

Список вопросов к экзамену по курсу

«Графические модели», 2012

1. Решение условных задач оптимизации. Правило множителей Лагранжа. Двойственная задача оптимизации. Двойственное разложение.
2. Одномерное и многомерное нормальное распределение, его основные свойства. Оценка максимального правдоподобия для параметров нормального распределения. Выражения для маргинального и условного распределений. Свертка двух нормальных распределений.
3. Задачи со структурными ограничениями. Условная независимость случайных величин. Понятие байесовской сети. Основные задачи при анализе байесовских сетей. Примеры использования.
4. Задачи со структурными ограничениями. Условная независимость случайных величин. Понятие марковской сети. Основные задачи при анализе марковских сетей. Примеры использования.
5. Интерфейс передачи сообщений в марковских сетях. Поиск наиболее вероятной конфигурации на дереве. Подсчет мин-маргиналов.
6. Интерфейс передачи сообщений в марковских сетях. Подсчет нормировочной константы и поиск маргинальных распределений на дереве.
7. Скрытые марковские модели. Примеры использования. Обучение с учителем. Алгоритм Витерби.
8. Скрытые марковские модели. Алгоритм «вперед-назад». Обучение без учителя с помощью EM-алгоритма.
9. Линейные динамические системы. Фильтр Калмана. Решение задачи трекинга объекта. Расширенный фильтр Калмана. Обучение ЛДС с учителем.
10. ЛП-релаксация задачи поиска наиболее вероятной конфигурации марковской сети. Ее свойства.
11. Алгоритм TRW приближенного вывода в графических моделях с циклами. Его свойства.
12. Разрезы в графах. Сведение задачи минимизации энергии в MRF с бинарными переменными к поиску разреза в графе.
13. Приближенная минимизация энергии в MRF с K -значными переменными с помощью алгоритма альфа-расширения.
14. Метод опорных векторов для двухклассового и многоклассового случаев.
15. Структурный метод опорных векторов. Подход отсекающих плоскостей. Примеры задач структурного обучения.
16. Методы Монте Карло по схеме марковских цепей. Схема Метрополиса-Хастингса, примеры применения.
17. Методы Монте Карло по схеме марковских цепей. Схема Гиббса, примеры применения.
18. Методы Монте Карло по схеме марковских цепей. Фильтр частиц.
19. Вариационный подход для приближенного вывода в графических моделях. Примеры применения.
20. Факторизованные приближения многомерных распределений с помощью минимизации КЛ-дивергенции (прямой и обратной).
21. Практические задачи, решаемые с помощью графических моделей: восстановление изображений, сегментация изображений и трехмерных облаков точек, стерео.
22. Практические задачи, решаемые с помощью графических моделей: склеивание панорам, поиск составных объектов на изображении, раскраска карты, размещение названий на карте.

Теоретический минимум

Вопросы из этой части охватывают базовые математические понятия и алгоритмы, которые активно используются в курсе. Незнание ответа на любой вопрос из данной части автоматически влечет за собой неудовлетворительную оценку по экзамену.

1. Градиент и гессиан функции многих переменных.
2. Понятия математического ожидания, дисперсии, матрицы ковариации многомерной случайной величины.
3. Многомерное нормальное распределение, его характеристики.
4. Прямая и двойственная задача условной оптимизации. Правило множителей Лагранжа.
5. Правила работы с вероятностями (правила суммы и произведения), формула Байеса.
6. Независимость и условная независимость случайных величин. Примеры.
7. Байесовские и марковские сети. Основные задачи в них.
8. EM-алгоритм в общем виде. Примеры.
9. Динамическое программирование, примеры использования.
10. Методы генерации выборки из одномерной случайной величины.
11. Энтропия распределения и ее основные свойства. Дивергенция Кульбака-Лейблера, ее свойства.