

BOOTSTRAP КАК МЕТОД ПРОВЕРКИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ

Рассматривается определение метода Bootstrap и применение его для проверки статистических гипотез.

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей статистики является получение точных значений выборочных оценок с целью обобщения результатов на генеральную совокупность. Технический термин, обозначающий численные данные, построенные по выборке, называется выборочной статистикой. Основными описательными статистиками являются: выборочное среднее, медиана, стандартное отклонение и другие. Проблемой является колебание этих статистик от выборки к выборке. Целью ставится расчет этих отклонений, чтобы верно оценить предел погрешности и построить выборочное распределение.

I. ОПИСАНИЕ МЕТОДА

Чтобы понять Bootstrap предположим, что можно было бы получать выборки одинакового размера из интересующей совокупности большое количество раз. Тогда можно было бы получить довольно хорошее представление о выборочном распределении конкретной статистики из набора ее значений, полученных из этих выборок. Но это не имеет смысла, поскольку это было бы слишком дорого и противоречило бы цели выборочного исследования. Цель выборочного исследования состоит в том, чтобы собрать информацию дешево и быстро[1].

В Bootstrap производится большое количество подвыборок с возвращением из имеющихся выборочных данных. Такие подвыборки называются называются bootstrap-выборки. Тогда суть Bootstrap заключается в использовании результатов исследования bootstrap-выборок в качестве «суррогатной генеральной совокупности» с целью построения выборочного распределения статистики. Обычно случайным образом генерируется несколько тысяч bootstrap-выборок, из этого набора строится bootstrap-распределение интересующей статистики. Затем, в зависимости от заданного уровня значимости отсекаются левые и правые части распределения и определяется доверительный интервал.

II. ПРОВЕРКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ

Классическим примером является применение Bootstrap при интерпритации результатов

А/В тестирования. Задачей стоит определение статистической значимости различия между значениями полученными при проведении А/В тестирования. Начальный набор данных: информация о группе А, информация о группе В. Начальная гипотеза: результаты групп А и В по выбранной статистике или метрике на самом деле не отличаются, наблюдаемые различия случайны. Альтернативная: результаты групп А и В по выбранной статистике или метрике значимо различаются.

Приведем этапы проверки:

1. Применение метода Bootstrap отдельно к выборкам А и В.
2. Строится бутстрап-распределения выборок.
3. Вычисляется разность значений статистик (вычитание матриц).
4. Строится распределение разницы. На заданном уровне значимости строится доверительный интервал.
5. Если в доверительный интервал входит 0, то нулевая гипотеза на заданном уровне значимости принимается.

III. ВЫВОДЫ

Рассмотренный метод позволяет строить доверительный интервал для любого параметра распределения, не применяя для этого аналитическую формулу. Дает возможность проверки гипотез для любых параметров распределения или модели: перцентилей, квантилей, децилей и подобному. Проверяет статистические гипотезы без опоры на определённое теоретическое распределение данных (в отличие от классических статистических критериев)[2]. Позволяет сделать оценку любого «сложного» параметра (метрики) путём нахождения доверительных интервалов для него. А для проверки гипотез – путём вычисления их разницы.

1. Kesar Singh, Minge Xie. Bootstrap: A Statistical Method // Rutgers University. – 2018 г.
2. Bradley Efron, Robert J. Tibshirani. An Introduction to the Bootstrap //Springer Science+Business Media Dordrecht. – 1993 г.

Митьковец Лидия Владимировна, студентка 3 курса кафедры СУ БГУИР, lidiatommo@gmail.com.

Щербакова Анастасия Викторовна, инженер кафедры ИИТ БГУИР, a.shcherbakova@bsuir.by.

Научный руководитель: Гуринович Алевтина Борисовна, канд. физ.-мат. наук, доцент, заместитель декана по научно-методической работе ФИТиУ, БГУИР, gurinovich@bsuir.by.