

## Rozdział 1

# Szukanie naruszeń założenia o lokalnej niezależności kryteriów

Podczas przeprowadzania skalowania modelami IRT w modelu jednoczynnikowym istotne jest, aby kryteria były zależne tylko od badanej umiejętności. Sytuacja, gdy część z nich zależy dodatkowo od innych konstruktyw, objawia się tym, że są ze sobą silnie skorelowane, a wartości estymowanych umiejętności posiadają rozkład daleki od normalnego. Dlatego też ważne jest opracowanie strategii radzenia sobie w takiej sytuacji. Podejście prezentowane w tym dokumencie zakłada zsumowanie wyników kryteriów, które zostały rozpoznane jako zależne od wspólnego czynnika. Tutaj zostaną zaprezentowane dwa główne podejścia: jedno związane z wprowadzeniem dodatkowego konstrukt do modeli IRT, a drugie oparte o estymacje korelacji polichorycznych dla kryteriów.

### Łączenie kryteriów w dwuczynnikowym modelu IRT

Jeżeli do estymacji parametrów egzaminu, którego celem jest pomiar umiejętności jednego rodzaju, użyjemy modeli z dodatkowym konstruktem, to będzie on wyjaśniać zmienność danych powodowaną przez inne czynniki wpływające na rezultaty egzaminu.

### Wybór łączonych kryteriów na podstawie korelacji polichorycznych.

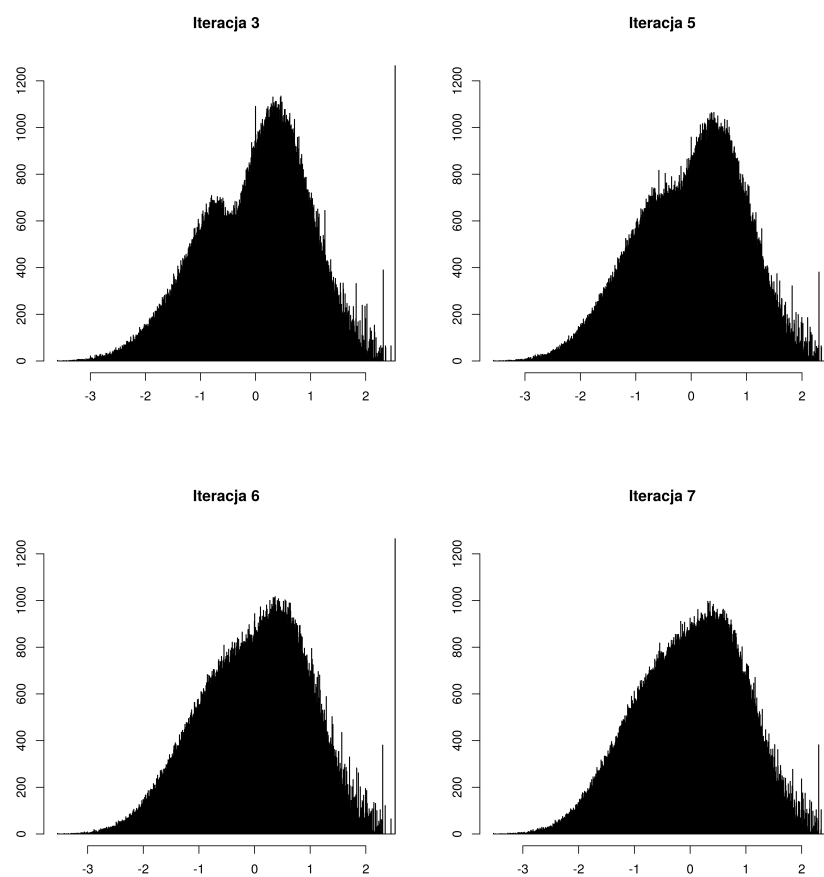
**Tabela 1.** Łączenie dwóch kryteriów na podstawie konstruktu F\_2.

Numer połączenia	Kryterium 1	Kryterium 2	F_2 1	F_2 2	h2 1	h2 2
1	gh_386	gh_396	-0.4426	-0.4369	0.7247	0.9373
2	gh_386	gh_393	-0.4958	-0.4351	0.9076	0.9133
3	gh_386	gh_391	-0.4974	-0.4528	0.9138	0.8566
4	gh_386	gh_388	-0.5407	-0.4574	0.958	0.6458
5	gh_386	gh_394	-0.5497	-0.4722	0.9169	0.8504
6	gh_386	gh_389	-0.5388	-0.4864	0.8891	0.7707
7	gh_386	gh_390	-0.6101	-0.4777	0.9662	0.7031
8	gh_386	gh_387	-0.57	-0.5188	0.889	0.662
9	gh_383	gh_384	-0.8274	-0.5007	0.9707	0.5722
10	gh_392	gh_386	-0.5287	-0.4131	0.8084	0.7039
11	gh_385	gh_383	-0.4625	-0.4279	0.3965	0.4641
12	gh_398	gh_397	-0.5185	-0.4341	0.6193	0.5578
13	gh_398	gh_395	-0.4325	-0.4226	0.5828	0.5678
14	gh_398	gh_392	-0.4669	-0.3359	0.6652	0.6029

Tabela zawiera kolejność łążeń kryteriów w oparciu o dwuczynnikowy model IRT. W jednej iteracji wykorzystywano do łączenia dwa kryteria o najwyższej wartości bezwzględnej drugiego czynnika (F\_2). Numery po miarach F\_2 i h2 odnoszą się do numeru kolumny kryterium, dla którego miara została wyliczona.

## Rozdział 1. Szukanie naruszeń założenia o lokalnej niezależności kryteriów

**Wykresy 1.** Wybrane histogramy umiejętności dla połączeń z tabeli 1.



Histogramy umiejętności w modelu IRT z jednym konstruktem dla połączeń opisanych w tabeli 1. Numer iteracji wskazuje numer połączenia, przed którym wykonywano estymację.

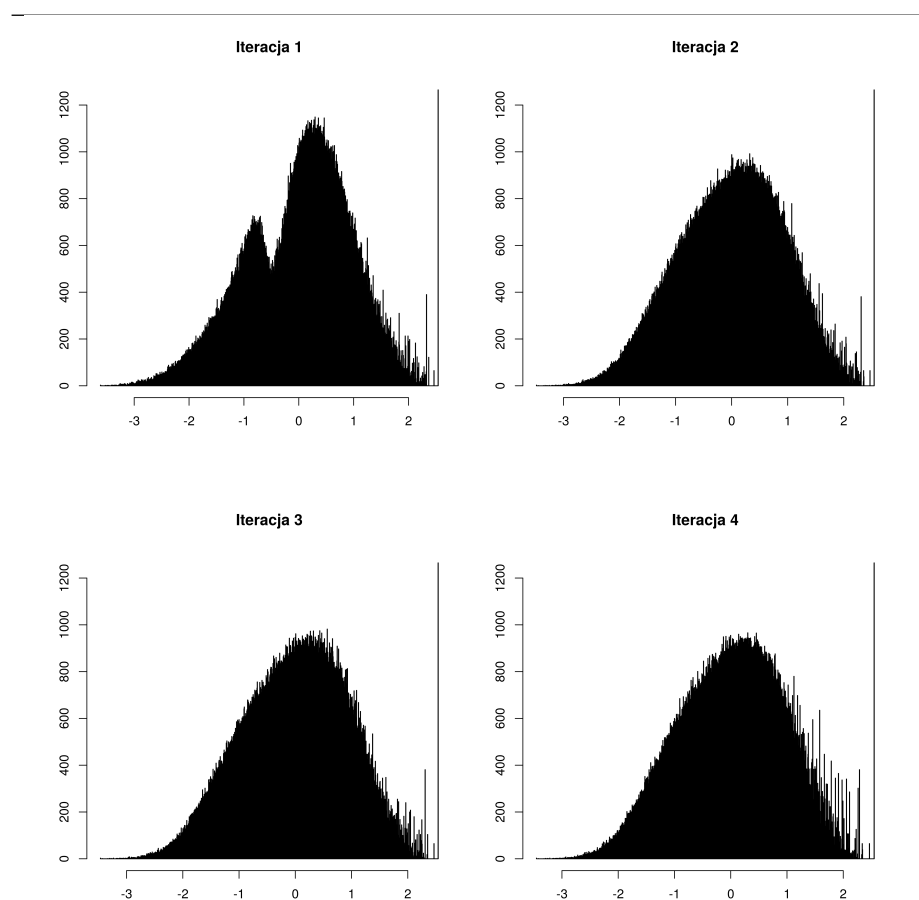
**Tabela 2.** Łączenie kryteriów w grupach na podstawie konstrukt F\_2.

Numer połączenia	Kryterium 1	Kryterium 2	F_2 1	F_2 2	h2 1	h2 2
1	gh_386	gh_387	-0.4426	-0.3629	0.7247	0.6473
1	gh_386	gh_388	-0.4426	-0.3925	0.7247	0.6386
1	gh_386	gh_389	-0.4426	-0.3574	0.7247	0.7561
1	gh_386	gh_390	-0.4426	-0.3463	0.7247	0.7136
1	gh_386	gh_391	-0.4426	-0.3985	0.7247	0.8444
1	gh_386	gh_392	-0.4426	-0.3237	0.7247	0.7787
1	gh_386	gh_393	-0.4426	-0.4244	0.7247	0.9289
1	gh_386	gh_394	-0.4426	-0.4001	0.7247	0.8855
1	gh_386	gh_396	-0.4426	-0.4369	0.7247	0.9373
2	gh_382	gh_383	-0.4291	-0.8196	0.4329	0.9628
2	gh_382	gh_384	-0.4291	-0.5035	0.4329	0.5811
2	gh_382	gh_385	-0.4291	-0.4554	0.4329	0.4184
3	gh_395	gh_397	-0.3858	-0.4464	0.5522	0.5661
3	gh_395	gh_398	-0.3858	-0.5332	0.5522	0.6317
4	gh_386	gh_395	-0.3695	-0.4943	0.6239	0.6863

Tabela zawiera kolejność łążeń kryteriów w oparciu o dwuczynnikowy model IRT. W jednej iteracji wykorzystywano do łączenia wszystkie kryteria, dla których wartość konstrukt F2 przekroczyła 0.3.

Rozdział 1. Szukanie naruszeń założenia o lokalnej niezależności kryteriów

**Wykresy 2.** Wybrane histogramy umiejętności dla grupowych połączeń kryteriów według konstruktu F\_2.



Histogramy umiejętności modelu jednoczynnikowego IRT dla kolejnych połączeń zawartych w tabeli 2.

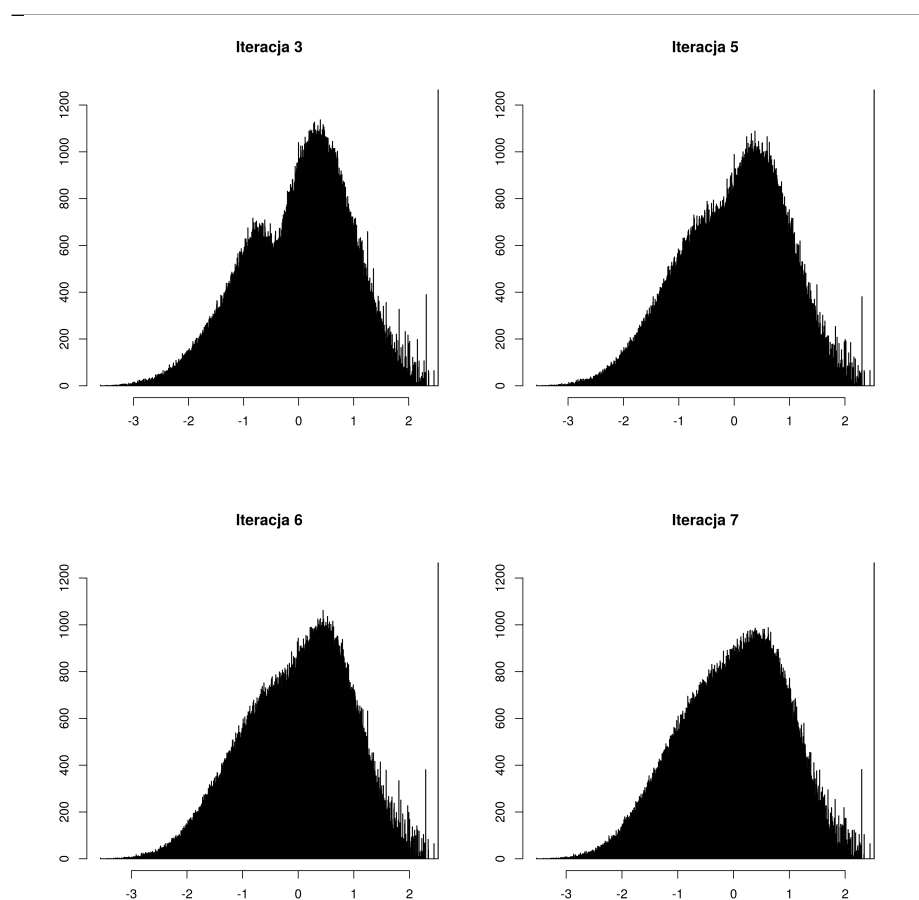
**Tabela 3.** Łączenie dwóch kryteriów na podstawie miary h2.

Numer połączenia	Kryterium 1	Kryterium 2	F_2 1	F_2 2	h2 1	h2 2
1	gh_396	gh_393	-0.4369	-0.4244	0.9373	0.9289
2	gh_396	gh_391	-0.4181	-0.4391	0.9022	0.8654
3	gh_396	gh_394	-0.486	-0.4351	0.9521	0.8705
4	gh_396	gh_389	-0.4597	-0.4538	0.9001	0.791
5	gh_396	gh_390	-0.513	-0.4696	0.935	0.7585
6	gh_396	gh_386	-0.4787	-0.586	0.8613	0.7737
7	gh_396	gh_392	-0.5415	-0.4373	0.8886	0.7507
8	gh_396	gh_387	-0.4996	-0.5666	0.8274	0.7229
9	gh_383	gh_384	-0.824	-0.5024	0.9671	0.576
10	gh_396	gh_388	-0.496	-0.5936	0.7965	0.6987
11	gh_396	gh_395	-0.1642	-0.3138	0.5341	0.5167

Tabela zawiera kolejność łążeń kryteriów w oparciu o wyliczenia w dwuczynnikowym modelu IRT. W jednej iteracji wykorzystywano do łączenia dwa kryteria o najwyższej wartości miary h2.

Rozdział 1. Szukanie naruszeń założenia o lokalnej niezależności kryteriów

**Wykresy 3.** Wybrane histogramy umiejętności dla połączeń zawartych w tabeli 3.



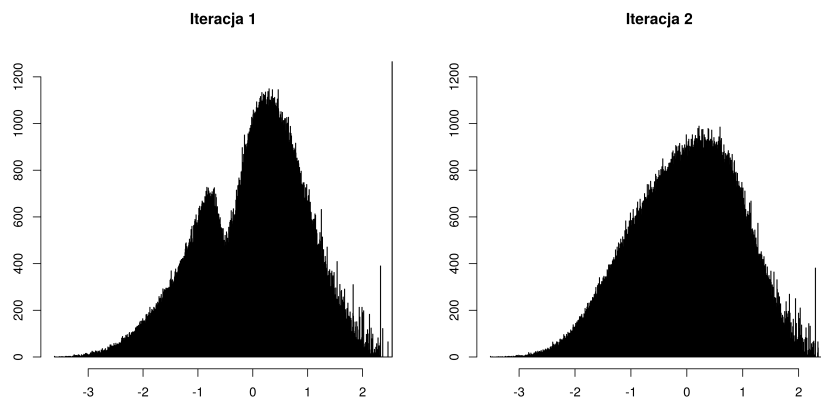
Histogramy umiejętności w modelu IRT z jednym konstruktem dla połączeń opisanych w tabeli 3.

**Tabela 4.** Grupowe łączenie kryteriów na podstawie miary h2.

Numer połączenia	Kryterium 1	Kryterium 2	F_2 1	F_2 2	h2 1	h2 2
1	gh_386	gh_389	-0.4426	-0.3574	0.7247	0.7561
1	gh_386	gh_390	-0.4426	-0.3463	0.7247	0.7136
1	gh_386	gh_391	-0.4426	-0.3985	0.7247	0.8444
1	gh_386	gh_392	-0.4426	-0.3237	0.7247	0.7787
1	gh_386	gh_393	-0.4426	-0.4244	0.7247	0.9289
1	gh_386	gh_394	-0.4426	-0.4001	0.7247	0.8855
1	gh_386	gh_396	-0.4426	-0.4369	0.7247	0.9373
2	gh_386	gh_387	-0.4996	-0.5666	0.8274	0.7229
2	gh_386	gh_388	-0.4996	-0.587	0.8274	0.7109

Tabela zawiera kolejność łążeń kryteriów w oparciu o dwuczynnikowy model IRT, gdzie w jednej iteracji łącono kryteria, dla których wartość h2 przekraczała 0.7.

**Wykresy 4.** Wybrane histogramy umiejętności dla grupowych połączeń kryteriów według miary h2.



Histogramy umiejętności modelu jednoczynnikowego IRT dla kolejnych połączeń opisanych w tabeli 4.

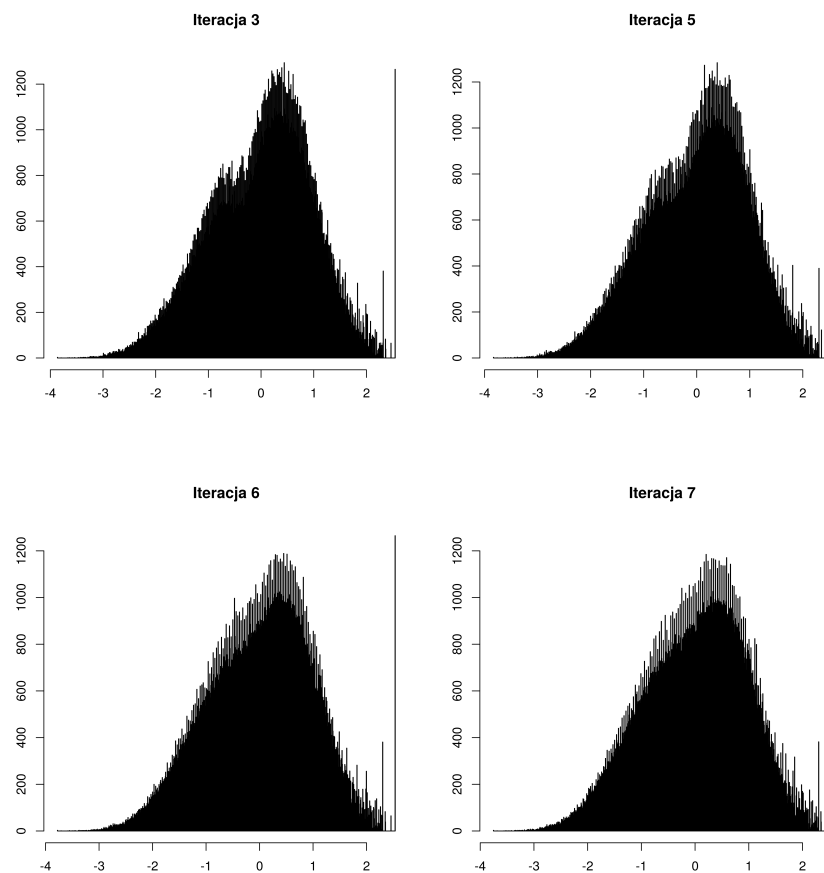


Rozdział 1. Szukanie naruszeń założenia o lokalnej niezależności kryteriów

**Tabela 5.** Połączenie kryteriów na podstawie korelacji polichorycznych.

Numer połączenia	Kryterium 1	Kryterium 2	1 - R2
28	393	396	0.0599
29	394	-1	0.1103
30	389	390	0.2095
31	391	392	0.2938
32	-3	-1	0.3182
33	386	387	0.3639
25	383	384	0.3913
34	388	-1	0.4399
35	-3	-1	0.5785
36	-6	-1	0.6515

**Wykresy 5.** Wykresy umiejętności dla połączeń na podstawie korelacji zawartych w tabeli 5.



Rozdział 1. Szukanie naruszeń założenia o lokalnej niezależności kryteriów

**Tabela 6.** Połączenie kryteriów na podstawie korelacji polichorycznych.

Numer połączenia	Kryterium 1	Kryterium 2	1 - R2
1	393	396	0.0599
2	393	394	0.087
3	389	390	0.2095
4	392	393	0.2375
5	391	392	0.2643
6	386	391	0.3469
7	383	384	0.3913
8	386	389	0.3928
9	386	387	0.4234
10	386	388	0.4375

**Wykresy 6.** Wykresy umiejętności dla połączeń na podstawie korelacji zawartych w tabeli 6.

