

## Список вопросов к экзамену по курсу

### «Графические модели», 2015

1. Задачи со структурными ограничениями. Условная независимость случайных величин. Понятие байесовской и марковской сети. Основные задачи при анализе байесовских и марковских сетей. Примеры использования.
2. Практические задачи, решаемые с помощью графических моделей: подавление шума на изображении, сегментация изображений, стерео.
3. Практические задачи, решаемые с помощью графических моделей: фотомонтаж, поиск составных объектов на изображении, раскраска карты, размещение названий на карте.
4. Интерфейс передачи сообщений в марковских сетях. Поиск наиболее вероятной конфигурации на дереве. Подсчет мин-маргиналов.
5. Интерфейс передачи сообщений в марковских сетях. Подсчет нормировочной константы и поиск маргинальных распределений на дереве.
6. Понятие фактор-графа графической модели. Алгоритм loopy BP на фактор-графе.
7. Помехоустойчивое кодирование, теорема Шеннона, линейные коды, коды с малой плотностью проверок на чётность.
8. Скрытые марковские модели. Примеры использования. Обучение с учителем. Алгоритм Витерби.
9. Скрытые марковские модели. Алгоритм «вперед-назад». Обучение без учителя с помощью EM-алгоритма.
10. Линейные динамические системы. Фильтр Калмана. Решение задачи трекинга объекта. Обучение ЛДС с учителем и без учителя. Расширенный фильтр Калмана.
11. Разрезы в графах. Сведение задачи минимизации энергии в MRF с бинарными переменными к поиску разреза в графе.
12. Приближенная минимизация энергии в MRF с  $K$ -значными переменными с помощью алгоритма альфа-расширения и альфа-бета замены.
13. ЛП-релаксация задачи поиска наиболее вероятной конфигурации марковской сети. Её свойства.
14. Двойственное разложение. Алгоритм TRW приближенного вывода в графических моделях с циклами. Его свойства.
15. Структурный метод опорных векторов. Слабое обучение в структурном методе опорных векторов.
16. Метод отсекающих плоскостей для обучения структурного метода опорных векторов. Примеры задач структурного обучения.
17. Подход Expectation Propagation для приближенного вывода в графических моделях.
18. Модель TrueSkill для оценки рейтинга игроков. Вывод в модели с помощью EP.

### 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. Байесовские и марковские сети. Основные задачи в них.
2. Многомерное нормальное распределение, его основные свойства. Выражения для маргинального и условного распределений. Свертка двух нормальных распределений.
3. Прямая и двойственная задача условной оптимизации. Двойственная декомпозиция.

4. Правила работы с вероятностями (правила суммы и произведения), формула Байеса.
5. Независимость и условная независимость случайных величин.
6. EM-алгоритм в общем виде.
7. Схема алгоритма передачи сообщений на фактор-графе (loopy BP).
8. Энтропия распределения. Дивергенция Кульбака-Лейблера, её свойства.
9. Экспоненциальный класс распределений. Его свойства.