schul_swd

PM

2019-03-10

Vorgedanken

Schulfehltage s_h im Halbjahr h darstellbar als Summe der j_{ih}, Fehltage der Jahrgaenge i im Halbjahr h. Dabei entspricht $i \in \{1, \dots, 5\}$ dem Jahrgang im zweiten Studienjahr, und $h \in \{1, \dots, 4\}$ den Halbjahren ab Studienbeginn.

$$\underbrace{\begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \\ s_3 \\ s_4 \end{pmatrix}}_{=:S} = \underbrace{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}}_{=:\text{X}} \cdot \underbrace{\begin{pmatrix} j_{13} \\ j_{14} \\ j_{21} \\ j_{22} \\ j_{23} \\ j_{24} \\ j_{31} \\ j_{32} \\ j_{33} \\ j_{34} \\ j_{41} \\ j_{42} \\ j_{43} \\ j_{44} \\ j_{51} \\ j_{52} \end{pmatrix}}_{=:\text{J}}$$

Kovarianz von J (in random-effects-Denkweise)

Gesamtvarianz auf Ebene Jahrgang pro Halbjahr laesst sich zerlegen in:

- Σ_0 := Schuleffekt (ein "random intercept" auf Clusterebene)
- Σ_1 := Jahrgangseffekt (d.h. Kohorteneffekt)
- Σ_2 := Intra-Schuljahrseffekt (?) (denkbar, aber ich weiss nicht genau, wie ich mir den vorstellen sollte..)
- Σ_3 := residuelle Varianz

Schul- und Jahrgangseffekt sollten sich aus ikids am ehesten schaetzen lassen, diese erscheinen mir auch als die sinnigsten …

$\text{Cov}(J) =$

$$\left(\begin{matrix}
\Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 \\
\Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0 & \Sigma_0 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0 & \Sigma_0 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0 & \Sigma_0 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 & \Sigma_0 & \Sigma_0 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 & \Sigma_0+\Sigma_1 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1+\Sigma_3 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0+\Sigma_1 & \Sigma_0+\Sigma_1 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 \\
\Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0 & \Sigma_0
\end{matrix}\right.$$

Kovarianz von S

Die Kovarianzmatrix zu einem Cluster (also auf Schulebene) saehe dann so aus:

$$\mathrm{Cov}(S) = X\ \mathrm{Cov}(J)\ X' = \begin{pmatrix} 16\Sigma_0 + 4\Sigma_1 + 4\Sigma_3 & 16\Sigma_0 + 4\Sigma_1 & 16\Sigma_0 + 3\Sigma_1 & 16\Sigma_0 + 3\Sigma_1 \\ 16\Sigma_0 + 4\Sigma_1 & 16\Sigma_0 + 4\Sigma_1 + 4\Sigma_3 & 16\Sigma_0 + 3\Sigma_1 & 16\Sigma_0 + 3\Sigma_1 \\ 16\Sigma_0 + 3\Sigma_1 & 16\Sigma_0 + 3\Sigma_1 & 16\Sigma_0 + 4\Sigma_1 + 4\Sigma_3 & 16\Sigma_0 + 4\Sigma_1 \\ 16\Sigma_0 + 3\Sigma_1 & 16\Sigma_0 + 3\Sigma_1 & 16\Sigma_0 + 4\Sigma_1 & 16\Sigma_0 + 4\Sigma_1 + 4\Sigma_3 \end{pmatrix}$$

Sieht sogar noch verhaeltnismaessig brav aus. Was denkst du?

p.s. `SteppedPower` koennte mit so einer Kovarianzstruktur - allerdings recht unelegant - umgehen :)