METODOLOGIA BADAŃ NAUKOWYCH

Andrzej Indrzejczak

Katedra Logiki i Metodologii Nauk UŁ

Łódź, semestr zimowy 2009/2010

ŁAD POJĘCIOWY

Podstawowe operacje:

ŁAD POJĘCIOWY

Podstawowe operacje:

- podział logiczny (klasyfikacja)

ŁAD POJĘCIOWY

Podstawowe operacje:

- podział logiczny (klasyfikacja)
- porządkowanie (szeregowanie)

ŁAD POJĘCIOWY

Podstawowe operacje:

- podział logiczny (klasyfikacja)
- porządkowanie (szeregowanie)
- typologia

ŁAD POJĘCIOWY

Podstawowe operacje:

- podział logiczny (klasyfikacja)
- porządkowanie (szeregowanie)
- typologia
- pomiar

ŁAD POJĘCIOWY

Podstawowe operacje:

- podział logiczny (klasyfikacja)
- porządkowanie (szeregowanie)
- typologia
- pomiar

Uwaga: Pochodnie wyróżnia się rodzaje opisu – jakościowy (np. szeregujący) i ilościowy (pomiar) – oraz rodzaje pojęć (klasyfikujące, porządkujące, typologiczne).

PODZIAŁ LOGICZNY

Formalne warunki podziału:

PODZIAŁ LOGICZNY

Formalne warunki podziału:

Niech $\mathcal{A}$ oznacza zbiór dzielony (totuum divisionis), a $A_1, \ldots, A_n$ człony podziału (wyróżnione podzbiory $\mathcal{A}$ – membra divisionis).
Podział jest logiczny, gdy spełnia warunki:

PODZIAŁ LOGICZNY

Formalne warunki podziału:

Niech $\mathcal{A}$ oznacza zbiór dzielony (totuum divisionis), a $A_1, \ldots, A_n$ człony podziału (wyróżnione podzbiory $\mathcal{A}$ – membra divisionis). Podział jest logiczny, gdy spełnia warunki:

- adekwatności: $\mathcal{A} = A_1 \cup \ldots \cup A_n$

PODZIAŁ LOGICZNY

Formalne warunki podziału:

Niech $\mathcal{A}$ oznacza zbiór dzielony (totuum divisionis), a $A_1, \ldots, A_n$ człony podziału (wyróżnione podzbiory $\mathcal{A}$ – membra divisionis). Podział jest logiczny, gdy spełnia warunki:

- adekwatności: $\mathcal{A} = A_1 \cup \ldots \cup A_n$
- rozłączności: $\forall i, j \leq n(i \neq j \rightarrow A_i \cap A_j = \varnothing)$

PODZIAŁ LOGICZNY

Formalne warunki podziału:

Niech $\mathcal{A}$ oznacza zbiór dzielony (totuum divisionis), a $A_1, \ldots, A_n$ człony podziału (wyróżnione podzbiory $\mathcal{A}$ – membra divisionis). Podział jest logiczny, gdy spełnia warunki:

- adekwatności: $\mathcal{A} = A_1 \cup \ldots \cup A_n$
- rozłączności: $\forall i, j \leq n (i \neq j \rightarrow A_i \cap A_j = \varnothing)$
- niepustości: $\forall i \leq n, A_i \neq \varnothing$

PODZIAŁ LOGICZNY

Formalne warunki podziału:

Niech $\mathcal{A}$ oznacza zbiór dzielony (totuum divisionis), a $A_1, ..., A_n$ człony podziału (wyróżnione podzbiory $\mathcal{A}$ – membra divisionis). Podział jest logiczny, gdy spełnia warunki:

- adekwatności: $\mathcal{A} = A_1 \cup ... \cup A_n$
- rozłączności: $\forall i, j \leq n(i \neq j \rightarrow A_i \cap A_j = \varnothing)$
- niepustości: $\forall i \leq n, A_i \neq \varnothing$

Uwaga1: w praktyce warunek niepustości jest czasem opuszczany, np. układ okresowy pierwiastków.

PODZIAŁ LOGICZNY

Formalne warunki podziału:

Niech $\mathcal{A}$ oznacza zbiór dzielony (totuum divisionis), a $A_1, \ldots, A_n$ człony podziału (wyróżnione podzbiory $\mathcal{A}$ – membra divisionis). Podział jest logiczny, gdy spełnia warunki:

- adekwatności: $\mathcal{A} = A_1 \cup \ldots \cup A_n$
- rozłączności: $\forall i, j \leq n(i \neq j \rightarrow A_i \cap A_j = \varnothing)$
- niepustości: $\forall i \leq n, A_i \neq \varnothing$

Uwaga1: w praktyce warunek niepustości jest czasem opuszczany, np. układ okresowy pierwiastków.

Uwaga2: czasem dodaje się (nieformalny) warunek naturalności podziału – relacja $\mathcal{A}$ do każdego A_i ma być relacją rodzaju do gatunku.

PODZIAŁ LOGICZNY

Aby spełnić warunki formalne p. logicznego należy używać jednolitej zasady podziału (fundamentum divisionis).

PODZIAŁ LOGICZNY

Aby spełnić warunki formalne p. logicznego należy używać jednolitej zasady podziału (fundamentum divisionis).

Rodzaje podziału logicznego:

PODZIAŁ LOGICZNY

Aby spełnić warunki formalne p. logicznego należy używać jednolitej zasady podziału (fundamentum divisionis).

Rodzaje podziału logicznego:

- p. dychotomiczny

PODZIAŁ LOGICZNY

Aby spełnić warunki formalne p. logicznego należy używać jednolitej zasady podziału (fundamentum divisionis).

Rodzaje podziału logicznego:

- p. dychotomiczny
- p. wielostopniowy

PODZIAŁ LOGICZNY

Aby spełnić warunki formalne p. logicznego należy używać jednolitej zasady podziału (fundamentum divisionis).

Rodzaje podziału logicznego:

- p. dychotomiczny
- p. wielostopniowy
- p. skrzyżowany (klasyfikacja)

PODZIAŁ LOGICZNY

Podział dychotomiczny:

PODZIAŁ LOGICZNY

Podział dychotomiczny:

Zasada podziału to cecha klasyfikacyjna wyrażana predykatem, który w dzielonym zbiorze jest:

PODZIAŁ LOGICZNY

Podział dychotomiczny:

Zasada podziału to cecha klasyfikacyjna wyrażana predykatem, który w dzielonym zbiorze jest:

1. ostry zakresowo

PODZIAŁ LOGICZNY

Podział dychotomiczny:

Zasada podziału to cecha klasyfikacyjna wyrażana predykatem, który w dzielonym zbiorze jest:

1. ostry zakresowo
2. nie jest uniwersalny

PODZIAŁ LOGICZNY

Podział wielostopniowy:

PODZIAŁ LOGICZNY

Podział wielostopniowy:

Zasada podziału to cecha, która w dzielonym zbiorze jest:

PODZIAŁ LOGICZNY

Podział wielostopniowy:

Zasada podziału to cecha, która w dzielonym zbiorze jest:

1. uniwersalna

PODZIAŁ LOGICZNY

Podział wielostopniowy:

Zasada podziału to cecha, która w dzielonym zbiorze jest:

1. uniwersalna
2. stopniowalna (przybiera różne wartości)

PODZIAŁ LOGICZNY

Podział wielostopniowy:

Zasada podziału to cecha, która w dzielonym zbiorze jest:

1. uniwersalna
2. stopniowalna (przybiera różne wartości)

np. cecha kształtu, koloru itp.

PODZIAŁ LOGICZNY

Zasada abstrakcji:

PODZIAŁ LOGICZNY

Zasada abstrakcji:

Dwuargumentowa relacja R określona na $\mathcal{A}$ jest równoważnością wtw, spełnia następujące warunki:

PODZIAŁ LOGICZNY

Zasada abstrakcji:

Dwuargumentowa relacja R określona na $\mathcal{A}$ jest równoważnością wtw, spełnia następujące warunki:

1. zwrotności: $\forall x Rxx$

PODZIAŁ LOGICZNY

Zasada abstrakcji:

Dwuargumentowa relacja R określona na $\mathcal{A}$ jest równoważnością wtw, spełnia następujące warunki:

1. zwrotności: $\forall x Rxx$
2. symetrii: $\forall xy(Rxy \rightarrow Ryx)$

PODZIAŁ LOGICZNY

Zasada abstrakcji:

Dwuargumentowa relacja R określona na $\mathcal{A}$ jest równoważnością wtw, spełnia następujące warunki:

1. zwrotności: $\forall x Rxx$
2. symetrii: $\forall xy(Rxy \rightarrow Ryx)$
3. przechodniości: $\forall xyz((Rxy \wedge Ryz) \rightarrow Rxz)$

PODZIAŁ LOGICZNY

Zasada abstrakcji:

Dwuargumentowa relacja R określona na $\mathcal{A}$ jest równoważnością wtw, spełnia następujące warunki:

1. zwrotności: $\forall x Rxx$
2. symetrii: $\forall xy(Rxy \rightarrow Ryx)$
3. przechodniości: $\forall xyz((Rxy \wedge Ryz) \rightarrow Rxz)$

np. relacje wyrażone predykatem "jest tego samego koloru co", "jest tego samego kształtu co".

PODZIAŁ LOGICZNY

Zasada abstrakcji:

PODZIAŁ LOGICZNY

Zasada abstrakcji:

Niech R będzie równoważnością na $\mathcal{A}$ wtedy:

PODZIAŁ LOGICZNY

Zasada abstrakcji:

Niech R będzie równoważnością na $\mathcal{A}$ wtedy:

1. $[x]_R = \{y : Rxy\}$ jest klasą abstrakcji x-a względem R

PODZIAŁ LOGICZNY

Zasada abstrakcji:

Niech R będzie równoważnością na $\mathcal{A}$ wtedy:

1. $[x]_R = \{y : Rxy\}$ jest klasą abstrakcji x-a względem R
2. $\mathcal{A}_{/R} = \{[x]_R : x \in \mathcal{A}\}$ jest algebrą ilorazową (zbiorem wszystkich klas abstrakcji)

PODZIAŁ LOGICZNY

Zasada abstrakcji:

Niech R będzie równoważnością na $\mathcal{A}$ wtedy:

1. $[x]_R = \{y : Rxy\}$ jest klasą abstrakcji x-a względem R
2. $\mathcal{A}_{/R} = \{[x]_R : x \in \mathcal{A}\}$ jest algebrą ilorazową (zbiorem wszystkich klas abstrakcji)

Zasada abstrakcji mówi, że $\mathcal{A}_{/R}$ jest podziałem logicznym $\mathcal{A}$. Z każdej relacji równoważnościowej można wyabstrahować cechę klasyfikacyjną, np. cecha koloru jest wyabstrahowana z relacji wyrażonej predykatem "jest tego samego koloru co", poszczególne jej wartości to odpowiednie klasy abstrakcji (zbiory obiektów nierozróżnialnych ze względu na rozważaną cechę).

PODZIAŁ LOGICZNY

Klasyfikacja:

PODZIAŁ LOGICZNY

Klasyfikacja:

- W sensie szerszym to dowolny podział logiczny.

PODZIAŁ LOGICZNY

Klasyfikacja:

- W sensie szerszym to dowolny podział logiczny.
- W sensie węższym to skrzyżowanie kilku podziałów logicznych.

PODZIAŁ LOGICZNY

Klasyfikacja:

- W sensie szerszym to dowolny podział logiczny.
- W sensie węższym to skrzyżowanie kilku podziałów logicznych.
- Wygodna forma reprezentacji klasyfikacji to tabela (przy 2-stopniowej) lub drzewo.

PODZIAŁ LOGICZNY

Klasyfikacja:

- W sensie szerszym to dowolny podział logiczny.
- W sensie węższym to skrzyżowanie kilku podziałów logicznych.
- Wygodna forma reprezentacji klasyfikacji to tabela (przy 2-stopniowej) lub drzewo.
- Przykłady: klasyfikacja ustrojów politycznych Arystotelesa, drzewo Porfiriusza.

PODZIAŁ LOGICZNY

Klasyfikacja:

- W sensie szerszym to dowolny podział logiczny.
- W sensie węższym to skrzyżowanie kilku podziałów logicznych.
- Wygodna forma reprezentacji klasyfikacji to tabela (przy 2-stopniowej) lub drzewo.
- Przykłady: klasyfikacja ustrojów politycznych Arystotelesa, drzewo Porfiriusza.
- Systematyka to klasyfikacja, w której mamy określoną zasadę hierarchizacji zasad podziału, np. systematyka Linneusza, drzewo Porfiriusza.

PODZIAŁ LOGICZNY

Inne rodzaje podziałów:

PODZIAŁ LOGICZNY

Inne rodzaje podziałów:

- partycja obiektu

PODZIAŁ LOGICZNY

Inne rodzaje podziałów:

- partycja obiektu
- periodyzacja (partycja okresów czasu)

PODZIAŁ LOGICZNY

Inne rodzaje podziałów:

- partycja obiektu
- periodyzacja (partycja okresów czasu)
- dyspozycja tekstu

PODZIAŁ LOGICZNY

Inne rodzaje podziałów:

- partycja obiektu
- periodyzacja (partycja okresów czasu)
- dyspozycja tekstu

Uwaga: od podziału odróżnia się czasem kwalifikację jako czynność zalicznia obiektu do konkretnego członu podziału; w szczególności segregacja to fizyczna kwalifikacja.

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- quasi-porządek

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- quasi-porządek
- częściowy porządek

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- quasi-porządek
- częściowy porządek
- liniowy porządek

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- quasi-porządek
- częściowy porządek
- liniowy porządek
- ścisły częściowy porządek

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- quasi-porządek
- częściowy porządek
- liniowy porządek
- ścisły częściowy porządek
- ścisły liniowy porządek

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- R jest quasi-porządkiem wtw jest zwrotna i przechodnia

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- R jest quasi-porządkiem wtw jest zwrotna i przechodnia
- R jest częściowym porządkiem wtw jest quasi-porządkiem (słabo) asymetrycznym: $\forall xy(x \neq y \rightarrow (Rxy \rightarrow \neg Ryx))$

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- R jest quasi-porządkiem wtw jest zwrotna i przechodnia
- R jest częściowym porządkiem wtw jest quasi-porządkiem (słabo) asymetrycznym: $\forall xy(x \neq y \rightarrow (Rxy \rightarrow \neg Ryx))$
- R jest liniowym porządkiem wtw jest częściowym porządkiem (mocno) spójnym: $\forall xy(Rxy \vee Ryx)$

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- R jest quasi-porządkiem wtw jest zwrotna i przechodnia
- R jest częściowym porządkiem wtw jest quasi-porządkiem (słabo) asymetrycznym: $\forall xy(x \neq y \rightarrow (Rxy \rightarrow \neg Ryx))$
- R jest liniowym porządkiem wtw jest częściowym porządkiem (mocno) spójnym: $\forall xy(Rxy \vee Ryx)$

np. $\leq$ na zbiorze liczb naturalnych jest liniowym porządkiem.

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- R jest ścisłym częściowym porządkiem wtw jest przechodnia i (mocno) asymetryczna: $\forall xy(Rxy \rightarrow \neg Ryx))$

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- R jest ścisłym częściowym porządkiem wtw jest przechodnia i (mocno) asymetryczna: $\forall xy(Rxy \to \neg Ryx))$
- R jest ścisłym liniowym porządkiem wtw jest ścisłym częściowym porządkiem (słabo) spójnym: $\forall xy(x \neq y \to (Rxy \vee Ryx))$

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- R jest ścisłym częściowym porządkiem wtw jest przechodnia i (mocno) asymetryczna: $\forall xy(Rxy \rightarrow \neg Ryx))$
- R jest ścisłym liniowym porządkiem wtw jest ścisłym częściowym porządkiem (słabo) spójnym: $\forall xy(x \neq y \rightarrow (Rxy \vee Ryx))$

Uwaga: każdy ścisły porządek jest też przeciwzwrotny: $\forall x \neg Rxx$

PORZĄDKOWANIE

Wybrane rodzaje relacji porządkujących:

- R jest ścisłym częściowym porządkiem wtw jest przechodnia i (mocno) asymetryczna: $\forall xy(Rxy \rightarrow \neg Ryx))$
- R jest ścisłym liniowym porządkiem wtw jest ścisłym częściowym porządkiem (słabo) spójnym: $\forall xy(x \neq y \rightarrow (Rxy \vee Ryx))$

Uwaga: każdy ścisły porządek jest też przeciwzwrotny: $\forall x \neg Rxx$

np. $<$ na zbiorze liczb naturalnych jest ścisłym liniowym porządkiem, a relacja wyrażona predykatem "jest wyższy od" w zb. ludzi jest ścisłym częściowym porządkiem.

SYSTEMATYZACJA

Relacja nieodróżnialności:

SYSTEMATYZACJA

Relacja nieodróżnialności:

Dowolny ścisły częściowy porządek R w zbiorze $\mathcal{A}$ pozwala zdefinować w nim relację N zwaną relacją nieodróżnialności ze względu na R:

SYSTEMATYZACJA

Relacja nieodróżnialności:

Dowolny ścisły częściowy porządek R w zbiorze $\mathcal{A}$ pozwala zdefinować w nim relację N zwaną relacją nieodróżnialności ze względu na R:

$$Nxy := \neg Rxy \wedge \neg Ryx$$

SYSTEMATYZACJA

Relacja nieodróżnialności:

Dowolny ścisły częściowy porządek R w zbiorze $\mathcal{A}$ pozwala zdefinować w nim relację N zwaną relacją nieodróżnialności ze względu na R:

$$Nxy := \neg Rxy \wedge \neg Ryx$$

N jest zwrotna i symetryczna, ale nie musi być przechodnia.

SYSTEMATYZACJA

Relacja nieodróżnialności:

Dowolny ścisły częściowy porządek R w zbiorze $\mathcal{A}$ pozwala zdefinować w nim relację N zwaną relacją nieodróżnialności ze względu na R:

$$Nxy := \neg Rxy \wedge \neg Ryx$$

N jest zwrotna i symetryczna, ale nie musi być przechodnia.

np. Niech R w zbiorze ludzi oznacza "jest potomkiem", to N oznacza "nie są swoimi potomkami" (N - nieprzechodnia).

SYSTEMATYZACJA

Relacja nieodróżnialności:

Dowolny ścisły częściowy porządek R w zbiorze $\mathcal{A}$ pozwala zdefinować w nim relację N zwaną relacją nieodróżnialności ze względu na R:

$$Nxy := \neg Rxy \wedge \neg Ryx$$

N jest zwrotna i symetryczna, ale nie musi być przechodnia.

np. Niech R w zbiorze ludzi oznacza "jest potomkiem", to N oznacza "nie są swoimi potomkami" (N - nieprzechodnia).
Niech R w zbiorze ludzi oznacza "jest lepiej wykształcony", to N oznacza "ma takie samo wykształcenie" (N - przechodnia).

SYSTEMATYZACJA

Relacja nieodróżnialności:

SYSTEMATYZACJA

Relacja nieodróżnialności:

Systematyzacja to podział logiczny, którego zasadę stanowi przechodnia relacja nieodróżnialności.

SYSTEMATYZACJA

Relacja nieodróżnialności:

Systematyzacja to podział logiczny, którego zasadę stanowi przechodnia relacja nieodróżnialności.
Człony systematyzacji można liniowo uporządkować za pomocą relacji wyprzedzania W:

SYSTEMATYZACJA

Relacja nieodróżnialności:

Systematyzacja to podział logiczny, którego zasadę stanowi przechodnia relacja nieodróżnialności.
Człony systematyzacji można liniowo uporządkować za pomocą relacji wyprzedzania W:

$$WA_iA_j := \forall xy(x \in A_i \land y \in A_j \to Rxy)$$

POMIAR

Wielkości:

POMIAR

Wielkości:

Cecha stopniowalna A_i może zostać przekształcona na cechę mierzalną (wielkość) wtedy gdy dokonamy wzajemnie jednoznacznego odwzorowania f pomiędzy wartościami tej cechy a wybranymi liczbami rzeczywistymi w taki sposób, że WA_iA_j wtw, $f(A_i) < f(A_j)$.

POMIAR

Wielkości:

Cecha stopniowalna A_i może zostać przekształcona na cechę mierzalną (wielkość) wtedy gdy dokonamy wzajemnie jednoznacznego odwzorowania f pomiędzy wartościami tej cechy a wybranymi liczbami rzeczywistymi w taki sposób, że WA_iA_j wtw, $f(A_i) < f(A_j)$.
Formalnie jest to zdefinowanie izomorfizmu dwóch struktur:

POMIAR

Wielkości:

Cecha stopniowalna A_i może zostać przekształcona na cechę mierzalną (wielkość) wtedy gdy dokonamy wzajemnie jednoznacznego odwzorowania f pomiędzy wartościami tej cechy a wybranymi liczbami rzeczywistymi w taki sposób, że WA_iA_j wtw, $f(A_i) < f(A_j)$.
Formalnie jest to zdefinowanie izomorfizmu dwóch struktur:

- $\langle \{A_1, ..., A_n\}, W \rangle$ (system mierzony)

POMIAR

Wielkości:

Cecha stopniowalna A_i może zostać przekształcona na cechę mierzalną (wielkość) wtedy gdy dokonamy wzajemnie jednoznacznego odwzorowania f pomiędzy wartościami tej cechy a wybranymi liczbami rzeczywistymi w taki sposób, że WA_iA_j wtw, $f(A_i) < f(A_j)$.

Formalnie jest to zdefinowanie izomorfizmu dwóch struktur:

- $\langle\{A_1, ..., A_n\}, W\rangle$ (system mierzony)
- $\langle\mathcal{R}, <\rangle$ (skala), gdzie $\mathcal{R}$ to podzbiór liczb rzeczywistych

POMIAR

Rodzaje skal pomiarowych wg. Stevensa:

POMIAR

Rodzaje skal pomiarowych wg. Stevensa:

1. nominalna – ponumerowanie członów systematyzacji

POMIAR

Rodzaje skal pomiarowych wg. Stevensa:

1. nominalna – ponumerowanie członów systematyzacji
2. rangowa – tzw. skalowanie

POMIAR

Rodzaje skal pomiarowych wg. Stevensa:

1. nominalna – ponumerowanie członów systematyzacji
2. rangowa – tzw. skalowanie
3. interwałowa (przedziałowa) – wielkości addytywne (określone jednostki pomiaru)

POMIAR

Rodzaje skal pomiarowych wg. Stevensa:

1. nominalna – ponumerowanie członów systematyzacji
2. rangowa – tzw. skalowanie
3. interwałowa (przedziałowa) – wielkości addytywne (określone jednostki pomiaru)
4. ilorazowa (stosunkowa) – określone zero absolutne skali

POMIAR

Rodzaje skal pomiarowych wg. Stevensa:

1. nominalna – ponumerowanie członów systematyzacji
2. rangowa – tzw. skalowanie
3. interwałowa (przedziałowa) – wielkości addytywne (określone jednostki pomiaru)
4. ilorazowa (stosunkowa) – określone zero absolutne skali

ad. 1 skala nominalna to w zasadzie opis jakościowy; liczby pełnią jedynie funkcje etykiet.

POMIAR

Rodzaje skal pomiarowych wg. Stevensa:

1. nominalna – ponumerowanie członów systematyzacji
2. rangowa – tzw. skalowanie
3. interwałowa (przedziałowa) – wielkości addytywne (określone jednostki pomiaru)
4. ilorazowa (stosunkowa) – określone zero absolutne skali

ad. 1 skala nominalna to w zasadzie opis jakościowy; liczby pełnią jedynie funkcje etykiet.
ad. 2 pozwala mówić jedynie o kolejności wydzielonych wielkości, np. skala Mohsa twardości minerałów, skale preferencji w psychologii.

POMIAR

Pomiar właściwy:

POMIAR

Pomiar właściwy:

- s. interwałowa dopuszcza operację dodawania i odejmowania na wielkościach (można mówić o ile się różnią) np. skale pomiaru temperatury, pomiar IQ.

POMIAR

Pomiar właściwy:

- s. interwałowa dopuszcza operację dodawania i odejmowania na wielkościach (można mówić o ile się różnią) np. skale pomiaru temperatury, pomiar IQ.
- s. ilorazowa dopuszcza mnożenie i dzielenie wielkości (można określić ile razy jest jedna wielkość większa lub mniejsza od drugiej), np. skala Kelvina, pomiar wagi, długości itp.