýza, metody varietního učení, předpoklady ordinačních analýz, detekce optimálního počtu faktorových os, interpretace variability vyčerpané faktorovými osami.
- Shluková analýza, divizivní a aglomerativní shlukování, hierarchické a nehierarchické shlukování, shlukovací algoritmy, určení optimálního počtu shluků.
- Základní pojmy matematické statistiky, náhodný výběr, statistika, parametrická funkce. Bodové a intervalové odhady. Nestranné a konzistentní odhady.
- Testování hypotéz, síla testu, hladina významnosti. Testy o parametrech normálního rozdělení.
- Testy dobré shody při známých i neznámých parametrech. Testy pro kontingenční tabulku a jejich předpoklady, relativní riziko, poměr šancí.
- Lineární regresní model, rezidua a diagnostika modelu. Multikolinearita a model s neúplnou hodnotí.
- Analýza rozptylu jednoduchého a dvojného třídění, analýza kovariance
- Korelační analýza.
- Definice zobecněného lineárního modelu, probit, logit, log-lineární modely. Odhad parametrů v zobecněném lineárním modelu.

- Testování hypotéz v zobecněném lineárním modelu, testování submodelů, deviance a rezidua.
- Logistická regrese, definice a interpretace koeficientů, ověření správnosti modelu.
- Poissonův regresní model, definice a interpretace koeficientů, ověření správnosti modelu.
- Základní pojmy analýzy přežití, základní rozdělení pravděpodobnosti dat přežití, neparametrické a parametrické odhady funkce přežití a rizikové funkce, konstrukce intervalů spolehlivosti, metody pro srovnání křivek přežití, relativní přežití.
- Regresní modely v analýze přežití, Coxův model, Aalenův model.
- Deviance a rezidua, a jejich využití při diagnostice a výběru modelu.
- Funkce věrohodnosti, metoda maximální věrohodnosti.
- Validace prediktivních a klasifikačních modelů, křížová validace, Jack-knife, bootstrap.