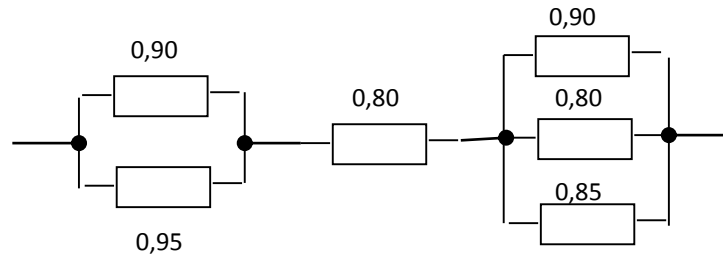


ÚVOD DO TEORIE PRAVDĚPODOBNOTI – PŘÍKLADY K PROCVIČENÍ

1. Signalizační zařízení se skládá ze tří sériově zapojených okruhů, ve dvou z nich jsou paralelně zapojeny navzájem se zálohující prvky. Spolehlivosti jednotlivých prvků jsou přímo vyznačeny ve schématu:



Určete pravděpodobnost, že signalizační zařízení bude mít poruchu (za předpokladu, že poruchy jednotlivých prvků vznikají nezávisle na sobě).

(0,206)

2. Sonda má dvě kamery, které mohou pracovat nezávisle na sobě. Každá z nich je vybavena pro případ poruchy korekčním mechanismem. Pravděpodobnost poruchy kamery je 0,1, pravděpodobnost úspěšné opravy případné poruchy pomocí korekčního mechanismu je 0,3. S jakou pravděpodobností se nepodaří ani jednu z kamer nic nafilmovat?

(0,0049)

3. Tři absolventi střední školy – pan Novák, pan Svoboda a pan Dvořák skládají přijímací zkoušky na tři různé vysoké školy. Rodiče těchto studentů odhadují jejich šance na úspěch na 70 % pro studenta Nováka, na 40 % pro studenta Svobodu a na 60 % pro studenta Dvořáka. Jaká je pravděpodobnost, že:

- všichni tři uspějí, **(0,168)**
- ani jeden neuspěje, **(0,072)**
- uspěje jen student Novák, **(0,168)**
- uspěje právě jeden z nich, **(0,324)**
- neuspěje jen student Svoboda, **(0,252)**
- uspějí právě dva z nich, **(0,436)**
- uspěje alespoň jeden z nich. **(0,928)**

4. Ze šesti vajec jsou dvě prasklá. Jaká je pravděpodobnost, že při náhodném odebrání dvou vajec vybereme žádné, jedno, dvě prasklá vejce?

(6/15; 8/15; 1/15)

5. Přístroj se skládá ze 300 stejných, nezávisle na sobě pracujících částí. Pravděpodobnost poruchy kterékoli části je 0,001. Jaká je pravděpodobnost, že přístroj přestane pracovat v důsledku poruchy alespoň jedné části?

(0,259)

6. Tyč délky 10m je náhodně rozlomena na 2 části. Jaká je pravděpodobnost, že menší část bude delší než 4m?

(0,2)

7. Dvě osoby A a B si smluvily schůzku na daném místě v neurčitěm čase mezi 13:00 a 14:00. Každý z nich je ochoten čekat na druhého maximálně 10 minut. Předpokládáme, že přijdou nezávisle na sobě a okamžiky příchodu jsou stejně možné kdykoliv během uvedené hodiny. Určete pravděpodobnost, že se opravdu sejdou. **(11/36)**

8. V dílně pracují 3 stroje. První z nich vyrobí 24 %, druhý 36 % a třetí 40 % produkce dílny. První stroj vyrobí zmetek s pravděpodobností 0,02, u druhého se toto stane s pravděpodobností 0,03 a u třetího s pravděpodobností 0,06. S jakou pravděpodobností:

- bude vyroben zmetek? **(0,0396)**
- byl výrobek z produkce třetího stroje, víte-li, že se jedná o zmetek? **(0,6061)**

9. Zamýšlíte koupit v autobazaru vůz jisté značky. Je ovšem známo, že 30 % takových vozů má vadnou převodovku. Abyste získali více informací, najmete si mechanika, který je po projíždce schopen odhadnout stav vozu a jen s pravděpodobností 0,1 se zmýlí. Jaká je pravděpodobnost, že vůz, který chcete koupit, má vadnou převodovku:
- předtím, než si najmete mechanika? **(0,300)**
 - jestliže mechanik předpoví, že vůz má dobrou převodovku? **(0,045)**
 - jestliže mechanik předpoví, že vůz má špatnou převodovku? **(0,794)**
10. Přenášíme binární soubor, který obsahuje znaky „0“ a „1“. Pravděpodobnost, že se při přenosu zkreslí „0“ je $1/4$, pravděpodobnost, že se při přenosu zkreslí „1“ je $1/6$. Je známo, že přenášené znaky „0“ a „1“ se vyskytují v poměru 4:3. S jakou pravděpodobností se posloupnost o 6 znacích při přenosu nezkrasí, jestliže se jednotlivé znaky zkreslují nezávisle na sobě? **$((11/14))^6=0,2353$**
11. Z pošty doručené na server je 80 % spamů. Spamový filtr úspěšně rozpozná 90 % spamů, zároveň však 15 % korektní pošty označí za spam. Do poštovní schránky jsou doručeny pouze zprávy, které spamový filtr neoznačí za spam.
- Jaké je procento spamů ve vaší schránce? **(0,32)**
 - S jakou pravděpodobností je zpráva označená za spam ve skutečnosti korektní zprávou? **(0,04)**

Následující příklady jsou určeny pouze pro předmět Biostatistika

12. Představme si, že provádíme test na okulní krvácení ve stolici (FOB) u 2 030 osob ke zjištění chorobných změn v dolní části zažívacího traktu. Pak můžeme popsat možné stavy pomocí níže uvedené tabulky. Určete senzitivitu a specifickou hodnotu testu, prediktivní hodnoty a přesnost testu.

	má rakovinu tlustého střeva	nemá rakovinu tlustého střeva	celkem
test pozitivní	20	180	200
test negativní	10	1820	1830
celkem	30	2000	2030

(senzitivita = 0,67; specifická = 0,91; přesnost testu = 0,91)

13. Předpokládejme, že prevalence choroby je 0,005. Máme k dispozici dva diagnostické testy (T_1 , T_2). První test (T_1) má senzitivitu 0,95 a specifickou hodnotu 0,90, druhý test (T_2) má senzitivitu 0,92 a specifickou hodnotu 0,99.
- Určete prediktivní hodnoty a přesnost testu T_1 . **(PNT = 0,9997; PPT = 0,0456; přesnost = 0,9003)**
 - U osob pozitivně testovaných testem T_1 byl proveden test T_2 . Určete pravděpodobnost, že osoba, která má pozitivní i test T_2 , skutečně nemoc má. **(0,8145)**
 - Jak se změní výsledky testování, změníme-li pořadí testů? Určete prediktivní hodnoty a přesnost testu T_2 a poté určete pravděpodobnost, že osoba, která má pozitivní test T_2 a poté i test T_1 , skutečně nemoc má. V čem je rozdíl mezi jednotlivými přístupy? **(výsledky po obou testech se nezmění, ostatní otázky jsou určeny k podrobnějšímu rozboru)**