

Vzorová počítačová část zkoušky ze ZSM

Příklad 1.: 19 krys bylo podrobena dvěma dietám s různým obsahem bílkovin. 12 náhodně vybraných krys dostalo dietu s vysokým obsahem bílkovin a zbylých 7 dietu s nízkým obsahem bílkovin. Po určité době byly zjištěny jejich hmotnostní přírůstky.

1. skupina: 134, 146, 104, 119, 124, 161, 107, 83, 113, 129, 97, 123

2. skupina: 70, 118, 101, 85, 107, 132, 94.

- Najděte číselné charakteristiky hmotnostních přírůstků v obou skupinách (na 2 des. místa)
- Lileforsovou variantou K-S testu posuďte normalitu rozložení hmotnostních přírůstků v 1. a 2. skupině.
- Na hladině významnosti 0,1 testujte hypotézu, že střední hodnota hmotnostních přírůstků v 1. a 2. skupině se neliší.

Řešení:

ad a) $m_1 = 120,00$, $s_1 = 21,39$, šikmost1 = 0,23, špičatost1 = 0,17

$m_2 = 101,00$, $s_2 = 20,62$, šikmost2 = 0,02, špičatost2 = -0,24

ad b) Hodnota testové statistiky v 1. skupině = 0,0925, p-hodnota > 0,2, rozhodnutí o normalitě v 1. skupině: nezamítáme na hladině významnosti 0,05

Hodnota testové statistiky ve 2. skupině = 0,0984, p-hodnota > 0,2, rozhodnutí o normalitě ve 2. skupině: nezamítáme na hladině významnosti 0,05

Komentář ke vzhledu N-P plotů v 1. a 2. skupině: V obou skupinách se tečky odchylují od přímky jen velmi málo, data lze považovat za normálně rozložená.

ad c)

Hodnota testové statistiky pro F - test shody rozptylů = 1,0755, počty stupňů volnosti: 11 a 6, p-hodnota = 0,9788, rozhodnutí o nulové hypotéze: nezamítáme na hladině významnosti 0,1

Hodnota testové statistiky pro test shody středních hodnot = 1,8914, počet stupňů volnosti = 17, p-hodnota = 0,0757, rozhodnutí o nulové hypotéze: zamítáme na hladině významnosti 0,1

Komentář ke vzhledu krabicových diagramů: Průměr hmotnostních přírůstků ve druhé skupině je poněkud nižší než v první skupině, variabilita je téměř stejná.

Příklad 2.: 400 náhodně vybraných pracovníků potravinářského podniku bylo dotázáno na příčiny nespokojenosti na pracovišti.

kategorie	hlavní příčiny nespokojenosti pracovníků				
	pracovní prostředí	špatné vztahy	organizace práce	výdělek	jiné
dělníci	80	50	75	40	55
úředníci	10	10	25	30	25

- Na hladině významnosti 0,05 testujte hypotézu, že hlavní příčina nespokojenosti nezávisí na kategorii, do níž je pracovník zařazen.
- Vypočítejte a interpretujte Cramérův koeficient.
- Kolik % dělníků je nespokojeno s výdělkem a kolik % úředníků je nespokojeno s výdělkem? Kolik % pracovníků nespokojených s organizací práce pochází z kategorie dělníků a kolik % z kategorie úředníků?

Řešení:

ad a) Před testováním hypotézy o nezávislosti dvou nominálních veličin musíme ověřit, zda jsou splněny podmínky dobré aproximace, tj. zda aspoň 80% teoretických četností je větších než 5.

Kontingenční tabulka teoretických četností:

kategorie	priciny pracovní prostředí	priciny špatné vztahy	priciny organizace práce	priciny výdělek	priciny jiné	Řádk. součty
dělník	67,5	45,0	75	52,5	60,0	300
úředník	22,5	15,0	25	17,5	20,0	100
Vš.skup.	90,0	60,0	100	70,0	80,0	400

Vidíme, že podmínky dobré aproximace jsou splněny.

Nyní vypočteme hodnotu Pearsonovy testové statistiky a odpovídající p-hodnotu:

Statist.	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	25,05291	df=4	p=,00005
Cramér. V	,2502644		

Protože p-hodnota je blízká 0, na asymptotické hladině významnosti 0,05 zamítáme hypotézu, že hlavní příčina nespokojenosti nezávisí na kategorii, do níž je pracovník zařazen.

ad b) Cramérův koeficient nabývá hodnoty 0,25026 (viz předchozí tabulka), což znamená, že mezi příčinami nespokojenosti a kategorií, do níž je pracovník zařazen, je poměrně slabá závislost.

ad c)

Všech dělníků je 300, nespokojených s výdělkem je 40, tj. 13,33%.

Všech úředníků je 100, nespokojených s výdělkem je 30, tj. 30%.

Pracovníků nespokojených s organizací práce je 100, z kategorie dělníků jich pochází 75, tj. 75% a z kategorie úředníků jich pochází 25, tj. 25%.