

Blocking in 2^k Design

Assume: 1 observation per cell. no interaction between blocks and treatments.

Model:

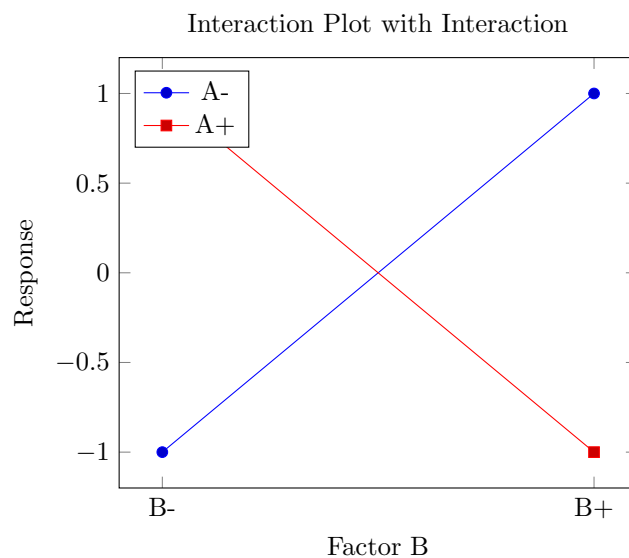
$$y_{ijklm} = \tau_i + \beta_j + \gamma_k + (\tau\beta)_{ij} + (\tau\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\tau\beta\gamma)_{ijk} + \mathcal{B}_l + \epsilon_{ijklm}$$

2^3 With Blocking - ANOVA

Source	df
Model	8
A	1
A	1
AB	1
⋮	⋮
ABC	1
Blocks	$b - 1$
Error	$df_{total} - (df_{model} + df_{blocks})$
Total	$8b - 1$

Contrast Constants

■ TABLE 6.11 Contrast Constants for the 2^4 Design															
	A	B	AB	C	AC	BC	ABC	D	AD	BD	ABD	CD	ACD	BCD	ABCD
(1)	−	−	+	−	+	+	−	−	+	+	−	+	−	−	+
a	+	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+	+	+	−	−
b	−	+	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	+	−
ab	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+
c	−	−	+	+	−	−	+	−	+	+	−	−	+	+	−
ac	+	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+
bc	−	+	−	+	−	+	−	−	+	−	+	−	+	−	+
abc	+	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−
d	−	−	+	−	+	+	−	+	−	−	+	−	+	+	−
ad	+	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−	+	+
bd	−	+	−	−	+	−	+	+	−	+	−	−	+	−	+
abd	+	+	+	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	−	−
cd	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+
acd	+	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−
bcd	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
abcd	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



Interaction Plot

Main effect of A = $\frac{\bar{y}_{ab} + \bar{y}_a}{2} - \frac{\bar{y}_b + \bar{y}_{(1)}}{2}$. Main effect of B = $\frac{\bar{y}_{ab} + \bar{y}_b}{2} - \frac{\bar{y}_a + \bar{y}_{(1)}}{2}$. Interaction effect AB = $\frac{(\bar{y}_{ab} - \bar{y}_b) - (\bar{y}_a - \bar{y}_{(1)})}{2}$

Effect of B at $A^+ = \mu_{ab} - \mu_a$.