

## CHAPTER X

### HYPOTHESES TESTS (DISTRIBUTIONS)

EXERCISES X

30.04.2002

#### PROBLEM 1

Strengths measured in tests on 26 building elements are given below arranged in the increasing order:

<b>i</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<b>X<sub>i</sub></b>	69,5	71,9	72,6	73,1	73,3	73,5	74,1	74,2	75,3	75,5	75,7	75,8	76,1	76,2	76,2	76,9	77,0	77,9	78,1	79,6	79,7	79,9	80,1	82,2	83,7	93,7

- a)  $\chi^2$  – test (With 5 class intervals of equal probability)
- b) *K-S* test
- c) *PPCC* test
- d) Discuss the results

**CHAPTER X**

**HYPOTHESES TESTS (DISTRIBUTION)**

**EXERCISES X**

**SOLUTIONS**

**30.04.2002**

**SOLUTION 1**

a)

<b>i</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
<b>X<sub>i</sub></b>	69,5	71,9	72,6	73,1	73,3	73,5	74,1	74,2	75,3	75,5	75,7	75,8	76,1	76,2	76,2	76,9	77,0	77,9	78,1	79,6	79,7	79,9	80,1	82,2	83,7	93,7		
<b>μ<sub>x</sub></b>	76,99																											
<b>σ<sub>x</sub></b>	4,71																											
<b>F(x)</b>	<b>z</b>	<b>x = μ<sub>x</sub> + zσ<sub>x</sub></b>																										
0,2	-0,8	73,22		<b>Class Interval</b>		≤73	73<x≤75,8	75,8<x≤78,2	78,2<x≤81	≥81																		
0,4	-0,25	75,8		<b>N<sub>i</sub></b>		3	9	7	4	3																		
0,6	0,25	78,17		$\chi^2 = (3-26*0,2)^2/(26*0,2) + (9-26*0,2)^2/(26*0,2) + (7-26*0,2)^2/(26*0,2) + (4-26*0,2)^2/(26*0,2) + (3-26*0,2)^2/(26*0,2)$																								
0,8	0,84	81		<b>χ<sup>2</sup> = 5,54 &gt; 4,605</b>						<b>χ<sup>2</sup><sub>0,1</sub> = 4,605 (For d.f.=5-2-1=2) The normal distribution is not accepted</b>																		

**b) K-S Test**

<b>i</b>	<b><math>x_i</math></b>	<b><math>F^*(x_i) = i / N</math></b>	<b><math>z = (x_i - \mu_x) / \sigma_x</math></b>	<b><math>F(x_i)</math></b>	<b><math>\Delta = \max_i  F(x_i) - F^*(x_i) </math></b>
1	69,5	0,038	-1,59	0,0560	0,0175
2	71,9	0,077	-1,08	0,1400	0,0631
3	72,6	0,115	-0,93	0,1762	0,0608
4	73,1	0,154	-0,83	0,2033	0,0495
5	73,3	0,192	-0,78	0,2177	0,0254
6	73,5	0,231	-0,74	0,2296	0,0012
7	74,1	0,269	-0,61	0,2709	0,0017
8	74,2	0,308	-0,59	0,2776	0,0301
9	75,3	0,346	-0,36	0,3594	0,0132
10	75,5	0,385	-0,32	0,3745	0,0101
11	75,7	0,423	-0,27	0,3936	0,0295
12	75,8	0,462	-0,25	0,4013	0,0602
13	76,1	0,500	-0,19	0,4247	0,0753
14	76,2	0,538	-0,17	0,4325	0,1060
15	76,2	0,577	-0,17	0,4325	0,1444
16	76,9	0,615	-0,02	0,4920	0,1234
17	77	0,654	0,00	0,5000	0,1538
18	77,9	0,692	0,19	0,5753	0,1170
19	78,1	0,731	0,24	0,5948	0,1360
20	79,6	0,769	0,55	0,7088	0,0604
21	79,7	0,808	0,58	0,7190	0,0887
22	79,9	0,846	0,62	0,7324	0,1138
23	80,1	0,885	0,66	0,7454	0,1392
24	82,2	0,923	1,11	0,8665	0,0566
25	83,7	0,962	1,42	0,9222	0,0393
26	93,7	1,000	3,55	0,9998	0,0002
<b>Max</b>					<b>0,1538</b>
<b><math>\Delta = 0,1538 &lt; \Delta_\alpha = 0,24</math> (For <math>\alpha = 0,1</math> and <math>N = 26</math>)</b>					
<b>Normal distribution is accepted</b>					

**c) PPCC Test**

<b>i</b>	<b><math>x_i</math></b>	<b><math>F(x_i) = (i - 0,4) / (N + 0,2)</math></b>	<b><math>z_i</math>(From table)</b>
1	69,5	0,023	-1,99
2	71,9	0,061	-1,55
3	72,6	0,099	-1,29
4	73,1	0,137	-1,09
5	73,3	0,176	-0,93
6	73,5	0,214	-0,79
7	74,1	0,252	-0,67
8	74,2	0,290	-0,56
9	75,3	0,328	-0,45
10	75,5	0,366	-0,34
11	75,7	0,405	-0,24
12	75,8	0,443	-0,14
13	76,1	0,481	-0,05
14	76,2	0,519	0,05
15	76,2	0,557	0,14
16	76,9	0,595	0,24
17	77	0,634	0,34
18	77,9	0,672	0,45
19	78,1	0,710	0,56
20	79,6	0,748	0,67
21	79,7	0,786	0,79
22	79,9	0,824	0,93
23	80,1	0,863	1,09
24	82,2	0,901	1,29
25	83,7	0,939	1,55
26	93,7	0,977	1,99
<b>Correlation Coefficient</b>			<b>0,987</b>
<b><math>r = 0,987 &gt; r_{\alpha} = 0,967</math> (For <math>\alpha = 0,1</math> and <math>N = 26</math>)</b>			
<b>Normal distribution is accepted</b>			

**d)**

Using  $X^2$  test the normal distribution is not accepted on the other hand using the K-S and PPCC tests the normal distribution is accepted.