

BPM_STAE: Sbíрка úloh - cvičení 12, kapitola 11

Příklad 1

Farmaceutická společnost chce zjistit, zda má barva obalu vliv na prodej. K tomu účelu použila pět různých barev (modrá, zelená, oranžová, červená a žlutá) pro obaly volně prodejných léků proti bolesti místo tradiční bílé barvy. Následující tabulka ukazuje počet prodaných balení každé barvy během prvního měsíce. Otestujte na hladině významnosti 1 % nulovou hypotézu, že počet prodaných balení v každé z těchto pěti barev je stejný

Barva obalu	Modrá	Zelená	Oranžová	Červená	Žlutá
Počet prodaných balení	340	246	295	189	284

Příklad 2

Během posledních 3 let supermarket Art pozoroval následující distribuci platebních metod na pokladních frontách: hotovost (H) 41 %, šek (Š) 24 %, kreditní nebo debetní karta (K) 26 % a ostatní (O) 9 %. Ve snaze zefektivnit rychlou pokladnu, Art právě zahájil nabídku 1% slevy za platbu v hotovosti na pokladní frontě. Následující tabulka uvádí rozdělení četností platebních metod pro náhodný vzorek 600 zákazníků po zavedení této slevy. Na hladině významnosti 1 % otestujte, zda se rozdělení četností platebních metod na rychlé pokladně změnilo po zavedení slevy.

Způsob platby	H	Š	K	O
Počet zákazníků	265	129	136	70

Příklad 3

Společnost Home Mail Corporation prodává produkty poštou. Vedení společnosti chce zjistit, zda je počet objednávek, které přijdou do kanceláře společnosti v každý z 5 dnů v týdnu, stejný. Společnost provedla vzorek 400 objednávek, které byly přijaty během 4týdenního období. Následující tabulka obsahuje rozdělení četností těchto objednávek podle dne v týdnu. Otestujte na hladině významnosti 5 %, zda je nulová hypotéza, že objednávky jsou rovnoměrně distribuovány přes všechny dny v týdnu, pravdivá.

Den v týdnu	Po	Út	St	Čt	Pá
Počet přijatých objednávek	98	68	52	86	96

Příklad 4

Ze všech studentů zapsaných na univerzitě je 19 % čtvrtáků, 23 % třetáků, 27 % druháků a 31 % prváků. Vzorek 200 studentů, který byl vybrán senátem studentů k provedení průzkumu na této univerzitě, zahrnuje 50 čtvrtáků, 46 třetáků, 55 druháků a 49 prváků. Využívající hladiny významnosti 2.5 %, otestujte nulovou hypotézu, že tento vzorek je náhodným výběrem. (Nápověda: Tento vzorek bude náhodným výběrem, pokud obsahuje přibližně 19 % čtvrtáků, 23 % třetáků, 27 % druháků a 31 % prváků.)

Příklad 5

Anketa Shopping on the Job z roku 2016 se zaměřovala na zaměstnance a tázala se: "Kolik celkového času si myslíte, že průměrný zaměstnanec ve vaší firmě tráví nakupováním online pomocí pracovního počítače nebo chytrého telefonu, během vánoční sezóny (listopad a prosinec)?" Mezi odpovídajícími uvedlo 3 %, že 0 hodin, 24 % uvedlo 1 až 2 hodiny, 22 % uvedlo 3 až 5 hodin a 51 % uvedlo 6 a více hodin. Předpokládejme, že nedávný průzkum položil stejnou otázku 215 náhodně vybraným výkonným pracovníkům, což vyprodukovalo četnosti uvedené v následující tabulce. Otestujte na hladině významnosti 2.5 %, zda se rozdělení odpovědí z průzkumu výkonných pracovníků liší od distribuce z průzkumu zaměstnanců v říjnu 2016.

Odpověď/Kategorie	0 hodin	1-2 hodiny	3-5 hodin	6 nebo více hodin
Četnost	2	41	55	117

Příklad 6

Sevřete své ruce dohromady. Který palec je nahore? Věřte nebo ne, palec, který dáte nahoru, je určen geneticky. Pokud má jeden z vašich rodičů gen, který vám říká, abyste dávali levý palec nahoru, a předá vám ho, dáte levý palec nahoru. Gen *levého palce* je nazýván dominantním genem, což znamená, že pokud vám ho předá jeden z rodičů, budete také mít tuto vlastnost. Pokud dáváte pravý palec nahoru, obdrželi jste recesivní gen od obou rodičů. Pokud oba rodiče mají jak gen *levého*, tak *pravého* palce (označeno jako Lr), mendelovská genetika poskytuje pravděpodobnosti uvedené v následující tabulce o genech dětí. Zdroj: http://humangenetics.suite101.com/article.cfm/dominant_human_genetic_traits

Geny dítěte	LL (<i>gen levého palce</i>)	Lr (<i>gen levého palce,</i> <i>ale také získán</i> <i>gen pravého palce</i>)	rr (<i>gen pravého</i> <i>palce</i>)
Pravděpodobnost	0.25	0.50	0.25

Předpokládejme, že náhodný vzorek 65 dětí, jejichž oba rodiče měli geny Lr, byl testován na tyto geny. Následující tabulka uvádí výsledky tohoto experimentu. Otestujte na hladině významnosti 5 %, zda jsou geny získané vzorkem dětí signifikantně odlišné od předpovědi mendelovské genetiky.

Geny dítěte	LL	Lr	rr
Četnost	14	31	20

Příklad 7

Mnoho studentů v USA ukončuje vysokou školu s vysokým dluhem ze studentských půjček, dluhů na kreditní kartě a podobně. Sociolog provedl náhodný vzorek 401 svobodných osob, rozdělil je podle pohlaví a zeptal se: „Zvažoval(a) byste sňatek s někým, kdo má dluh ve výši \$25,000 nebo více?“ Výsledky této ankety jsou uvedeny v následující tabulce. Otestujte na hladině významnosti 1 %, zda existuje vztah mezi pohlavím a odpověďmi.

	Ano	Ne	Nevím
Ženy	130	59	18
Muži	96	82	16

Příklad 8

Televizní soutěž Deal or No Deal zahrnuje sérii příležitostí pro soutěžícího buď přijmout částku peněz od bankéře pořadu nebo ji odmítnout a otevřít určitý počet kufříků s nadějí odhalit a tím eliminovat nízké částky peněz ze hry. To by vedlo bankéře k navýšení následující nabídky. Předpokládejme, že bylo náhodně vybráno 700 lidí ve věku 21 let a starších. Každý z nich sledoval jeden díl pořadu, dokud nezůstaly přesně čtyři neotevřené kufříky. Částky peněz v těchto čtyřech kufřících byly 750 \$, 5000 \$, 50 000 \$ a 400 000 \$, v tomto pořadí. Nabídka bankéře soutěžícímu byla 81 600 \$, pokud by soutěžící zastavil hru a přijal nabídku. Pokud by soutěžící nabídku odmítl, vybral by si jeden z těchto čtyř kufříků k otevření, a poté by byla učiněna nová nabídka. Všech 700 osob bylo dotázáno, zda by přijali nabídku (Deal) 81 600 \$ nebo ji odmítli (No Deal), a také byl zjištěn jejich věk. Odpovědi těchto 700 osob jsou uvedeny v následující tabulce. Otestujte na hladině významnosti 5 %, zda jsou rozhodnutí přijmout nebo nepřijmout nabídku (Deal nebo No Deal) a věková skupina závislá.

	Věková skupina (léta)				
	21–29	30–39	40–49	50–59	60 a více
Deal	78	82	89	92	63
No Deal	56	70	60	63	47

Příklad 9

Během nedávné ekonomické recese se mnoho rodin setkala s finančními obtížemi. Některé studie pozorovaly, že více lidí přestalo kupovat produkty známých značek a začalo nakupovat levnější výrobky vlastních značek. Data získaná z

nedávného vzorku 700 dospělých, zda obvykle kupují výrobky vlastních značek nebo značkové produkty, jsou zaznamenána v následující tabulce. Můžete na hladině významnosti 1 % zamítnout nulovou hypotézu, že atributy pohlaví a nákup výrobků značkové nebo vlastní značky, jsou nezávislé?

	Častěji kupují	
	Značkové	Vlastní značky
Muži	150	165
Ženy	160	225

Příklad 10

Sto řidičů, kteří byli policií zastaveni kvůli nějakému přestupku, bylo také kontrolováno, zda mají zapnuté bezpečnostní pásy. Následující tabulka obsahuje výsledky této studie. Otestujte na hladině významnosti 2.5 %, zda jsou pohlaví a zapnutí bezpečnostního pásu vzájemně provázány.

	Měli zapnutý pás	Neměli zapnutý pás
Muži	35	20
Ženy	33	12

Příklad 11

Národní elektronická společnost nakupuje součástky od dvou dceřiných společností. Oddělení kontrola kvality této společnosti chtělo zkontrolovat, zda je distribuce dobrých a vadných součástí stejná pro dodávky součástí od obou dceřiných společností. Kontrolor kvality vybral vzorek 300 součástek od Dceřiné společnosti A a vzorek 400 součástek od Dceřiné společnosti B. Tyto součástky byly kontrolovány, zda jsou dobré nebo vadné. Následující tabulka zaznamenává výsledky této analýzy. Otestujte na hladině významnosti 5 % nulovou hypotézu, že distribuce dobrých a vadných součástí jsou stejné pro obě dceřiné společnosti.

	Dceřinná společnost A	Dceřinná společnost B
Dobré	286	379
Vadné	14	21

Příklad 12

Průzkum veřejného mínění se ptal: „Která z následujících možností se nejvíce blíží vašemu názoru na to, jak by měla vládní politika vůči nelegálním přistěhovalcům v současné době vypadat ve Spojených státech?“ Tři možnosti byly (A) Poslat všechny nelegální přistěhovalce zpět do jejich domovské země, (B) Zřídit program pro hostující pracovníky, který umožní přistěhovalcům zůstat ve Spojených státech a pracovat, ale pouze po omezenou dobu, a (C) Umožnit nelegálním přistěhovalcům zůstat v zemi a postupně získat občanství USA, ale pouze pokud splní určité požadavky, jako je zaplacení daní, naučení se anglicky a úspěšné absolvování bezpečnostní prověrky. Následující tabulka uvádí stranickou příslušnost respondentů a jejich odpovědi. Čísla v tabulce jsou přibližně stejná jako uváděná v procentech v průzkumu. Otestujte na hladině významnosti 5 %, zda jsou distribuce odpovědí signifikantně odlišné pro alespoň dvě politické příslušnosti.

	A	B	C	Nevím
Demokrat	55	43	288	8
Nezávislý	19	25	107	6
Republikán	86	52	196	7

Příklad 13

Následující tabulka udává rozdělení známek pro tři profesory ve vybraných náhodných kurzech, které každý z nich vyučoval během posledních 2 let. Otestujte na hladině významnosti 2.5 % nulovou hypotézu, že distribuce známek se neliší pro tyto tři profesory.

		Profesor		
		Miller	Smith	Moore
Známka	A	16	36	24
	B	25	44	12
	C	85	81	82
	D a F	20	12	8

Příklad 14

Lesní úředník porovnává příčiny lesních požárů ve dvou oblastech, A a B. Následující tabulka ukazuje příčiny požárů pro 79 náhodně vybraných nedávných požárů v těchto dvou oblastech. Otestujte na hladině významnosti 5 %, zda jsou příčiny požárů a regiony požárů vzájemně provázány.

	Úmyslně	Nehoda	Blesk	Neznámá
Oblast A	8	9	7	12
Oblast B	7	18	12	6

Příklad 15

Výrobci směsi na lívance Flippin' Out tvrdí, že jeden šálek jejich směsi obsahuje 11 gramů cukru. Nicméně směs není jednotná, a tak se množství cukru liší šálek od šálku. Z každé z 24 náhodně vybraných krabic byl vybrán jeden šálek směsi. Výběrový rozptyl měření cukru z těchto 24 šálků byl 1,47 gramu. Předpokládejte, že rozdělení obsahu cukru je přibližně normální.

- Sestrojte 98% intervaly spolehlivosti pro rozptyl a směrodatnou odchylku populace.
- Otestujte na hladině významnosti 1 %, zda je rozptyl obsahu cukru na šálek větší než 1,0 gramu.

Příklad 16

Automobilová výrobní společnost chce odhadnout rozptyl počtu mil na galon pro svůj automobilový model AST727. Náhodný vzorek 24 vozidel tohoto modelu ukázal, že rozptyl počtu mil na galon pro tato vozidla je 0,64. Předpokládejte, že počet mil na galon pro všechna taková vozidla je (přibližně) normálně rozdělen.

- Sestrojte 95% intervaly spolehlivosti pro rozptyl a směrodatnou odchylku populace.
- Otestujte na hladině významnosti 1%, zda ukazatel vzorku naznačuje, že rozptyl populace se liší od 0,30.

Příklad 17

Níže jsou ceny (v dolarech) stejné značky videokamer v osmi obchodech v Los Angeles.

568 628 602 642 550 688 615 604

- Pomocí vzorce z kapitoly 3 najděte výběrový rozptyl s^2 pro tato data.
- Sestrojte 95% intervaly spolehlivosti pro rozptyl a směrodatnou odchylku populace. Předpokládejte, že ceny této videokamery ve všech obchodech v Los Angeles pochází z normálního rozdělení.
- Otestujte na hladině významnosti 5 %, zda se rozptyl populace liší od 750 dolarů².

Příklad 18

Předpokládejte, že máte dvourozměrnou tabulku s následujícími celkovými hodnotami pro řádky a sloupce. Pozorované hodnoty v buňkách musí být čísla, která jsou celá a nezáporná. Vypočítejte očekávané hodnoty pro buňky za předpokladu, že proměnné jsou nezávislé. Na základě vašich výpočtů vysvětlete, proč není možné, aby testovací statistika měla hodnotu nula.

		Proměnná 1			
		A	B	C	Součet
Proměnná 2	X				120
	Y				205
	Z				175
Součet		165	140	195	500

Příklad 19

Byl vybrán náhodný vzorek 100 osob z každého ze čtyř regionů ve Spojených státech. Těmto lidem byla položena otázka, zda podporují určitý program dotací pro farmy. Výsledky průzkumu jsou shrnuty v následující tabulce. Vysvětlete, proč je test hypotéz testem homogenity spíše než testem nezávislosti. Jaká vlastnost dat by se změnila, pokud byste shromažďovali data k testování nezávislosti?

	Podporuji	Nepodporuji	Nejistý
Northeast	56	33	11
Midwest	73	23	4
South	67	28	5
West	59	35	6

Příklad 20

Provádíte test dobré shody se čtyřmi kategoriemi, z nichž každá by měla mít stejnou pravděpodobnost. Celkový počet pozorování je 100. Pozorované frekvence jsou 21, 26, 31 a 22 pro jednotlivé čtyři kategorie.

- Ukažte, že byste pro tato data nezadmítli nulovou hypotézu pro jakoukoli rozumnou hladinu významnosti.
- Součet absolutních rozdílů (mezi očekávanými a pozorovanými četnostmi) pro tato data je 14 (tj. $4+1+6+3=14$). Je možné mít různé pozorované četnosti tak, aby součet byl 14 a získali jste p -hodnotu 0,10 nebo nižší?

Příklad 21

Shromáždili jste data o proměnné a chcete zjistit, zda je normální rozdělení rozumným modelem pro tato data. Následující tabulka ukazuje, kolik hodnot spadá do určitých rozsahů z -hodnot pro tato data. Proveďte test hypotézy, abyste zjistili, zda je normální rozdělení vhodným modelem pro tato data. Použijte hladinu významnosti 5 %.

Kategorie	Počet
z -hodnota pod 2	48
z -hodnota od 2 do méně než 1.5	67
z -hodnota od 1.5 do méně než 1	146
z -hodnota od 1 do méně než 0.5	248
z -hodnota od 0.5 do méně než 0	187
z -hodnota od 0 do méně než 0.5	125
z -hodnota od 0.5 do méně než 1	88
z -hodnota od 1 do méně než 1.5	47
z -hodnota od 1.5 do méně než 2	25
z -hodnota 2 nebo více	19
Celkem	1000