

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО И ВЫСОКОТОЧНОГО  
НАХОЖДЕНИЯ ДОВЕРИТЕЛЬНОГО ИНТЕРВАЛА ДЛЯ РЯДА ПРЯМЫХ ИЗМЕРЕНИЙ  
НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PASCAL**

**Попова Екатерина Александровна**

студент I курса МБФ, гр. 192, РНИМУ им. Н.И. Пирогова, РФ, г. Москва

**Белоносков Сергей Сергеевич**

научный руководитель, канд. мед. наук, доц. кафедры медицинской кибернетики и информатики РНИМУ им. Н.И. Пирогова, РФ, г. Москва

**Житарева Ирина Викторовна**

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в мире наблюдается стремительное развитие науки и техники, что приводит к появлению новых технологий и методов исследования. Одним из таких методов является метод доверительного интервала, который позволяет оценить точность измерений. В данной работе рассматривается разработка программы для нахождения доверительного интервала для ряда прямых измерений на языке программирования PASCAL.

Целью работы является разработка программы, которая позволит находить доверительный интервал для ряда прямых измерений. Для достижения этой цели необходимо было решить следующие задачи:

- 1. Изучить теоретические основы метода доверительного интервала.
- 2. Разработать алгоритм нахождения доверительного интервала.
- 3. Реализовать алгоритм на языке программирования PASCAL.
- 4. Провести тестирование программы.

В результате работы была разработана программа, которая позволяет находить доверительный интервал для ряда прямых измерений. Программа была протестирована на различных наборах данных, что подтвердило ее работоспособность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе была разработана программа для нахождения доверительного интервала для ряда прямых измерений на языке программирования PASCAL. Программа была протестирована на различных наборах данных, что подтвердило ее работоспособность.

В результате работы были достигнуты поставленные цели и задачи. Программа позволяет находить доверительный интервал для ряда прямых измерений, что является важным шагом в развитии методов оценки точности измерений.

???????? ?????????? ???????, ?????????? ????????????????????? ????? ?  
 ?????????????????????????????????????, ?????????????????????????????  
 ?????? ?????? ??? ?????????????? ?????? ???. ?????? ?????????, ??????,  
 ?????????????? ??? ?????????????????????????? ?????????, ?????????????? ???  
 ?????????????????? ?????????? ?????????????? ?????? ??????????. ??? ??????????  
 ?????????????????????????????????, ?????????????????????????????, ?????????????????????  
 ?????????????? ??????????, ??????? ?? ??????????. ??? ?????? ??????? ? ??????????  
 ?????????????? ?????????????? ?????????????? ??????????.

????????, ??????  $T=2,8 \pm 0,1$  ?????????, ?????????????? ?????????? ??????????  $T$   
 ?????? ? ?????????? ?? 2,7 ?? 2,9 ? ?????????? ?????????????? ?????????????.

????????, ?????????????????????????????????????????????????????????, ?????????????????  
 ?????????? ????????? [3]:

$$\bar{x} = (x_1 + x_2 + \dots + x_i) / N$$

(1)

???  $i$  — ?????? ????????? ??????????

$N$  — ?????????????? ?????????????? ?????????.

$$\Delta X_i = X_{cp} - X_i$$

(2)

???  $\bar{x}_i$  — ?????????????? ?????????????? ?????????????? ?????????? ??????????

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta X_i)^2}{N \cdot (N-1)}}$$

(3)

???  $S_x$  — ??????? ????????????? ???????????.

$$?x = S_x * t_?(n) + dx$$

(4)

??? :  $dx$  — ?????????? ?????????????;

$t_?(n)$ —????????????????????,????????????????????????????????  
???? ???? ? ????????????? ????????????? ?????????? ??? ?????????????  
???????????????? ????????????? (????????????, ? ??????? ?????????????????  
???????????? ?????????? ??????? ? ????????????????? ?????????; ?????????????  
????????—????????????????????????????????????????,????????????????  
???????????????? ????????????? ?????? ?????????? ? ??? ???? ?????).

??? ??????? ?????? ?????? ? ???????????, ??? ???? ?????? ?????  
???????????? ?????????????? ?????????? ??? ??????? ?????????????????  
????????????????????????1—2????? ??????,????????????????????  
????? ?????? ????????? ?????? ??? ????????????? ??????? ??? .? ??? ????  
????????????????????????????????????????????????????????????????  
????????????????????????????????????????????????????????????????  
? ????????????????? ? ??? ???? ?????? ? ?????? ??? ?????????????? ?  
????????????????????????????????????????????????????????????????????  
???????????????? ?????????????? ???????????, ??????????? ? ?????????  
????????????????????????????????????????????????????????????????  
????????? ??? ?????????????.

???, ? ?????????, ??? ????????????? ????????????? ?????? ?? ?????? ??  
????????????????????????????????????????????????????????????????  
????????????????????????????????????????????????????????????????  
????????????????????????????????????????????????????????????????  
????????????????????????????????????????????????????????????????  
????????????????????????????????????????????????????????????????  
???????????????? ?????? ?????? ? ????????? ?? ?????????.

???????????????? ????????? ?????? ?????????? ??? ????????????? ?????????????  
????????????????,????????????????????????????????????????????????  
?????????? ? 4 ?? 40 ????? ?????????.

?????, ???????? ????????????? ???????????? ? ??????????: ?????,  
????????????????????????????????????????????????????????????????  
????????????????????????????????????????????????????????????????,????  
????????????? ????????????????????? ?????????????? ??????????, ?????????????  
??????????? ?????????????? ??????????. ??? — ?????????????? ??????????????  
??????????? ??? ?????????? ?????????????????? ???????????? ??????????????,  
????????????????????????????????????????????????????????????????????  
????????? ?????????????, ?????? ??? ?????????? ??? ?????????????? ???????????.

??? ?????????????? ??? ?????? ?????????????????? ?????????? ?????????? ?????:

1) ?????????????????????????????????,?? ?????????? ?????????????????  
????????????????????????????????????????????????????????????????  
(????????????????????????, ?????????? ?????????????????????????????????,  
??????????????? ??? ?? ???????????);

2) ?????????? ???????????;

3) ?????????? ?????????????? ?? ?????????????, ?????????? ??????  
????????????????????????????????,????????????????????????,????????????  
?????????????? ??.

??? ?????????? ?????? ?????????? ?? IBM-PC-AT ??? ?????????????? ???  
???????????????????? Pascal. ?????????????? ?????? ??? ?????????? ??????????  
????????????????????????????????????????????????????????????????  
??????????????, ??? ?????? ?? ?????????????? ??????????????, ?????????????  
????????????????? ???????????? ? ?????????????? ???????, ? ?????????? ?????????? ?????????  
????? ?????? ?????????? ?????????? ?????????????? ???????????.

????? ???????????:

Program pogr;

Var

r: array [1..n] of real;

i, n: integer;

a, b, c, d, e, f, k, m: real;

Begin

Writeln («???????? ?????????? ??????????»);

Readln (n);

Writeln («???????? ?????? ?????? ?????????? ?????????????? ?????????? ?  
????????? ??????????????»);

Readln (k, m);

Writeln («???????? ?????????? ??????????»);

For i:=1 to n do

Readln (r[i]);

a:=0;

For i:=1 to n do

a:=a+r[i];

a:=a/n;

c:=0;

for i:=1 to n do

begin

b:=(a-r[i])\*(a-r[i]);

c:=c+b;

end;

d:=sqrt(c/(n\*(n-1)));

| ??? ??????                                  | ??????????????<br>?????????,<br>?????????????<br>????????? | ???????????????? ????<br>???????????? ????<br>???????????? | ????????????<br>???????????? (??<br>????????? |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 2,907; 2,897; 2,906;<br>2,912; 2.900; 2.897 | t = 2,903 +- 0,008                                         | t = 2.90316666666667 +-<br>0.007114101414853               | t = 2,903                                     |
| 2,666; 2,669; 2,663;<br>2,654; 2,650; 2.663 | t = 2,661 +- 0,009                                         | t = 2.66083333333333 +-<br>0.008306771022673               | t = 2,661                                     |
| 2,478; 2,473; 2,498;<br>2,486; 2,486; 2,492 | t = 2,485 +- 0.010                                         | t = 2.4855 +-<br>0.0100738245336059                        | t = 2,486                                     |
| 2,483; 2,483; 2,472;<br>2,480; 2,475; 2,470 | t = 2,478 +- 0,006                                         | t = 2.47716666666667 +-<br>0.006637366652771               | t = 2,477                                     |
| ???????????? ?????                          | 60 ???                                                     | 2 ??? 42 ?                                                 |                                               |

?????????? ?????????? ??????????, ????? ????????? ?????????? ??????  
?????????? ?????, ??????????? ?? ????????????? ??????????? ??????????  
???????? ?? ??????, ??????????????? ?? ????????????????? ??????????. ??? ????  
????????????????????????????????????????????, ?????????????????????????????  
?????????, ?? ?????? ??????????, ??? ? ?????? ????????? ?????????????? ??  
????????????????????, ?????????????????????????????????????????????, ?????  
????????????.

?????: ? ????? ????????????????? ?????????????? ????? ?????????? ?????? ???  
????????????????; ?????????????????????????????????????????????????????  
????????????????????????????, ?????????????????????, ?????????????????????  
????????????????????????????????????????????????????????????????????, ?????  
????????????????22,5 ?????????????????????????????????????????????????  
????????????????????, ?????????????????????????????????????????????  
????????????????????????, ?????????????????????????????????????????  
? ????????? ??????? ????????????????? ?????????? ?? ?????????? ??????????  
?????????????. ?????? ????, ????????????? ????????????? ??????????????  
???????????? ? ????????????????? ? ????????????? ????????????? ??????????  
???????? ????????????????? ????????????? ? ?????????? ??????????

#### ?????? ???????????:

1. ????? ?, ????? ?. ?????????? ????????????? ? ??????????. — ?.: «??????-????», 2003. — 144 ?.
2. ????????? ?.?, ?????????? ?.?. ????????????????? ????????????? ? ????????????? ????????????? . — ?.: «??????-????», 2006. — 304 ?.
3. ?????? ????????????? — [????????????? ??????] — ?????? ????????? — URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-27707.html> (???? ??????????? 26.10.2013).