

Zagadnienia na egzamin magisterski na specjalności PRIMO

Metody probabilistyczne w biologii

- 1) Omówić procesy dziedziczenia i prawo Hardy'ego–Weinberga.
- 2) Przedstawić model Wrighta–Fishera dryfu genetycznego i wyjaśnić proces utrwalania się allele.
- 3) Przedstawić proces koalescencji Kingmana odpowiadający modelowi Morana i wyznaczyć średni czas do koalescencji.

Teoria ryzyka w ubezpieczeniach

- 4) Wybrane metody wyznaczania łącznej wartości szkód.
- 5) Wybrane metody kalkulacji składki ubezpieczeniowej.
- 6) Wybrane metody wyznaczania prawdopodobieństwa ruiny.

Optymalizacja stochastyczna

- 7) Twierdzenie o braku darmowych obiadów.
- 8) Gradientowe metody optymalizacji.
- 9) Monte Carlo Markov Chains i algorytm Metropolis-Hastingsa.

Wybrane zagadnienia probablistyki

- 10) Zasada wielkich odchyłeń Cramera.
- 11) Prawo wielkich liczb Marcinkiewicza-Zygmunda, prawo iterowanego logarytmu i zbiór graniczny.
- 12) Błądzenie losowe powracające i chwilowe w R^d .
- 13) Twierdzenie Blackwella-Fellera o odnowie.

Podstawy Analizy Stochastycznej

- 14) Całka Itô i wzór Itô – definicja, własności, zastosowania.
- 15) Stochastyczne równania różniczkowe, definicja rozwiązania silnego, twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania, przykłady.
- 16) Twierdzenie o reprezentacji martyngałów, twierdzenie Girsanowa i ich zastosowania.

Statystyczne modele grafowe

- 17) Warunkowa niezależność oraz własności Markowa na grafach (definicje i związki).
- 18) Dekomponowalność grafu: charakteryzacje oraz algorytmy wykorzystywane do identyfikacji dekomponowalności grafu. Dekomponowalność w kontekście modeli grafowych.
- 19) Gaussowskie modele grafowe: estymacja macierzy kowariancji metodą największej wiarygodności oraz problem selekcji modelu (GLASSO).

Matematyka Finansowa

- 20) Brak arbitrażu, zupełność, wycena arbitrażowa (model skończony rynku) i jej uogólnienia.
- 21) Klasyczny Model Black-Scholes'a, wycena opcji.
- 22) Modele krótkoterminowej stopy procentowej (modele afiniczne) i metodologia Heatha, Jarrova i Mortona (HJM) terminowej stopy procentowej.

Wysokowymiarowa probabilistyka

- 23) Rozkłady podgaussowskie i podwykładnicze, własności, przykłady, nierówność Hoeffdinga i Bernsteina.
- 24) Macierze losowe: normy macierzy podgaussowskich, empiryczny rozkład wartości własnych i tw. Wignera.
- 25) Estymacja macierzy kowariancji, metody odzyskiwania sygnału, LASSO.

Grafy losowe

- 26) Pojęcie sieci. Miary centralności w sieciach i ich interpretacja.
- 27) Pojęcie grafu losowego Erdosa-Renyi'ego. Przejście fazowe dla wielkiej składowej w grafie Erdosa-Renyi'ego.
- 28) Model sieci losowej z uprzywilejowanym dołączaniem i jego własności.