

თვისებრივი ნიშნის მიხედვით უზრუნველყოფის მოცულობის ძირითად პარამეტრებზე დამოკიდებულების ანალიზი აუდიტში და მისი ინტერპოლაცია MATLAB-ის ბაზაზე

აკაკი გაბელაია, ლევან გაბელაია
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ნაშრომის მიზანია თვისებრივი ნიშნის მიხედვით შერჩევის მოცულობის ძირითად პარამეტრებზე დამოკიდებულების ანალიზი აუდიტში. მოცემულია შერჩევის მოცულობის „ცხრილური ფუნქციისა“ და ჩვენს მიერ შემუშავებული მოდელის ძირითად პარამეტრებზე დამოკიდებულების ვიზუალური გამოსახულებები, ჩატარებულია „ცხრილური ფუნქციის“, როგორც ორგანოზომილებიანი მონაცემების, ინტერპოლაცია MATLAB-ის ბაზაზე და ნაჩვენებია მისი პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობები.

საკვანძო სიტყვები: აუდიტი. თვისებრივი ნიშნის მიხედვით შერჩევა. შერჩევის მოცულობის მოდელი. მოდელის ვიზუალიზაცია. ორგანოზომილებიანი მონაცემების ინტერპოლაცია.

1. შესავალი

როგორც ცნობილია, აუდიტში თვისებრივი ნიშნის მიხედვით შერჩევის მოცულობა განისაზღვრება ისეთი პარამეტრებით, როგორცაა **რისკის დონე, გადახრის დასაშვები ხარისხი და გადახრის მოსალოდნელი ხარისხი** [5,8-9]. ამასთან, რისკის დაფიქსირებული დონის, მაგ., 5%-ანი რისკის (ე.ი. ნდობის 95 %-ანი ალბათობის) შემთხვევაში, შერჩევის მოცულობა შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი ცხრილიდან [8].

ცხრილი 1. შერჩევის მოცულობის განსაზღვრა რისკის 5 %-ანი (ე.ი. საიმედოობის 95 %-ანი) დონისათვის

გადახრის მოსალოდნელი ხარისხი, %-ში (გმზ)(\hat{W})	გადახრის დასაშვები ხარისხი (გმზ), %-ში (\hat{P}_{max})										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0.0	149	99	74	59	49	42	36	32	29	19	14
0.5		157	117	93	78	66	58	51	46	30	22
1.0			156	93	78	66	58	51	46	30	22
2.0				181	127	88	77	68	46	30	22
3.0					195	129	95	84	61	30	22
4.0							146	100	89	40	22
5.0								158	116	40	30
6.0									179	50	30
7.0										68	37

შენიშვნა: უნდა შევნიშნოთ, რომ ამ ცხრილში შეუვსებელი უჯრები შეესაბამება შერჩევის მოცულობას, რომელიც ძალზე დიდი და, აქედან გამომდინარე, არაეკონომიურია.

2. ძირითადი ნაწილი

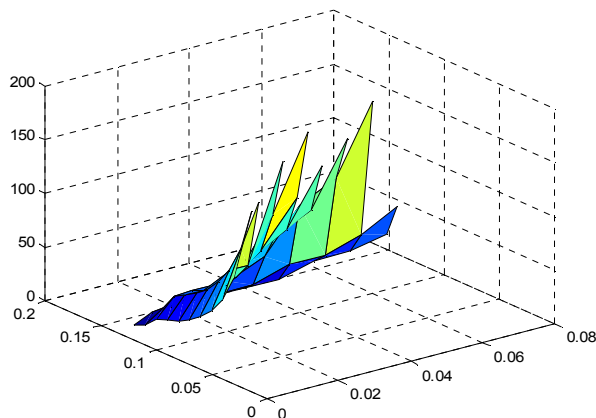
ვნახოთ, თუ როგორ გამოიყურება შერჩევის მოცულობის \hat{w} და \hat{P}_{max} პარამეტრებზე დამოკიდებულების გრაფიკები ცხრილი 1-დან გამომდინარე. ამისათვის გამოვიყენოთ კომპიუტერული პროგრამული სისტემა Matlab-ი [6-7].

ავკრიფოთ ამ სისტემაში ბრძანებათა შემდეგი თანმიმდევრობა:

```

x=[0 0.005 0.01 0.02 0.03 0.04 0.05 0.06 0.07];
[w,pmax]=meshgrid(x,0.02:0.01:0.12);
w=w';
pmax=pmax';
n1=[149 99 74 59 49 42 36 32 29 19 14];
n2=[inf 157 117 93 78 66 58 51 46 30 22];
n3=[inf inf 156 93 78 66 58 51 46 30 22];
n4=[inf inf inf 181 127 88 77 68 46 30 22];
n5=[inf inf inf inf 195 129 95 84 61 30 22];
n6=[inf inf inf inf inf inf 146 100 99 40 22];
n7=[inf inf inf inf inf inf inf 158 116 40 30];
n8=[inf inf inf inf inf inf inf inf 179 50 30];
n9=[inf inf inf inf inf inf inf inf inf 68 37];
n0=[n1;n2;n3;n4;n5;n6;n7;n8;n9]
n0 =
    149    99    74    59    49    42    36    32    29    19    14
    Inf   157   117   93    78    66    58    51    46    30    22
    Inf   Inf   156   93    78    66    58    51    46    30    22
    Inf   Inf   Inf  181  127   88    77    68    46    30    22
    Inf   Inf   Inf   Inf  195  129   95    84    61    30    22
    Inf   Inf   Inf   Inf   Inf  Inf  146  100   99    40    22
    Inf   Inf   Inf   Inf   Inf   Inf   Inf  158  116   40    30
    Inf   Inf   Inf   Inf   Inf   Inf   Inf   Inf  179   50    30
    Inf   Inf   Inf   Inf   Inf   Inf   Inf   Inf   Inf   68    37
>> surf(w,pmax,n0)
    
```

სადაც $n0$ -ით აღნიშნულია შერჩევის მოცულობის ცხრილში მოცემული მნიშვნელობა, მივიღებთ შემდეგ გრაფიკულ გამოსახულებას:



ნახ.1. შერჩევის მოცულობის დამოკიდებულება \hat{w} და \hat{p}_{max} პარამეტრებზე ცხრილი 1-ის მიხედვით

ახლა შედარებისთვის ვნახოთ, რას მოგვცემს გრაფიკული დამოკიდებულება აღნიშნულ სიდიდეებს შორის, ჩვენს მიერ მიღებული მოდელიდან გამომდინარე, რომელიც 5%-ანი რისკის შემთხვევაში ასე გამოიყურება:

$$n1s = k * \frac{\hat{p}_{max} * (1 - \hat{p}_{max}) * 1.96^2}{(\hat{p}_{max} - \hat{w})^2},$$

სადაც

$$k = \frac{(-186.7591 * \hat{w}^2 - 152.502 * \hat{p}_{max}^2 + 5.9624 * \hat{w} + 17.293 * \hat{p}_{max} + 1.3052)}{2}$$

ამისათვის, უპირველეს ყოვლისა შევქმნათ შესაბამისი რიცხვითი ბაღე და ავკრიფოთ მოდელის ძირითადი გამოსახულებები:

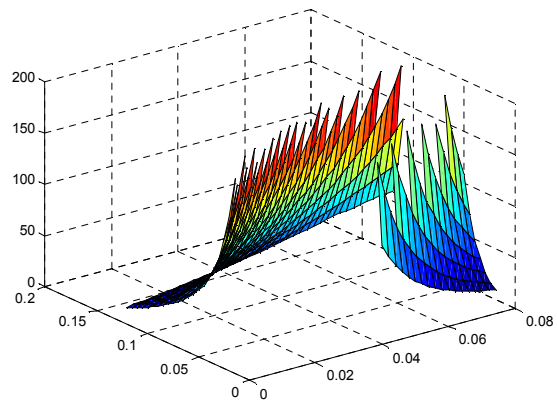
$$[w, pmax] = \text{meshgrid}(0:0.002:0.08, 0.02:0.005:0.12);$$

$$k = (-186.7591 * w.^2 - 152.502 * pmax.^2 + 5.9624 * w + 17.293 * pmax + 1.3052) ./ 2;$$

$$n = k .* (pmax .* (1 - pmax) .* 1.96.^2) ./ (pmax - w).^2;$$

სანამ გრაფიკს ავაგებდეთ, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ \hat{p}_{max} არგუმენტის მნიშვნელობები უნდა იყოს მეტი \hat{w} არგუმენტის მნიშვნელობებზე, ისე რომ ზემოთ მოყვანილი მოდელიდან მიღებული 200-ზე მეტი მნიშვნელობები ჩავთვალოთ უსასრულო მნიშვნელობად (inf), როგორც ეს ცხრილშია.

ამისათვის ავავოთ Matlab-ში ფაილ-ფუნქცია pwfun2, რომელიც ზემოთ მოყვანილი წესით გარდაქმნის მიღებულ n მატრიცას n1s მატრიცად:

<pre>function n1s=pwfun2(n) % n1s matrixis Seqmna [m,k]=size(n) for i=1:m for j=1:k if n(i,j)<=200 n1s(i,j)=n(i,j) else n1s(i,j)=inf end end end end</pre> <p>ამის მერე შეგვიძლია გამოვიყენოთ გარდაქმნა</p> <pre>>> n1s=pwfun2(n);</pre> <p>და ბოლოს ავავოთ გრაფიკი</p> <pre>surf(w,pmax,n1s)</pre>	<p>გვექნება:</p>  <p>ნახ.2. მოდელიდან მიღებული შერჩევის მოცულობის დამოკიდებულება \hat{p}_{max} და \hat{w} არგუმენტებზე</p>
--	--

უნდა შევნიშნოთ, რომ $n1s=pwfun2(n)$ ფუნქციის გამოყენება, სადაც n განისაზღვრება ფორმულებით:

$$k = (-186.7591 * w.^2 - 152.502 * pmax.^2 + 5.9624 * w + 17.293 * pmax + 1.3052) ./ 2;$$

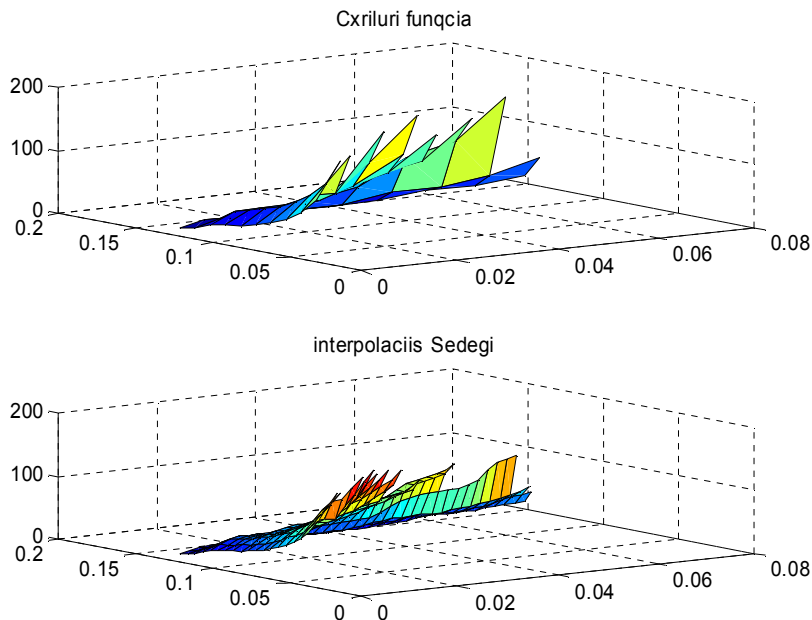
$$n = k .* (pmax .* (1 - pmax) .* 1.96.^2) ./ (pmax - w).^2;$$

სავსებით შესაძლებელია აუდიტორულ პრაქტიკაში, შერჩევის მოცულობის განსაზღვრისთვის.

გავაკეთოთ ახლა ცხრილი 1-ით მოცემული შერჩევის მოცულობის \hat{w} და \hat{p}_{\max} პარამეტრებზე დამოკიდებულების, როგორც ორი ცვლადის ფუნქციის ინტერპოლაცია (ე.ი. ავავოთ ფუნქცია, რომელიც ცხრილით მოცემულ წერტილებში მიიღებს იგივე მნიშვნელობას, რაც ცხრილშია და იმავე დროს მოგვცემს ამ ფუნქციის სხვა “საშუალო” წერტილებში გამოთვლის საშუალებას). ამ მიზნით, გამოვიყენოთ Matlab-ის შესაძლებლობები და შევქმნათ ფაილ-ფუნქცია “interpolatia”, რომლის ტექსტსაც აქვს სახე:

```
function interpolatia
% ცხრილური ფუნქციის მნიშვნელობათა გენერირება
x=[0 0.005 0.01 0.02 0.03 0.04 0.05 0.06 0.07];
[w,pmax]=meshgrid(x,0.02:0.01:0.12);
w=w';
pmax=pmax';
n1=[149 99 74 59 49 42 36 32 29 19 14];
n2=[inf 157 117 93 78 66 58 51 46 30 22];
n3=[inf inf 156 93 78 66 58 51 46 30 22];
n4=[inf inf inf 181 127 88 77 68 46 30 22];
n5=[inf inf inf inf 195 129 95 84 61 30 22];
n6=[inf inf inf inf inf inf 146 100 99 40 22];
n7=[inf inf inf inf inf inf inf 158 116 40 30];
n8=[inf inf inf inf inf inf inf inf 179 50 30];
n9=[inf inf inf inf inf inf inf inf inf 68 37];
n0=[n1;n2;n3;n4;n5;n6;n7;n8;n9];
% ცხრილური ფუნქციის ვიზუალიზაცია
subplot(2,1,1)
surf(w,pmax,n0)
title('Cxriluri funqcia')
% რიცხვითი ბადის შექმნა ინტერპოლაციისთვის
[wi,pmaxi]=meshgrid(0:0.002:0.07,0.02:0.005:0.12);
% ინტერპოლაცია
[wi,pmaxi Zi]=griddata (w,pmax,wi,pmaxi);
% ინტერპოლაციის გრაფიკის აგება
subplot(2,2,1)
surf(wi,pmaxi, ZisaS)
title('ინტერპოლაციის შედეგი')
```

ახლა ამ ფუნქციის გამოძახება (ბრძანება `>>interpolatia`) მოგვცემს ინტერპოლაციის შედეგად მიღებული ორი ცვლადის ფუნქციის გრაფიკს, რომელიც მოცემულია ნახაზზე.



ნახ.3. შერჩევის მოცულობის \hat{W} და \hat{P}_{max} პარამეტრებზე დამოკიდებულების, როგორც ორგანოზომილებიანი მონაცემების, ინტერპოლაცია (Matlab-ის ბაზაზე)

ცხადია, რომ საჭიროების შემთხვევაში ამ ინტერპოლაციის ბაზაზე შეგვიძლია შევადგინოთ ცხრილი, რომელიც იქნება ცხრილი 1-ს გაფართოებული ვარიანტი, ამასთან შეგვიძლია შევარჩიოთ \hat{W} და \hat{P}_{max} პარამეტრების ცვლილების ნებისმიერი ბიჯი.

3. დასკვნა

დაბოლოს, დასკვნის სახით უნდა შევნიშნოთ, რომ MATLAB-ის ვიზუალიზაციის საშუალებები შეიძლება გამოვიყენოთ, როგორც ცხრილის სახით წარმოდგენილი შერჩევის მოცულობის მის ძირითად არგუმენტებზე დამოკიდებულების, ისე იმის ანალიზისთვის, თუ რამდენად კარგად აღწერს ამ დამოკიდებულებას ნაპოვნი ანალიზური მოდელები. გარდა ამისა, ორგანოზომილებიანი მონაცემების ინტერპოლაცია MATLAB-ის ბაზაზე, საშუალებას იძლევა შევადგინოთ ცხრილი, რომელიც თავის თავში მოიცავს ამოსავალ ცხრილურ ფუნქციას, რაც საკმაოდ ეფექტურად შეიძლება გამოვიყენოთ აუდიტორულ შემოწმებათა პრაქტიკაში.

ლიტერატურა:

1. გაბელაია ა., გაბელაია ლ.. აუდიტორული რისკის შეფასების პრობლემა. თეუსუ-ს ჟურნალი “კომერსანტი”, 2008, №1(5), გვ. 90-99.
2. გაბელაია ლ. აუდიტორულ მტკიცებულებათა მიღების შერჩევითი მეთოდი. თეუსუ-ს ჟურნალი “კომერსანტი“, 2009, №2(7), გვ. 52-57.
3. კიკვაძე ტ. არსებითობის აგრეგირებული ხარისხის აუდიტორული შეფასების მოდელი: ეკონომიკა. ხელისუფლება და საზოგადოება. - Tb., 2008. - ISSN: 1512-374X. - N4(8). - გვ.172-182.
4. კიკვაძე ტ., გაბელაია ლ.. ოპერაციათა შერჩევითი შემოწმების მეთოდის გამოყენების შესაძლებლობები აუდიტში. სოციალური ეკონომიკა/საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. - თბილისი, 2009. - ISSN: 1987-7471. - maisi-ivnisi. - N3 (3). - გვ.109-115.
5. მონტგომერი “აუდიტი”. საქართველოს პარლამენტთან არსებული აუდიტორული საქმიანობის საბჭო., გამომც. “ფინანსები”, 588 გვ.

6. მჭედლიშვილი ნ., სესაძე ვ., კეკელიძე ვ., ჭიკაძე გ. კომპიუტერული მოდელირების სისტემა Matlab. თბილისი 2006, 92 გვ.
7. Ануфриев И., Смирнов А., Смирнова Е. MATLAB7.-СПб.:БХВ-Петербург, 2005, с.1080.
8. Арнс Э. А., Лоббек Дж. К. Аудит. Москва, «Финансы и статистика», 1995, с. 558.
9. Аудит. –Под. ред. проф. В.И. Подольского, Третье издание. Москва, «Аудит», 2006, с. 583.
10. Теория статистики.- Под. ред. Р. А. Щмойловой, (4-ое издание Москва, «Финансы и статистика», 2005, 656 с.
11. IFAC Hand-book, 1998, Audit technical Pronouncements, volum 1.

АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ОБЪЕМА ВЫБОРКИ ПО КАЧЕСТВЕННОМУ ПРИЗНАКУ В АУДИТЕ ОТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ЕЕ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ НА БАЗЕ MATLAB

Габелая А., Габелая Л.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Целью настоящей работы является анализ зависимости объема выборки по качественному признаку в аудите от основных параметров. Приведены визуальные трехмерные изображения зависимости от основных параметров известной табличной функции объема выборки по качественному признаку и разработанной нами модели, на базе применения системы MATLAB. Проведена интерполяция табличной функции объема выборки по качественному признаку средствами MATLAB и показана практическая значимость полученных результатов.

THE ANALYSIS OF DEPENDENCE OF VOLUME OF SAMPLE TO A QUALITATIVE SIGN IN AUDIT FROM KEY PARAMETERS AND ITS INTERPOLATION ON THE BASIS OF MATLAB

Gabelaja Akaky, Gabelaja Levan
Georgian Technical University

Summary

The purpose of present work is the analysis of dependence of volume of sample to a qualitative sign in audit from key parameters. Visual three-dimensional images of dependence on key parameters of known tabular function of volume of sample to a qualitative sign and the model developed by us, on the basis of system MATLAB application are resulted. Interpolation of tabular function of volume of sample to a qualitative sign is spent by means MATLAB and the practical importance of the received results is shown.