

Государственный Медицинский Университет г.
Семей

Кафедра: Общественного здравоохранения
Дисциплина: Биостатистика

СРС

ТЕМА: Т-КРИТЕРИЙ СТЬЮДЕНТА.

Выполнила: Сарсенбаева А.А

Специальность: Стом

Группа: 201

Проверил: Базарбек Женисбек
Базарбекулы

Семей 2017 г.

План

- ▣ Введение
- ▣ История разработки
- ▣ Требования к данным t-критерия Стьюдента
- ▣ Интерпретация значения t-критерия Стьюдента
- ▣ Заключение
- ▣ Список литературы

Введение

- ▣ **t-критерий Стьюдента** — общее название для класса методов статистической проверки гипотез (статистических критериев), основанных на распределении Стьюдента. Наиболее частые случаи применения t-критерия связаны с проверкой равенства средних значений в двух выборках.
- ▣ *t*-статистика строится обычно по следующему общему принципу: в числителе случайная величина с нулевым математическим ожиданием (при выполнении нулевой гипотезы), а в знаменателе — выборочное стандартное отклонение этой случайной величины, получаемое как квадратный корень из несмещенной оценки дисперсии.

История разработки

Данный критерий был разработан **Уильямом Госсетом** для оценки качества пива в компании Гиннесс. В связи с обязательствами перед компанией по неразглашению коммерческой тайны, статья Госсета вышла в 1908 году в журнале «Биометрика» под псевдонимом «Student» (Студент).



- ▣ t-критерий Стьюдента используется для определения статистической значимости различий средних величин. Может применяться как в случаях сравнения независимых выборок (*например, группы больных сахарным диабетом и группы здоровых*), так и при сравнении связанных совокупностей (*например, средняя частота пульса у одних и тех же пациентов до и после приема антиаритмического препарата*).

Требования к данным t-критерия Стьюдента

- Для применения t-критерия Стьюдента необходимо, чтобы исходные данные имели нормальное распределение. В случае применения двухвыборочного критерия для независимых выборок также необходимо соблюдение условия равенства (гомоскедастичности) дисперсий.
- При несоблюдении этих условий при сравнении выборочных средних должны использоваться аналогичные методы непараметрической статистики, среди которых наиболее известными являются U-критерий Манна – Уитни (в качестве двухвыборочного критерия для независимых выборок), а также критерий знаков и критерий Вилкоксона (используются в случаях зависимых выборок).

- Для сравнения средних величин t-критерий Стьюдента рассчитывается по следующей формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

- где **M_1** - средняя арифметическая первой сравниваемой совокупности (группы), **M_2** - средняя арифметическая второй сравниваемой совокупности (группы), **m_1** - средняя ошибка первой средней арифметической, **m_2** - средняя ошибка второй средней арифметической.

Интерпретация значения t-критерия Стьюдента

- Полученное значение t-критерия Стьюдента необходимо правильно интерпретировать. Для этого нам необходимо знать количество исследуемых в каждой группе (n_1 и n_2). Находим число степеней свободы f по следующей формуле:

$$f = (n_1 + n_2) - 2$$

После этого определяем критическое значение t-критерия Стьюдента для требуемого уровня значимости (например, $p=0,05$) и при данном числе степеней свободы f по таблице

| Число средней свободы <i>df</i> | α | | | Число средней свободы <i>df</i> | α | | |
|--|----------|--------|--------|--|----------|--------|---------|
| | 0,10 | 0,05 | 0,01 | | 0,10 | 0,05 | 0,01 |
| 1 | 6,3138 | 12,706 | 63,657 | 18 | 1,7341 | 2,1009 | 2,8784 |
| 2 | 2,9200 | 4,3027 | 9,9248 | 19 | 1,7291 | 2,0930 | 2,8609 |
| 3 | 2,3534 | 3,1825 | 5,8409 | 20 | 1,7247 | 2,0860 | 2,8453 |
| 4 | 2,1318 | 2,7764 | 4,6041 | 21 | 1,7207 | 2,0796 | 2,8314 |
| 5 | 2,0150 | 2,5706 | 4,0321 | 22 | 1,7171 | 2,0739 | 2,8188 |
| 6 | 1,9432 | 2,4469 | 3,7074 | 23 | 1,7139 | 2,0687 | 2,8073 |
| 7 | 1,8946 | 2,3646 | 3,4995 | 24 | 1,7109 | 2,0639 | 2,7969 |
| 8 | 1,8595 | 2,3060 | 3,3554 | 25 | 1,7081 | 2,0595 | 2,7874 |
| 9 | 1,8331 | 2,2622 | 3,2498 | 26 | 1,7056 | 2,0555 | 32,7787 |
| 10 | 1,8125 | 2,2281 | 3,1693 | 27 | 1,7033 | 2,0518 | 2,7707 |
| 11 | 1,7959 | 2,2010 | 3,1058 | 28 | 1,7011 | 2,0484 | 2,7633 |
| 12 | 1,7823 | 2,1788 | 3,0545 | 29 | 1,6991 | 2,0452 | 2,7564 |
| 13 | 1,7709 | 2,1604 | 3,0123 | 30 | 1,6973 | 2,0423 | 2,7500 |
| 14 | 1,7613 | 2,1448 | 2,9768 | 40 | 1,6839 | 2,0211 | 2,7045 |
| 15 | 1,7530 | 2,1315 | 2,9467 | 60 | 1,6707 | 2,0003 | 2,6603 |
| 16 | 1,7459 | 2,1199 | 2,9208 | 120 | 1,6577 | 1,9799 | 2,6174 |
| 17 | 1,7396 | 2,1098 | 2,8982 | ∞ | 1,6449 | 1,9600 | 2,5758 |

□ **Сравниваем критическое и рассчитанное значения критерия:**

- Если рассчитанное значение t-критерия Стьюдента *равно или больше* критического, найденного по таблице, делаем вывод о статистической значимости различий между сравниваемыми величинами.
- Если значение рассчитанного t-критерия Стьюдента *меньше* табличного, значит различия сравниваемых величин статистически не значимы.

t-критерий для одной выборки

- t-критерий для одной выборки позволяет проверить гипотезу о равенстве выборочного среднего некоторому заданному числу.
- В так называемых одновыборочных t-критериях, наблюдаемое среднее (вычисленное по реализации выборки) сравнивается с ожидаемым (или эталонным) средним выборки μ (т.е. с некоторым **теоретическим средним**).
- $H_0: \bar{X} = \mu$
- $H_1: \bar{X} \neq \mu$

t-критерий для двух независимых выборок

- t-критерий для двух независимых выборок (двухвыборочный t-критерий) проверяет гипотезу о равенстве средних в двух выборках (предполагается нормальность распределения переменных, а также равенство дисперсий выборок).

$$H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2$$

$$H_1: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \sim t_{(n_1 + n_2 - 2)}$$

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

t-критерий для двух зависимых выборок

- t-критерий для двух зависимых (парных) выборок применяется, например, для оценки состояния больного до и после лечения. Нулевая гипотеза также гласит об отсутствии различий (среднее значение разности наблюдений в двух группах равно нулю).

$$H_0: \bar{Z} = 0, \quad z_i = x_{1i} - x_{2i}$$

$$H_1: \bar{Z} \neq 0$$

$$t = \frac{\bar{Z}}{s_z / \sqrt{n}} \sim t_{n-1}$$

$$s_z = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Z_i - \bar{Z})^2}{n-1}}$$

Заключение

- Проверка гипотезы о существенности или несущественности различия двух выборочных средних - одна из часто встречающихся процедур в исследовательской работе. В этом случае можно применить критерий Стьюдента (при условии достаточно больших объёмов выборок ($n \geq 30$), или убедившись, что статистические ряды близки к нормальному закону распределения). t-критерий применяется в двух вариантах – когда сравниваемые выборки независимы (не связаны) и когда они зависимы (связаны).
- Уровень значимости t-критерия равен вероятности ошибочно отвергнуть гипотезу о равенстве выборочных средних двух выборок, когда в действительности эта гипотеза имеет место.

Список литературы

- http://medstatistic.ru/theory/t_criteria.html
- <http://statistica.ru/theory/t-kriterii/>
- <http://matstats.ru/kt.html>
- <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met125/node32.html>