

# АЛГОРИТМЫ НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТИ В АЛГЕБРАИЧЕСКИХ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЯХ<sup>1</sup>

Никита Алексеевич Харитонов, студент кафедры информатики  
математико-механического факультета СПбГУ, младший научный  
сотрудник СПИИРАН, nikita.kharitonov95@yandex.ru

## Аннотация

В данной статье описываются виды непротиворечивости в алгебраических байесовских сетях. Приведен пример поддержания интернальной непротиворечивости.

## Введение

Алгебраические байесовские сети [3] — вероятностные графические модели [2, 1], представленные ненаправленными графами с идеалами конъюнктов в узлах. Данным идеалам приписываются скалярные или интервальные оценки вероятности. Также в алгебраических байесовских сетях выделяют их “меньшие” части — фрагменты знаний. Пример алгебраической байесовской сети приведён на рис. 1.

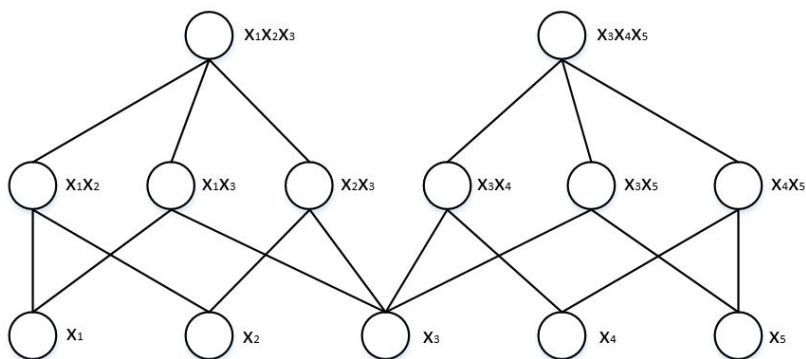


Рис. 1: Алгебраическая байесовская сеть

---

<sup>1</sup> Часть публикуемых материалов получена в рамках проекта, выполненного при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-01-09001-а), а также по государственному заданию СПИИРАН № 0073-2014-0002.

## Непротиворечивость

Непротиворечивость в алгебраических байесовских сетях [3] — понятие, которое позволяет проверить, что оценки в алгебраической байесовской сети соответствуют законам теории вероятности. Выделяют четыре степени непротиворечивости:

- Локальная непротиворечивость.

При локальной непротиворечивости непротиворечив каждый отдельно взятый фрагмент знаний.

- Экстернальная непротиворечивость.

Экстернальная непротиворечивость включает в себя локальную. Но дополнительным условием является совпадение оценок на пересечениях различных фрагментов знаний. Для алгебраических байесовских сетей со скалярными оценками из неё следуют интернальная и глобальная непротиворечивость.

- Интернальная непротиворечивость.

Интернальная непротиворечивость также включает в себя локальную. Кроме этого, при экстернальной непротиворечивости для любой скалярной оценки из интервала вероятности истинности конъюнкта для остальных конъюнктов можно взять такие скалярные оценки из интервала вероятности их истинности, что получившаяся алгебраическая байесовская сеть со скалярными оценками будет экстернально непротиворечивой. Для ациклических алгебраических байесовских сетей из неё следует глобальная непротиворечивость.

- Глобальная непротиворечивость.

При глобальной непротиворечивости алгебраическую байесовскую сеть можно поместить во всеохватывающий локально непротиворечивый фрагмент знаний.

## Пример поддержания экстернальной непротиворечивости

На изображениях 2 ниже приведён пример приведения алгебраической байесовской сети, состоящей из двух фрагментов знаний, к интернально непротиворечивому состоянию.

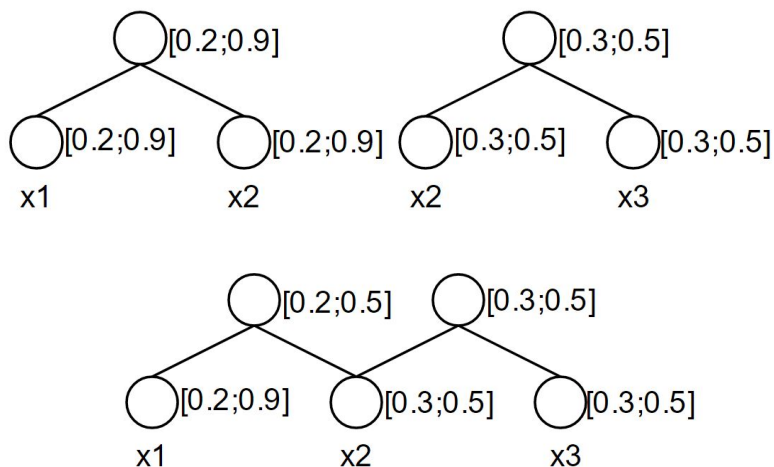
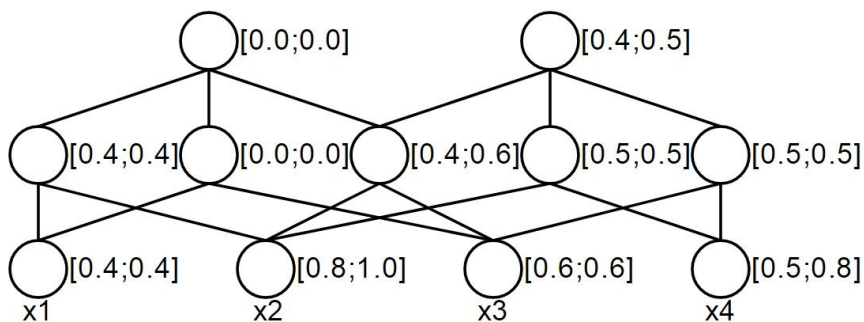


Рис. 2: Поддержка экстеральной непротиворечивости

### Пример поддержания интернальной непротиворечивости

На изображениях 3 ниже приведён пример приведения алгебраической байесовской сети, состоящей из двух фрагментов знаний, к экстернально непротиворечивому состоянию.



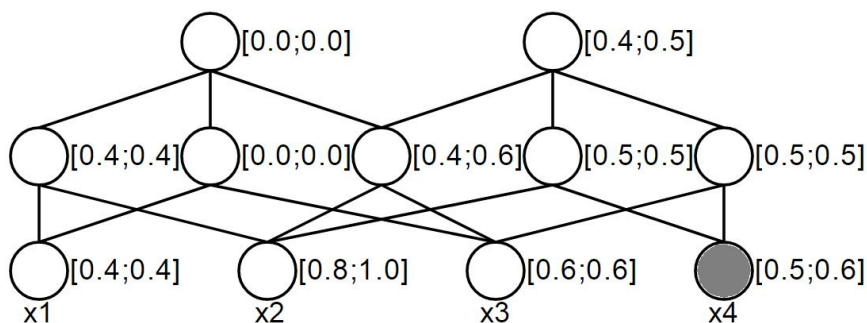


Рис. 3: Поддержка интернальной непротиворечивости

## Заключение

В статье были описаны существующие в алгебраических байесовских сетях виды непротиворечивости, а также приведён конкретный пример поддержания интернальной непротиворечивости. В настоящее время ведутся дальнейшие исследования в данной области.

## Литература

- [1] Jensen F. V. An introduction to Bayesian networks. // London : UCL press, 1996. — Т. 210.
- [2] Маталыцкий М.А., Колузаева Е.В. Марковские сети массового обслуживания произвольной топологии с доходами. // Академия наук Беларуси. — 2009. — Т. 53. — №. 4.
- [3] Тулупьев А.Л., Николенко С.И., Сироткин А.В. Байесовские сети: логико-вероятностный подход. // СПб.: Наука, 2006. 607 с.