

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ БАЙЕСОВСКИЕ МЕТОДЫ

Автор: Стефановский Дмитрий Владимирович

Код и наименование направления подготовки, профиля: 38.04.01 Экономика («Системы больших данных в экономике»)

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Форма обучения: очная

Цель освоения дисциплины:

Сформировать компетенции в сфере аналитической работы в области экономики и финансов, обработки и анализа данных, а также научно-исследовательской работы

План курса:

Тема 1. Байесовский подход к теории вероятностей. Примеры байесовских рассуждений. Сопряжённые распределения, аналитический байесовский вывод, экспоненциальный класс распределений

Различия между байесовскими и частотными подходами в теории вероятностей. Пример байесовских рассуждений. Правила суммирования и произведения вероятностей. Формула Байеса. Условная независимость. Два подхода к теории вероятностей: частотный подход и Байесовский подход. Связь между байесовским подходом и булевой логикой. Пример вероятностных рассуждений.

Тема 2. Байесовский выбор модели. Решение задачи выбора модели по Байесу. Обоснованность модели.

Полный байесовский вывод. Пример использования априорных знаний. Сопряженные распределения. Вероятностная модель обучения. Иерархическая схема Байеса.

Принцип наибольшей обоснованности. Обоснованность модели. Примеры использования.

Тема 3. Метод релевантных векторов для задачи регрессии

Обобщенные линейные модели. Метод максимума правдоподобия. Введение регуляризации. Метод релевантных векторов. Метод релевантных векторов для задачи регрессии.

Метод максимума правдоподобия (логистическая регрессия). Оптимизация функции правдоподобия (IRLS). Метод релевантных векторов. Приближение Лапласа. Вычисление обоснованности. Метод релевантных векторов для задачи классификации.

Тема 4. Метод релевантных векторов для задачи классификации и ЕМ-алгоритм. Байесовский метод главных компонент.

Метод оптимизации Ньютона. ЕМ-алгоритм в общем виде. ЕМ-алгоритм для разделения гауссовской смеси. Логистическая и мультиномиальная регрессия. Метод релевантных векторов для задачи классификации.

Задача уменьшения размерности в данных. Метод главных компонент. ЕМ-алгоритм для РСА. Учет пропусков в данных. Байесовский метод главных компонент. Вероятностная смесь главных компонент. Применение смеси главных компонент.

Тема 5. Вариационный подход как приближенный способ байесовского вывода

Гамма-распределение. Вывод в вероятностных моделях. Примеры вероятностных моделей: линейная, логистическая регрессии, смесь нормальных распределений. Нижняя

оценка обоснованности. Минимизация в семействе факторизованных распределений. Пример применения вариационного подхода для модели линейной регрессии.

Дивергенция Кульбака-Лейблера. Вариационный ЕМ-алгоритм. Распределение Джеффриса. Вариационная линейная регрессия.

Тема 6 Методы Монте Карло по схеме марковских цепей (МСМС)

Методы Монте Карло в байесовском подходе. Простейшие методы генерации. Идея МСМС. Теоретические свойства марковских цепей. Схема Метрополиса-Хастингса. Схема Гиббса. Применение схемы Гиббса для дискретной марковской сети. Оценка нормировочной константы распределения с помощью схемы Гиббса.

Тема 7. Непараметрические байесовские методы. Процессы Дирихле

Распределение Дирихле и его свойства. Генерация выборки из распределения Дирихле. Набор гамма-распределений. “Ломка палки” (Stick-breaking). Урновая схема.

Процессы Дирихле. Условные распределения. Представления процесса Дирихле.

Смесь распределений с априорным распределением, заданным процессом Дирихле. Схема МакИчерна. Коллапсированная схема МакИчерна. Вариационный вывод.

Обобщения процесса Дирихле. Приложения процессов Дирихле и их расширений.

Тема 8. Латентное размещение Дирихле (LDA). Тематические модели для коллекций текстов.

Распределение Дирихле. Модель LDA. Вариационный подход для вывода в модели LDA. Схема Гиббса для вывода в модели LDA. Способы применения тематической модели LDA.

Аудиторные часы: 108

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации: опросы, домашнее задание, контрольная работа, зачет

Основная литература:

1. Ветров Д.П., Кропотов Д.А. Байесовские методы машинного обучения, учебное пособие по спецкурсу, 2007