



MODELY PŘIDANÉ HODNOTY ŠKOL

Adéla Drabinová, Patrícia Martinková

25.1.2018, Robust

Katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova
Oddělení statistického modelování, Ústav informatiky, Akademie věd České republiky
Ústav výzkumu a rozvoje vzdělávání, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova

1. ÚVOD A MOTIVACE
2. ODHADY ZNALOSTI
3. MODELY PŘIDANÉ HODNOTY ŠKOL
4. PŘIDANÁ HODNOTA ŠKOL V MATEMATICE
5. LIMITACE A ZÁVĚRY

ÚVOD A MOTIVACE

= kvantifikace vlivu školy na studijní výsledky žáků

Z pohledu hodnotitele (MŠMT)

identifikace kvalitních škol

identifikace slabších škol, následná práce s nimi

Z pohledu potenciálního žáka (rodič)

identifikace dobré (a vhodné) školy

Data:

Žáci testováni v

6. ročníku ZŠ a primy VG (rok 2012)

9. ročníku ZŠ a kvarty VG (rok 2016)

V oblastech:

matematika

čtenářská gramotnost

jazyková dovednost

Vysvětlovaná proměnná: **znalost v 9. ročníku**

Charakteristiky žáka: **pohlaví, SES, znalost v 6. ročníku**

Charakteristiky školy: **typ školy, průměrný SES školy**

Cíl: Porovnat přidáné hodnoty víceletých gymnázií a základních škol

ODHADY ZNALOSTI

Celkové skóre

- + Snadný výpočet
- Rozdílná škála pro počet bodů v 6. a 9. roč.
- Nezapočítá rozdílnou obtížnost variant

Standardizované skóre (Z-skóre)

- + Snadný výpočet
- + Porovnatelné hodnoty v 6. a 9. roč.
- Nezapočítá rozdílnou obtížnost variant

Latentní znalost

- + Započítá různé obtížnosti položek/variant
- + Porovnatelné hodnoty v 6. a 9. roč.
- Komplexnější výpočet
- Složitá interpretace

MODELY PŘIDANÉ HODNOTY ŠKOL

Model 1 bez efektu identifikátoru škol

$$y_{ij(2)} = a_0 + a_1 y_{ij(1)} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}_{ij} + \epsilon_{ij},$$

$$\text{VAM}_j = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} (y_{ij(2)} - \hat{y}_{ij(2)}) .$$

$i = 1, \dots, n$	...	student
$j = 1, \dots, J$	...	škola
$y_{ij(2)}$	...	znalost v 9. ročníku
$y_{ij(1)}$	...	znalost v 6. ročníku
\mathbf{x}_{ij}	...	charakteristiky studenta, rodiny či školy

Model 2 s pevnými efekty identifikátoru škol

$$y_{ij(2)} = a_0 + \theta_j + a_1 y_{ij(1)} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}_{ij} + \epsilon_{ij},$$
$$VAM_j = VAM_1 - \theta_j, VAM_1 = a_0.$$

$i = 1, \dots, n$	...	student
$j = 1, \dots, J$	...	škola
$y_{ij(2)}$	...	znalost v 9. ročníku
$y_{ij(1)}$	...	znalost v 6. ročníku
\mathbf{x}_{ij}	...	charakteristiky studenta, rodiny či školy

Model 3 s náhodnými efekty identifikátoru škol

$$y_{ij(2)} = a_0 + \delta_{0j} + a_1 y_{ij(1)} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}_{ij} + \epsilon_{ij},$$
$$VAM_j = \delta_{0j}, \delta_{0j} \sim N(0, \tau^2).$$

$i = 1, \dots, n$	...	student
$j = 1, \dots, J$	...	škola
$y_{ij(2)}$	...	znalost v 9. ročníku
$y_{ij(1)}$	...	znalost v 6. ročníku
\mathbf{x}_{ij}	...	charakteristiky studenta, rodiny či školy

PŘIDANÁ HODNOTA ŠKOL
V MATEMATICE

	Model 1	Model 2	Model 3
Absolutní člen	0,375*	0,428*	0,369*
Z-skóre v 6. ročníku	0,712*	0,701*	0,705*
Pohlaví (chlapec)	0,085*	0,084*	0,084*
SES žáka	0,079*	0,081*	0,080*
SES školy	0,137*	0,385*	0,128*
Typ školy (VG)	0,076*	-0,439*	0,083

	Model 1	Model 2	Model 3
Absolutní člen	0,375*	0,428*	0,369*
Z-skóre v 6. ročníku	0,712*	0,701*	0,705*
Pohlaví (chlapec)	0,085*	0,084*	0,084*
SES žáka	0,079*	0,081*	0,080*
SES školy	0,137*	0,385*	0,128*
Typ školy (VG)	0,076*	-0,439*	0,083

	Model 1	Model 2	Model 3
Absolutní člen	0,375*	0,428*	0,369*
Z-skóre v 6. ročníku	0,712*	0,701*	0,705*
Pohlaví (chlapec)	0,085*	0,084*	0,084*
SES žáka	0,079*	0,081*	0,080*
SES školy	0,137*	0,385*	0,128*
Typ školy (VG)	0,076*	-0,439*	0,083

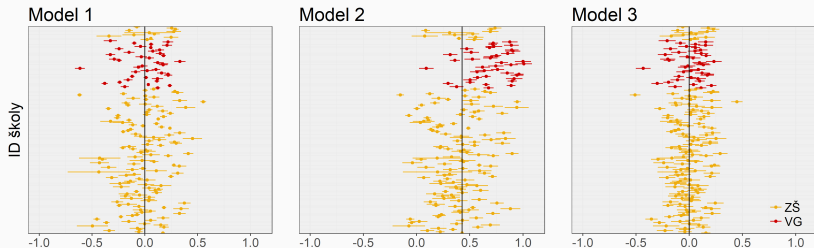
	Model 1	Model 2	Model 3
Absolutní člen	0,375*	0,428*	0,369*
Z-skóre v 6. ročníku	0,712*	0,701*	0,705*
Pohlaví (chlapec)	0,085*	0,084*	0,084*
SES žáka	0,079*	0,081*	0,080*
SES školy	0,137*	0,385*	0,128*
Typ školy (VG)	0,076*	-0,439*	0,083

	Model 1	Model 2	Model 3
Absolutní člen	0,375*	0,428*	0,369*
Z-skóre v 6. ročníku	0,712*	0,701*	0,705*
Pohlaví (chlapec)	0,085*	0,084*	0,084*
SES žáka	0,079*	0,081*	0,080*
SES školy	0,137*	0,385*	0,128*
Typ školy (VG)	0,076*	-0,439*	0,083

	Model 1	Model 2	Model 3
Absolutní člen	0,375*	0,428*	0,369*
Z-skóre v 6. ročníku	0,712*	0,701*	0,705*
Pohlaví (chlapec)	0,085*	0,084*	0,084*
SES žáka	0,079*	0,081*	0,080*
SES školy	0,137*	0,385*	0,128*
Typ školy (VG)	0,076*	-0,439*	0,083

Pro hodnotitele škol

- Pouze odhad **přidané hodnoty**
- Model 2 se vymyká



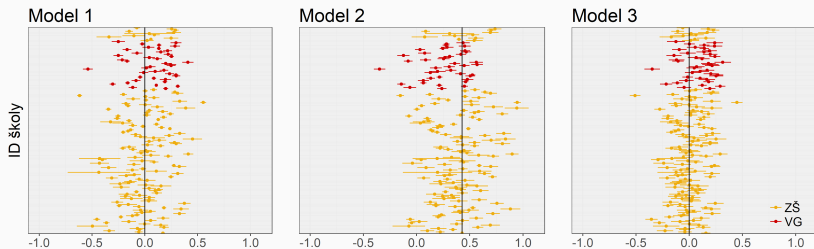
$$\rho(\text{VAM}_{\text{Model1}}, \text{VAM}_{\text{Model2}}) = 0,809$$

$$\rho(\text{VAM}_{\text{Model1}}, \text{VAM}_{\text{Model3}}) = 0,983$$

$$\rho(\text{VAM}_{\text{Model2}}, \text{VAM}_{\text{Model3}}) = 0,800$$

Pro potenciální žáky

- odhad **přidané hodnoty** s efektem **typu školy**
- Model 2 se vymyká
- Velmi malý rozdíl mezi ZŠ a VG



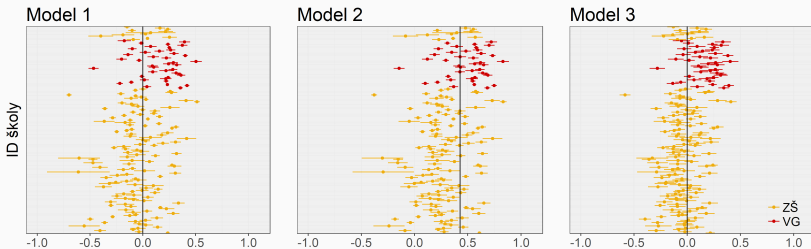
$$\rho(\text{VAM}_{\text{Model1}}, \text{VAM}_{\text{Model2}}) = 0,844$$

$$\rho(\text{VAM}_{\text{Model1}}, \text{VAM}_{\text{Model3}}) = 0,980$$

$$\rho(\text{VAM}_{\text{Model2}}, \text{VAM}_{\text{Model3}}) = 0,796$$

Pro potenciální žáky

- odhad **přidané hodnoty** s efektem **typu** a **SES školy**
- Rozdíl mezi ZŠ a VG způsoben rozdílným školním prostředím



$$\rho(\text{VAM}_{\text{Model1}}, \text{VAM}_{\text{Model2}}) > 0,999$$

$$\rho(\text{VAM}_{\text{Model1}}, \text{VAM}_{\text{Model3}}) = 0,976$$

$$\rho(\text{VAM}_{\text{Model2}}, \text{VAM}_{\text{Model3}}) = 0,979$$

LIMITACE A ZÁVĚRY

Jiné rodinné i školní zázemí žáků na ZŠ a VG
(chybí VG s nízkým průměrným SES)

Možné podhodnocení zlepšení u VG z důvodu

Přípravy na přijímací zkoušky v 5. roč. u VG

Přípravy na přijímací zkoušky v 9. roč. u ZŠ

Zlepšení žáků posuzováno jako lineární

VAM zachycují přidanou hodnotu v měřené oblasti

