POLITECHNIKA GDAŃSKA

Bazy wiedzy
(wykład 3)

prof. dr hab. Krzysztof Goczyła
<u>dr inż. Aleksander Waloszek</u>
dr inż. Wojciech Waloszek
dr inż.Teresa Zawadzka

Katedra Inżynierii Oprogramowania
Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki
Politechnika Gdańska

Logika opisowa – języki

Logika opisowa, to cała rodzina dialektów, które różnią sie od siebie ekspresywnością.

Podstawową jednak cechą każdego z nich jest to, że musi być rozstrzygalny.

W dalszej części wykładu zapoznamy się z niektórymi dialektami logiki opisowej, poczynając od najmniej złożonego i przechodząc do coraz bardziej złożonych.

Język $\mathcal{AL}$

Podstawowe elementy:

- koncepty atomowe
  w tym: *koncept uniwersalny* $\top$ (*Top*)
  koncept pusty $\bot$ (*Bottom*)
- role atomowe

Konstruktory języka $\mathcal{AL}$:

$\neg A$	- negacja konceptu atomowego
$C \sqcap D$	- przecięcie konceptów
$\exists R.\top$	- istnienie roli
$\forall R.C$	- kwantyfikacja ogólna (ograniczenie wartości)

W języku $\mathcal{AL}$ brak jest konstruktora sumy

Języki $\mathcal{ALU}$, $\mathcal{ALE}$, $\mathcal{ALC}$

$\mathcal{U}$

$C \sqcup D$

Pozwala na użycie sumy konceptów.

$\mathcal{E}$

$\exists R.C$

Pozwala na użycie kwantyfikacji egzystencjalnej.

$\mathcal{C}$

$\neg C$

Pozwala na użycie negacji.

Język $\mathcal{ALC}$

UWAGA: $\mathcal{ALUE} \equiv \mathcal{ALUEC} \equiv \mathcal{ALC}$

$\mathcal{U}$ $C \sqcup D \equiv \neg(\neg C \sqcap \neg D)$

$\mathcal{E}$ $\exists R.C \equiv \neg\forall R.\neg C$

Koncepty wyliczane (*nominals*)

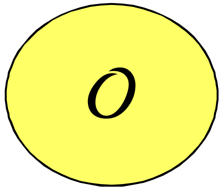
$\mathcal{O}$

$\{a, b, c, \ldots\}$

Koncepty wyliczane to koncepty, których wystąpieniami są wyłącznie wymienione osobniki.

Są odpowiednikami klas (typów) wyliczeniowych w językach programowania (np. w jawie *enum*)

Koncepty wyliczane



<u>Przykłady:</u>

DzieńPowszedni ≡ {poniedziałek, wtorek, środa, czwartek, piątek}

Koncepty wyliczane

$\mathcal{O}$

Przykłady:

DzieńPowszedni ≡ {poniedziałek, wtorek, środa, czwartek, piątek}

Osoba ≡ ∃maPrzodka.{adam} ⊓ ∃maPrzodka.{ewa}

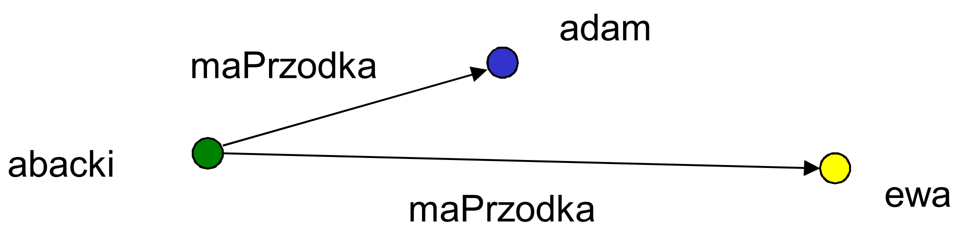
POLITECHNIKA GDAŃSKA

Koncepty wyliczane

Przykłady:

DzieńPowszedni $\equiv$ {poniedziałek, wtorek, środa, czwartek, piątek}

Osoba $\equiv \exists$maPrzodka.{adam} $\sqcap$ $\exists$maPrzodka.{ewa}



Osoba(abacki) $\Rightarrow$ maPrzodka(abacki, adam)
maPrzodka(abacki, ewa)

Role przechodnie (*transitive roles*)

POLITECHNIKA GDAŃSKA

$\mathcal{R}^{+}$

Trans(*R*)

Pozwala na definiowanie specjalnych aksjomatów przechodniości, mówiących o przechodniości danej roli *R*.

Rola *R* jest przechodnia wtwg: jeżeli $\forall a,b,c$ $(a,b) \in R$ oraz $(b,c) \in R$, to $(a,c) \in R$

<u>UWAGA:</u> Uproszczenie notacyjne: $\mathcal{ALCR}^{+} = \mathcal{S}$

Role przechodnie

$\mathcal{R}^+$

Przykłady:

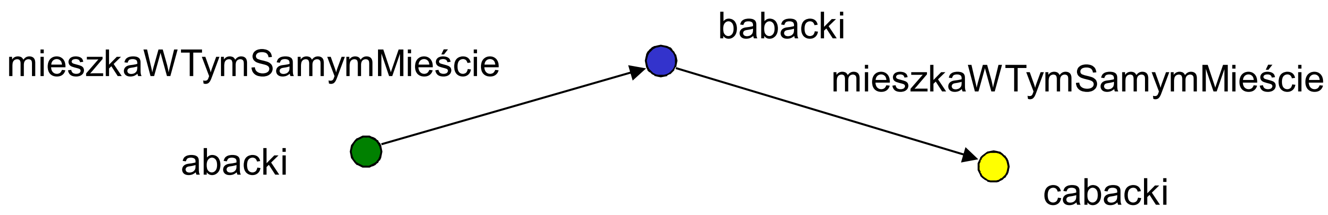
Trans(mieszkaWTymSamymMieście)

Role przechodnie

$\mathcal{R}^{+}$

Przykłady:

Trans(mieszkaWTymSamymMieście)



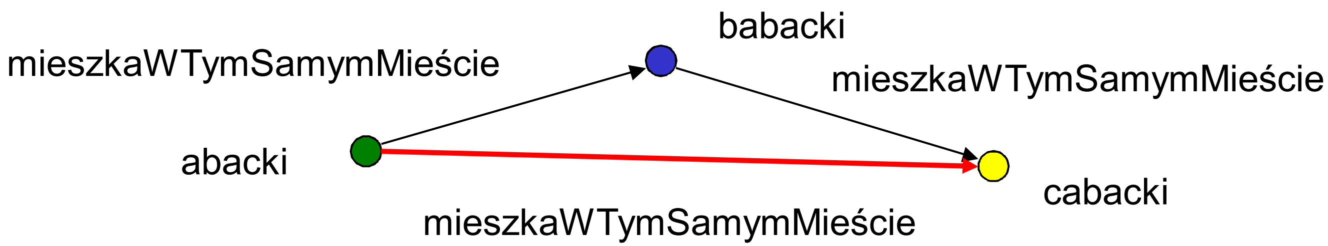
POLITECHNIKA GDAŃSKA

Role przechodnie

$\mathcal{R}^+$

Przykłady:

Trans(mieszkaWTymSamymMieście)



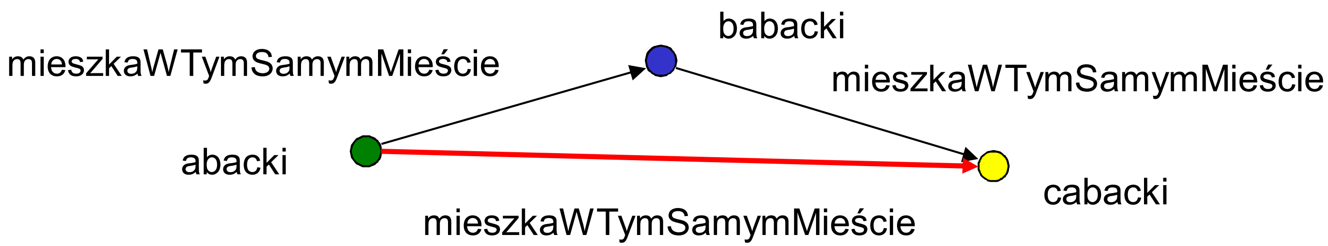
POLITECHNIKA GDAŃSKA

Role przechodnie

$\mathcal{R}^+$

Przykłady:

Trans(mieszkaWTymSamymMieście)



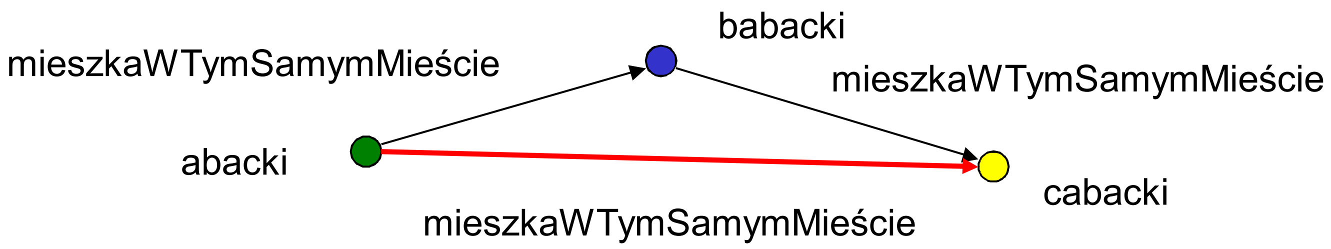
Trans(maPrzodka)

Role przechodnie

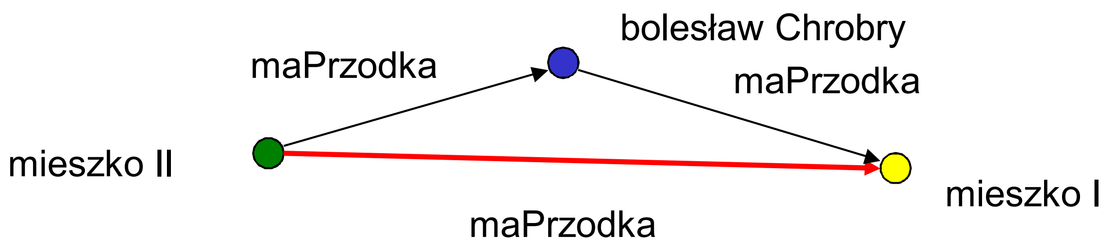
$\mathcal{R}^+$

Przykłady:

Trans(mieszkaWTymSamymMieście)



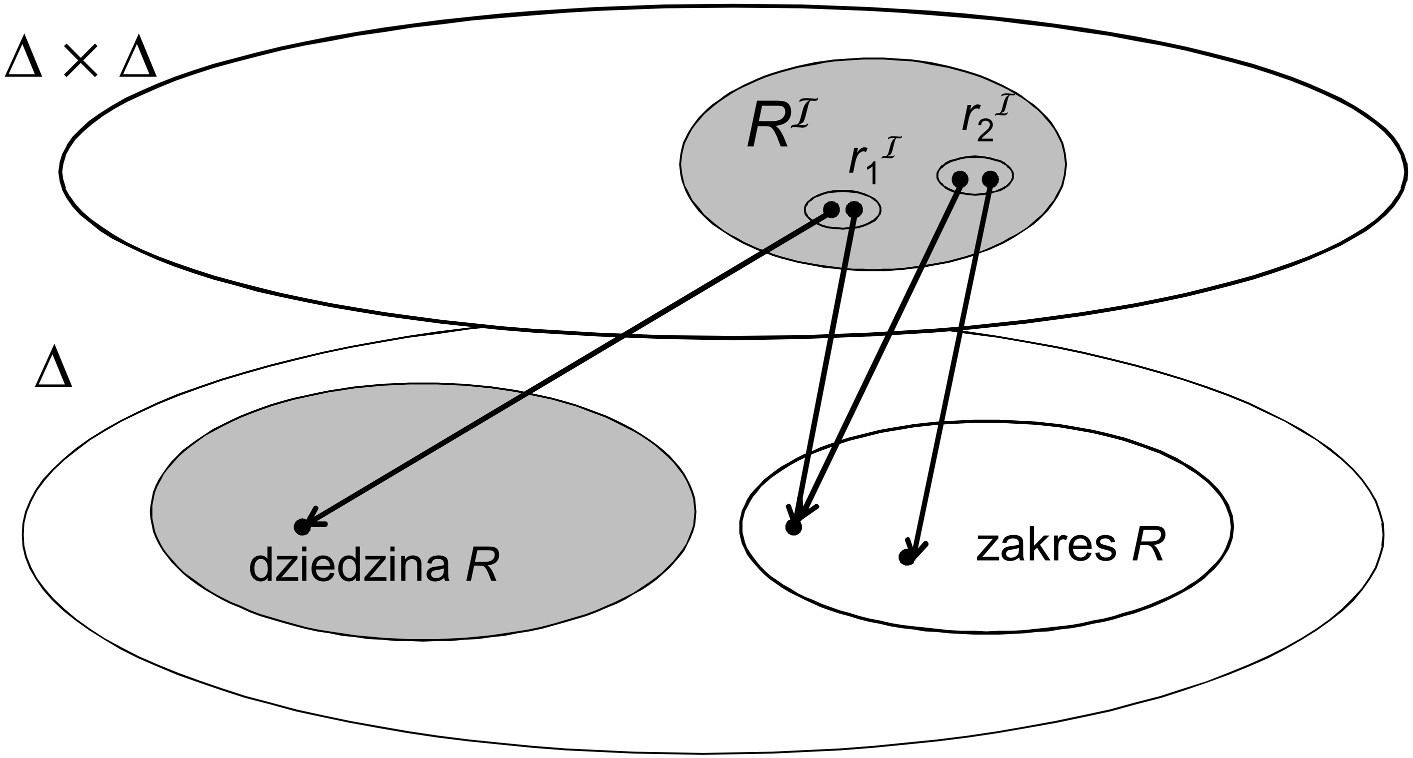
Trans(maPrzodka)



Role przechodnie

$\mathcal{R}^{+}$

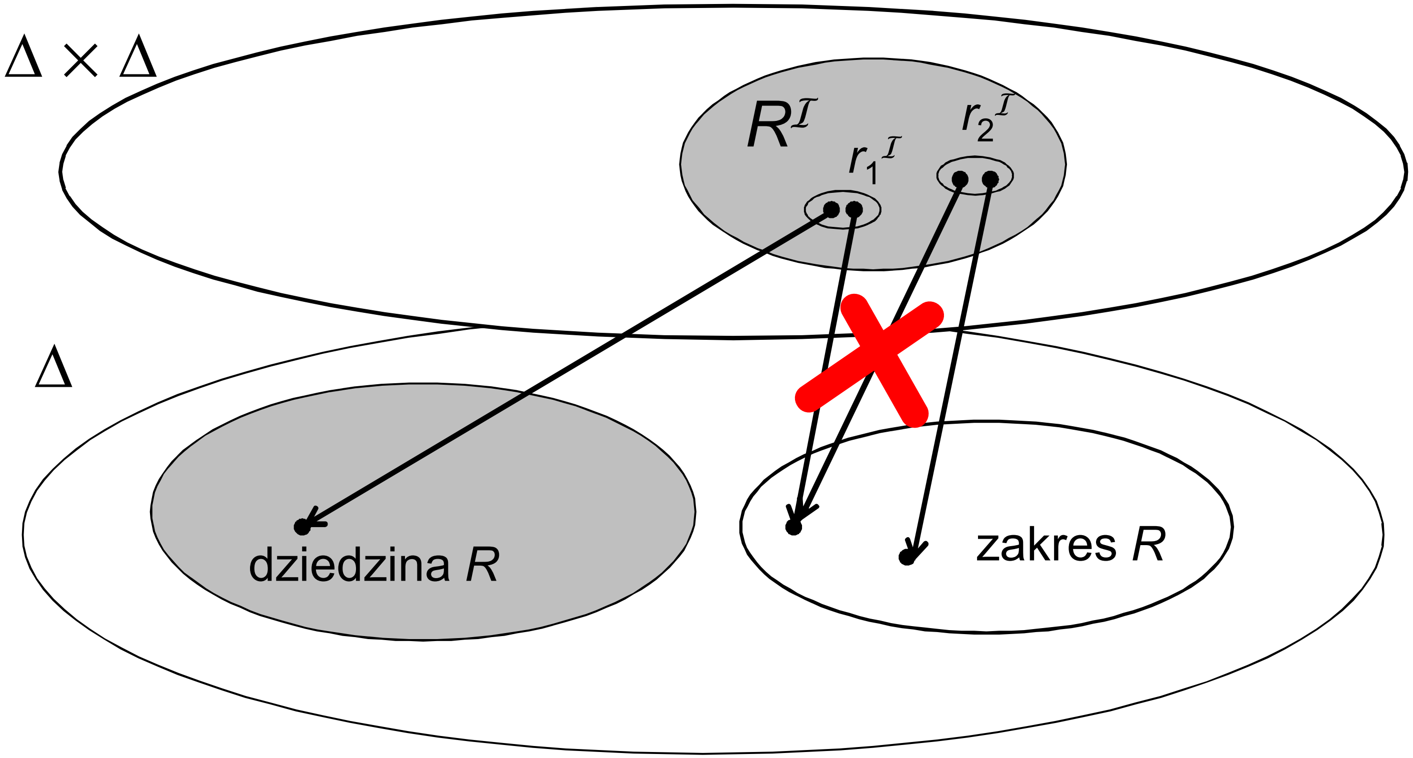
Przechodniość roli *R* jest sensowna tylko wtedy, gdy dziedzina tej roli i jej zakres mają część wspólną



Role przechodnie

$\mathcal{R}^+$

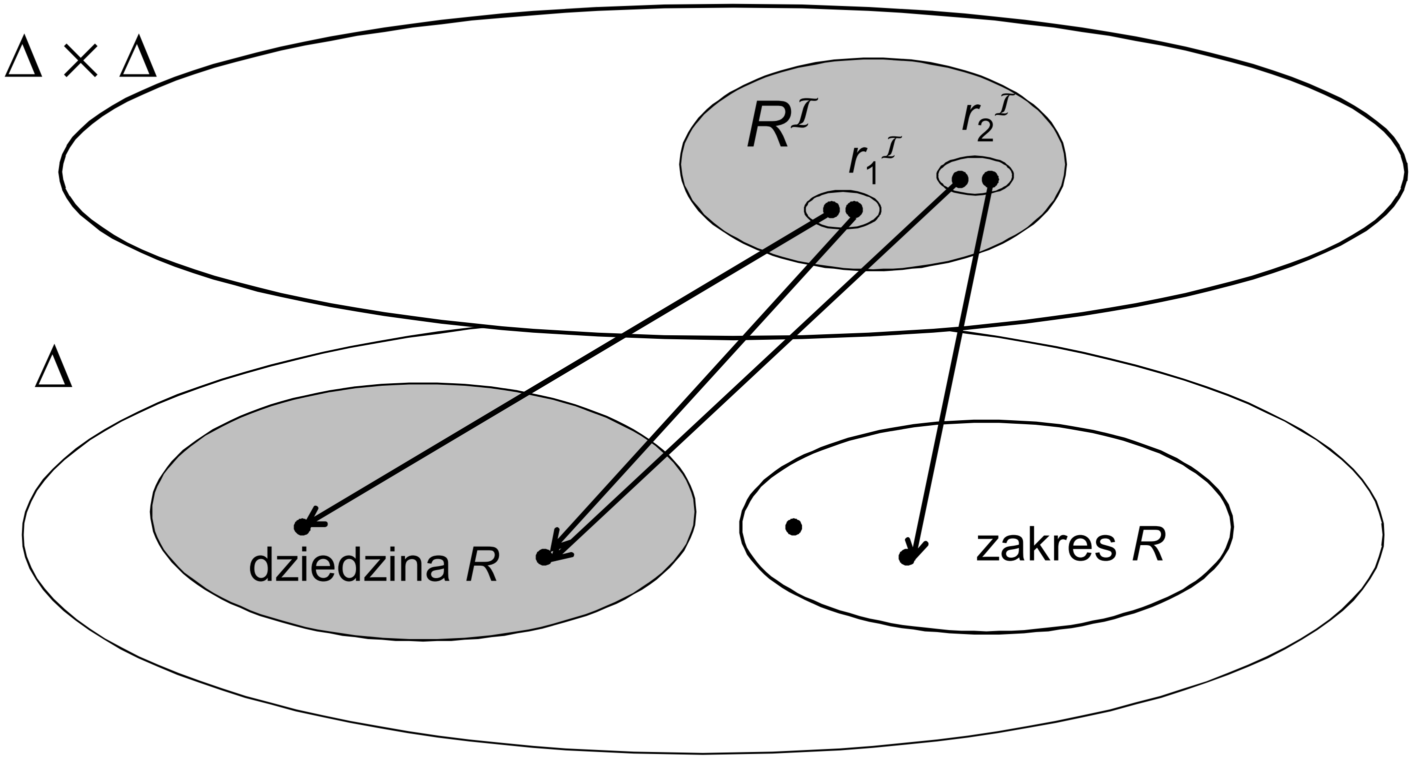
Przechodniość roli *R* jest sensowna tylko wtedy, gdy dziedzina tej roli i jej zakres mają część wspólną



Role przechodnie

$\mathcal{R}^{+}$

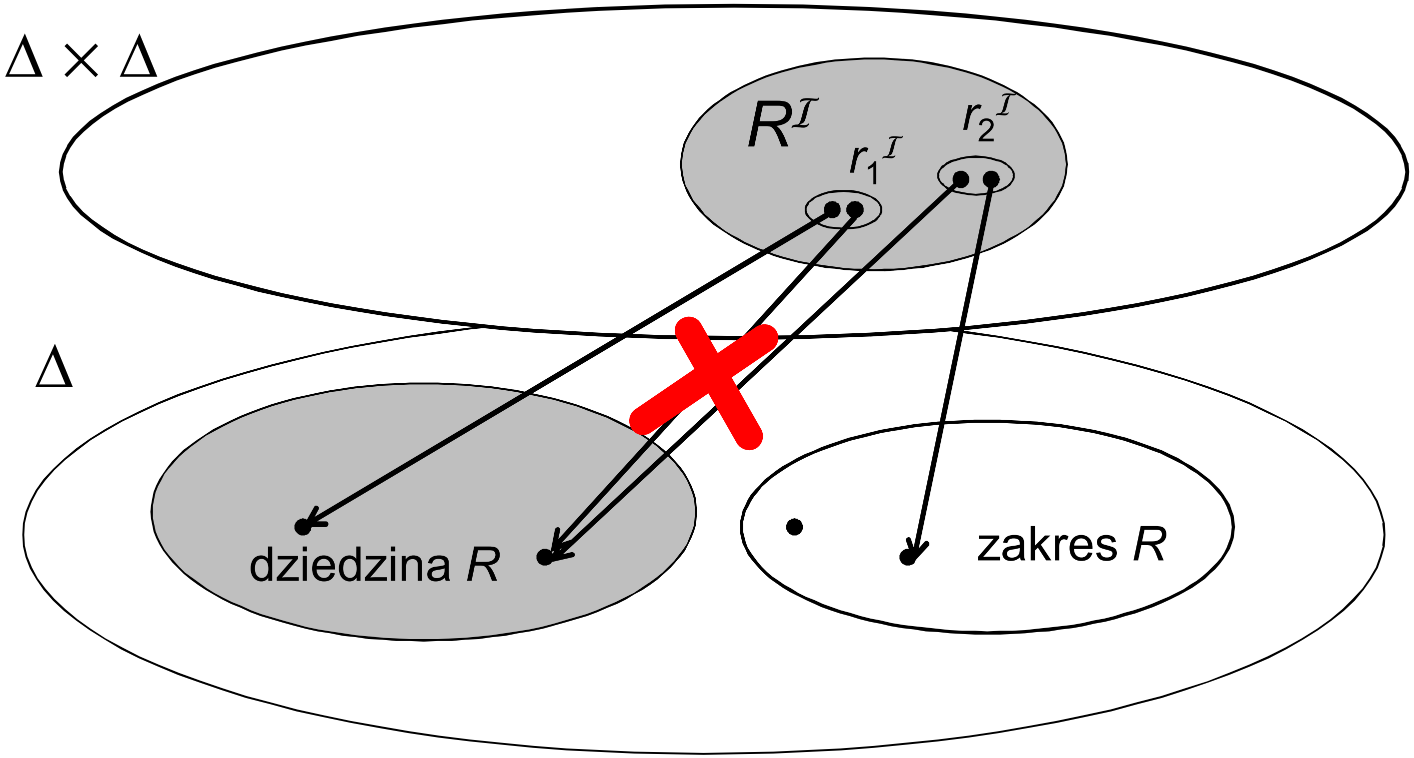
Przechodniość roli *R* jest sensowna tylko wtedy, gdy dziedzina tej roli i jej zakres mają część wspólną



Role przechodnie

$\mathcal{R}^+$

Przechodniość roli *R* jest sensowna tylko wtedy, gdy dziedzina tej roli i jej zakres mają część wspólną



Hierarchie ról

(*role hierarchy*)

$\mathcal{H}$

$R \sqsubseteq S$

Rola *R* dziedziczy od roli *S*, gdy każda para osobników (*a*, *b*) będąca wystąpieniem roli *R* jest także wystąpieniem roli S.

Hierarchie ról

$\mathcal{H}$

Przykłady:

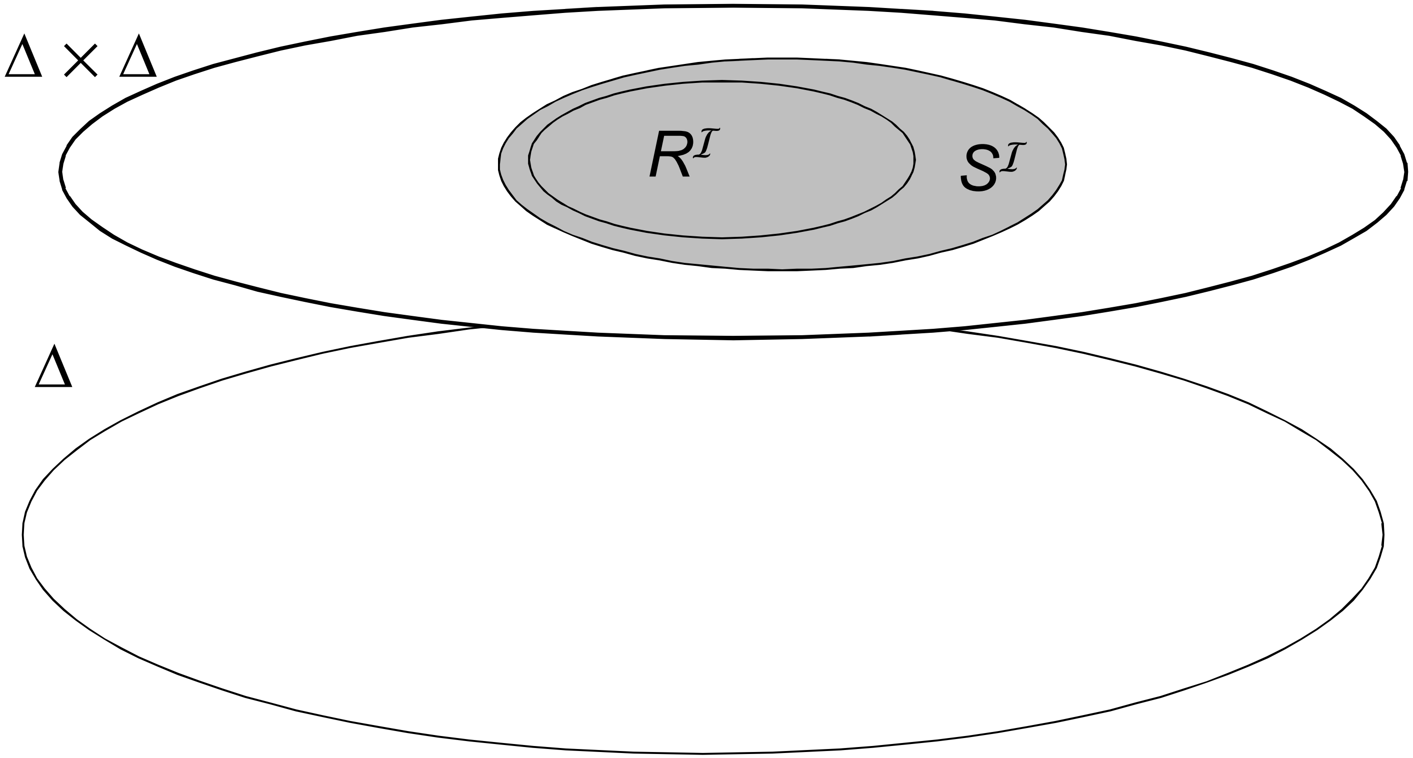
maCiotkę $\sqsubseteq$ maKrewnego

jestWojewództwemW $\sqsubseteq$ jestJednostkąAdministracyjnąW

Hierarchie ról

$\mathcal{H}$

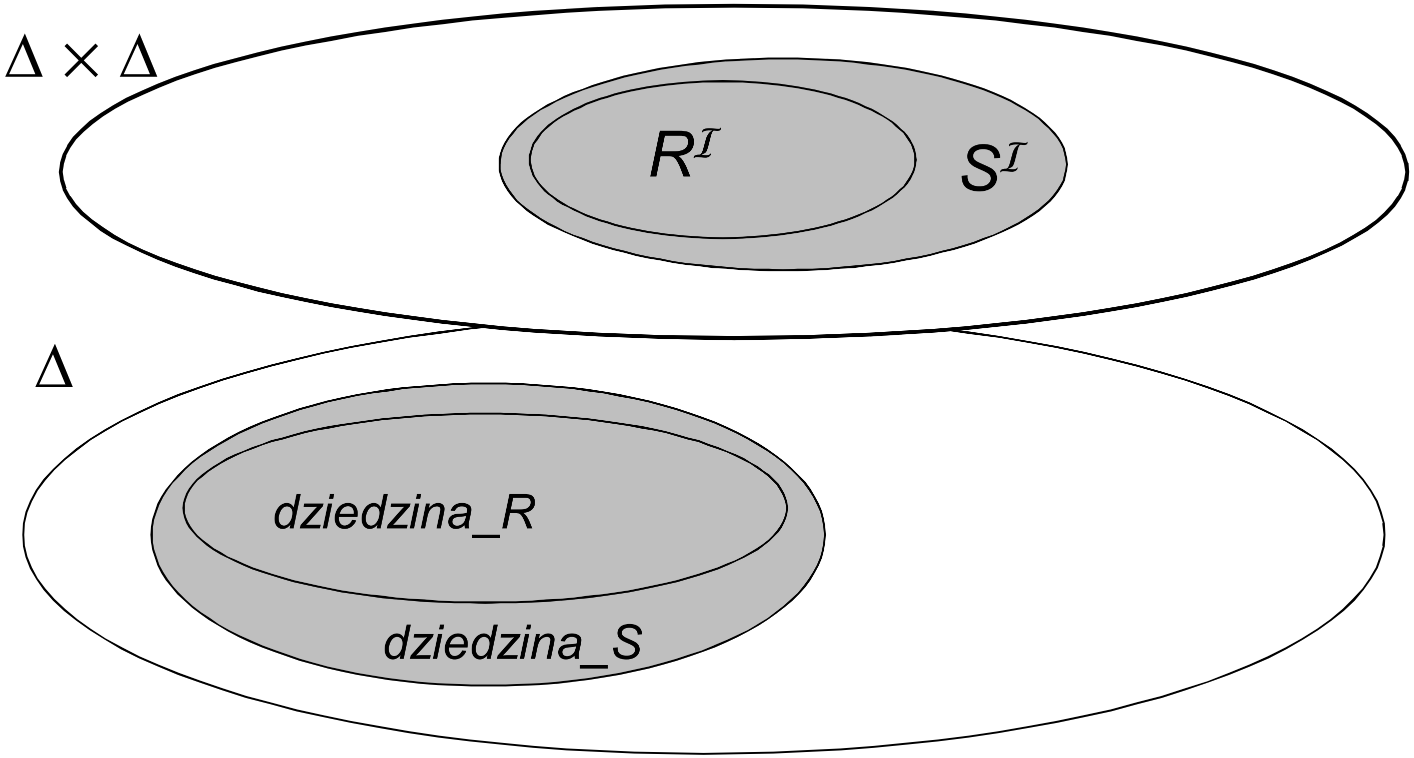
Jeśli $R \sqsubseteq S$



Hierarchie ról

$\mathcal{H}$

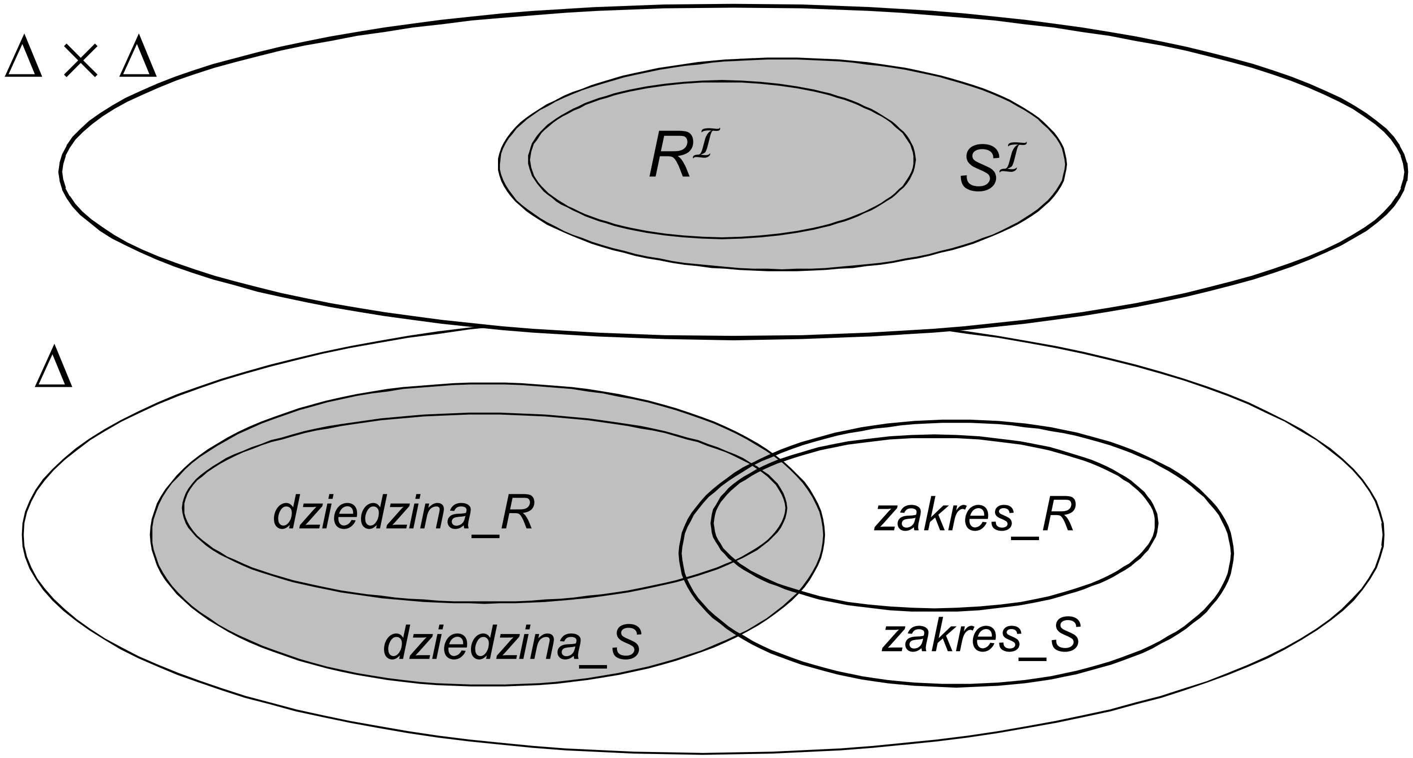
Jeśli $R \sqsubseteq S$, to $dziedzina\_R \sqsubseteq dziedzina\_S$



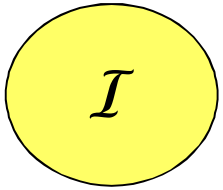
Hierarchie ról

$\mathcal{H}$

Jeśli $R \sqsubseteq S$, to *dziedzina_R* $\sqsubseteq$ *dziedzina_S*
oraz *zakres_R* $\sqsubseteq$ *zakres_S*



Role odwrotne i symetryczne (*inverse, symmetric roles*)



R^{-}

Rola oznaczająca rolę *odwrotną* w stosunku do R, tj. ilekroć para osobników (a, b) jest wystąpieniem roli R, to para (b, a) jest wystąpieniem roli R^{-}.

Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

<u>Przykład:</u>

W $\mathcal{ALC}$ definicja aksjomatyczna dziedziny roli *R*:

$$Dziedzina \sqsupseteq \exists R.\top$$

a zakresu:

$$\forall R.Zakres \sqsupseteq \top$$

Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

<u>Przykład:</u>

W $\mathcal{ALC}$ definicja aksjomatyczna dziedziny roli *R*:

$$Dziedzina \sqsupseteq \exists R.\top$$

a zakresu:

$$\forall R.Zakres \sqsupseteq \top$$

W $\mathcal{ALCI}$ możemy zakres roli *R* zdefiniować tak:

$$Zakres \sqsupseteq \exists R^{-}.\top$$

Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

Przykład:

Definicja roli **odwrotnej**: maMęża $\equiv$ maŻonę$^{-}$

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

<u>Przykład:</u>

Definicja roli **<u>odwrotnej</u>**: maMęża $\equiv$ maŻonę$^{-}$

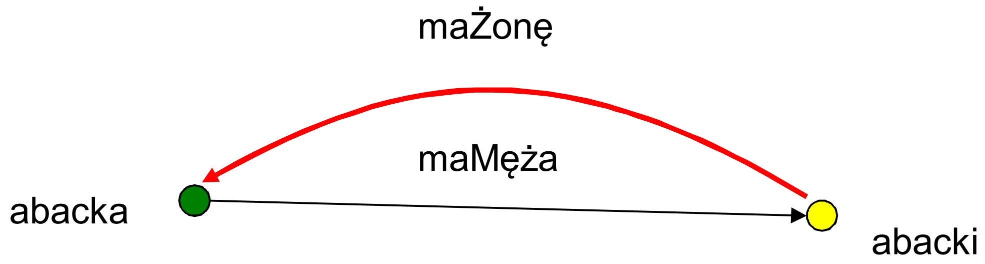
maMęża(abacka, abacki)

Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

Przykład:

Definicja roli **odwrotnej**: maMęża $\equiv$ maŻonę$^{-}$



maMęża(abacka, abacki) $\Rightarrow$ maŻonę(abacki, abacka)

Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

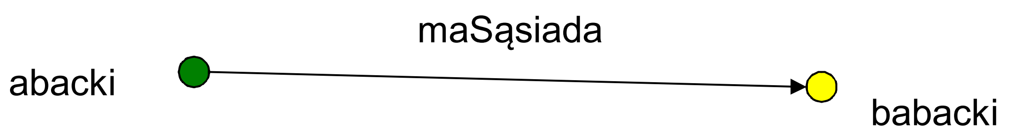
<u>Przykład:</u>

Definicja roli **<u>symetrycznej</u>**: maSąsiada $\equiv$ maSąsiada^{-}

Role odwrotne i symetryczne

Przykład:

Definicja roli **symetrycznej**: maSąsiada ≡ maSąsiada^{-}



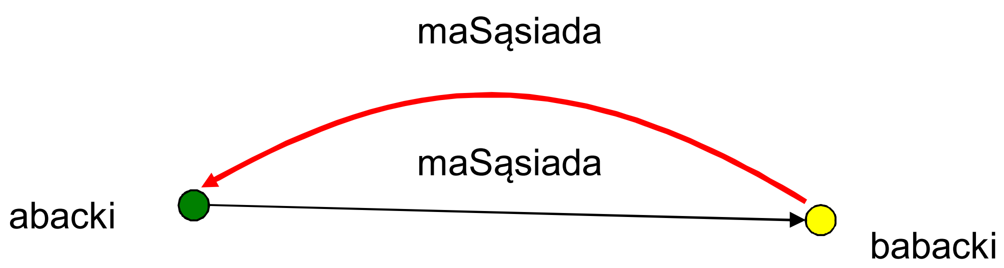
maSąsiada(abacki, babacki)

Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

Przykład:

Definicja roli **symetrycznej**: maSąsiada ≡ maSąsiada^{-}

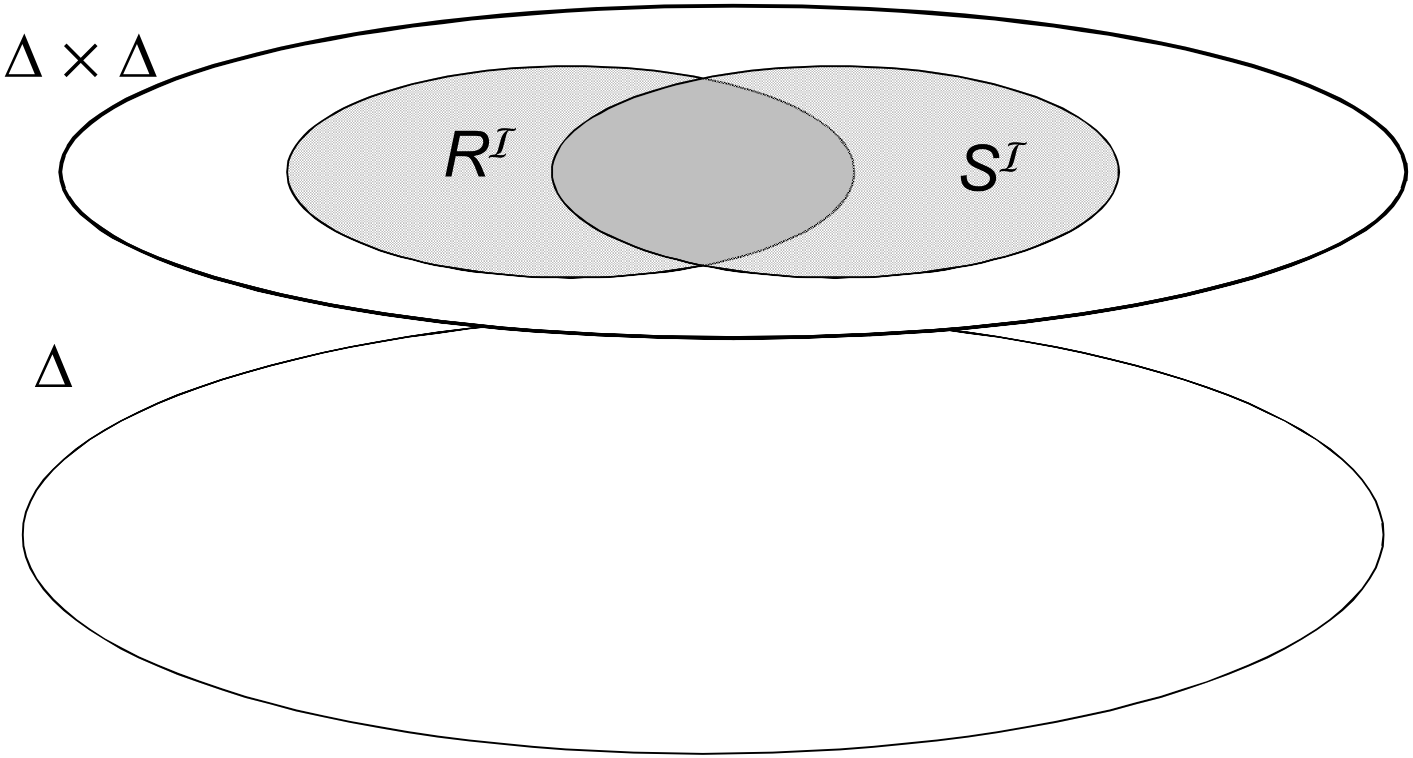


maSąsiada(abacki, babacki) $\Rightarrow$ maSąsiada(babacki, abacki)

Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

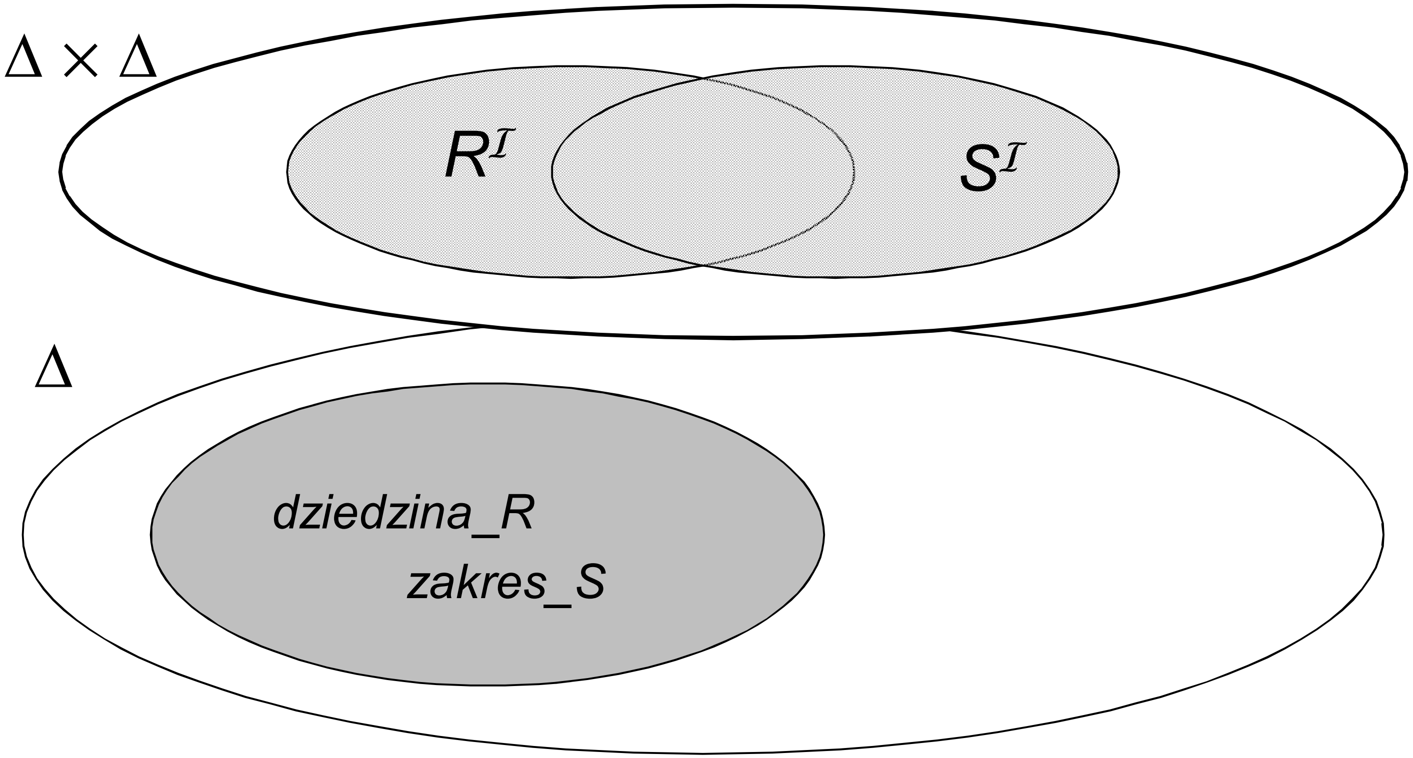
Jeśli $R \equiv S^{-}$



Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

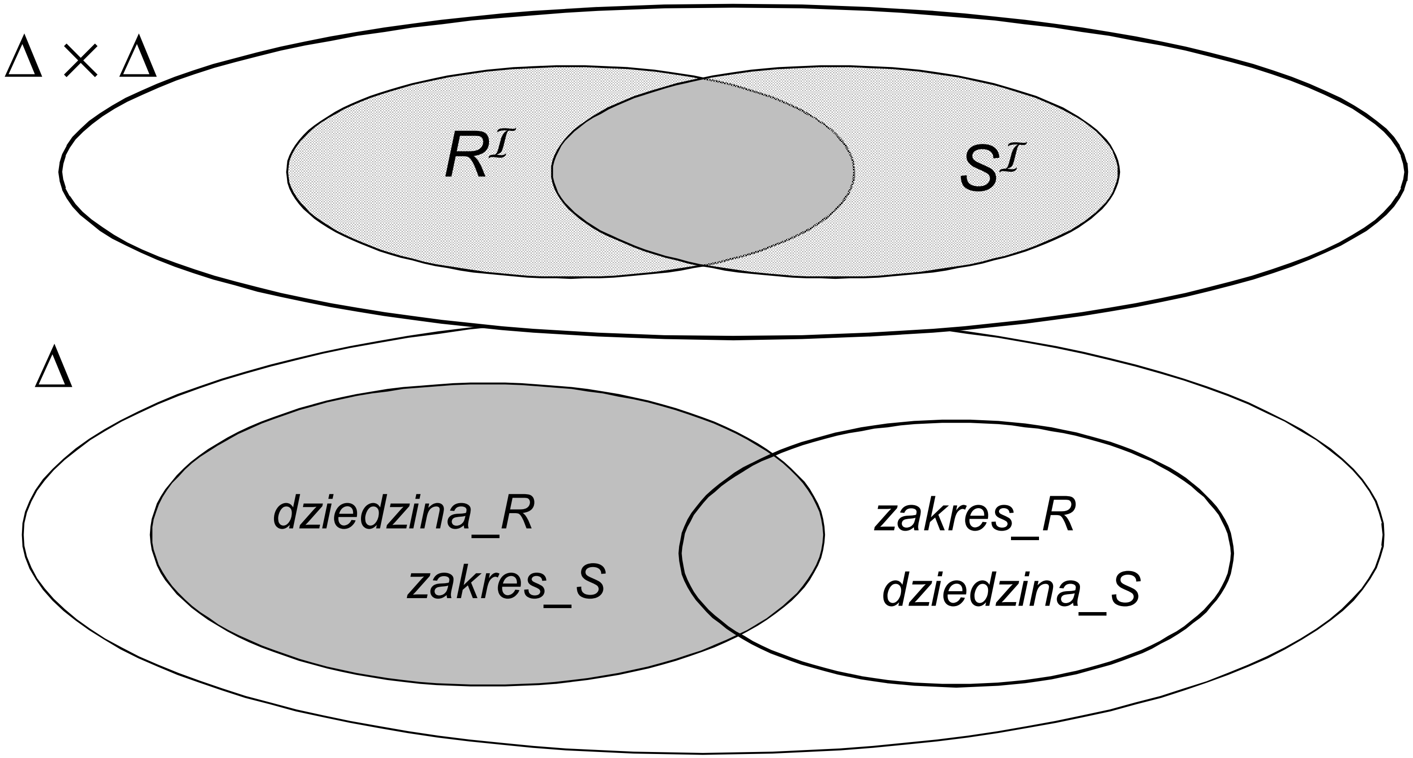
Jeśli $R \equiv S^{-}$, to $dziedzina\_R \equiv zakres\_S$



Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

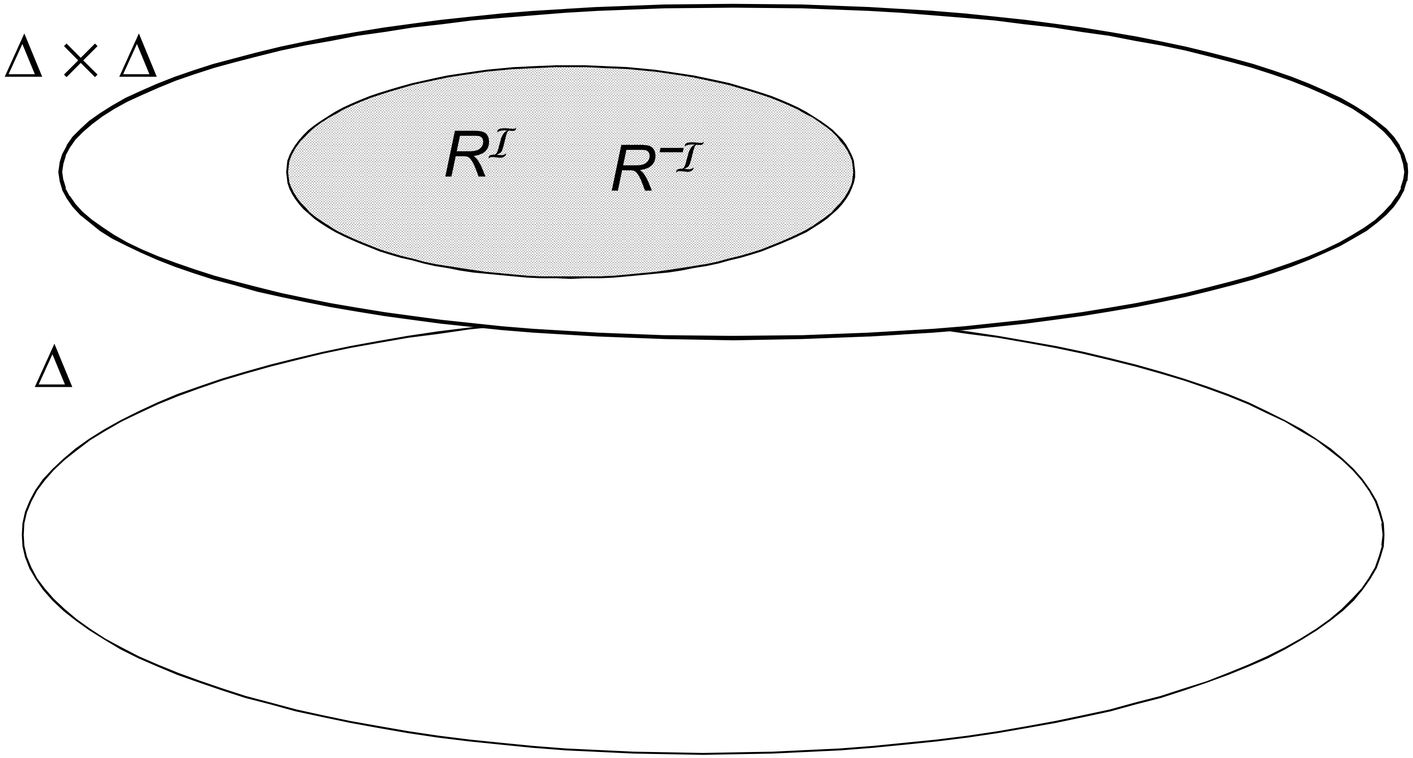
Jeśli $R \equiv S^{-}$, to *dziedzina_R* ≡ *zakres_S*
oraz *zakres_R* ≡ *dziedzina_S*



Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

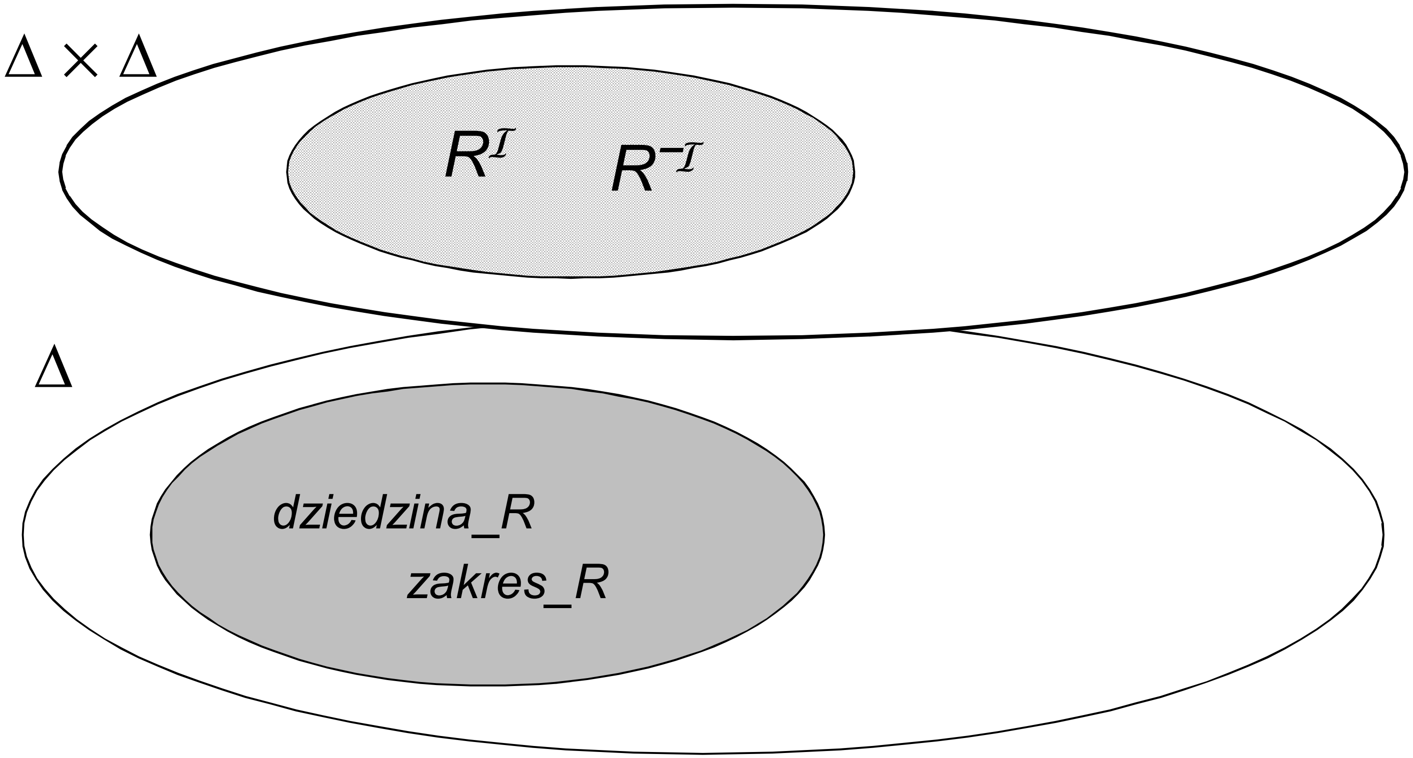
Jeśli $R \equiv R^{-}$



Role odwrotne i symetryczne

$\mathcal{I}$

Jeśli $R \equiv R^{-}$, to *dziedzina_R* $\equiv$ *zakres_R*



Ograniczenia liczebnościowe (*cardinality constraints*)

$\mathcal{N}$

$\geqslant n\ R$

Koncept oznaczający zbiór osobników, które są powiązane rolą *R* z co najmniej *n* osobnikami.

$\leqslant n\ R$

Koncept oznaczający zbiór osobników, które są powiązane rolą *R* z co najwyżej *n* osobnikami.

Ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{N}$

<u>Przykład:</u>

Definicja osoby posiadającej co najmniej dwoje dzieci:

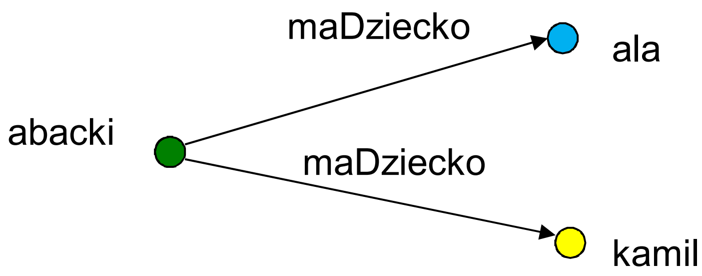
OsobaMającaDzieci $\equiv \geqslant 2$ maDziecko

Ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{N}$

Przykład:

Definicja osoby posiadającej co najmniej dwoje dzieci:
OsobaMającaDzieci $\equiv\, \geqslant 2$ maDziecko

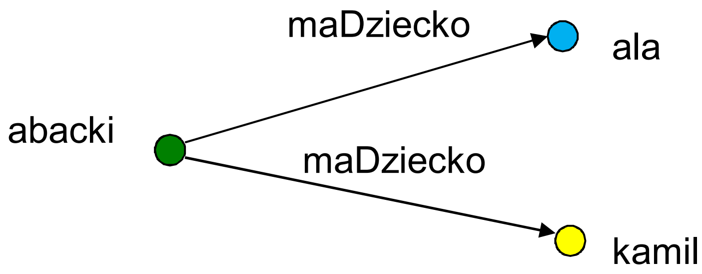


Ograniczenia liczebnościowe

Przykład:

Definicja osoby posiadającej co najmniej dwoje dzieci:

$$\text{OsobaMającaDzieci} \equiv\ \geqslant 2\ \text{maDziecko}$$



OsobaMającaDzieci(abacki)

Ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{N}$

Przykład:

Za pomocą ograniczeń liczebnościowych można zdefiniować **rolę funkcyjną** *(functional role)*:

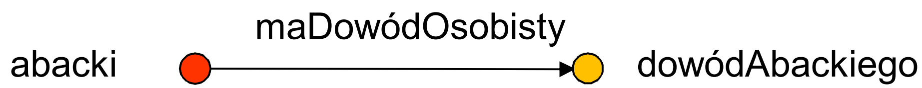
$$\top \equiv \leqslant 1 \text{ maDowódOsobisty}$$

Ograniczenia liczebnościowe

<u>Przykład:</u>

Za pomocą ograniczeń liczebnościowych można zdefiniować **<u>rolę funkcyjną</u>** *(functional role)*:

$$\top \equiv \leqslant 1 \text{ maDowódOsobisty}$$



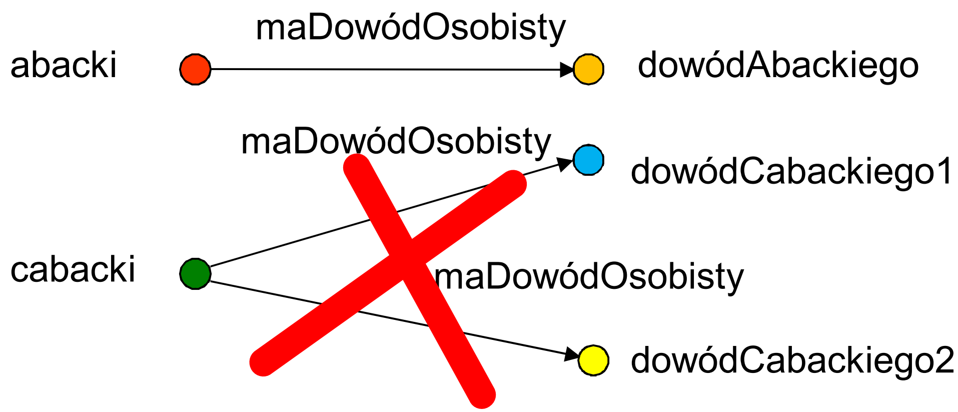
Ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{N}$

Przykład:

Za pomocą ograniczeń liczebnościowych można zdefiniować **rolę funkcyjną** *(functional role)*:

$$\top \equiv \leqslant 1 \text{ maDowódOsobisty}$$



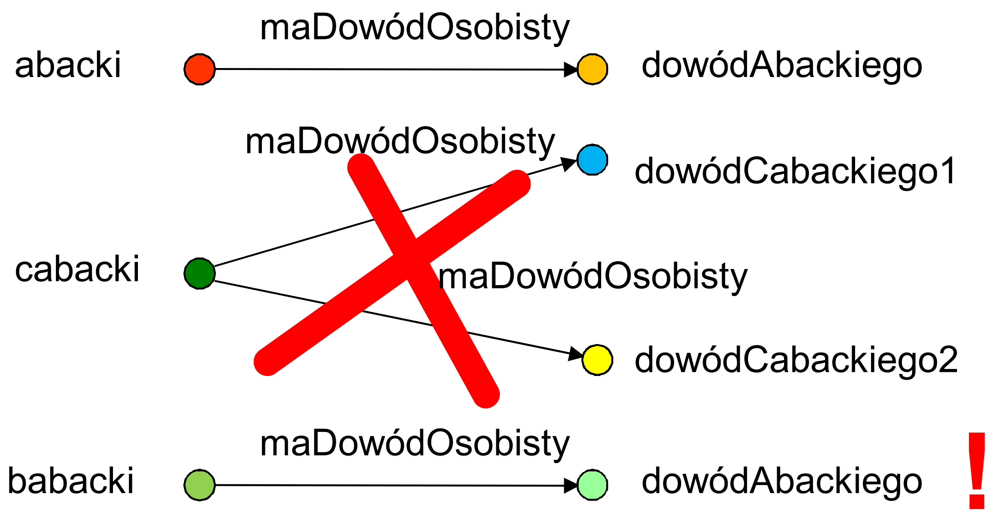
Ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{N}$

Przykład:

Za pomocą ograniczeń liczebnościowych można zdefiniować **rolę funkcyjną** *(functional role)*:

$$\top \equiv \leqslant 1 \text{ maDowódOsobisty}$$



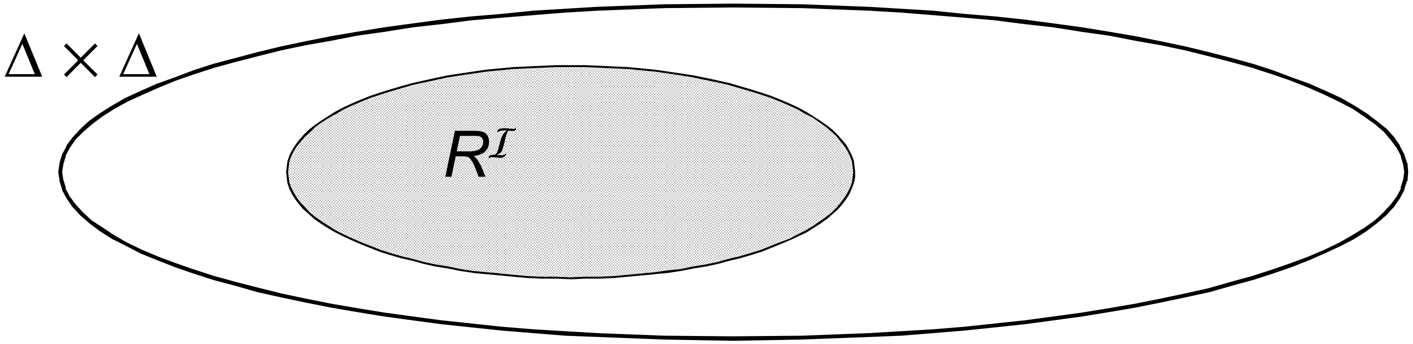
Ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{N}$

$$(\geqslant 1\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 2\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 3\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq \ldots$$

Ograniczenia liczebnościowe

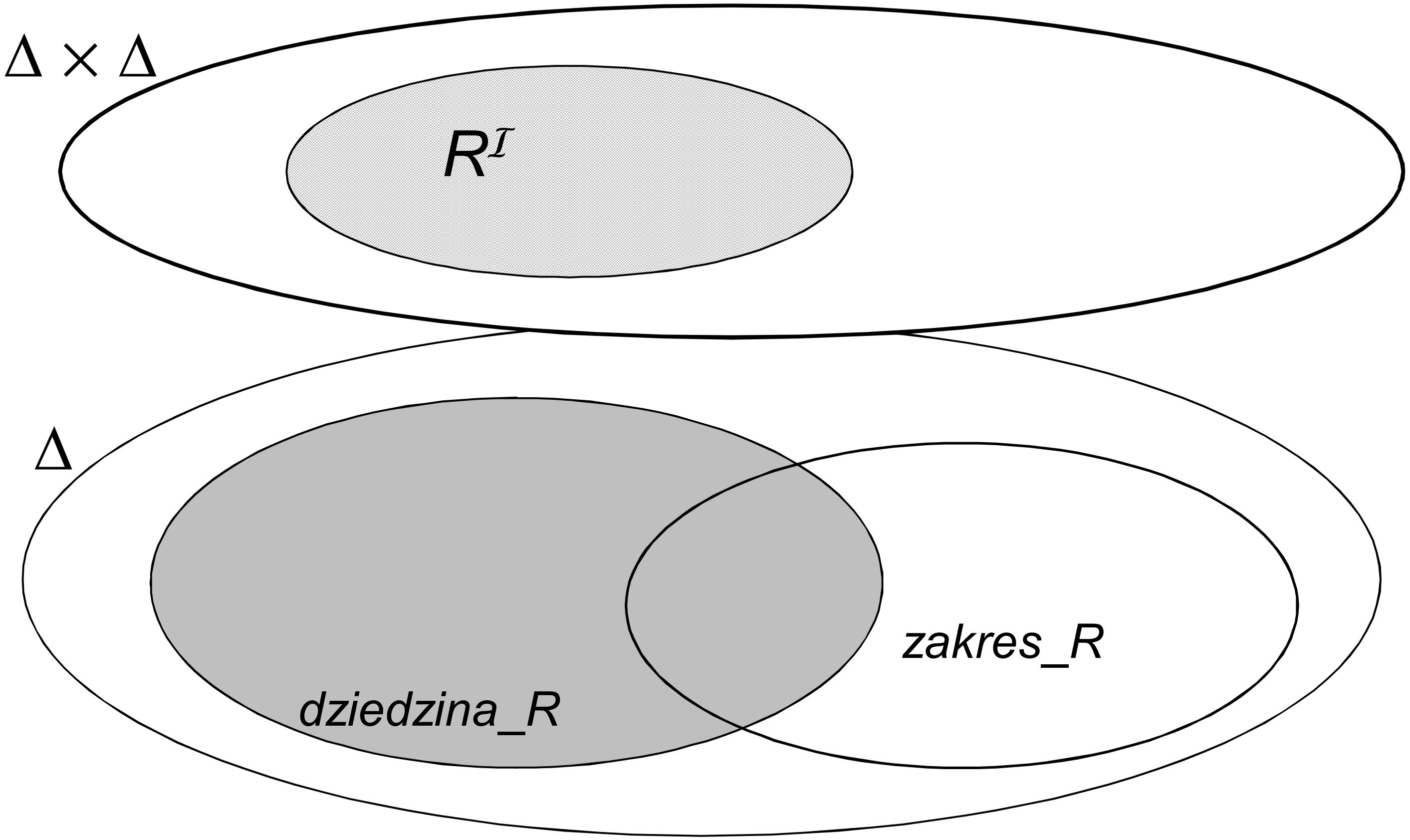
$$(\geqslant 1\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 2\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 3\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq \ldots$$



Ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{N}$

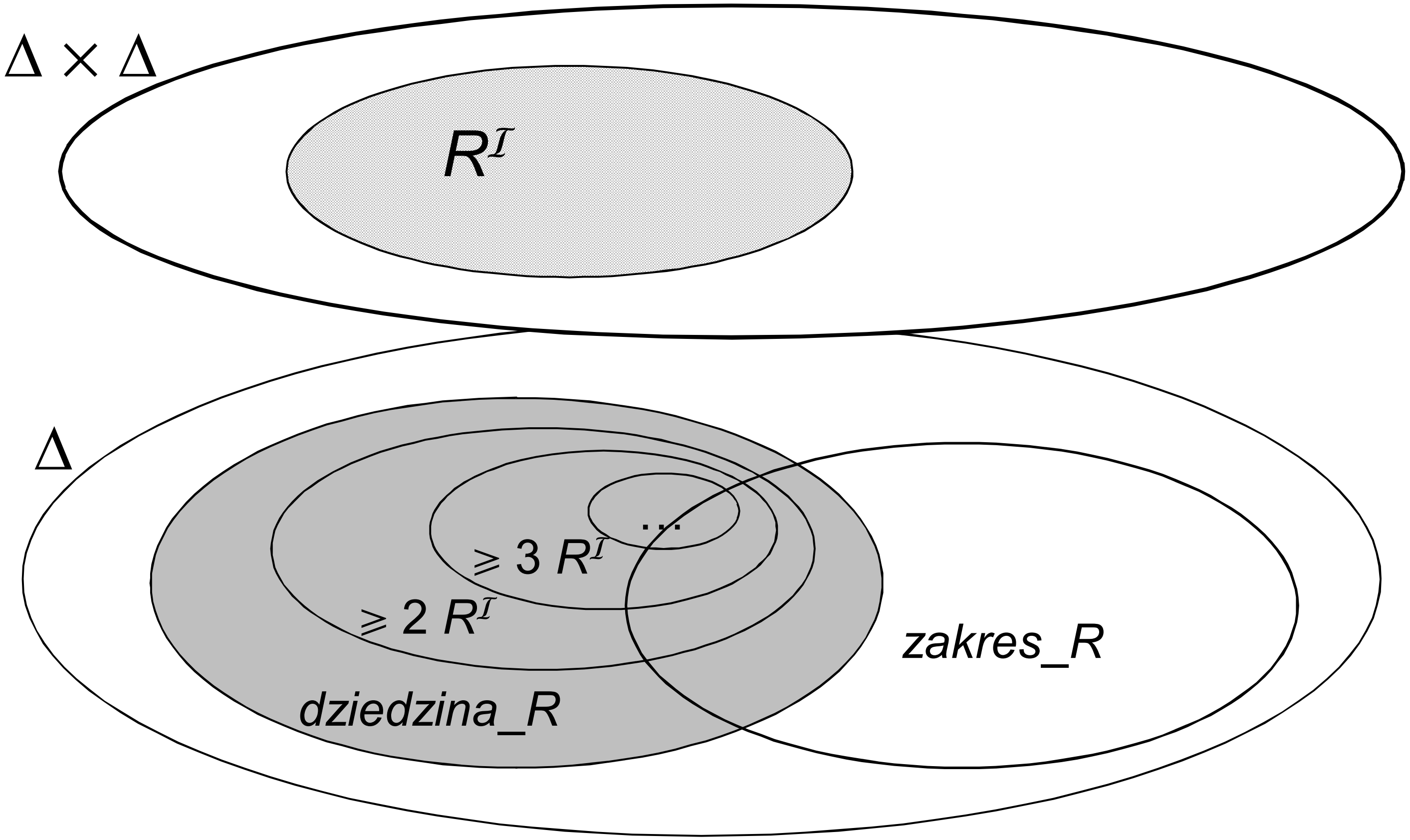
$$(\geqslant 1\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 2\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 3\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq \ldots$$



Ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{N}$

$$(\geqslant 1\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 2\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 3\ R)^{\mathcal{I}} \supseteq \ldots$$



Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

(*qualified cardinality constraints*)

Q

$\geqslant n\ R.C$

Koncept oznaczający zbiór osobników, które są powiązane rolą *R* z co najmniej *n* osobnikami będącymi wystąpieniami konceptu *C*.

$\leqslant n\ R.C$

Koncept oznaczający zbiór osobników, które są powiązane rolą *R* z co najwyżej *n* osobnikami będącymi wystąpieniami konceptu *C*.

Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

Przykład:

Definicja osoby posiadającej co najmniej dwóch synów:
OsobaMającaSynów $\equiv\ \geqslant$ 2 maDziecko.Mężczyzna

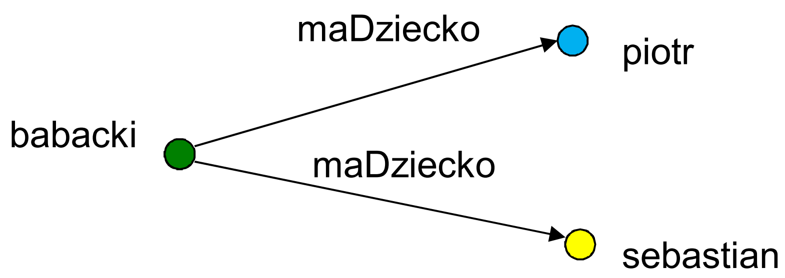
Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

Q

Przykład:

Definicja osoby posiadającej co najmniej dwóch synów:

OsobaMającaSynów $\equiv\ \geqslant 2$ maDziecko.Mężczyzna



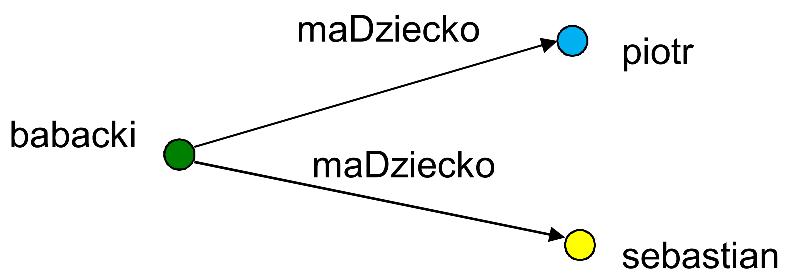
Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

Przykład:

Definicja osoby posiadającej co najmniej dwóch synów:

OsobaMającaSynów $\equiv \geqslant 2$ maDziecko.Mężczyzna



OsobaMającaSynów(babacki), Mężczyzna(piotr), Mężczyzna(sebastian)

Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

Q

Przykład:

Wymuszenie posiadania najwyżej jednego dowodu osobistego:

$$\top \equiv \leqslant 1\ \text{maDowódTożsamości.DowódOsobisty}$$

Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

Przykład:

Wymuszenie posiadania najwyżej jednego dowodu osobistego:

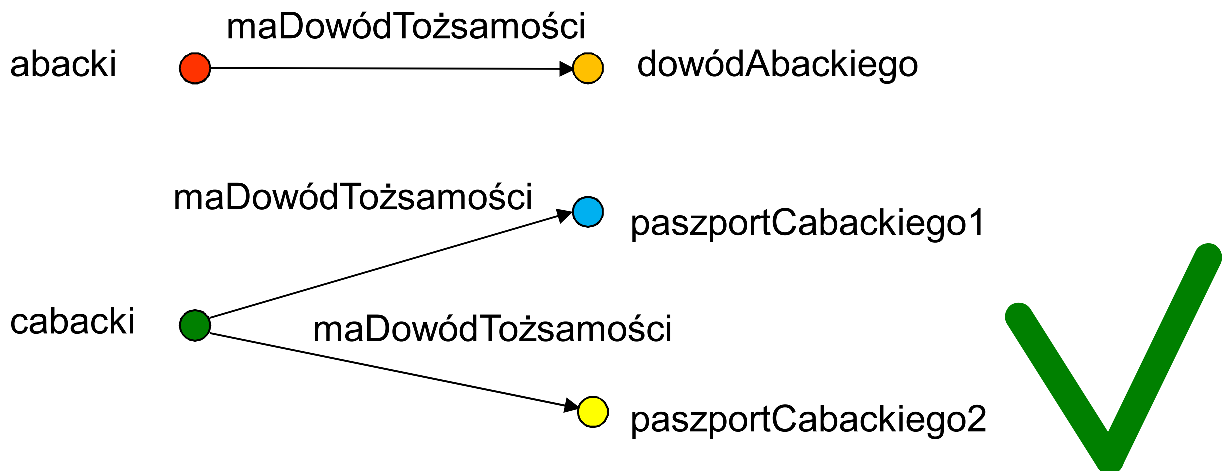
$$\top \equiv \leqslant 1 \text{ maDowódTożsamości.DowódOsobisty}$$

Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

Przykład:

Wymuszenie posiadania najwyżej jednego dowodu osobistego:

$$\top \equiv \leqslant 1 \text{ maDowódTożsamości.DowódOsobisty}$$



Ograniczenie dotyczy tylko dowodów osobistych, a paszport nie jest dowodem osobistym!

Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

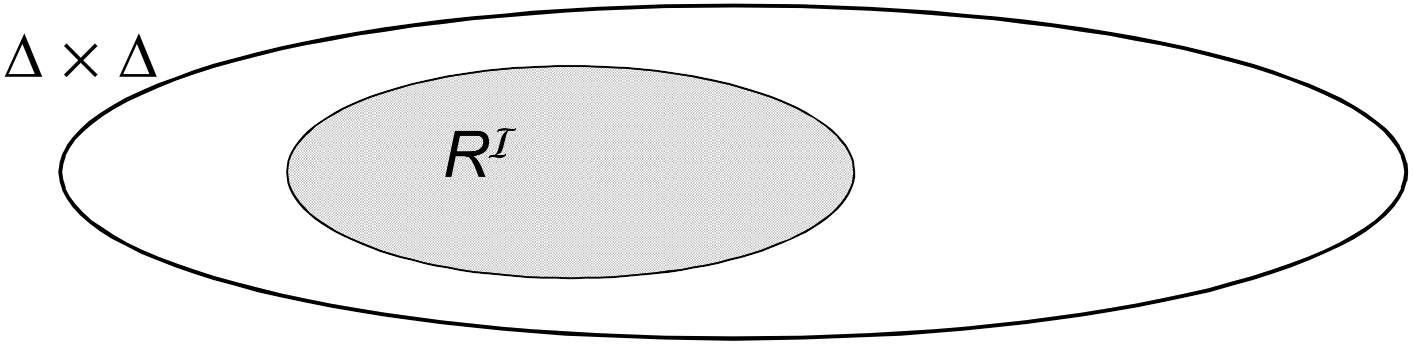
$\mathcal{Q}$

$$(\exists R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 1\ R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 2\ R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq \ldots$$

Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

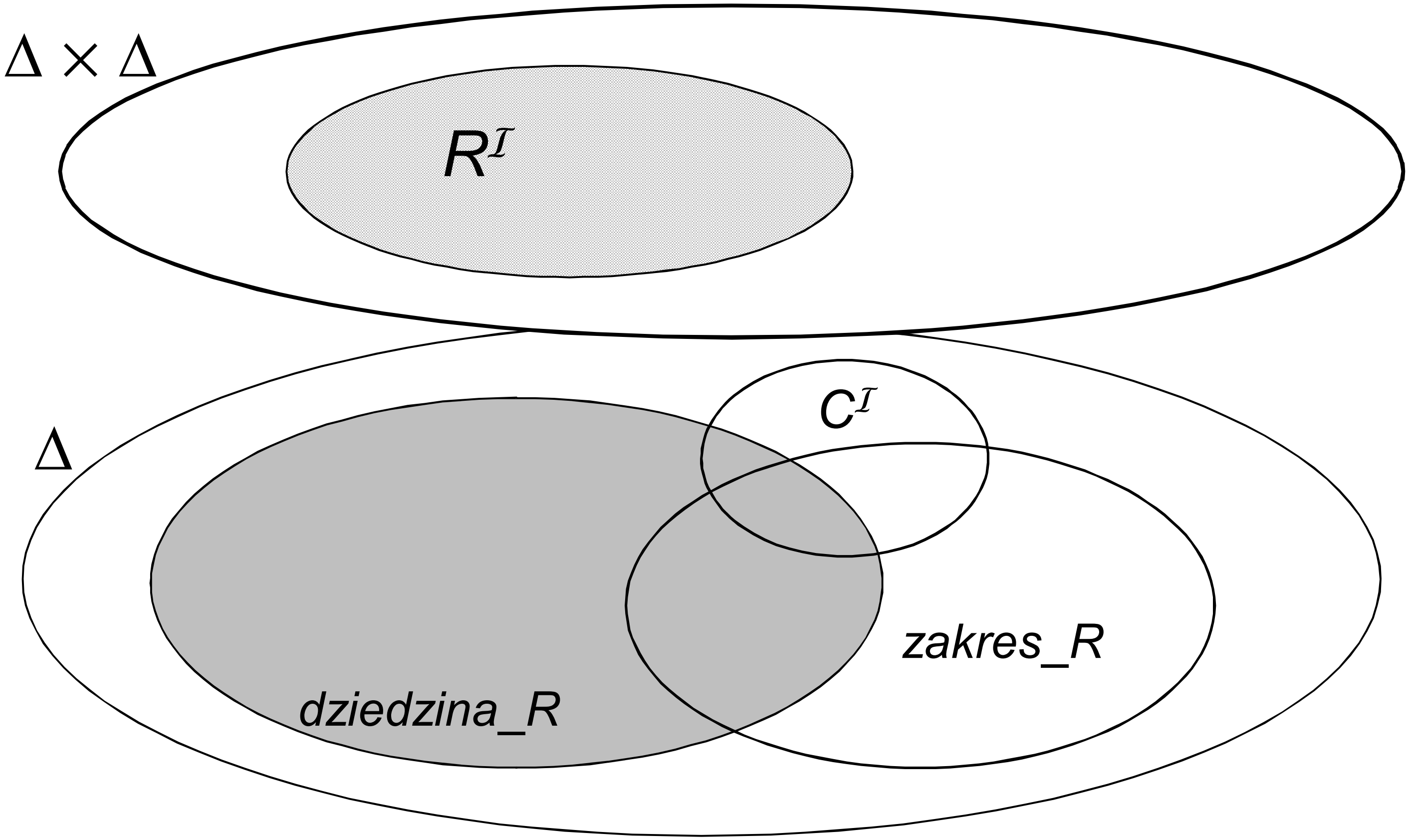
$$(\exists R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 1\ R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 2\ R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq \ldots$$



Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

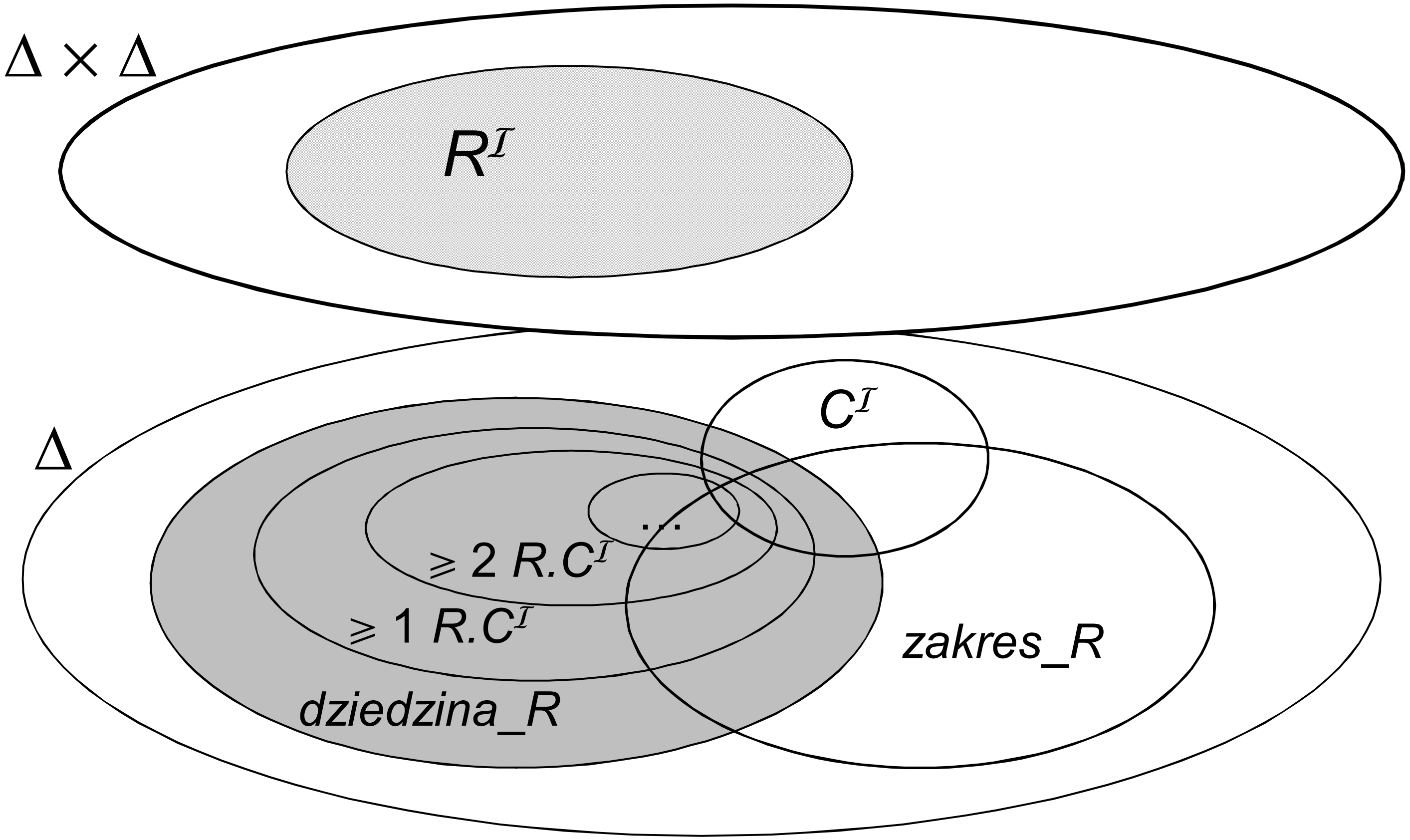
$$(\exists R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 1\ R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 2\ R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq \ldots$$



Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

$$(\exists R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 1\ R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq (\geqslant 2\ R.C)^{\mathcal{I}} \supseteq \ldots$$



Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

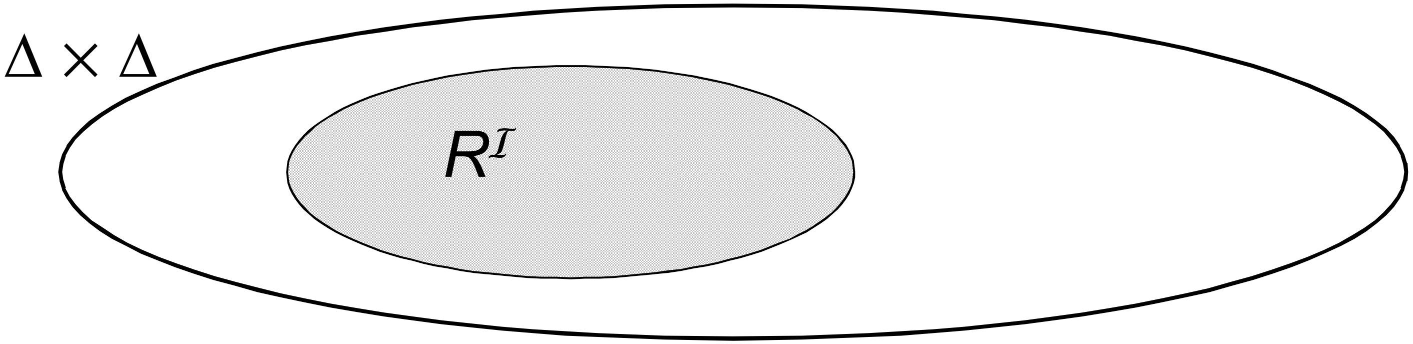
$\mathcal{Q}$

$$C^{\mathcal{I}} \subseteq D^{\mathcal{I}} \quad \Rightarrow \quad (\geqslant n\, R.C)^{\mathcal{I}} \subseteq (\geqslant n\, R.D)^{\mathcal{I}}$$

Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

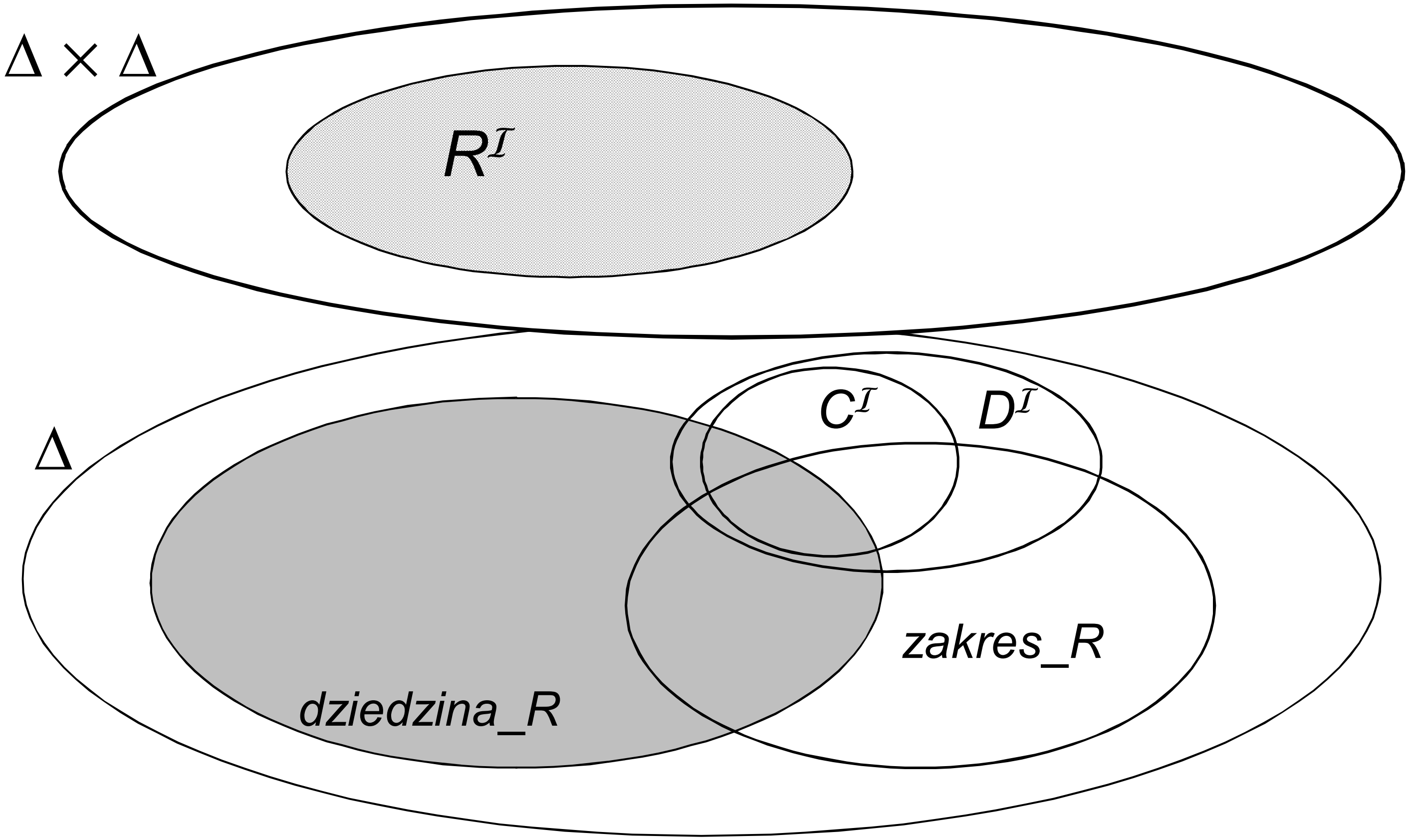
$$C^{\mathcal{I}} \subseteq D^{\mathcal{I}} \quad \Rightarrow \quad (\geqslant n\ R.C)^{\mathcal{I}} \subseteq (\geqslant n\ R.D)^{\mathcal{I}}$$



Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

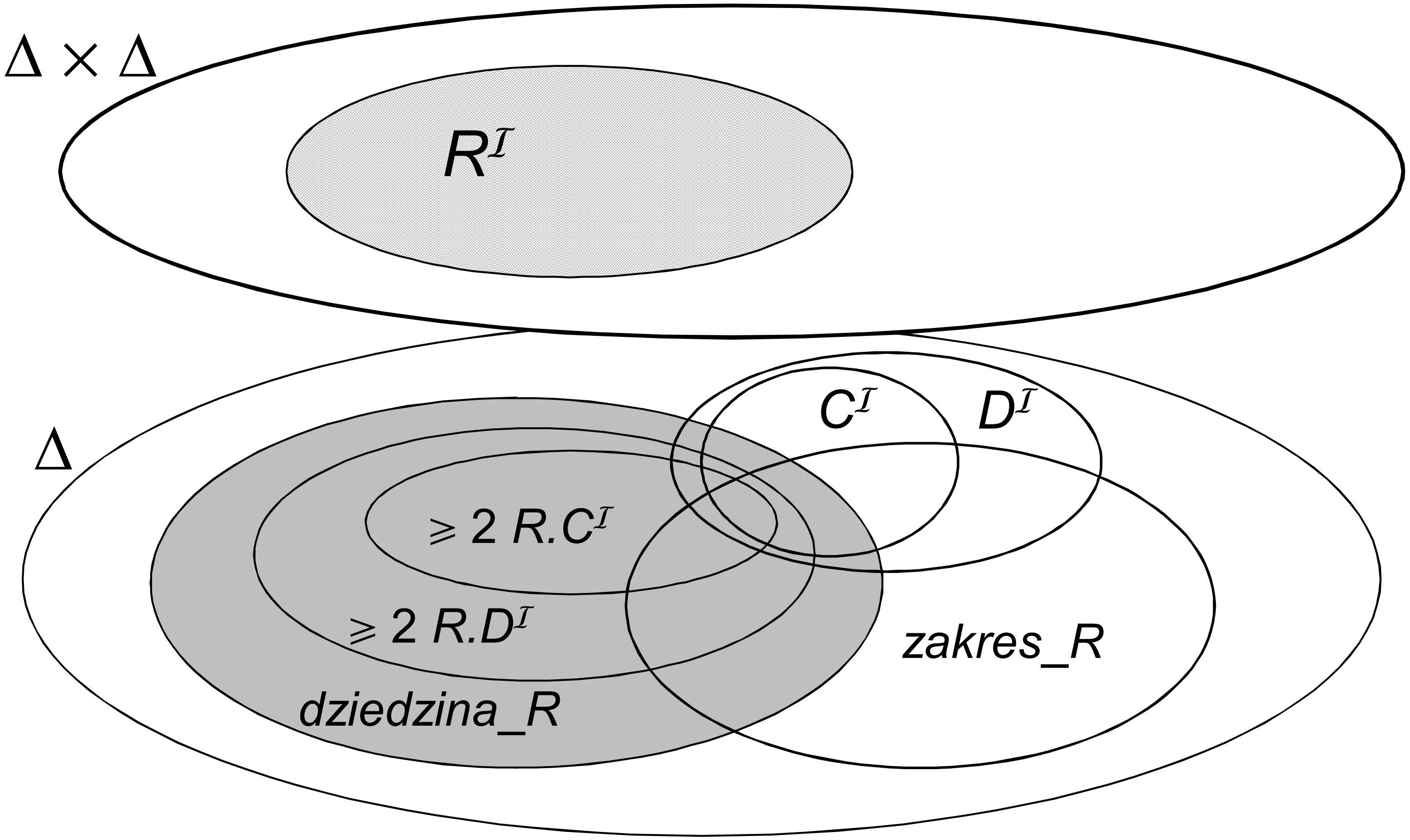
$$C^{\mathcal{I}} \subseteq D^{\mathcal{I}} \quad \Rightarrow \quad (\geqslant n\, R.C)^{\mathcal{I}} \subseteq (\geqslant n\, R.D)^{\mathcal{I}}$$



Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

$$C^{\mathcal{I}} \subseteq D^{\mathcal{I}} \quad \Rightarrow \quad (\geqslant n\ R.C)^{\mathcal{I}} \subseteq (\geqslant n\ R.D)^{\mathcal{I}}$$



Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

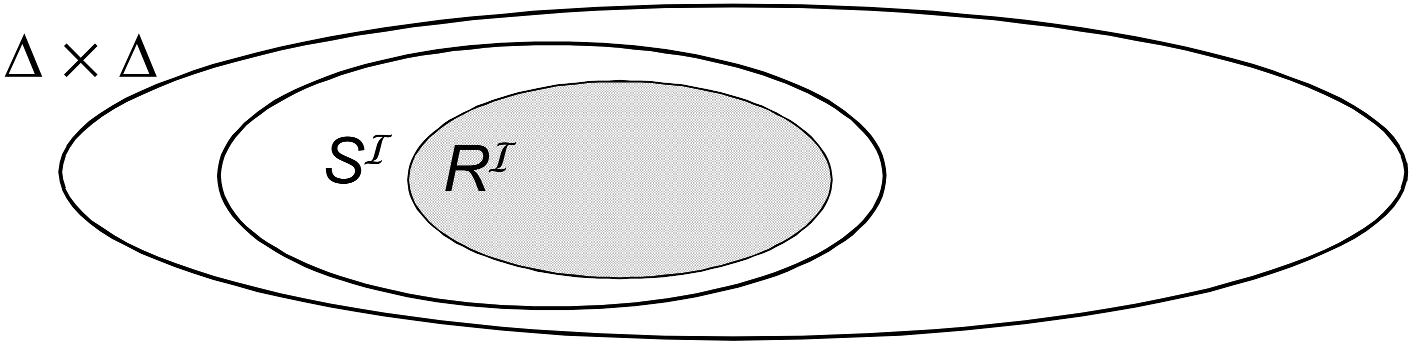
$\mathcal{Q}$

$$R^{\mathcal{I}} \subseteq S^{\mathcal{I}} \quad \Rightarrow \quad (\geqslant n\ R.C)^{\mathcal{I}} \subseteq (\geqslant n\ S.C)^{\mathcal{I}}$$

Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

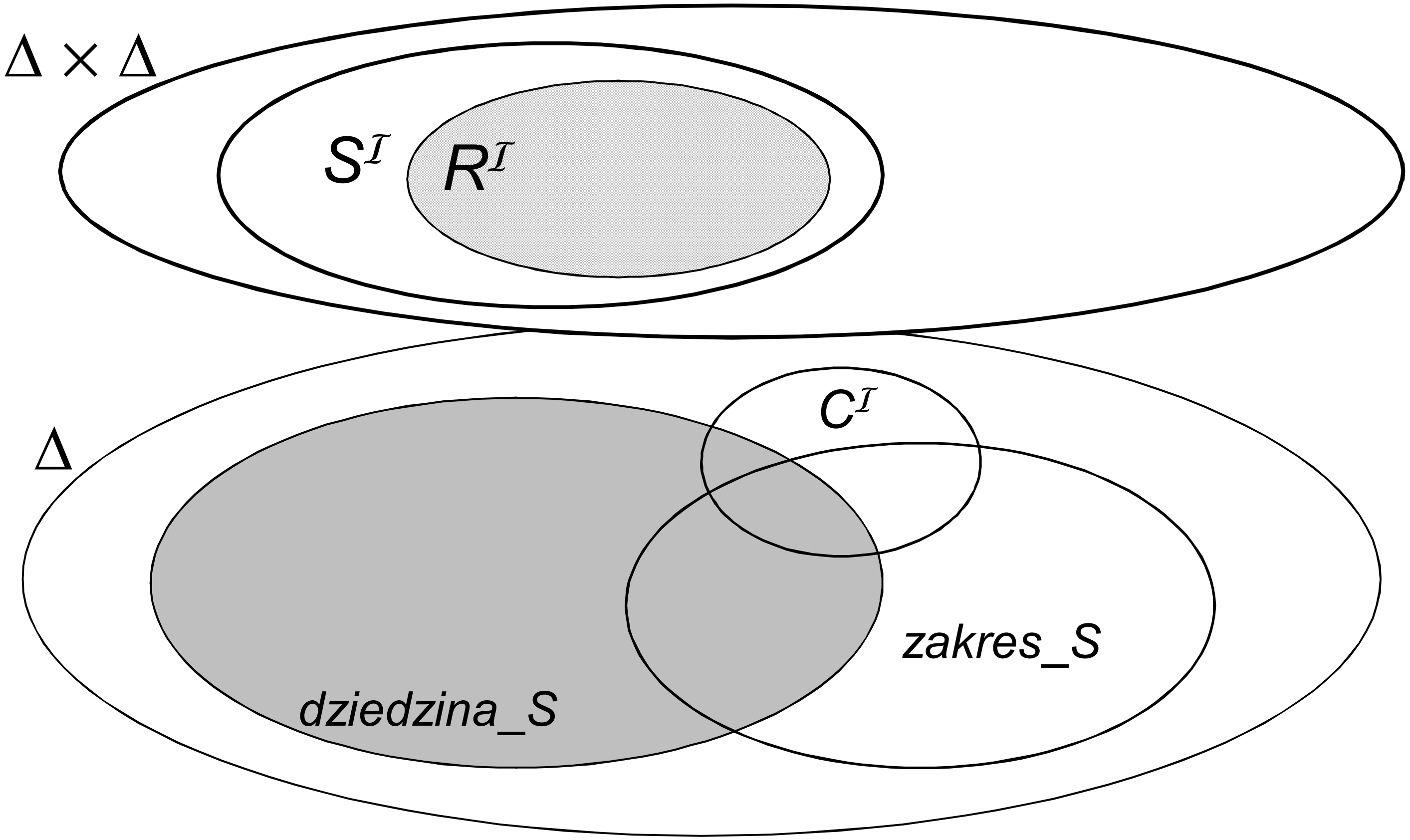
$$R^{\mathcal{I}} \subseteq S^{\mathcal{I}} \quad \Rightarrow \quad (\geqslant n\ R.C)^{\mathcal{I}} \subseteq (\geqslant n\ S.C)^{\mathcal{I}}$$



Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

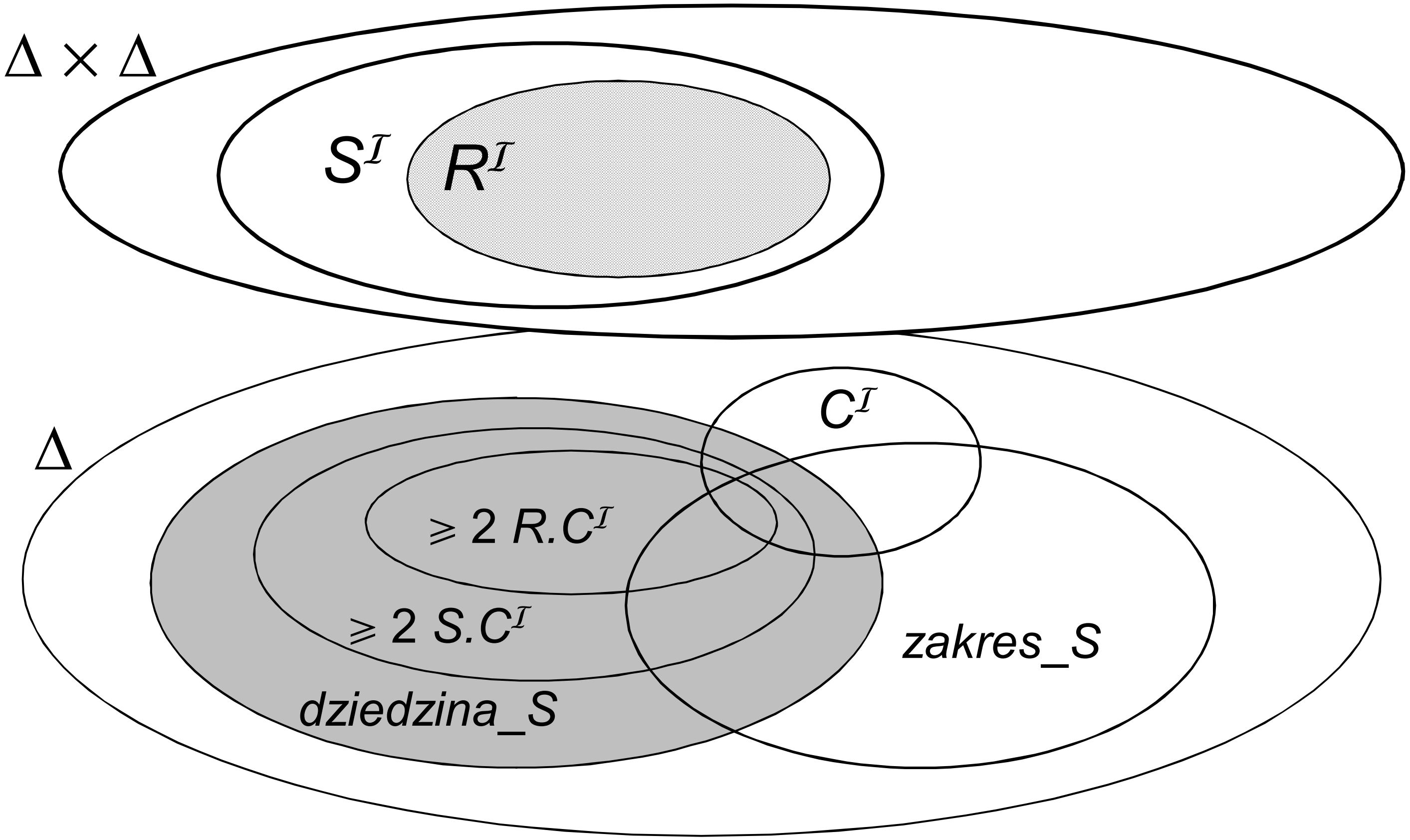
$$R^{\mathcal{I}} \subseteq S^{\mathcal{I}} \quad \Rightarrow \quad (\geqslant n\, R.C)^{\mathcal{I}} \subseteq (\geqslant n\, S.C)^{\mathcal{I}}$$



Kwalifikowane ograniczenia liczebnościowe

$\mathcal{Q}$

$$R^{\mathcal{I}} \subseteq S^{\mathcal{I}} \Rightarrow (\geqslant n\ R.C)^{\mathcal{I}} \subseteq (\geqslant n\ S.C)^{\mathcal{I}}$$



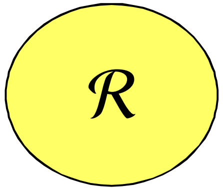
Wyrażenia na rolach

$\mathcal{R}$

Symbolem $\mathcal{R}$ oznacza się najbardziej ekspresywne rozszerzenie logiki opisowej. Obejmuje ono wiele różnych konstruktorów, które zostaną omówione na następnych slajdach.

Elementy tego rozszerzenia są obsługiwane przez silniki wnioskujące, jednak bardzo rzadko w całości.

Rozłączność ról



Dis(*R*, *S*)

Określa, że role *R* i *S* są rozłączne, żadna para osobników będąca wystąpieniem roli *R* nie może być wystąpieniem roli *S*.

Rozłączność ról

$\mathcal{R}$

<u>Przykłady:</u>

Dis(maMatkę, maSiostrę)

Rozłączność ról

$\mathcal{R}$

<u>Przykłady:</u>

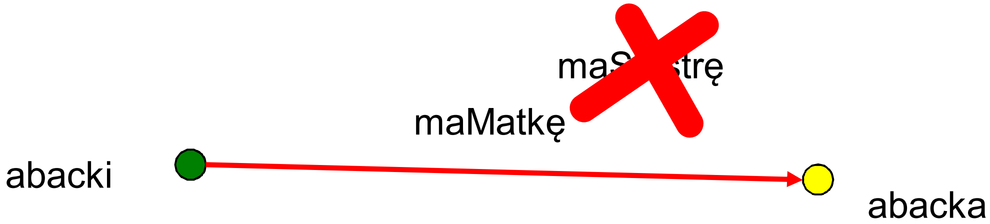
Dis(maMatkę, maSiostrę)

Rozłączność ról

$\mathcal{R}$

<u>Przykłady:</u>

Dis(maMatkę, maSiostrę)

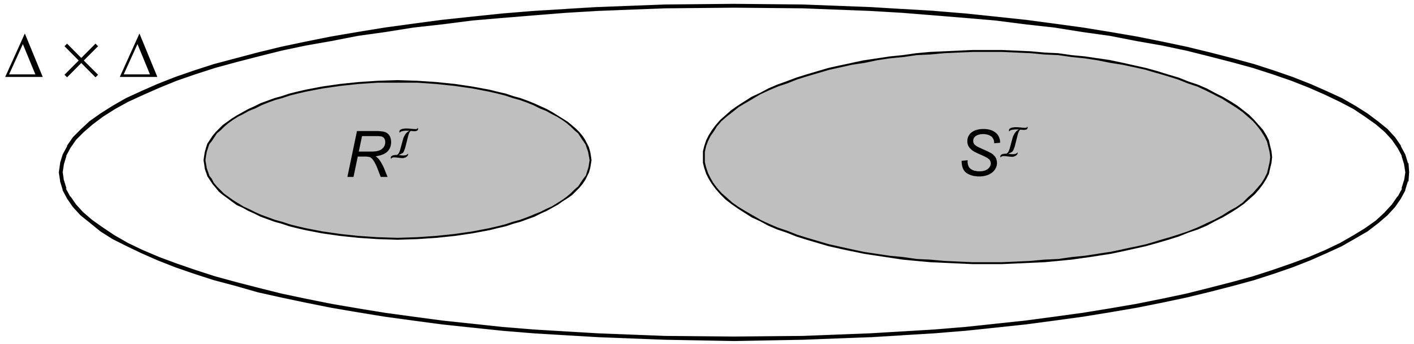


Nie można mieć tej samej matki, co siostry.

Rozłączność ról

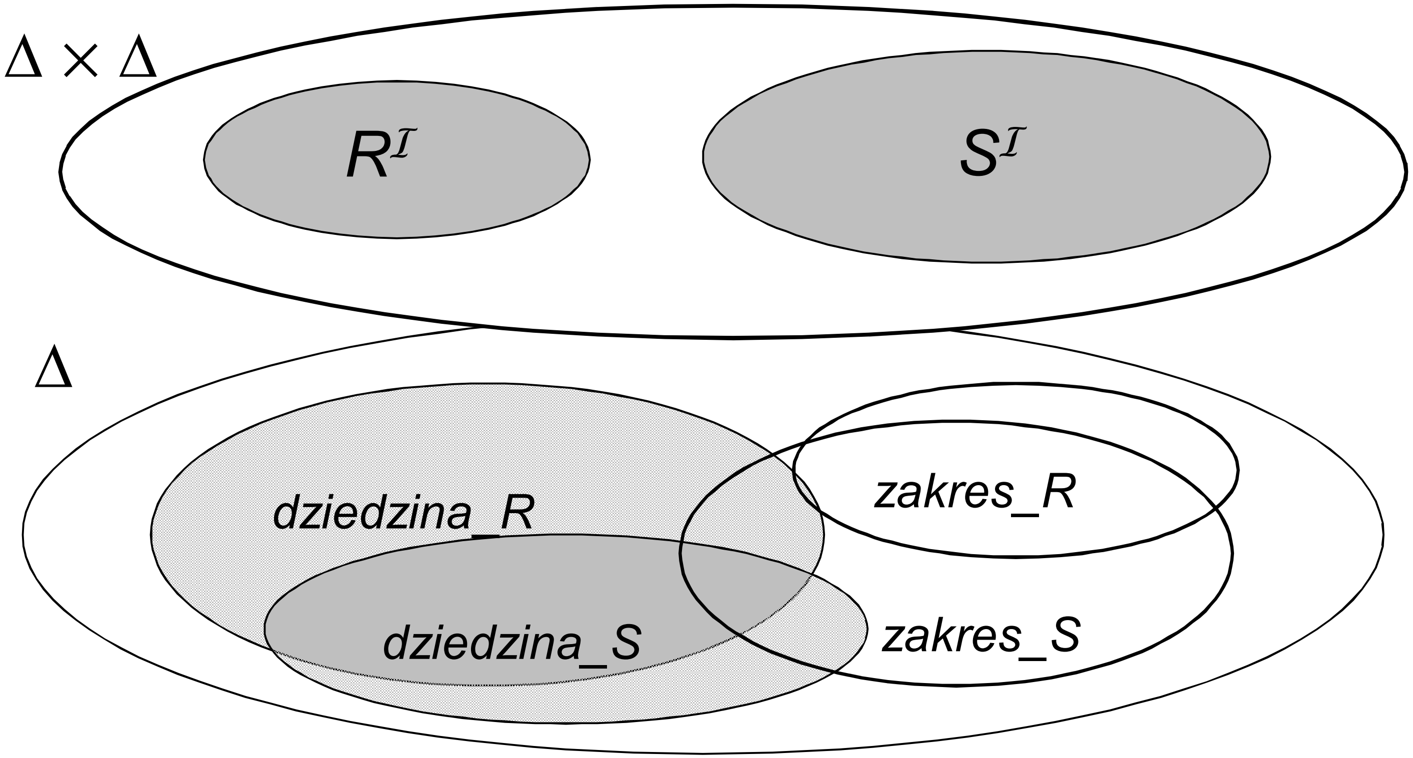
$\mathcal{R}$

Rozłączność ról nie wyklucza identyczności ich dziedzin i zakresów



Rozłączność ról

Rozłączność ról nie wyklucza
identyczności ich dziedzin i zakresów



Łańcuchy ról

$\mathcal{R}$

$R \circ S \sqsubseteq T$

Określa, że *łańcuch* ról R i S jest podrzędny względem roli T, innymi słowy, zawsze gdy (a, b) jest wystąpieniem roli R, zaś (b, c) roli S, to (a, c) jest wystąpieniem roli T.

$\mathcal{R}$ mieści w sobie $\mathcal{R}$+, gdyż przechodniość roli da się wyrazić za pomocą łańcucha:

$R \circ R \sqsubseteq R$

Łańcuchy ról

$\mathcal{R}$

<u>Przykład:</u>

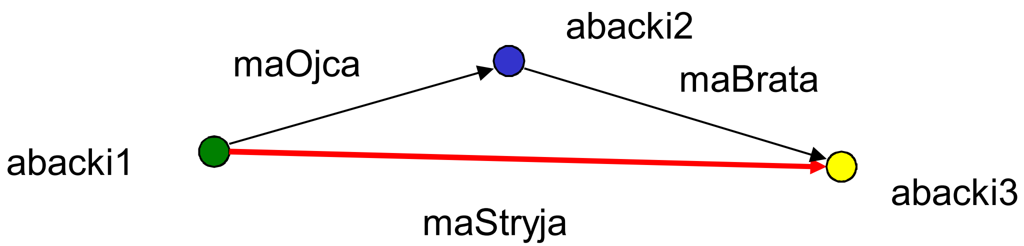
maOjca ∘ maBrata ⊑ maStryja

Łańcuchy ról

$\mathcal{R}$

<u>Przykład:</u>

$$maOjca \circ maBrata \sqsubseteq maStryja$$

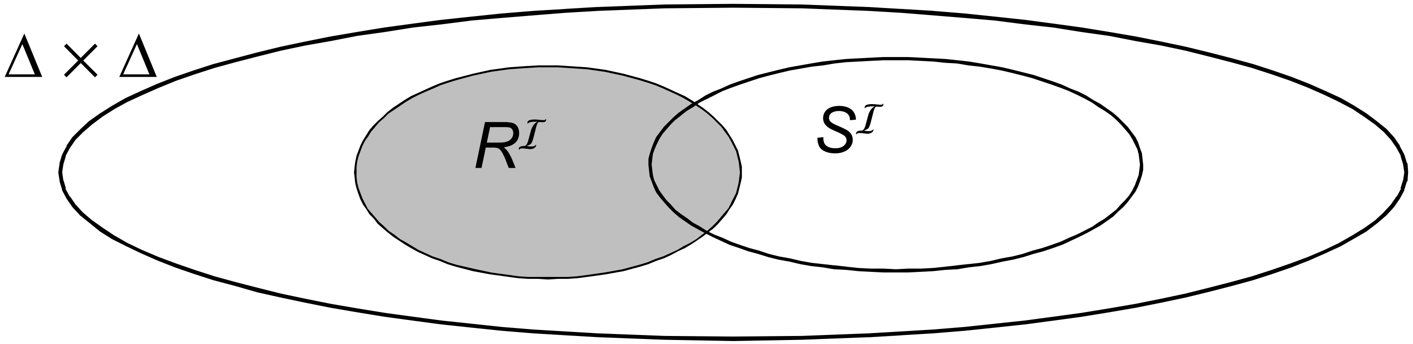


Stwierdza, że każdy brat naszego ojca jest naszym stryjem.

Łańcuchy ról

$\mathcal{R}$

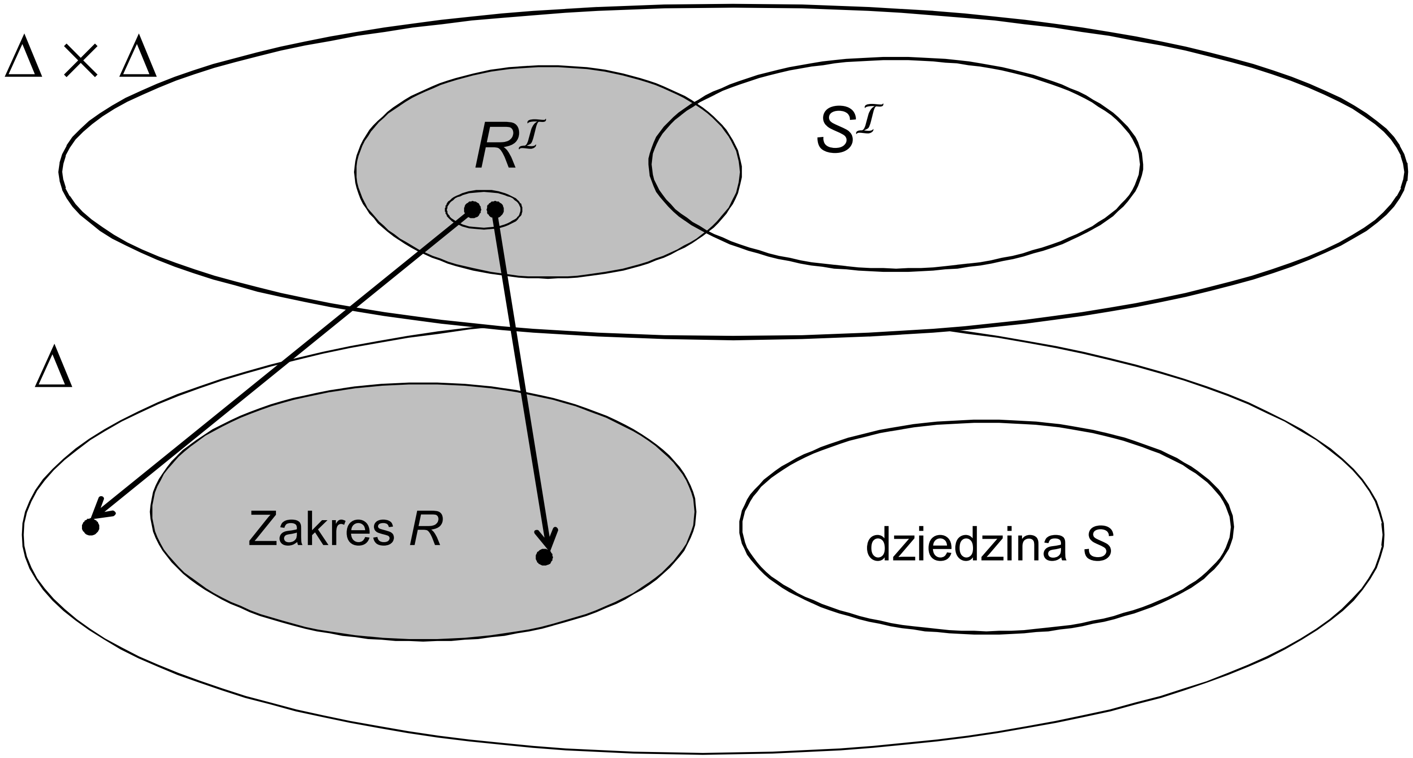
Łańcuch $R \circ S$ jest spełnialny (niepusty) tylko wtedy, gdy zakres roli R i dziedzina roli S mają część wspólną



Łańcuchy ról

$\mathcal{R}$

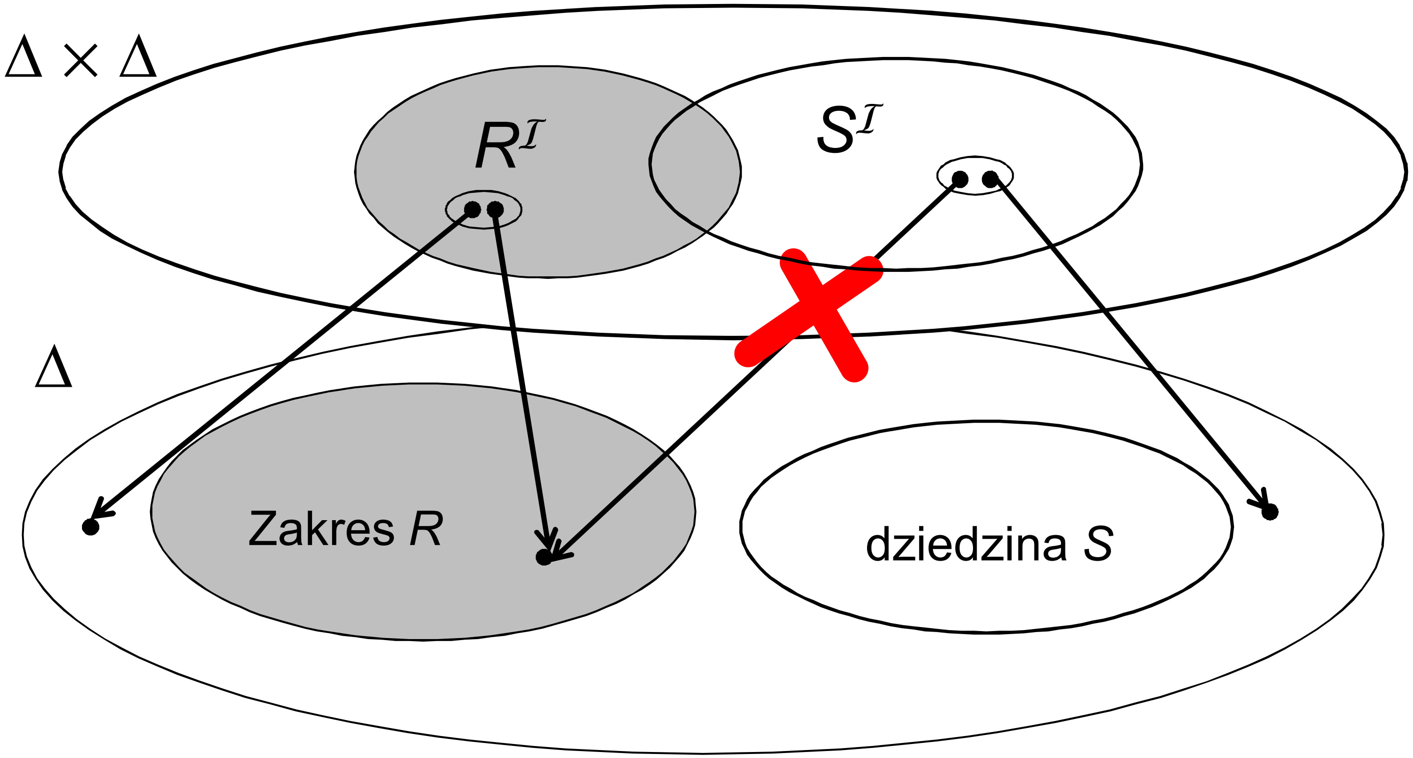
Łańcuch $R \circ S$ jest spełnialny (niepusty) tylko wtedy, gdy zakres roli R i dziedzina roli S mają część wspólną



Łańcuchy ról

$\mathcal{R}$

Łańcuch $R \circ S$ jest spełnialny (niepusty) tylko wtedy, gdy zakres roli R i dziedzina roli S mają część wspólną



Inne wyrażenia

$\mathcal{R}$

Ref(*R*)

Określa, że rola *R* jest zwrotna: $R^{\mathcal{I}} \supseteq \{(e, e): e \in \Delta\}$

Irr(*R*)

Określa, że rola *R* jest przeciwzwrotna: $R^{\mathcal{I}} \cap \{(e, e): e \in \Delta\} = \varnothing$

$\exists R.\mathbf{Self}$

Określa te osobniki, które są połączone rolą *R* z samym sobą:

$$\exists R.\mathbf{Self}^{\mathcal{I}} = \{e \in \Delta: (e, e) \in R^{\mathcal{I}}\}$$

$\neg R(a, b)$

Określa, że para (*a*, *b*) nie jest wystąpieniem roli *R*: $(a^{\mathcal{I}}, b^{\mathcal{I}}) \notin R^{\mathcal{I}}$

Ograniczenia dla łańcuchów

$\mathcal{R}$

$Dis(R, S)$

$Irr(R)$

$\exists R.\mathbf{Self}$

$\geqslant n\ R.C$, $\leqslant n\ R.C$

Powyższe konstrukcje są generalnie ograniczone do ról prostych (*R*, *S* muszą być rolami prostymi).

Atrybuty (*concrete domains*)

$(\mathcal{D})$

$\exists A.p$

Atrybuty to specjalne role, których zakresem są tzw. **dziedziny konkretne** (ang. *concrete domains*). Dziedziny konkretne to dziedziny wartości prostych (numerycznych i tekstowych).

$\exists A.p$ to koncept oznaczający zbiór osobników, które są powiązane wystąpieniem atrybutu A z wartością konkretną spełniającą **predykat *p***. Zazwyczaj zbiór obsługiwanych predykatów pozwala na wyrażenie zakresów wartości.

Atrybuty (*concrete domains*)

$(\mathcal{D})$

Predykaty *p* określają najczęściej zakresy wartości, np.:

$\exists A.\leqslant_n$, $\exists A.\geqslant_n$, $\exists A.<_n$, $\exists A.>_n$, $\exists A.=_n$

Predykaty można łączyć, np.:

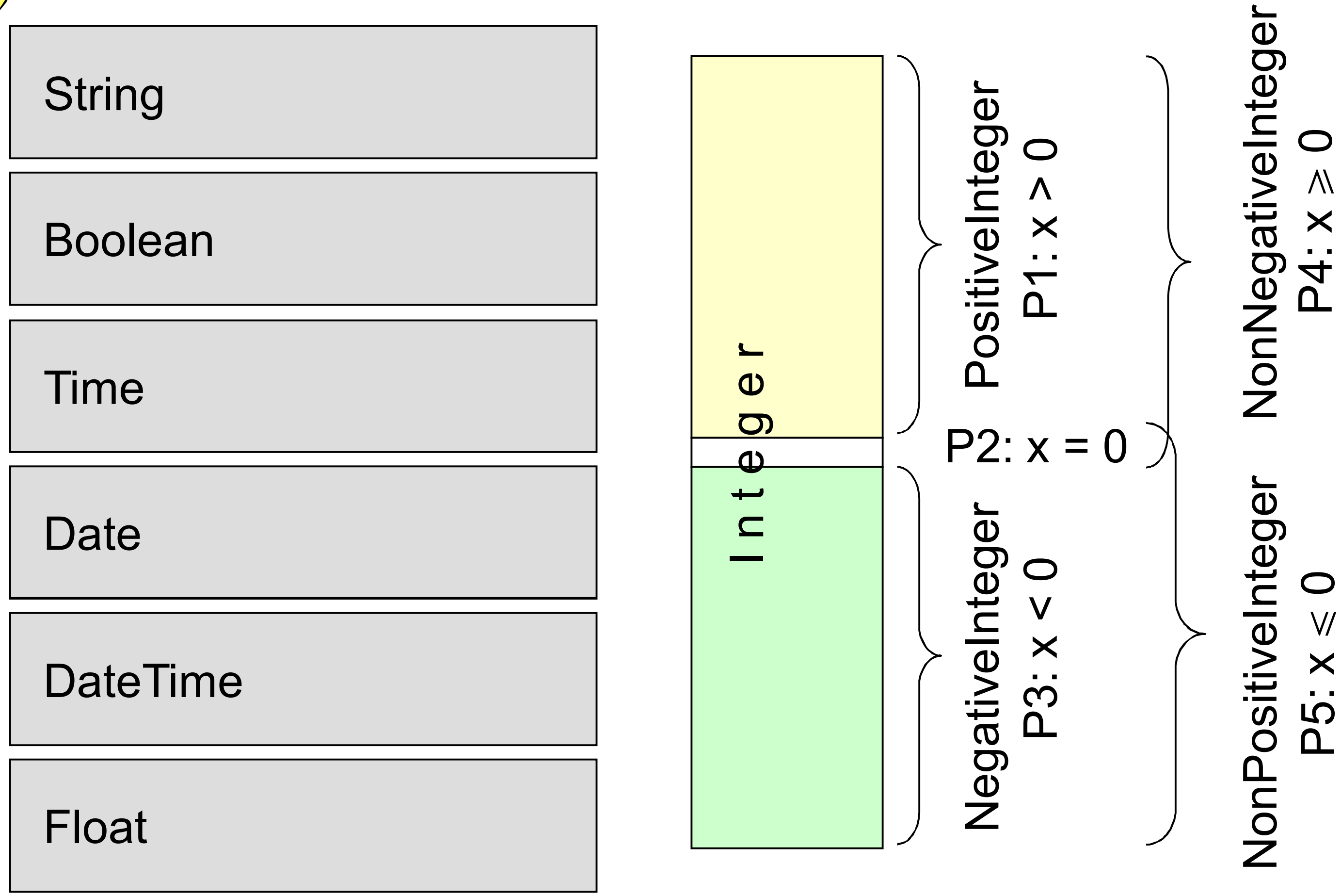
$\exists A.\geqslant_{n1} \wedge \leqslant_{n2}$

<u>Przykład:</u>

$\text{OsobaNiepełnoletnia} \equiv \exists \text{maWiek}.<_{18}$
$\text{PacjentZGorączką} \sqsubseteq \exists \text{maTemperaturę}.>_{37}$

Atrybuty (*concrete domains*)

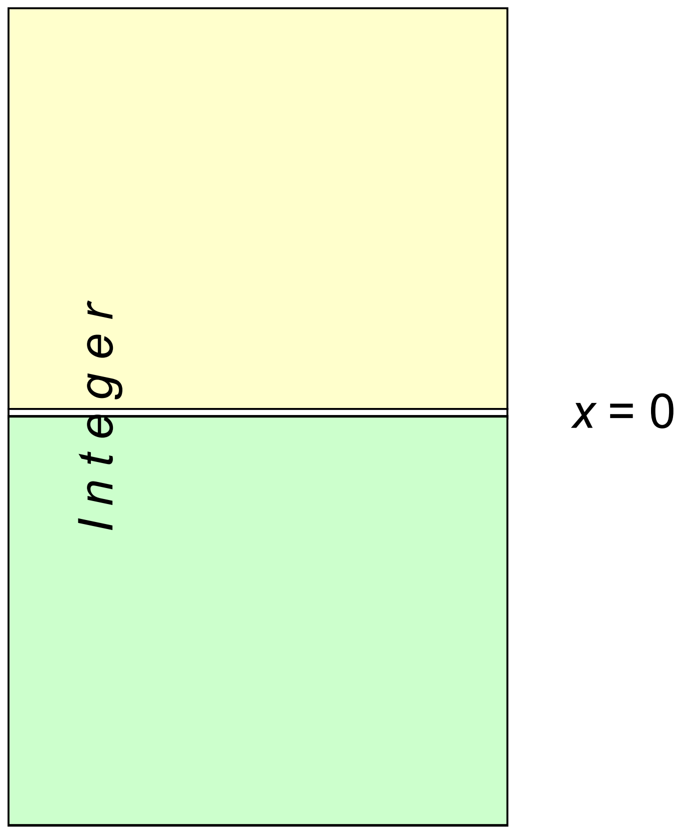
($\mathcal{D}$)



POLITECHNIKA GDAŃSKA

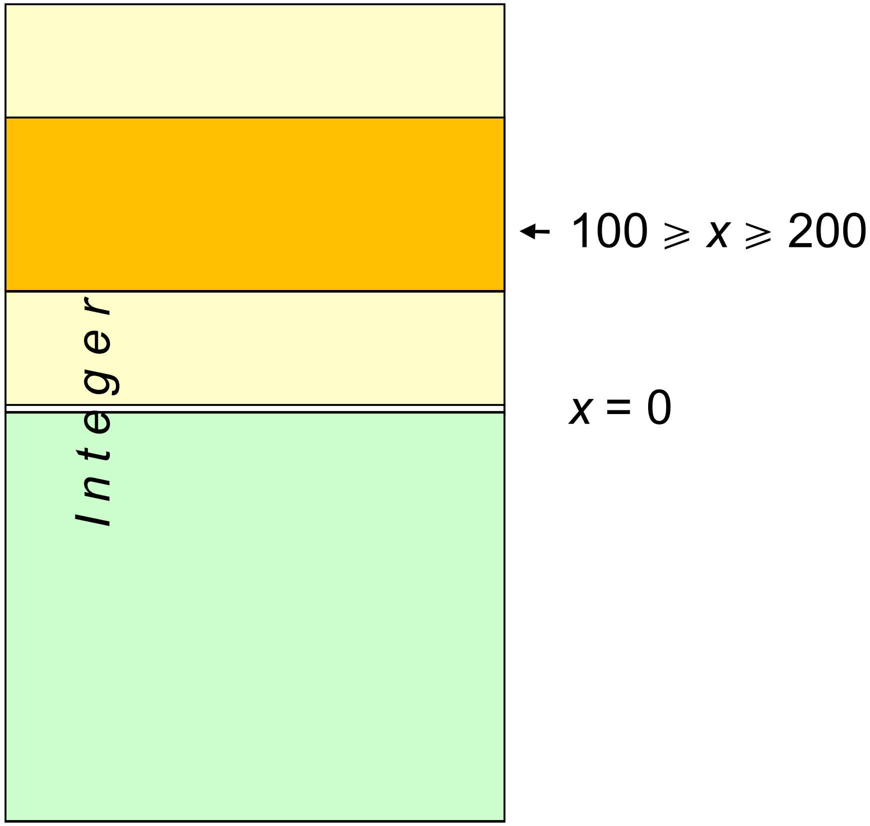
Atrybuty (*concrete domains*)

$(\mathcal{D})$



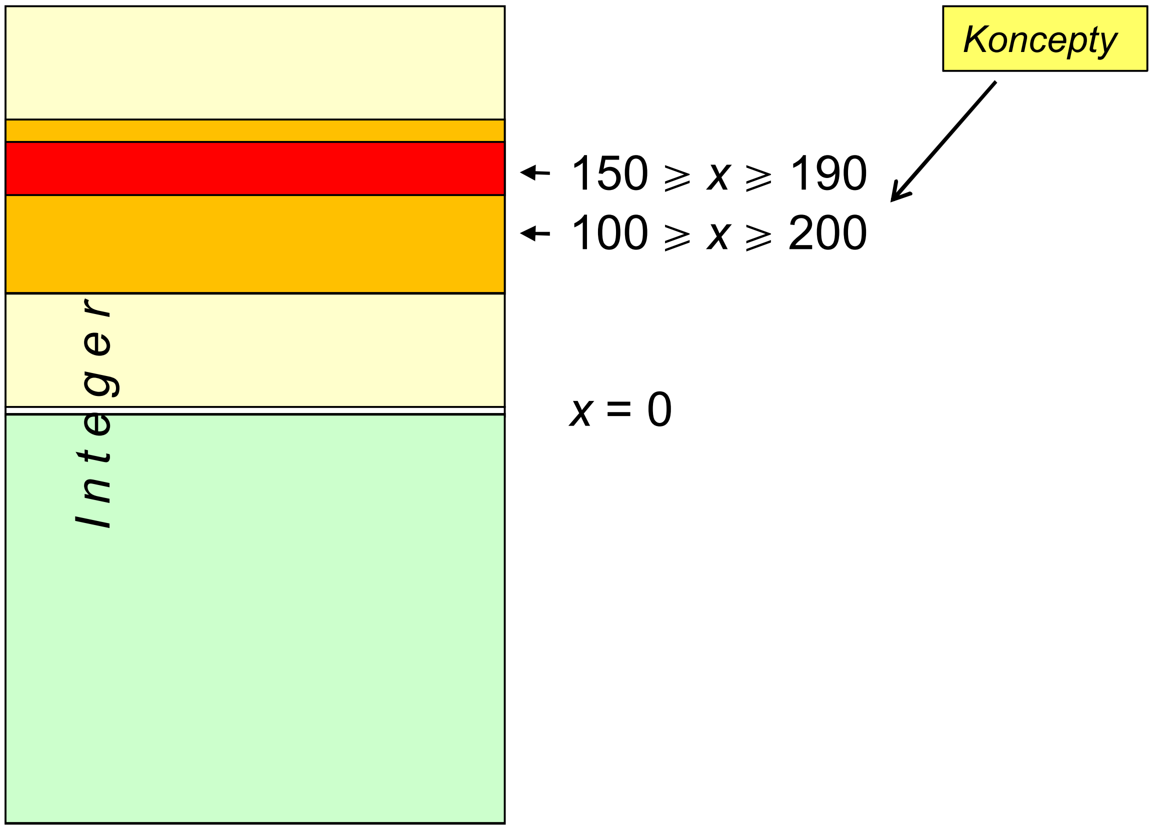
Atrybuty (*concrete domains*)

($\mathcal{D}$)



Atrybuty (*concrete domains*)

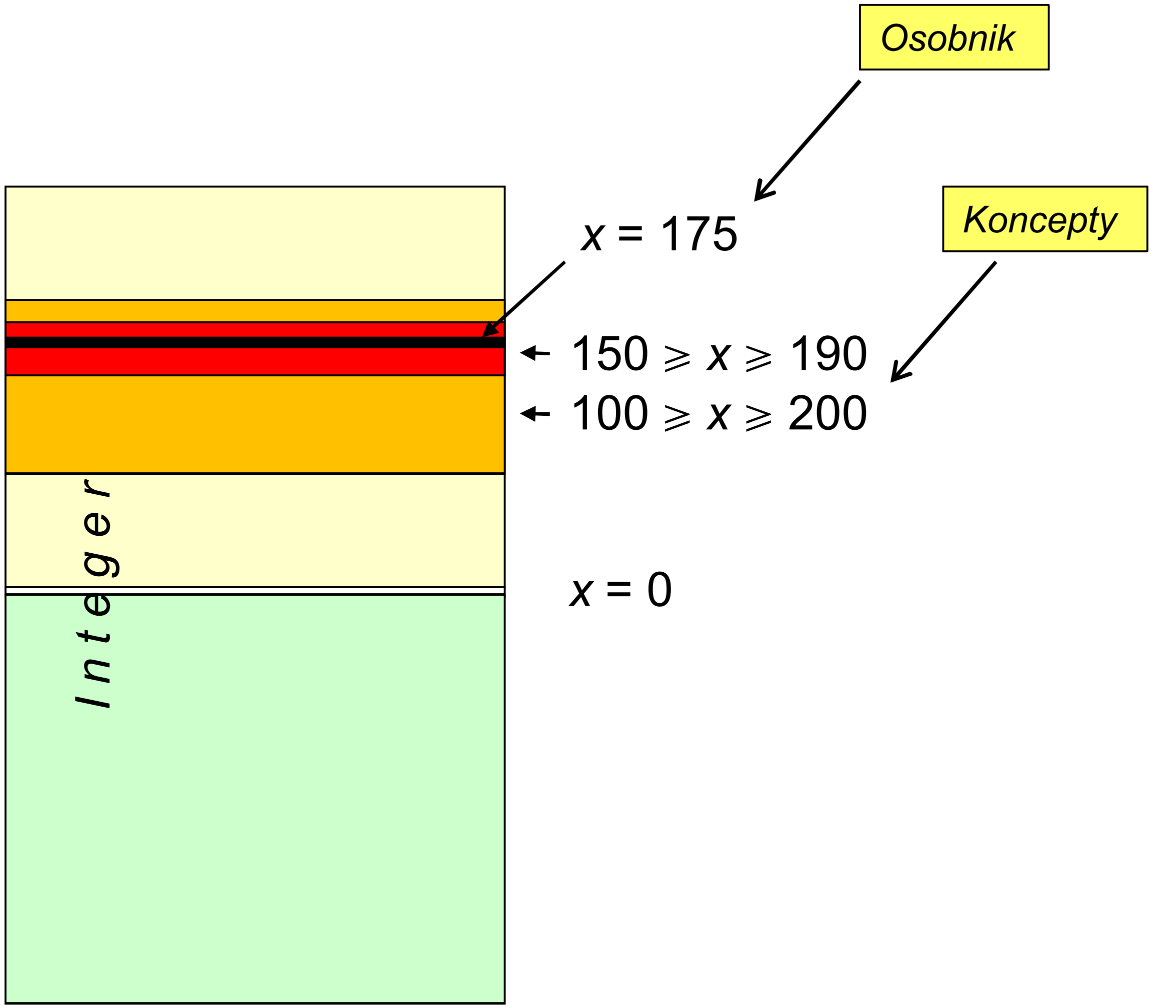
($\mathcal{D}$)



Atrybuty (*concrete domains*)

($\mathcal{D}$)

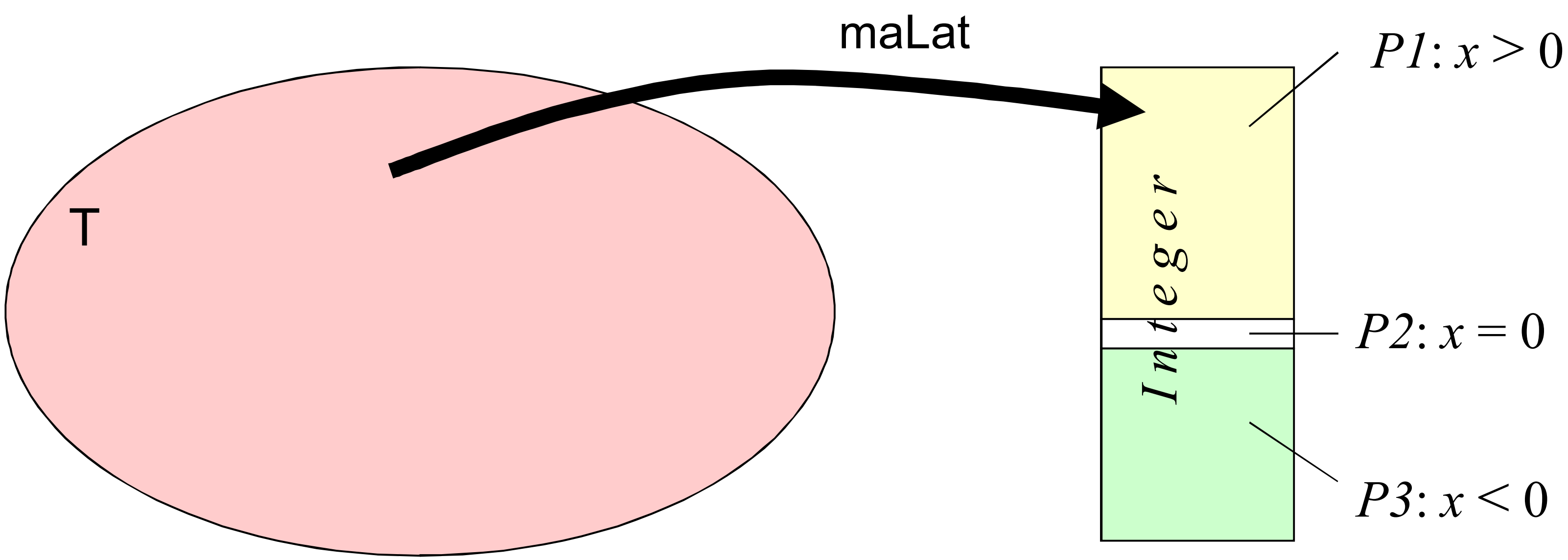
Dziedzina konkretna tym różni się od abstrakcyjnej, że jesteśmy w stanie na podstawie nazw (osobników, konceptów) określić zależności między konceptami i przynależność osobników.
Na przykład istnieje dziedziczenie:
[150 ⩾ x ⩾ 190] ⊑ [100 ⩾ x ⩾ 200];
a osobnik o nazwie „175” jest wystąpieniem konceptu
[150 ⩾ x ⩾ 190].



Atrybuty (*concrete domains*)

$(\mathcal{D})$

$\top \sqsubseteq \forall$maLat.NonNegativeInteger

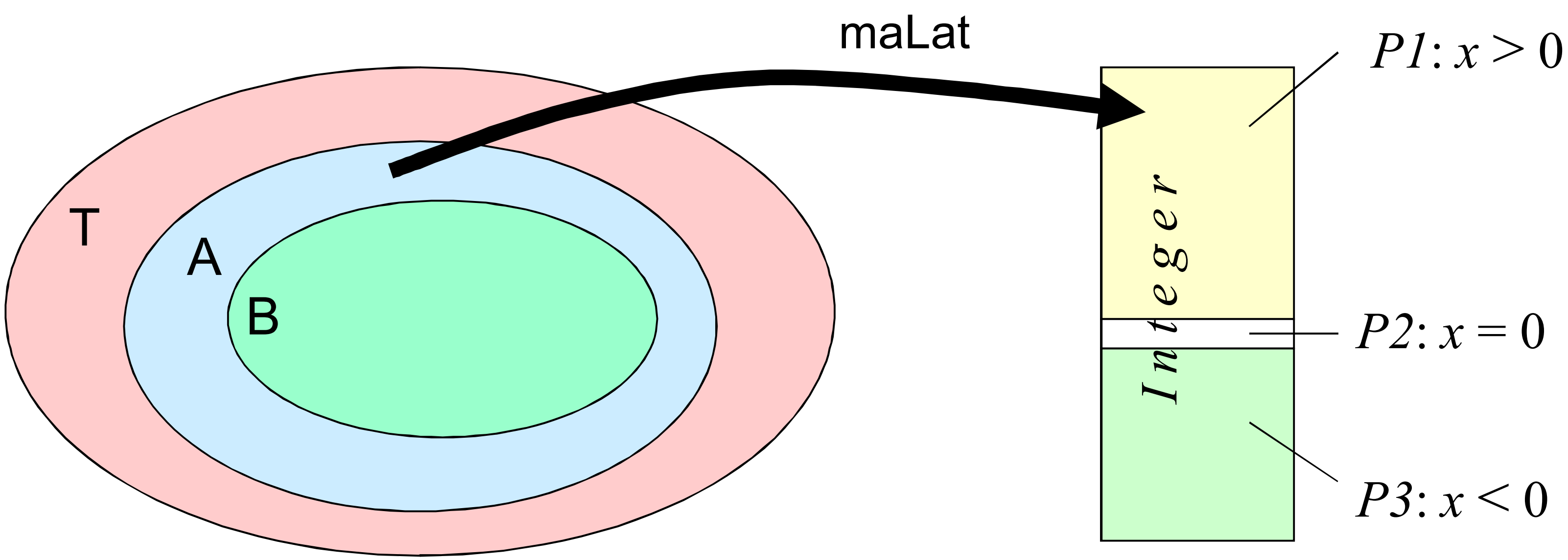


Atrybuty (*concrete domains*)

$(\mathcal{D})$

$\top \sqsubseteq \forall$maLat.NonNegativeInteger

(A)(B): Człowiek $\sqsubseteq \exists$maLat.NonNegativeInteger



POLITECHNIKA GDAŃSKA

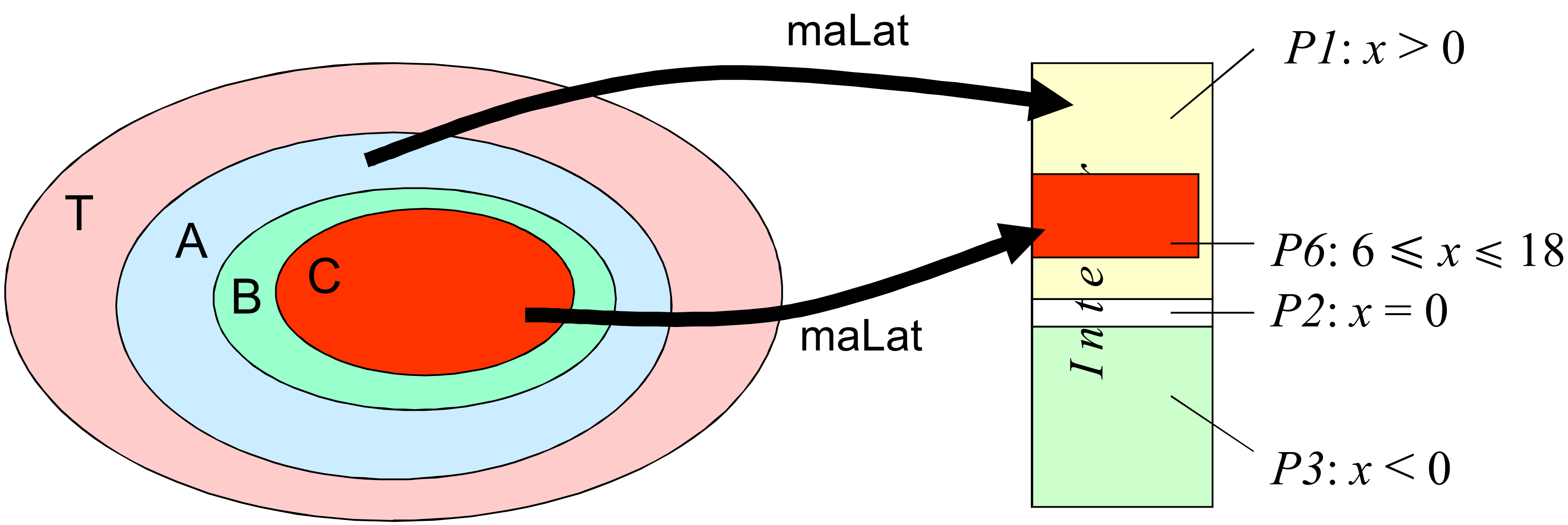
Atrybuty (*concrete domains*)

$(\mathcal{D})$

$\top \sqsubseteq \forall$maLat.NonNegativeInteger

(A)(B): Człowiek $\sqsubseteq \exists$maLat.NonNegativeInteger

(C): Uczeń $\equiv$ Człowiek $\sqcap \exists$maLat. $\geqslant_6 \wedge \leqslant_{18}$



Atrybuty (*concrete domains*)

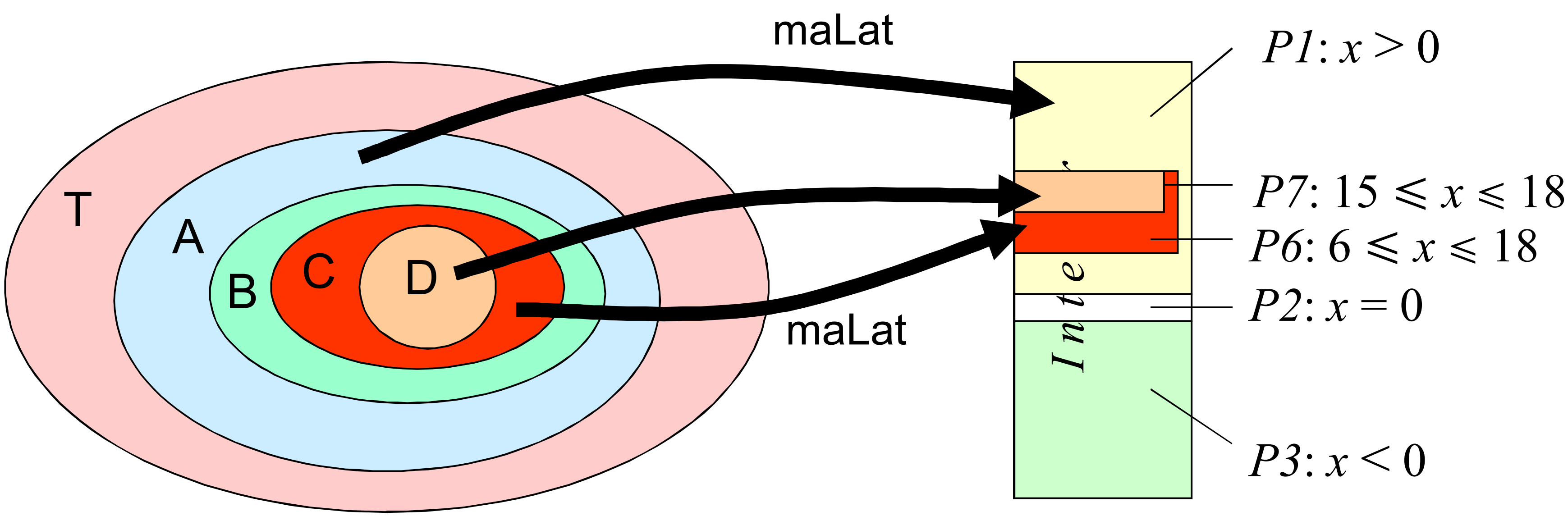
($\mathcal{D}$)

$\top \sqsubseteq \forall$maLat.NonNegativeInteger

(A)(B): Człowiek $\sqsubseteq \exists$maLat.NonNegativeInteger

(C): Uczeń $\equiv$ Człowiek $\sqcap \exists$maLat. $\geqslant_6 \wedge \leqslant_{18}$

(D): Licealista$\equiv$ Człowiek $\sqcap \exists$maLat. $\geqslant_{15} \wedge \leqslant_{18}$



Atrybuty (*concrete domains*)

($\mathcal{D}$)

$\top \sqsubseteq \forall$maLat.NonNegativeInteger

(A)(B): Człowiek $\sqsubseteq \exists$maLat.NonNegativeInteger

(C): Uczeń $\equiv$ Człowiek $\sqcap \exists$maLat. $\geqslant_6 \wedge \leqslant_{18}$

(D): Licealista$\equiv$ Człowiek $\sqcap \exists$maLat. $\geqslant_{15} \wedge \leqslant_{18}$

Wywnioskowane: Licealista $\sqsubseteq$ Uczeń

Ponieważ przedział 15-18 dziedziczy od przedziału 6-18