Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

Саратовский Государственный Технический Университет

Институт Развития Бизнеса и Стратегий

Кафедра ММЛ

## КУРСОВАЯ РАБОТА

По дисциплине: «Статистика»

На тему: «Статистическая проверка гипотез»

Вариант 13

Выполнил: ст. гр.МНЖ-31

Проверил: Землянухин А.И.

Саратов 2010

Введение

Под статистической гипотезой понимается всякое высказывание о виде неизвестного распределения, или параметрах генеральной совокупности известных распределений, или о независимости выборок, которое можно проверить статистически, то есть опираясь на результаты наблюдений в случайной выборке.

Использование гипотез необходимо для развития любой отрасли науки: биологии, медицины, техники и др. В экономике сфера применения статистических гипотез ограничена. Это объясняется тем, что в естественных науках можно организовать эксперимент в виде случайной бесповторной выборки, в которой отдельные наблюдения стохастически независимы. В экономике строгое выполнение этого условия порой невозможно.

В результате выполнения курсовой работы получаются практические навыки определения характеристик случайной выборки и установления нормальности распределения случайной величины при заданном уровне значимости.

Нормальное распределение наиболее часто встречается в задачах управленческой и маркетинговой деятельности. Таким образом, предлагаемая курсовая работа содержит часть инструментария, необходимого современному экономисту и руководителю.

Условие задачи

Дано статистическое распределение выборки:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| хi | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 |
| ni | 5 | 13 | 20+(m+n) | 30-(m+n) | 19 | 10 | 3 |

Где xi – результаты измерений, ni- частоты, с которыми встречаются значения xi . xi=0,2\*m+0,3\*(i-1)\*n.

1. Методом произведений найти выборочные: среднюю, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.
2. Построить нормальную кривую.
3. Проверить гипотезу о нормальности Х при уровне значимости α=0,05.

Решение задачи

1 Найдем методом произведений выборочные: среднюю, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Воспользуемся методом произведений, для чего составляем таб.1

m=3; n=4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| хi | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 |
| ni | 5 | 13 | 27 | 23 | 19 | 10 | 3 |

xi=0,2\*m+0,3\*(i-1)\*n.

x1=0,2\*3+0,3\*(1-1)\*4=0,6

x2=0,2\*3+0,3\*(2-1)\*4=1,8

x3=0,2\*3+0,3\*(3-1)\*4=3

x4=0,2\*3+0,3\*(4-1)\*4=4,2

x5=0,2\*3+0,3\*(5-1)\*4=5,4

x6=0,2\*3+0,3\*(6-1)\*4=6,6

x7=0,2\*3+0,3\*(7-1)\*4=7,8

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| хi | ni | ui | niui | niui2 | ni (ui+1)2 |
| 0,6 | 5 | -2 | -10 | 20 | 5 |
| 1,8 | 13 | -1 | -13 | 13 | 0 |
| 3 | 27 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| 4,2 | 23 | 1 | 23 | 23 | 92 |
| 5,4 | 19 | 2 | 38 | 76 | 171 |
| 6,6 | 10 | 3 | 30 | 90 | 160 |
| 7,8 | 3 | 4 | 12 | 48 | 75 |
|  | n=∑ni=100 |  | ∑niui=80 | ∑ niui2=280 | ∑ ni (ui+1)2=530 |

В качестве ложного нуля принимаем С=3 – варианта с наибольшей частотой 27. Шаг выборки h=x2-x1=1,8-0,6=1,2. Тогда условные варианты определяем по формуле:

== 

Подсчитываем условные варианты ui и заполняем все столбцы.

Последний столбец служит для контроля вычислений по тождеству:

∑ ni (ui+1)2=∑ niui2+2∑ niui+n.

Контроль: 530=270+2\*80+100.

Вычисления произведены верно. Найдем условные моменты.

M1\*===0,8; M2\*===2,8.

Вычисляем выборочную среднюю:

=M1\* \* h + C= 0,8\*1,2+3=3,96

Находим выборочную дисперсию:

dB= [ M2\*- (M1\*)2]\* h2= [2,8 - (0,8)2]\*1,22=3,1

Определим выборочное среднее квадратическое отклонение:

σB===1,76

2 Строим нормальную кривую.

Для облегчения вычислений все расчеты сводим в таб.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | ni | xi=xi−3,96 | ui== |  | ni'=68,18\*φ(ui) |
| 0,6 | 5 | -3,36 | -1,90 | 0,0656 | 4 |
| 1,8 | 13 | -2,16 | -1,22 | 0,1895 | 13 |
| 3 | 27 | -0,96 | -0,54 | 0,3448 | 24 |
| 4,2 | 23 | 0,24 | 0,13 | 0,3918 | 28 |
| 5,4 | 19 | 1,44 | 0,81 | 0,2637 | 20 |
| 6,6 | 10 | 2,64 | 1,50 | 0,1295 | 9 |
| 7,8 | 3 | 3,84 | 2,18 | 0,0371 | 2 |
|  | 100 |  |  |  | n==100 |

Заполняем первые три столбца.

В четвертом столбце записываем условные варианты по формуле, указанной в «шапке» таблицы. В пятом столбце находим значения функции:



Функции φ(ui) четная, т.е. φ(ui)= φ(-ui).

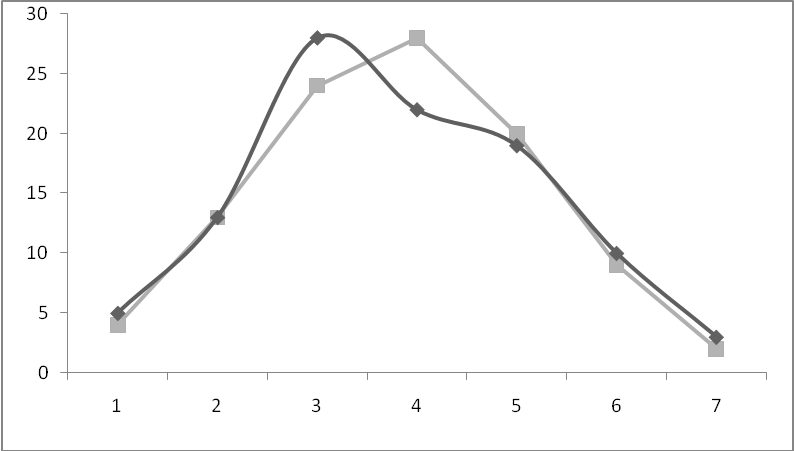
Значения функции φ(ui) в зависимости от аргумента ui (берутся положительные ui, т.к. функция φ(ui) четная) находим из таблицы.

Теоретические частоты теоретической кривой находим по формуле:

=φ(ui)=68,18\*φ(ui)

И заполняем последний столбец. Отметим, что в последнем столбце частоты  округляются до целого числа и .

В системе координат  строим нормальную (теоретическую) кривую по выравнивающим частотам  (они отмечены кружками) и полигон наблюдаемых частот (они отмечены крестиками). Полигон наблюдаемых частот построен в системе координат .



3 Проверим гипотезу о нормальности Х при уровне значимости α=0,05.

Вычислим , для чего составим расчетную таблицу 3.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ni |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 4 | 1 | 1 | 0,25 | 25 | 6,25 |
| 13 | 13 | 0 | 0 | 0 | 169 | 13 |
| 27 | 24 | 3 | 9 | 0,38 | 729 | 30,38 |
| 23 | 28 | -5 | 25 | 0,89 | 529 | 18,89 |
| 19 | 20 | -1 | 1 | 0,05 | 361 | 18,05 |
| 10 | 9 | 1 | 1 | 0,11 | 100 | 11,11 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 9 | 4,5 |
| 100 | 100 |  |  | X2наиб=2,18 |  | 102,18 |

Суммируя числа пятого столбца, получаем X2наиб=2,18

Суммируя числа последнего столбца, получаем 102,18.

Контроль: X2наиб=2,18

∑−∑ni =102,18−100= 2,18

Совпадение результатов подтверждает правильность вычислений.

Найдем число степеней свободы, учитывая, что число групп выборки (число различных вариантов) 7. , где s- число различных значений xi.  , т.е r=2.υ = s−2=>υ = 7−2−1=4

По таблице критических точек распределения х2, по уровню значимости α=0,05 и числу степеней свободы ν=4 находим 9,5.

Так как  то нет оснований отвергать нулевую гипотезу. Другими словами, расхождение эмпирических и теоретических частот незначимое. Следовательно, данные наблюдений согласуются с гипотезой о нормальном распределении генеральной совокупности.

Найдем доверительный интервал для оценки неизвестного МО М(Х), пологая, что Х имеет нормальное распределение, среднее квадратическое отклонение σ=σx=σB=1,76 и доверительная вероятность γ=0,95.

Известен объем выборки: n=100, выборочная средняя 

3,96. 

Из соотношения 2Ф(t)= γ получим Ф(t)=0,475. По таблице находим параметр t=1,96.

Найдем точность оценки

δ = = =0,34

Доверительный интервал таков:



Или 3,96-0,34<M(X)<3,96+0,34 3,62<M(X)<4,3.

Надежность γ=0,95 указывает, что если произведено достаточно большое число выборок, то 95% из них определят такие доверительные интервалы, в которых параметр действительно заключен