

# NAEX2021 - Homework 2: Throwing problem

Team Name

16 listopadu 2021

## Assignment

Navrhnete experiment hodu “naplneným balonkem”, 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 {nejvzdálenější} části balonku od cíle v milimetrech (absolutní hodnota).

### Zkoumané faktory jsou:

- 1) hmotnost: malá 50 g x velká 100g | 1 ks x 5 ks
- 2) vzdálenost: malá 3 m X velká 5m
- 3) plnění: kroupy x mouka | světlý x tmavý
- 4) ruka: dominantní x nedominantní
- 5) pohled: vidíme x nevidíme
- 6) stoj: volný x na jedné noze

### Poznámka k měření

Při hodu se zavřenýma očima, nejdříve zavřete oči, otočte se o  $365^\circ$  dokola a teprve poté hodte ať má tento parametr vliv.

U jakéhodvouto faktoru očekáváte, že nebude mít vliv na výsledek? (hmotnost a vzdálenost neuvazujte - ty jsou dopředu označeny jako stejné). Uspořádejte si faktory tak, aby v případě potvrzení vašeho předpokladu jste obdrželi výsledný design s Resolution IV.

Pokud je vás ve skupině více a počet umožňuje vytvořit ortogonální blokovat, tak je vytvořte. Každý z vás provede min. 8 měření. Pokud je vás ve skupině počet neodpovídající  $42^k$ , měřte všichni to samé a berte bloky jako replikace.

### Dodatečné měření

Je podezření, že vliv “vzdálenosti” a “velikosti” není lineární. Domníváte se “center pointy” - určete vzdálenost a hmotnost jako střed mezi vysokou a nízkou úrovní a analyzujte tento design. V případě časové tísně předpokládejte, že vami vybrané proměnné, podle kterých jste navrhli generátory, jsou skutečně nevýznamné.

### Navrhnete experiment a odpovezte na následující otázky (Pro 0-4 použijte data bez centerpointu).

- 0) Rozhodnete si stanovit nízkou a vysokou úroveň u jednotlivých proměnných.
- 1) Jaké jsou použité generátory v návrhu a proč jste zvolili právě je? Jaka je “trida” - resolution a “zastupná struktura” alias structure pro daný návrh? Pokud máte více operátorů, je efekt tohoto nuisance faktoru v zastoupení s nějakým efektem co nás zajímá? Jaké je alternativní dělení? (alternativní generátory)?

- 2) Spoctete 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 odezvy na vzdálenosti a průměru.
- 6) Vytvorte regresní model, kde převedete vzdálenost a průměr z kódových do numerických hodnot (ostatní proměnné použijte dle jejich významnosti).
- 7) Vykreslete contour plot pro průměr a vzdálenost a nalezněte optimální hodnoty v rozmezí (vzdálenost 2m-6m a hmotosti 40g - 110g)

## 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
## 2  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 ;)