

# NAEX2021 - Homework 2: Jumping problem

Team Name

16 listopadu 2021

## Assignment

Navrhněte experiment pro měření vzdálenosti při skoku do dálky, který zkoumá závislost na 6 faktorech. Předpokládejte, že vzhledem k omezeným časovým možnostem jste nuceni použít  $\frac{1}{2}$  fraction design:  $2^{6-1}$  popřípadě  $\frac{1}{4}$  fraction design:  $2^{6-2}$ .

Odezva je vzdálenost v cm, kterou skočíte snožmo.

**Zkoumané faktory jsou (faktory můžete měnit podle uvážení):**

- 1) s jedním krokem x z místa
- 2) s dopadem na jednu nohu x s dopadem na obě nohy
- 3) s lehkou fyzickou aktivitou před skokem x s těžkou fyzickou uaktivitou před skokem
- 4) se závaží x bez závaží
- 5) v botech x bos
- 6) výška překážky nízká x vysoká

## Pozn k měření

U jakého faktoru očekáváte, že nebude mít vliv na výsledek? Jaké faktory si dopředu označíte jako stejné. Uspořádejte si faktory tak, aby v případě potvrzení vašeho předpokladu jste obdrželi výsledný design s alespoň Resolution IV.

Pokud je vás ve skupině více a počet umožňuje vytvořit ortogonální bloky, tak je vytvořte. Každý z vás provede min. 8 měření. Pokud je vás ve skupině počet neodpovídající  $2^k$ , měřte například všichni to samé, berte bloky jako replikace, popřípadě použijte jen  $2^k$  operatorů.

## Dodatečné měření

Je podezření, že vliv kvantitativních proměnných není lineární. Doměřte “center pointy” - střed mezi vysokou a nízkou úrovní a analyzujte tento design.

**Navrhněte experiment a odpovězte na následující otázky (Pro 0-4 použijte data bez centerpointu).**

- 0) Rozhodnete, jak stanovíte nízkou a vysokou úroveň u jednotlivých proměnných.
- 1) Jaké jsou použité generátory v návrhu a proč jste zvolili právě je? Jaká je “trida” - resultion a “zastupná struktura” alias structure pro daný návrh? Pokud máte více operatorů, je efekt tohoto nuisance faktoru v zastoupení s nějakým efektem co nás zajímá? Jaké je alternativní dělení? (alternativní generátory)?
- 2) Spočítejte jednotlivé efekty (uvedte včetně zastupné struktury).

- 3) Zjistete jaké faktory a jejich interakce se jeví významné (použijete daniel a pareto plot) Vytvorte main effects plot, interaction plot, boxploty. Co se dá z daných obrázků vyvodit? Radně okomentujte. Pokud vás napadne jiné vhodné grafické zobrazení naměřených hodnot tak ho proveďte.
- 4) Proveďte analýzu rozptylu, najděte a validujte výsledný model bez center pointu.
- 5) Použijte dodatečné předpoklady a dodatečné měření ve stredech, a vyvrátte, nebo potvrďte lineární závislost u numerických proměnných.
- 6) Vytvorte regresní model, kde prevedete kvantitativní proměnné z kódových faktorových do numerických hodnot (ostatní proměnné použijte dle jejich významnosti).
- 7) Použijte regresní model s alespoň dvěma numerickými proměnnými (i tehdy pokud jich bude méně významných). Vykreslete contour plot pro dvě kvantitativní proměnné a naleznete optimální hodnoty (maximum/minimum odezvy) v intervalech zvětšených o 10% oproti krajním hodnotám z návrhu experimentu. V contour plotu použijte skutečné hodnoty místo kódových.

## Odevzdání

Vypracovaný report ve formátu pdf, příslušný Rmarkdown Rmd soubor s kódem a naměřená data nahrajte v aplikaci MS Teams do 8.12.2021 ve formátu 01NAEX\_HW02\_JmenoTeamu.PDF (R, csv)

```
## Call:
## FrF2(2^(k - 2), k, replications = n_oper, randomize = T, seed = c(42),
##     factor.names = LETTERS[1:k])
##
## Experimental design of type FrF2
## 16 runs
## each run independently conducted 3 times
##
## Factor settings (scale ends):
##   A B C D E F
## 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
## 2  1  1  1  1  1  1
##
## Design generating information:
## $legend
## [1] A=A B=B C=C D=D E=E F=F
##
## $generators
## [1] E=ABC F=ABD
##
##
## Alias structure:
## $fi2
## [1] AB=CE=DF AC=BE AD=BF AE=BC AF=BD CD=EF CF=DE
##
##   run.no run.no.std.rp  A  B  C  D  E  F  distance
## 1      1             1.1 -1 -1 -1 -1 -1 -17.6316309
## 2      2             5.1 -1 -1  1 -1  1 -1  4.6009735
## 3      3            16.1  1  1  1  1  1  1 -6.3999488
## 4      4             9.1 -1 -1 -1  1 -1  1  4.5545012
## 5      5            10.1  1 -1 -1  1  1 -1  7.0483734
## 6      6             4.1  1  1 -1 -1 -1 -1 10.3510352
## 7      7             2.1  1 -1 -1 -1  1  1 -6.0892638
## 8      8            14.1  1 -1  1  1 -1 -1  5.0495512
## 9      9             8.1  1  1  1 -1  1 -1 -17.1700868
```

```

## 10      10      7.1 -1  1  1 -1 -1  1  -7.8445901
## 11      11     11.1 -1  1 -1  1  1 -1  -8.5090759
## 12      12     13.1 -1 -1  1  1  1  1 -24.1420765
## 13      13     15.1 -1  1  1  1 -1 -1   0.3612261
## 14      14     12.1  1  1 -1  1 -1  1   2.0599860
## 15      15      3.1 -1  1 -1 -1  1  1  -3.6105730
## 16      16      6.1  1 -1  1 -1 -1  1   7.5816324
## 17      17      2.2  1 -1 -1 -1  1  1  -7.2670483
## 18      18     15.2 -1  1  1  1 -1 -1 -13.6828104
## 19      19      3.2 -1  1 -1 -1  1  1   4.3281803
## 20      20      9.2 -1 -1 -1  1 -1  1  -8.1139318
## 21      21     13.2 -1 -1  1  1  1  1  14.4410126
## 22      22     11.2 -1  1 -1  1  1 -1  -4.3144620
## 23      23      4.2  1  1 -1 -1 -1 -1   6.5564788
## 24      24      5.2 -1 -1  1 -1  1 -1   3.2192527
## 25      25      7.2 -1  1  1 -1 -1  1  -7.8383894
## 26      26     12.2  1  1 -1  1 -1  1  15.7572752
## 27      27      8.2  1  1  1 -1  1 -1   6.4289931
## 28      28     10.2  1 -1 -1  1  1 -1   0.8976065
## 29      29     16.2  1  1  1  1  1  1   2.7655075
## 30      30     14.2  1 -1  1  1 -1 -1   6.7928882
## 31      31      6.2  1 -1  1 -1 -1  1   0.8983289
## 32      32      1.2 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -29.9309008
## 33      33     10.3  1 -1 -1  1  1 -1   2.8488295
## 34      34      8.3  1  1  1 -1  1 -1  -3.6723464
## 35      35     14.3  1 -1  1  1 -1 -1   1.8523056
## 36      36     11.3 -1  1 -1  1  1 -1   5.8182373
## 37      37      6.3  1 -1  1 -1 -1  1  13.9973683
## 38      38     16.3  1  1  1  1  1  1  -7.2729206
## 39      39     15.3 -1  1  1  1 -1 -1  13.0254263
## 40      40      4.3  1  1 -1 -1 -1 -1   3.3584812
## 41      41      9.3 -1 -1 -1  1 -1  1  10.3850610
## 42      42     12.3  1  1 -1  1 -1  1   9.2072857
## 43      43      2.3  1 -1 -1 -1  1  1   7.2087816
## 44      44      5.3 -1 -1  1 -1  1 -1 -10.4311894
## 45      45     13.3 -1 -1  1  1  1  1  -0.9018639
## 46      46      1.3 -1 -1 -1 -1 -1 -1   6.2351816
## 47      47      7.3 -1  1  1 -1 -1  1  -9.5352336
## 48      48      3.3 -1  1 -1 -1  1  1  -5.4282881
## class=design, type= FrF2
## NOTE: columns run.no and run.no.std.rp  are annotation,
## not part of the data frame

```

Have a fun ;)