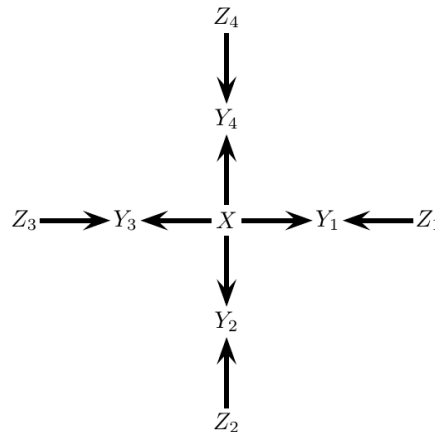


Прикладная статистика и анализ данных.

Задание 11.

- Дедлайн **19 мая 23:59**. После дедлайна работы не принимаются кроме случаев наличия уважительной причины.
- Выполненную работу нужно отправить на почту `mipt.stats@yandex.ru`, указав тему письма "[asda] Фамилия Имя - задание 11". Квадратные скобки обязательны. Если письмо дошло, придет ответ от автоответчика.
- Прислать нужно ноутбук и его pdf-версию (без архивов). Названия файлов должны быть такими: `11.N.ipynb` и `11.N.pdf`, где N — ваш номер из таблицы с оценками.
- Решения, размещенные на каких-либо интернет-ресурсах не принимаются. Кроме того, публикация решения в открытом доступе может быть приравнена к предоставлении возможности списать.
- В каждой задаче не забывайте делать **пояснения и выводы**.



1. **(2 балла)** На рисунке дан ориентированный граф. В предположении, что он задает марковское распределение, выпишите факторизацию плотности (см. определение марковского распределения). Докажите независимость X и Z_j .
2. **(6 баллов)** Рассмотрим данные о внебрачных отношениях из задания 9.
 - (a) Загрузите данные в R. Вместо значения `affairs` рассмотрите факт измены. Каждый признак приведите к типу "фактор" с помощью функции `as.factor`.
 - (b) По данным постройте граф причинно-следственных связей с помощью пакета `bnlearn`.
 - (c) Визуализируйте граф. Сколько в нем коллайдров?
 - (d) Какие выводы можно сделать о причинно-следственных связях влияния признаков на целевую метку? Для ответа на вопрос нужно рассмотреть ребра, соединенные к вершине, соответствующей целевой метке.
 - (e) Для каждого признака выведите таблицу значений $P(Y = y \mid X := x)$, где Y — факт измены, X — рассматриваемый признак. Соответственно, $y \in \{0, 1\}$, а x — все возможные значения признака X . Процедуру интервенции придется реализовать самостоятельно.
 - (f) Сделайте выводы.