

Tuto sadu domácích úkolů odevzdejte do 21.3.2021. Nebojte se posílat částečná řešení. Prosím nevymýšlejte řešení hromadně na fórech. Maximálně ve třech lidech a to zásadně každý online a jen přes hovor! Ujistěte se, že každý bude sepisovat sám! Pouhé vyzrazení řešení není spolupráce na vymýšlení, každý musí přispět! Napište s kým jste spolupracovali.

[Úkol 1.1] 2 body Házíme mincí dokud nepadne orel. Na každý hod dostaneme novou minci. Jakmile padne orel, tak hodíme všemi mincemi a pokud na všech padne orel, tak si je můžeme nechat (jinak jdeme domů s prázdnou). Mince jsou férové a nezávislé.

1. Zadefinujte pravděpodobnostní prostor.
2. Jaká je pravděpodobnost, že půjdeme domů s právě dvěma mincemi?
3. Jaká je pravděpodobnost, že nepůjdeme domů s prázdnou?
4. Simulujte.

[Úkol 1.2] 2 body

- Jedno promile lidí má nemoc C , značíme $C^+ \subseteq \Omega$ množinu nemocných a $C^- = \Omega \setminus C^+$ množinu zdravých. Člověka volíme uniformně náhodně, pak $\Pr[C^+] = 0.001$.
- Máme test, který označí množinu lidí $T^+ \subseteq \Omega$ za nemocné a $T^- = \Omega \setminus T^+$ za zdravé. Test má následující parametry:

- *Sensitivita*: (true positive) $\Pr[T^+ | C^+] = 0.99$
- *Specifická*: (true negative) $\Pr[T^- | C^-] = 0.98$

1. Uniformně náhodně jsme vybrali člověka c . Jaká je pravděpodobnost, že $c \in C^+$ (tedy že je nemocný)?
2. Člověku c jsme udělali jeden test a ten vyšel pozitivní. Jaká je pravděpodobnost, že $c \in C^+$ (tedy že je nemocný)?
3. Pro jistotu jsme člověku c udělali ještě jeden test a ten vyšel znovu pozitivní. Jaká je pravděpodobnost, že $c \in C^+$ (tedy že je nemocný)? Předpokládejte, že výsledek druhého testu je nezávislý na tom prvním.
4. Simulujte.

Poznámka: Toto je případ kdy je nemoc velice zřídka a ty nemáš symptomy. Pokud máš symptomy a jdeš na test, tak nejsi náhodně vybraný člověk! Tento příklad je tedy spíš situace jdu darovat krev a oni musí udělat povinný test na HIV a ten vyjde pozitivní, ale přesto bych se neměl tolik strachovat, ale v klidu jít na druhý test (už to že chodím darovat krev negativně koreluje s nakažením HIV).