

# 01NAEX - Home project 01 - Pulse problem

Jiri Franc and his friends

2021/10/12

## Home exercise:

V tomto úkolu zjistěte, jaký má vliv fyzická aktivita na změnu tepové frekvence.

## Provedení:

Provedte všichni v teamu následující fyzické cvičení a zjistěte jak faktory “exercise”. Vyberte 3 úrovně, přičemž volte rozdílně těžká cvičení, například (dřepy, kliky, sedy-lehy, výstupy na židli, prkno, ...) a “number” jehož úrovně jsou 10,20,30 (počet opakování, počet vteřin) ovlivňují nárůst tepové frekvence za minutu. Změřte si tepovou frekvenci v klidu (před každým další měřením byste ji měli mít na podobné úrovni) a poté okamžitě po daném cvičení. Stačí měřit 15 sekund a naměřenou hodnotu vynásobit 4. Celkem provedete každý 9 měření.

## Odevzdání:

Vypracované řešení úkolu odevzdejte do 29. 10. 2021 ve formátu pdf + Rmd/jpn.

## Otázky:

1. Naměřte data a experiment nastavte tak, aby byl znáhodněný. Nezapomeňte zaznamenat u jednotlivých měření jejich pořadí a operátora (člen skupiny provádějící měření). Počet replikací pro operátora, exercise a number je 1.
2. Spočítejte základní statistiky (mean, median a sd pro jednotlivé proměnné) Zobrazte naměřená data (box plot, interaction plot, effects plot, ...) a okomentujte co z daných obrázků můžeme před samotnou analýzou predikovat o výsledku.
3. Zaměřte se zvláště na faktory exercise a number. Otestujte hypotézu o shodnosti rozptylu pro jednotlivé úrovně a vhodným testem ověřte stejnost středních hodnot. Provedte Tukey HSD a Fisher LSD test pro párové porovnání středních hodnot jednotlivých skupin s vybranou korekcí p-hodnoty.
4. Analyzujte data pomocí ANOVA (všechny proměnné berte jako faktor) \* s předpokladem, že každý z účastníků experimentu tvoří blok.
  - diskutujte výsledky, ověřte předpoklady, vykreslete QQ-plot, residua x fitted values, residua x factor levels, ...
  - diskutujte vliv znáhodnění experimentu a vyvoj rezidui v čase (číslo měření)
5. Porovnejte a diskutujte výsledky z bodu 3 a 4.
6. Pokud data nesplňují předpoklady pro použití ANOVA, diskutujte možné transformace (logaritmická, Box-Cox, ...) a důvod proč data předpoklady nesplňují? Výskyt outlieru, způsob měření, divný operátor, ...

7. Vyberte nejvhodnější model a i kdyby nesplňoval předpoklady pro použití ANOVA řešte následující:
- Spočtete sílu testu v ANOVA (pro max. dvoufaktorovou analýzu, tj. jeden z faktorů zanedbejte, nebo vezmete měření pro jednu jeho konkrétní úroveň)
  - Předpokládejme, že standardní odchylka disturbancí bude pro prováděný experiment 4 a maximální (pro nás signifikantní) rozdíl, který chceme detekovat je 5 tepů za minutu. Spočtete počet potřebných replikací, aby síla výsledného testu byla větší než 0.9
8. Vytvořte regresní model, kde nebudete uvažovat bloky a počet cviků bude kvantitativní proměnná.
- zkuste přidat do modelu i druhou mocninu a porovnejte dva regresní modely mezi sebou a vyberte vhodnější
  - ověřte předpoklady pro použití vybraného modelu a vykreslete QQ-plot, residua x fitted values, ...

Pozn: V případě, že bloky jsou velmi dominantní a žádná z dalších proměnných se nejeví významná, použijte pro výslednou analýzu jen “operátora s daty nejlepšími pro akademické účely”.