

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Институт №8 «Информационные технологии и прикладная
математика» Кафедра 804 «Теория вероятностей и компьютерное
моделирование»

Реферат по курсу
“Эконометрика”

По теме
“Разрывный регрессионный
дизайн(анализ)”

Выполнил: Дюсекеев А.Е.

Группа: 8О-404Б

Москва, 2020

В статистике, эконометрике, политологии, эпидемиологии и смежных дисциплинах **Разрывный регрессионный анализ (RDD)** - это квазиэкспериментальный план до и после тестирования, который выявляет причинные эффекты вмешательств путем определения порогового значения, выше или ниже которого вмешательство является назначен. Сравнивая наблюдения, близкие по обе стороны от порогового значения, можно оценить средний эффект лечения в средах, в которых рандомизация невозможна. Впервые применен Дональдом Тистлтуэйтом и Дональдом Кэмпбеллом для оценки стипендиальных программ RDD становится все более популярным в последние годы. Недавние сравнения Рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) и RDD эмпирически продемонстрировали внутреннюю валидность дизайна.

Пример

Интуиция, стоящая за RDD, хорошо иллюстрируется оценкой стипендий на основе заслуг. Основная проблема с оценкой причинно-следственного эффекта такого вмешательства - это однородность выполнения назначенного лечения (например, присуждение стипендии). Поскольку наиболее успешные студенты с большей вероятностью получают стипендию за заслуги и в то же время продолжают хорошо успевать, сравнение результатов стипендий и нереципиентов приведет к смещению оценок в сторону повышения. Даже если бы стипендия вообще не улучшала оценки, стипендиаты работали бы лучше, чем не получившие стипендии, просто потому, что стипендии предоставлялись студентам, успевающим хорошо заранее.

Несмотря на отсутствие экспериментального плана, RDD может использовать экзогенные характеристики вмешательства для выявления причинных эффектов. Если все учащиеся получают стипендию с оценками выше заданной - например, 80%, то можно выявить местный лечебный эффект, сравнив учащихся с пороговым значением 80%. Интуиция заключается в том, что ученик, набравший 79%, скорее всего, будет очень похож на ученика, набравшего 81% - с учетом заранее определенного порога в 80%. Однако один студент получит стипендию, а другой - нет. Таким образом, сравнение результата получателя (группа лечения) с контрфактическим результатом нереципиента (контрольная группа) обеспечит местный лечебный эффект.

Необходимые предположения

Разрывный регрессионный дизайн требует, чтобы все потенциально значимые переменные, кроме переменной лечения и переменной результата, были непрерывными в точке, где происходят прерывания лечения и исхода. Одно достаточное, хотя и не обязательное ^[10] условие состоит в том, что назначение лечения "практически случайно" на пороге лечения. ^[9] Если это так, то это гарантирует, что те, кто едва получал лечение, сопоставимы с теми, кто почти не лечился, поскольку статус лечения фактически случайный.

Назначение лечения на пороге может быть «практически случайным», если переменная назначения имеет случайность и рассматриваемые агенты (отдельные лица, фирмы и т. Д.) Не могут идеально управлять своим статусом лечения. Например, предположим, что лечение проходит экзамен, где требуется оценка 50%. В этом случае этот пример представляет собой действительный план прерывности регрессии, если оценки являются отчасти случайными из-за случайности оценок или случайности успеваемости учащихся.

Учащиеся также не должны уметь точно управлять своей оценкой, чтобы точно определить статус своего лечения. Два примера включают в себя учащихся, способные убедить учителей «сдать экзамен», или возможность учащихся сдавать экзамен повторно, пока они не сдадут. В первом случае те ученики, которые почти не проигрывают, но могут получить «пропуск милосердия», могут отличаться от тех, кто едва терпит неудачу, но не может получить «пропуск милосердия». Это приводит к смещению отбора, так как экспериментальная и контрольная группы теперь различаются. В последнем случае некоторые студенты могут решить пересдать экзамен, остановившись после сдачи. Это также приводит к предвзятости при отборе, поскольку только некоторые студенты решают пересдать экзамен.

Проверка обоснованности предположений

Невозможно окончательно проверить достоверность, если агенты могут точно определить статус своего лечения. Однако некоторые тесты могут предоставить доказательства, которые либо подтверждают, либо опровергают достоверность плана прерывности регрессии.

Тест на плотность

МакКрари (2008) предложил изучить плотность наблюдений за переменной присваивания. ^[12] Предположим, имеется разрыв в плотности переменной присваивания на пороге для лечения. В этом случае это может указывать на то, что некоторые агенты смогли идеально манипулировать своим статусом лечения.

Например, если несколько учеников могут получить «пропуск милосердия», то будет больше учеников, которые едва сдали экзамен, чем тех, кто едва не сдал. Точно так же, если студентам разрешено пересдавать экзамен, пока они не сдадут экзамен, результат будет аналогичным. В обоих случаях это, скорее всего, проявится при проверке плотности оценок за экзамен. Подобная «игра с системой» может исказить оценку эффекта лечения.

Непрерывность наблюдаемых переменных

Поскольку валидность плана прерывности регрессии зависит от того, чтобы те, кого почти не лечили, были такими же, как и те, кого едва не лечили, имеет смысл проверить, основаны ли эти группы аналогичным образом на наблюдаемых переменных. В предыдущем примере можно было проверить, имеют ли те, кто едва сдал экзамен, другие характеристики (демографические данные, семейный доход и т. Д.). Чем те, кто едва сдал экзамен. Хотя некоторые переменные могут различаться для двух групп на основе случайного совпадения, большинство этих переменных должны быть одинаковыми. ^[13]

Тесты на фальсификацию

Предопределенные переменные

Подобно непрерывности наблюдаемых переменных, можно было бы ожидать, что будет непрерывность в заранее определенных переменных в момент прекращения лечения. Поскольку эти переменные были определены до принятия решения о лечении, статус лечения не должен влиять на них. Рассмотрим предыдущий пример стипендии на основе заслуг. Если интересующий результат - будущие оценки, мы не ожидаем, что стипендия повлияет на предыдущие оценки. Если разрыв в заранее определенных переменных присутствует в точке отсечения лечения, то это ставит под сомнение обоснованность плана прерывания регрессии.

Другие нарушения

Если разрывы присутствуют в других точках переменной присваивания, где они не ожидаются, то это может вызвать подозрение в отношении дизайна разрывов регрессии. Рассмотрим пример Карпентера и Добкина (2011), которые изучали влияние легального доступа к алкоголю в Соединенных Штатах. ^[8] Поскольку доступ к алкоголю увеличивается в возрасте 21 года, это приводит к изменению различных результатов, таких как уровни смертности и заболеваемости. Если показатели смертности и заболеваемости также скачкообразно увеличиваются в других возрастах, то это ставит под сомнение интерпретацию разрыва в возрасте 21 года.

Включение и исключение ковариат

Если оценки параметров чувствительны к удалению или добавлению ковариат в модель, то это может поставить под сомнение обоснованность плана прерывности регрессии. Значительное изменение может указывать на то, что те, кто почти не лечился, отличаются по этим ковариатам от тех, кто практически не лечился. Включение ковариат частично устранил эту предвзятость. Если присутствует большое количество систематической ошибки, и ковариаты объясняют ее значительную часть, то их включение или исключение существенно изменит оценку параметра. ^[9]

Недавняя работа показала, как добавлять ковариаты, при каких условиях это допустимо, а также потенциал повышении

Преимущества

- При правильном применении и анализе RDD дает объективную оценку местного лечебного эффекта. ^[10] RDD может быть почти таким же хорошим, как рандомизированный эксперимент по измерению лечебного эффекта.
- RDD, как квазиэксперимент, не требует предварительной рандомизации и позволяет обойти этические проблемы случайного распределения.
- Хорошо выполненные RDD-исследования могут генерировать оценки эффекта лечения, аналогичные оценкам из рандомизированных исследований.

Недостатки

- Оценочные эффекты являются объективными только в том случае, если функциональная форма взаимосвязи между лечением и результатом правильно смоделирована. Самые популярные предостережения - это нелинейные отношения, которые ошибочно принимают за разрыв.
- Загрязнение от других методов лечения. Предположим, что другая обработка происходит при том же значении отсечки той же переменной присваивания. В этом случае измеренная нестабильность переменной результата может быть частично отнесена к этому другому лечению. Например, предположим, что исследователь хочет изучить влияние легального доступа к алкоголю на психическое здоровье, используя план прерывания регрессии при минимальном разрешенном возрасте для употребления алкоголя. Измеренное воздействие можно спутать с легальным доступом к азартным играм, который может иметь место в том же возрасте.