ИТ в С

МЕЖДУНАРОДНАЯ **КОНФЕРЕНЦИЯ**

Вычислительная психометрика: новые возможности для анализа цифровых следов студентов онлайн-курсов

Дмитрий Аббакумов,
НИУ ВШЭ и KU Leuven

7-8 февраля 2019, г. Омск

МЕЖДУНАРОДНАЯ **КОНФЕРЕНЦИЯ** ИТвО 2019

- Анализ поведения (цифрового следа) в реальном времени вытесняет тесты и другие формализованные способы оценивания.
- Персонализация и адаптивность требуют интерпретируемых, научно-обоснованных, основанных на данных (data driven) и доказательствах (evidence based) решений.

- **Анализ поведения (цифрового следа) в реальном времени вытесняет тесты и другие формализованные способы оценивания.**
- Персонализация и адаптивность требуют интерпретируемых, научно-обоснованных, основанных на данных (data driven) и доказательствах (evidence based) решений.

0010101001

1110110111

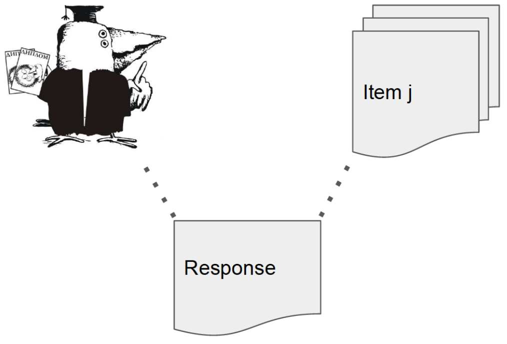
0010010000

Как извлечь знание из этих данных?

Психометрика — наука о тестах (нач. XX в.)

Г. Раш, Ф. Лорд, Item Response Theory (60-е годы XX в.):

“Вероятность верного ответа — функция трудности задания и подготовленности студента.”



01100010011000101100101

1111111111

000100010100010001001010010010001

01100010011000101100101

1111111111

000100010100010001001010010010001

01100010011000101100101

1111111111

000100010100010001001010010010001

01100010011000101100101

1111111111

000100010100010001001010010010001

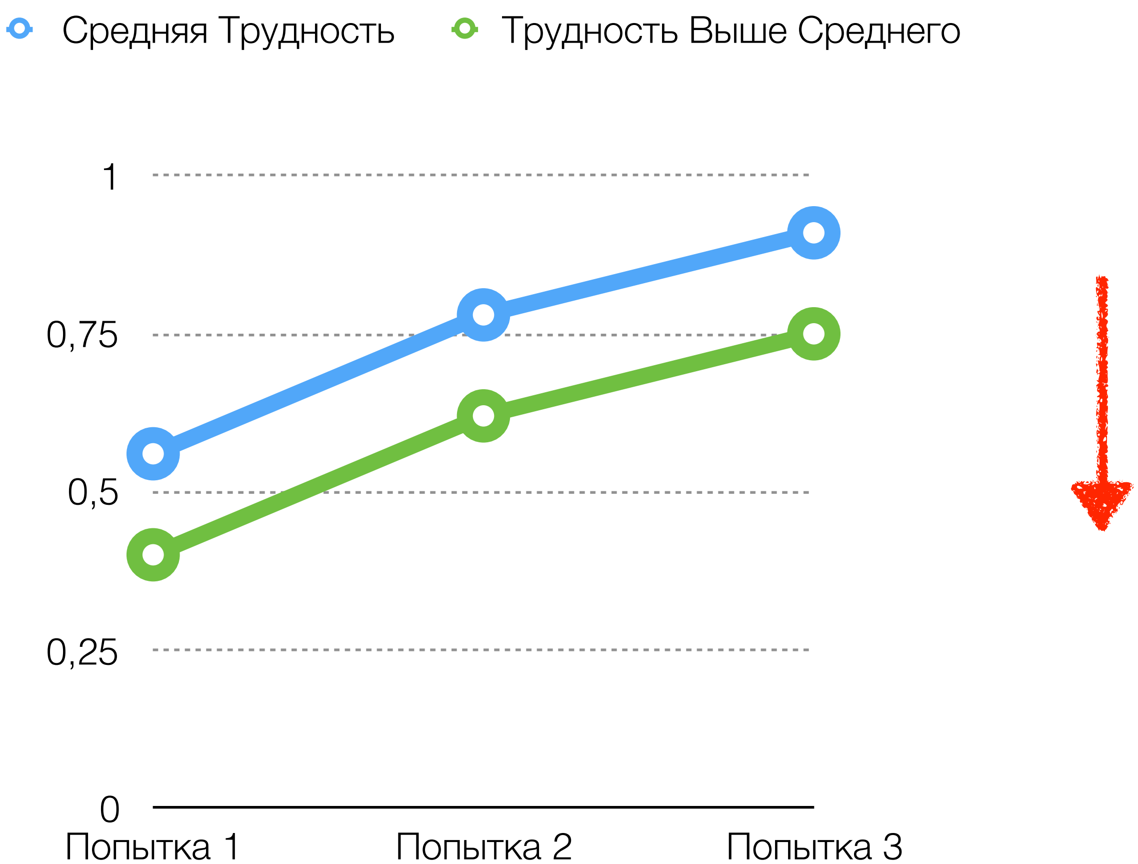
Как извлечь знание из этих данных?

Психометрика — computational behavioural science (XXI в.)

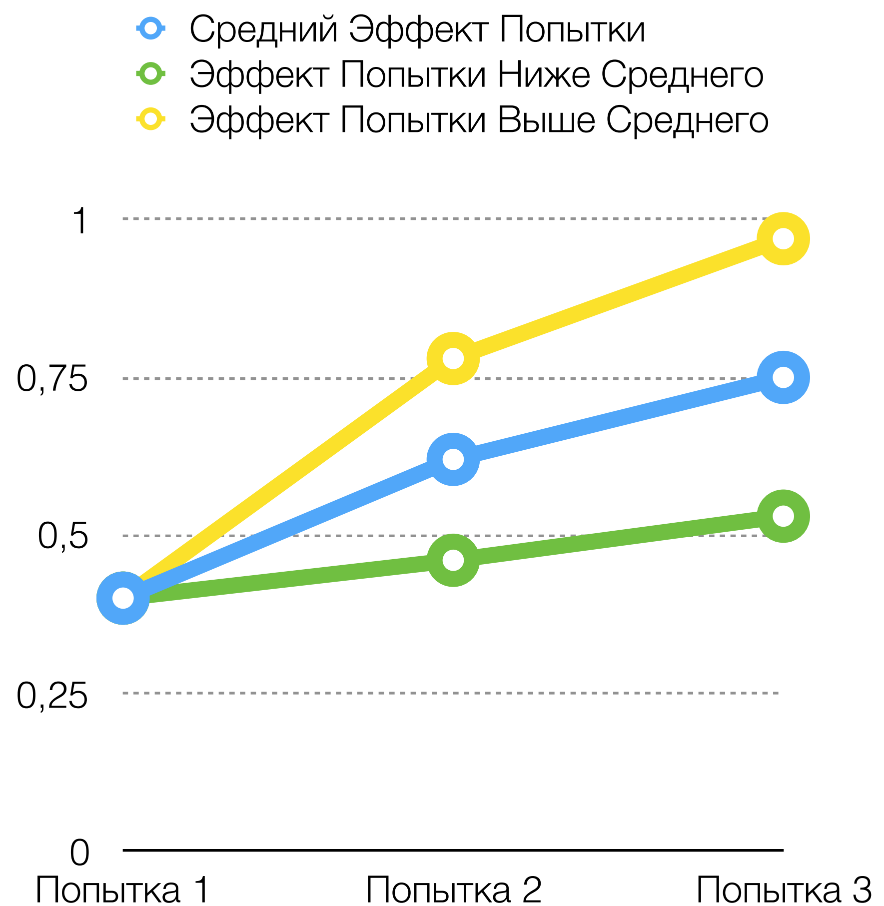
Расширение модели Г. Раша и Ф. Лорда:

трудность задания, подготовленность студента, + эффект попыток

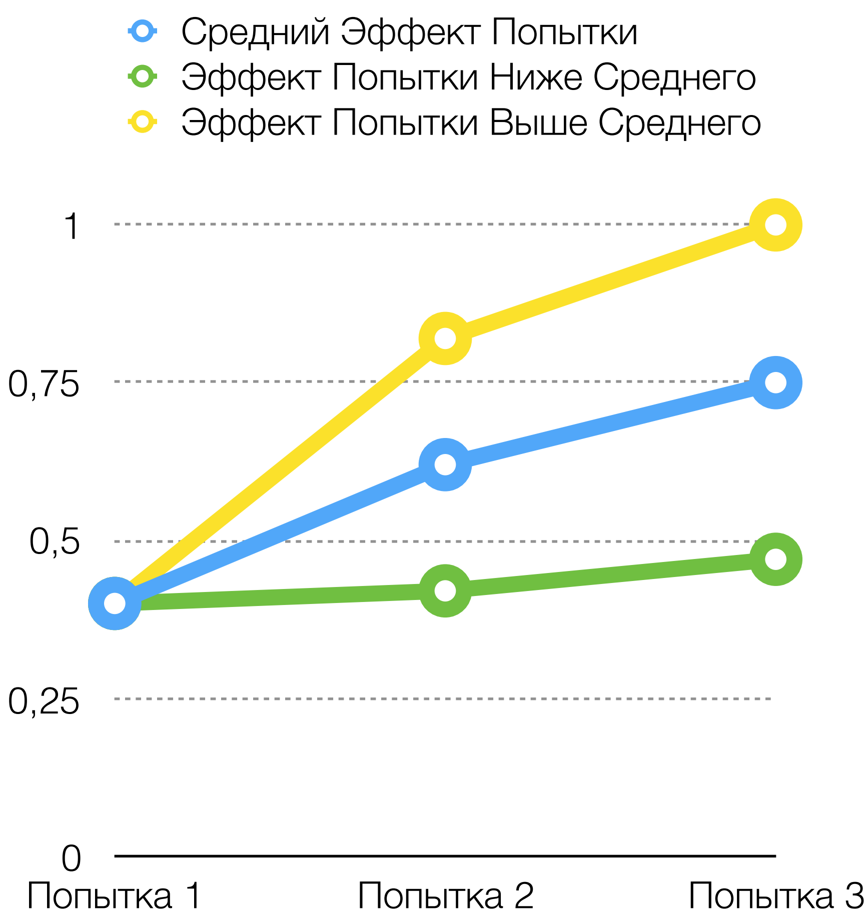
“Вероятность правильного ответа растет с каждой новой попыткой”



“Эффекты попыток различаются от студента к студенту”



“Эффекты попыток различаются от задания к заданию”



Где это может быть полезно?

- Анализ студентов — новые возможности в прокторинге
- Анализ заданий — источник знаний для оптимизации контента

- Анализ поведения (цифрового следа) в реальном времени вытесняет тесты и другие формализованные способы оценивания.
- **Персонализация и адаптивность требуют интерпретируемых, научно-обоснованных, основанных на данных (data driven) и доказательствах (evidence based) решений.**

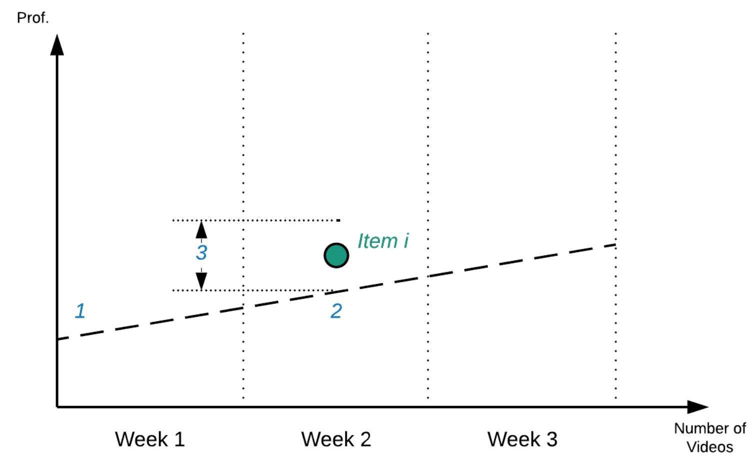
When and why online learning does or does not happen?

Что науке известно?

- Подготовленность
  - Item Response Theory (G. Rasch, F. Lord, 1960-е)
    - подготовленность – константа
- Прирост
  - Bayes Knowledge Tracing (Corbett & Anderson, 1985)
    - прирост одинаков для всех
- … долгое время всех все устраивало

Новый взгляд на моделирование прироста

- Видео – центральный элемент контента МООК
  - рост внутри курса
- Попытка – новый вид взаимодействия с заданием в МООК
  - локальный рост (внутри единицы содержания)



Расширения модели Г. Раша

Модель Г. Раша

$$Logit\left(\pi_{ij}\middle|\theta_j\right) = \ln(\pi_{ij}/1 - \pi_{ij}) = \theta_j - \delta_i \; and \; Y_{ij} \sim Bernoulli(\pi_{ij}\Big)$$

$$Logit\left(\pi_{ij}\middle|\theta_j\right) = \ln\left(\frac{\pi_{ij}}{1} - \pi_{ij}\right) = \theta_j + t_{lji}\gamma + t_{aji}\gamma - \delta_i \; and \; Y_{ij} \sim Bernoulli(\pi_{ij}\Bigg)$$

$$Logit\left(\pi_{ij}\middle|\theta_j\right) = \ln\left(\frac{\pi_{ij}}{1} - \pi_{ij}\right) = \theta_j + t_{lji}\gamma_j + t_{aji}\gamma_j - \delta_i \; and \; Y_{ij} \sim Bernoulli(\pi_{ij}\Bigg)$$

Результаты

Table 2 Parameters of the extension for Course 1

				Rasch model (Eq. 5)	Extension with fixed growth effects (Eq. 6)	Extension with random growth effects and univariate distribution (Eq. 7)	Extension with correlated random growth effects and multivariate distribution (Eq. 7)		
Fixed		Intercept	b_0	0.96 (0.09)	– 0.52 (0.16)	– 0.38 (0.17)	– 0.32 (0.17)		
		Video	b_1		4.45 (0.45)	3.71 (0.50)	3.72 (0.46)		
		Attempt	b_2		0.43 (0.01)	0.80 (0.02)	0.82 (0.02)		
Random	Student	Intercept	σ_{u1}	0.72	0.79	0.80	0.95	Corr.	
		Video	σ_{b1}			1.52	2.07	– .67	
		Attempt	σ_{b2}			0.52	0.51	.14	.02
	Item	Intercept	σ_{u2}	1.03	1.09	1.09	1.08		
AIC				146,979	143,024	140,367	140,221		

In the table, Course 1 is “Economics for Non-Economists” (Higher School of Economics, n.d.-a). For fixed effects, standard errors are presented in parentheses. For random effects, standard deviations are presented

Результаты

Table 2 Parameters of the extension for Course 1

				Rasch model (Eq. 5)	Extension with fixed growth effects (Eq. 6)	Extension with random growth effects and univariate distribution (Eq. 7)	Extension with correlated random growth effects and multivariate distribution (Eq. 7)		
Fixed		Intercept	b_0	0.96 (0.09)	– 0.52 (0.16)	– 0.38 (0.17)	– 0.32 (0.17)		
		Video	b_1		4.45 (0.45)	3.71 (0.50)	3.72 (0.46)		
		Attempt	b_2		0.43 (0.01)	0.80 (0.02)	0.82 (0.02)		
Random	Student	Intercept	σ_{u1}	0.72	0.79	0.80	0.95	Corr.	
		Video	σ_{b1}			1.52	2.07	– .67	
		Attempt	σ_{b2}			0.52	0.51	.14	.02
	Item	Intercept	σ_{u2}	1.03	1.09	1.09	1.08		
AIC				146,979	143,024	140,367	140,221		

In the table, Course 1 is "Economics for Non-Economists" (Higher School of Economics, n.d.-a). For fixed effects, standard errors are presented in parentheses. For random effects, standard deviations are presented

Результаты

Table 7 Accuracy in predicting correctness

	Overall		Course 1		Course 2		Course 3	
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*
Rasch model	.743	.047	.724	.002	.699	.002	.806	.000
Extension with fixed growth effects	.760	.038	.737	.002	.732	.002	.812	.001
Extension with random growth effects and univariate distribution	.766	.034	.747	.002	.740	.001	.813	.001
Extension with random growth effects and multivariate distribution	.766	.034	.747	.002	.739	.001	.812	.001

In the table, Course 1 is "Economics for Non-Economists" (Higher School of Economics, n.d.-a), Course 2 is "Game Theory" (Higher School of Economics, n.d.-b), and Course 3 is "Introduction to Neuroeconomics: How the Brain Makes Decisions" (Higher School of Economics, n.d.-c)

Приложения

- Аналитическая работа
- В А/Б тестах
- В адаптивных тестах (для быстрой диагностики)
- В адаптивном обучении

Спасибо!

dabbakumov@hse.ru

https://elearning.hse.ru/psychometrics/