Naukoznawstwo

Michał Lipnicki

Zakład Logiki Stosowanej UAM

10 grudnia 2009

Pojęcie definicji

Pamiętamy, że kontrola zdań proponowanych na twierdzenia naukowe powinna mieć charakter *intersubiektywny*.

- W naukach formalnych warunkiem niezbędnym intersubiektywności jest stosowanie przez badaczy tego samego języka.
- W naukach empirycznych warunkiem niezbędnym intersubiektywności jest nie tylko stosowanie tego samego języka, ale również zakładanie tej samej wiedzy empirycznej.

Czyli, warunkiem **intersubiektywnej weryfikowalności** zdań proponowanych na twierdzenia dyscyplin naukowych jest ich **intersubiektywna komunikowalność**.

Pojęcie definicji

Zasada *intersubiektywnej komunikowalności* często bywa respektowana jedynie w przybliżeniu. Fakt ten jest wynikiem niepełnego i niedokładnego uświadamiania sobie swoich własnych założeń tak językowych, jak i empirycznych oraz założeń tego samego typu dokonywanych przez innych badaczy.

Otóż najczęściej wykorzystywanymi środkami, których celem jest uzyskanie zbliżonych do siebie języków są *definicje*.

Definicje są zawsze formułowane na gruncie określonego języka *J*, a formułuje się je dla języka *J'*.

Pojęcie definicji

Arystoteles wyróżnił podzielił definicje na dwa typy:

- **Definicja realna** - jednoznaczna charakterystyka jakiegoś przedmiotu, podająca cechy przysługujące tylko temu przedmiotowi.

Ziemia to trzecia planeta od słońca.
Pozyton jest to elementarna cząstka antymaterii, której ładunek elektryczny jest równy $+1$*, masa jest równa masie elektronu, a jej spin jest połówkowy.*

- **Definicja nominalna** - określa znaczenie jakiegoś wyrażenia.

„Pozyton" znaczy tyle, co „antycząstka elektronu".

Pojęcie definicji

Dwa podstawowe wyrażenia składające się na definicję to:

- **definiendum** - wyrażenie, które albo nie posiada znaczenia, albo jego znaczenie wymaga sprecyzowania.
- **definiens** - wyrażenie o sprecyzowanym znaczeniu, za pomocą którego ustalamy znaczenie *definiendum*.

Charakterystyka formalna definicji

Z formalnego punktu widzenia definicje rozpatruje się ze względu na ich budowę językową.

Definicje równościowe (normalne) składają się z: definiendum lub jego nazwy, spójki definicyjnej, definiensa lub jego nazwy.
D jest definicją równoważnościową jakiegoś wyrażenia W wtedy i tylko wtedy, gdy D ma postać równości lub równoważności, która pozwala przełożyć każdy zwrot zawierający wyrażenie W na taki zwrot, który nie zawiera tego wyrażenia.

Charakterystyka formalna definicji

Do definicji nierónościowych zaliczamy definicje *warunkowe* oraz *indukcyjne*.

Definicja warunkowa

Wyrażenie lub para wyrażeń w języku przedmiotowym, o budowie okresu warunkowego wprowadzające do języka nowy predykat. Definicje warunkowe można wpisać w następujący schemat:

$$\forall \ldots \left[F \ldots \rightarrow (G \ldots \equiv H \ldots)\right]$$

Predykat F podaje warunek, który musi być spełniony aby można było ustalić równoważność łączącą *definiendum* G oraz *definiens* H.

Charakterystyka formalna definicji

Przykład definicji warunkowej:

$$\forall x, y, z\big[y \neq 0 \rightarrow (x \div y = z \equiv z \cdot y = x)\big]$$

W przykładzie tym *definiendum* jest predykat trójargumentowy $x \div y = z$, który jest równoważne z predykatem trójargumentowym stanowiącym *definiens* - $z \cdot y = x$, o ile spełniony jest warunek $y \neq 0$.

Charakterystyka formalna definicji

Definicja indukcyjna

W skład definicji indukcyjnych wchodzą dwa zdania: pierwsze jest sformułowaniem warunku wstępnego, drugie warunku indukcyjnego.

Warunek wstępny ustala znaczenie najprostszego kontekstu, w ramach którego może występować wyrażenie definiowane.
Warunek indukcyjny pokazuje, w jaki sposób sprowadzać bardziej skomplikowane konteksty wyrażenia definiowanego do kontekstów uwzględnionym w warunku wstępnym.

Charakterystyka formalna definicji

Charakter indukcyjny ma definicja funktora „$x + y$" od dwóch argumentów będących liczbami naturalnymi.

Funktor ten zdefiniujemy przy pomocy jednoargumentowego funktora - „następnik x" ($N(x)$) oraz terminu jednostowego „0".

Definicja

1. $x + 0 = x$;
2. $x + N(y) = N(x + y)$

Charakterystyka formalna definicji

Warunek wstępny (1) mówi, że znaczenie terminu jednostkowego powstałego przez zastąpienie w funktorze „$x + y$" zmiennej x nazwą dowolnej liczby naturalnej a zmiennej y - przez „0" - jest identyczne ze znaczeniem nazwy podstawionej za zmienną x.
Warunek indukcyjny (2) mówi, w jaki sposób bardziej złożony kontekst funktora „$x + y$" można sprowadzić do kontekstu z warunku wstępnego.

Definicje indukcyjne znajdują zastosowanie głównie w naukach formalnych.

Charakterystyka formalna definicji

Definicja klasyczna - definicja mająca postać A jast to B będące C.

A jest *definiendum*. Z dwóch nazw tworzących *definiens* pierwsza (B) podaje klasę, w której zawiera się zakres *definiendum* (termin rodzajowy - *genus*); druga (C) wskazuje na to, co wyróżnia elementy klasy A spośród elementów nadrzędnej nad nią klasy B (różnica gatunkowa - *differentia specifica*).

Przykład

Planeta (gatunek) jest to obiekt astronomiczny (rodzaj) okrążający gwiazdę (różnica gatunkowa).

Charakterystyka formalna definicji

Definicja wyraźna - definicja równościowa, która po stronie definiendum ma jedynie wyraz będący przedmiotem definiowania.

- *Mikron to setna część milimetra.*

Definicja kontekstowa - definicja równościowa, w której wyraz mający być zdefiniowany nie stanowi całego definiendum, lecz tylko jego część umieszczoną w typowym dla niego kontekście.

- $(p \rightarrow q) \equiv (\neg p \vee q)$

Charakterystyka formalna definicji

Od definicji wymaga się, aby spełniały warunek niesprzeczności.

Jeżeli język J jest niesprzecznym systemem aksjomatycznym, to dana definicja spełnia warunek niesprzeczności wtedy i tylko wtedy, gdy po język J' powstały przez dołączenie do języka J tej definicji jest również niesprzeczny.

Charakterystyka formalna definicji

Od definicji równościowych (normalnych) wymaga się, by spełniały warunek przekładalności.

Dana definicja spełnia warunek przekładalności, jeżeli każde zdanie Z zawierające definiowany termin T, sformułowane na gruncie języka J można zastąpić równoznacznym zdaniem Z' niezawierającym terminu T.

Definicja spełniająca warunek przekładalności umożliwia zamianę w zdaniu terminu stanowiącego jej *definiendum* na termin stanowiący jej *definiens* i odwrotnie.

Charakterystyka formalna definicji

Definicje ostensywne - określenie znaczenia terminu przez wskazanie jego typowych desygnatów.

Nie wiesz co to żołna białoczelna? To spójrz na prawo.

Definicje - charakterystyka zadań

Niech język *J'* będzie fragmentem języka *J*. Załóżmy, że pewna osoba *O* pragnie zakomunikować osobie *O'* pewien fakt za pomocą zdania zawierającego wyrażenie *W*, które należy do słownika *J*, ale nie należy do słownika *J'*. W takim przypadku osoba *O* powinna sformułować **definicję sprawozdawczą** wyrażenia *W*, posługując się jako definiensem wyrażeniem *W'* należącym do słowników *J* oraz *J'*.

Definicja sprawozdawcza zdaje sprawę ze znaczenia, jakie posiada w języku *J* wyrażenie definiowane.

Definicje - charakterystyka zadań

Definicje sprawozdawcze spotykamy np. w słownikach.

Przykład

- Definicja - wyrażenie objaśniające znaczenie wyrazu, innego wyrażenia lub pojęcia.
- Tyran - władca okrutny, stosujący gwałt i przemoc.

Definicje - charakterystyka zadań

Od definicji sprawozdawczych wymaga się, aby były **adekwatne**. Znaczy, żeby *definindum* oraz *definiens* były równoznaczne w języku, na którego gruncie definicja jest formułowana.

- Definicja jest za szeroka, jeśli różnica między zakresem *definiensa* i *definiendum* jest niepusta, np.
  Widelec jest to przyrząd do nabierania pokarmu.
- Definicja jest za wąska, jeśli różnica między zakresem *definiendum* i *definiensa* jest niepusta, np.
  Telewizor jest to urządzenie, służące do oglądania reklam.
- Błąd przesunięcia kategorialnego - desygnaty *definiendum* i *definiensa* należą do różnych kategorii ontologicznych, np.
  Relaks to zimne piwko i willa z basenem.

Definicje - charakterystyka zadań

Definicja regulująca jest stosowana w sytuacjach, gdy mające być użyte wyrażenie jest wieloznaczne. W takich przypadkach grozi celowe lub przypadkowe przypisanie wyrażeniu niezamierzonego znaczenia.

Celem definicji regulującej jest zmniejszenie liczby znaczeń wieloznacznego wyrażenia *W* przez utożsamienie go pod względem znaczenia z jednoznacznym lub przynajmniej mniej wieloznacznym znaczeniem wyrażeniem *W'*.

Im bardziej definicja regulująca ujednoznacznia swe definiendum, tym jest efektywniejsza.

Definicje - charakterystyka zadań

W celu zmniejszenia wieloznaczności stosuje się również **eksplikację**. W przypadku eksplikacji nie pozostajemy (jak w przypadku definicji regulującej) przy niektórych dotychczasowych znaczeniach eksplikowanego wyrażenia, lecz respektujemy te znaczenia tylko w pewnej mierze, a ponadto konstruujemy znaczenia nowe.

Eksplikacja wyrażenia W należącego do jednorodnych gramatycznie języków $J_1, J_2, \ldots, J_n$ jest to definicja wyrażenia W sformułowana dla języków $J_1, J_2, \ldots, J_n$ na gruncie języka J' będącego sumą jednego z języków $J_1, J_2, \ldots, J_n$ oraz pewnego języka J zewnętrznego w stosunku do tych języków i zawierającego *definiens* (eksplikans) tej eksplikacji.

Definicje - charakterystyka zadań

Eksplikacja pełni doniosłą funkcję w nauce.
Celem formułowania eksplikacji nie jest tylko ograniczenie wieloznaczności wyrażenia eksplikowanego, ale również zastosowanie nowego bardziej precyzyjnego aparatu pojęciowego ukształtowanego w ramach języka eksplikującego (zewnętrznego), do problemów rozpatrywanych w języku zawierającym eksplikandum.

Wraz z modyfikacją dotychczasowych znaczeń eksplikandum wzrasta możliwość rozwiązania pewnych problemów sformułowanych w języku zawierającym eksplikandum.

Posługując się nowym aparatem pojęciowym możemy również formułować nowe problemy.

Definicje - charakterystyka zadań

Przykład:
Weźmy jako *eksplikandum* wieloznaczny termin „realistyczny utwór literacki" (dalej u.r.) .
Chcemy, aby eksplikacja zachowywała te elementy dotychczasowych znaczeń eksplikandum, przy których tezami są zdania:

1. W tekście u.r. mogą występować zdania dotyczące postaci faktycznie nieistniejącej.
2. W tekście u.r. mogą występować zdania opisujące pojedyncze wydarzenia, które faktycznie nie miały nigdy miejsca, ale które mogły w rzeczywistości wystąpić.
3. W tekście u.r. nie mogą występować zdania opisujące pojedyncze wydarzenia niemożliwe ani zdania opisujące niemożliwe przebiegi wydarzeń.
4. Pojęcie u.r. zależy od koncepcji rzeczywistości - od tego, co faktycznie zdarza się, co mogłoby się zdarzyć i tego, co jest niemożliwe.

Definicje - charakterystyka zadań

Zdania (1) - (4) stanowią kryterium adekwatności; jako język eksplikujący wybieramy język semantyki logicznej.
Jeżeli koncepcję rzeczywistości ze zdania (4) utożsamimy, z modelem M_S danego języka z uwagi na określoną wiedzę W, to zdania (1) - (3) stanowić będą charakterystykę zdań fikcjonalnych dopuszczanych w tekście u.r.
Zaczynamy od sformułowania eksplikacji pomocniczych terminów: „koncepcja rzeczywistości" oraz „zdania opisujące możliwe wydarzenia lub przebiegi wydarzeń".

- Koncepcja rzeczywistości jest to standardowy model języka J z uwagi na daną wiedzę W.
- Zdanie Z języka J opisuje możliwe wydarzenia lub przebiegi wydarzeń (z uwagi na wiedzę W) wtedy i tylko wtedy, gdy:
  (a) jest niefikcjonalne z uwagi na W;
  (b) jest fikcjonalne, ale nie jest kontradyktoryczne ani niezgodne z syntetycznymi zdaniami ściśle ogólnymi należącymi do W.

Definicje - charakterystyka zadań

Wykorzystując eksplikacje pomocnicze można sformułować eksplikację główną:

Literacki utwór realistyczny - z uwagi na wiedzę *W* - jest to utwór literacki, którego tekst opisuje wyłącznie możliwe wydarzenia lub możliwe przebiegi wydarzeń z uwagi na wiedzę *W*.

(Przykład za: Kmita. J., *Wykłady z logiki i metodologii nauk*, Warszawa, 1975.)

Definicje - charakterystyka zadań

Definicje projektujące służą wprowadzaniu do języka nowych terminów, zastępujących swe niewygodne, nazbyt rozbudowane równoważniki.

Definicje projektujące to swoiste umowy terminologiczne, poza wprowadzaniem do języka nowych jednostek, na ich mocy zastępuje się pewne zastane znaczenia wyrażeń danego języka, nowymi znaczeniami.

Przykłady

- Taczanka - dwuosiowy pojazd konny, uzbrojony w ciężki karabin maszynowy.
- Spin - jest to własny moment pędu cząstki w układzie w którym się porusza.

Definicje - charakterystyka zadań

„. . . wolny jak taczanka na stepie . . .”

Definicje - charakterystyka zadań

A jak przedstawiliby państwo spin cząstki elementarnej?

Warunki poprawności definicji

Jeden z warunków poprawności definicji już dzisiaj poznaliśmy - równość zakresów *definiendum* i *definiensa*. Teraz przyjrzymy się kilku częstym błędom definicji.

- **idem per idem**(błędne koło) - termin definiowany występuje w definiensie (bezpośrednio lub pośrednio), np.:
  Matematyka to jest to, co matematycy robią w nocy, zamiast zajmować się żonami (swoimi lub cudzymi).
  (za: Pogonowski J., 2007)
- **ignotum per ignotum** - terminy występujące w definiensie są co najmniej tak samo nieznane, jak definiendum, np.:
  Języki prozodyczne to języki suprasegmentalne.

Warunki poprawności definicji

Od definicji projektujących żąda się spełnienia warunków:

- **istnienia** - przedmiot określany przez *definiens* istnieje;
- **jedyności** - *definiens* określa dokładnie jeden przedmiot.

Klasyfikacja

Jednostopniową klasyfikacją (podziałem) n-członową zbioru X nazywamy czynność wyodrębnienia ze zbioru X takich jego podzbiorów $X_1, X_2, \ldots, X_n$ (członów klasyfikacji), że spełnione są dwa warunki:

1. $X_1 \cup X_2 \cup \ldots \cup X_n = X$ (warunek adekwatności),
2. $X_i \cap X_j = \emptyset$, dla wszystkich $i, j = 1, 2, \ldots, n$, takich, że $i \neq j$ (warunek rozłączności).

Jeżeli człony klasyfikacji poddamy dalszym podziałom, uzyskamy klasyfikację dwustopniową; z klasyfikacji dwustopniowej trójstopniową itd.

Klasyfikacja

Zbiór pierwiastków chemicznych możemy podzielić na metale, niemetale i półmetale. Jako zasadę podziału przyjmujemy posiadanie określonych własności chemicznych: połyskliwość, przewodnictwo cieplne i elektryczne itd.
Mamy tutaj do czynienia z trójczłonową klasyfikacją jednostopniową zbioru pierwiastków.

W pośredni sposób klasyfikacja taka stanowi koniunkcję trzech definicji: definicji terminu „metal", „niemetal" oraz „półmetal".

Przykładem klasyfikacji wielostopniowej (klasyfikacji hierarchicznej), jest np. systematyka zwierząt, w której typy dzielimy na podtypy, te - na gromady, gromady - na podgromady a dalej na rzędy, rodziny, rodzaje, gatunki itd.

Klasyfikacja

Relację R która jest w zbiorze X: (1) zwrotna, (2) symetryczna, (3) przechodnia określamy jako równoważność w zbiorze X.
Równoważnością w zbiorze wyrażeń danego języka jest np. relacja równoznaczności.

Jeżeli dany jest pewien zbiór X i relacja R będąca równoważnością w tym zbiorze, to możemy wyodrębnić w zbiorze X takie podzbiory $X_1, X_2, \ldots, X_n$, że dla każdego z tych podzbiorów X_i należeć będą tylko te elementy X, które pozostają do siebie w relacji R.

Na przykład w oparciu o relację równoznaczności możemy wyodrębnić w zbiorze wyrażeń danego języka tzw. grupy synonimiczne.

Klasyfikacja

Wyodrębniając w zbiorze X na podstawie relacji równoważności jego podzbiory $X_1, X_2, \ldots, X_n$ przeprowadzamy jednostopniową klasyfikację zbioru X, ponieważ spełniają one warunki adekwatności i rozłączności.

Podzbiory $X_1, X_2, \ldots, X_n$ nazywamy klasami abstrakcji relacji R.

Zasada podziału

Jeżeli mamy do czynienia z n-członową klasyfikacją jednostopniową danego zbioru X na człony $X_1, X_2, \ldots, X_n$, to jeśli rzeczywiście jest to klasyfikacja, istnieje zawsze dla niej relacja R będąca równoważnością w zbiorze X taka, że klasy abstrakcji relacji R są identyczne z członami $X_1, X_2, \ldots, X_n$.

Klasyfikacja

Szczególnym typem podziału zbioru X jest klasyfikacja dychotomiczna. Dokonuje się jaj na podstawie relacji denotowanej przez predykat: $\big(F(x) \wedge F(y)\big) \vee \big(\neg F(x) \wedge \neg F(y)\big)$.

Relacja ta zachodzi między dwoma elementami danego zbioru, które bądź posiadają jednocześnie cechę F, bądź jednocześnie nie posiadają cechy F. Możliwe jest zatem wyodrębnienie dwóch klas abstrakcji tej relacji.

Niech predykat $F(x)$ oznacza „x jest samogłoską". Wówczas w zbiorze głosek możliwe jest dokonanie podziału dychotomicznego na klasę samogłosek i klasę niesamogłosek (spółgłosek).

Klasyfikacja

Relacje R nazywamy porządkiem w zbiorze X wtedy i tylko wtedy, gdy jest ona w tym zbiorze (1) asymetryczna, (2) przechodnia, (3) spójna. Relację, która spełnia tylko warunki (1) i (2) nazywamy częściowym porządkiem w zbiorze X.

Za pomocą dwóch powyższych relacji możemy porządkować dany zbiór.

Niech X oznacza zbiór dzieł danego pisarza, natomiast relacja R jako denotację posiada predykat „utwór x został ukończony przed utworem y". Otóż relacja ta pozwoli nam uporządkować chronologicznie zbiór dzieł danego pisarza od najwcześniejszego do ostatniego.
Jeżeli X będzie zbiorem utworów literatury polskiej, to relacja R będzie porządkował ten zbiór częściowo.

Systematyzacja

Załóżmy, że mamy pewien zbiór X oraz relację R będącą częściowym porządkiem tego zbioru.

Możemy zdefiniować relację nieodróżnialności S taką, że:

$$S(x, y) =^{df} \neg R(x, y) \wedge R(y, x)$$

Czyli taką relację, która zachodzi między dwoma elementami x i y zbioru X wtedy i tylko wtedy, gdy ani x nie jest wcześniejszy od y w częściowym porządku R, ani y nie jest wcześniejszy od x.

Jeżeli relacja R jest denotowana przez predykat „utwór x reprezentuje wcześniejszy okres literacki niż y", to relacja S jest denotowana przez predykat „utwór x reprezentuje ten sam okres literacki co utwór y".

Systematyzacja

Jeżeli relacja nieodróżnialności z uwagi na częściowy porządek R zbioru X jest przechodnia, to relacja ta jest równoważnością w zbiorze X (ponieważ jest również zwrotna i symetryczna). Tym samym stanowi zasadę podziału zbioru X.

Systematyzacją zbioru X nazwiemy jednostopniową klasyfikację zbioru X, której zasadą podziału jest przechodnia relacja nieodróżnialności z uwagi na pewien częściowy porządek.

Jeżeli klasyfikujemy dany zbiór utworów literackich na podstawie relacji nieodróżnialności ze względu na częściowy porządek denotowany przez predykat: „x reprezentuje wcześniejszy okres literacki niż y", to w gruncie rzeczy przeprowadzamy systematyzację, której członami są podzbiory utworów literackich reprezentujących poszczególne okresy.

Typologia

Typologią nazywamy czynność wyboru w danym szeregu członów systematyzacji członów granicznych i zsumowaniu ich razem z członami znajdującymi się pomiędzy członami granicznymi. Uyskane sumy nazywamy **typami**.

Typologia w odróżnieniu od klasyfikacji nie jest wyczerpującym i rozłącznym podziałem danego zbioru X. Pewne elementy mogą wykazywać cechy mieszane i nie da się ich jednoznacznie przypisać do określonego typu.

Przykładem typologii jest podział społeczeństwa na klasy.

Typologia

Zbiór obywateli państwa możemy podzielić, przyjmując jako zasadę klasyfikacji relację R, której denotacją jest predykat „x zarabia więcej niż y" (jak łatwo sprawdzić mamy tu do czynienia z porządkiem częściowym). Członami systematyzacji będą zbiory obywateli nieodróżnialnych ze względu na relację R, czyli zarabiających tyle samo (oczywiście jest to podział bardzo uproszczony).
Wybierając człony graniczne, możemy ustalić typologię społeczeństwa - podzielić je typy - klasy:

- klasa niższa - od 0 zł do 2000 zł;
- klasa średnia - od 2001 zł do 5000 zł;
- klasa wyższa - od 5001 zł do ∞.

Ćwiczenia

Przedstawione zadania pochodzą z książki:
Zbiór zadań z językoznawstwa, Warszawa, 1990.

Ćwiczenia

140*. Dane są wyrazy arabskie i ich tłumaczenia na język polski, zapisane w zmienionej kolejności:

miḡzal, ma'būd, maẖzan, 'āmil, mirkab, ma'bar, maḡzūl, ma'bad, mi'bar, ma'mal — bożek, robotnik, miejsce przeprawy, magazyn, przędza, prom, fabryka, wrzeciono, świątynia (miejsce oddawania czci), *teleskop.*

Polecenie 1.: Przyporządkuj każdemu wyrazowi arabskiemu odpowiadające mu tłumaczenie.

Polecenie 2.: Na podstawie zauważonych regularności spróbuj utworzyć jeszcze kilka wyrazów arabskich i określ ich znaczenie.

Ćwiczenia

140. Analiza wyrazów polskich i arabskich prowadzona niezależnie od siebie może doprowadzić do wniosku, że wyrazy arabskie da się podzielić na grupy na podstawie zewnętrznego podobieństwa niektórych z nich. Założymy, że podobnym do siebie (pod względem formy) wyrazom arabskim odpowiadają podobne do siebie (pod względem znaczenia) wyrazy polskie. W takim razie widać, że będziemy mogli rozwiązać to zadanie wtedy, gdy uda nam się rozdzielić wyrazy arabskie na grupy dokładnie tak samo, jak wyrazy polskie.

Jeżeli przyjrzymy się dokładnie wyrazom arabskim, to dostrzeżemy, że niektóre z nich mają jednakowe spółgłoski, a różnią się samogłoskami (np. *maḡzūl* i *miḡzal*), natomiast inne — odwrotnie — mają jednakowe samogłoski, a różnią się spółgłoskami (np. *maḫzan* i *ma'mal*). Mamy więc dwie cechy, które mogą stanowić kryteria podziału wyrazów arabskich. Wynik tego podziału przedstawimy w tabeli nr 1:

Ćwiczenia

Samogłoski	Spółgłoski					
	(m)'br	*(m)'bd*	*(m)ǧzl*	*(m)ḫzn*	*(m)rkb*	*(m)'ml*
a — a	*ma'bar* 1	*ma'bad* 5	9	*maḫzan* 13	17	*ma'mal* 21
i — a	*mi'bar* 2	6	*miǧzal* 10	14	*mirkab* 18	22
a — ū	3	*ma'būd* 7	*maǧzūl* 11	15	19	23
ā — i (bez *m* na początku)	4	8	12	16	20	*'āmil* 24

Ćwiczenia

Wyraz *'āmil*, który zbudowany jest inaczej niż wszystkie pozostałe wyrazy, umieściliśmy w tej samej kolumnie co wyraz *ma'mal*, ponieważ ten ostatni zawiera wszystkie spółgłoski wyrazu *'āmil*, i to w tej samej kolejności.

Tak więc otrzymaliśmy 6 grup (kolumn), wyodrębnionych na podstawie kryterium „zbieżność spółgłosek", i 4 grupy (wiersze) wyodrębnione na podstawie kryterium „zbieżność samogłosek".

Rozpatrzymy teraz wyrazy polskie. Z jednej strony można je łączyć w grupy na podstawie kryterium „znaczenia konkretnego" — pewnej charakterystycznej czynności związanej z nimi w określony sposób. Na przykład wyrazy *fabryka* i *robotnik* połączone są ogólnymi pojęciami 'praca' i 'pracować'. Z drugiej strony polskie wyrazy można łączyć na podstawie kryterium „znaczenia abstrakcyjnego" lub „identycznego stosunku do podstawowej czynności charakterystycznej". W ten sposób powiązane są ze sobą wyrazy *fabryka* i *miejsce przeprawy*, ponieważ *fabryka* to 'miejsce, gdzie się pracuje'. Wyrazy *bożek* i *przędza* łączą się jako przedmioty czynności, ponieważ *bożek* to 'to, co się czci', a *przędza* — 'to, co się przędzie'. Wyniki podziałów na grupy zapiszemy w tabeli nr 2:

Ćwiczenia

Znaczenia abstrakcyjne	Znaczenia konkretne					
	pracować, praca	prząść przędzenie	czcić czczenie	przechowywać, przechowywanie	obserwować, obserwacja	przeprawiać się przeprawa
miejsce czynności	1 *fabryka*	5	9 *świątynia*	13 *magazyn*	17	21 *miejsce przeprawy*
obiekt czynności	2	6 *przędza*	10 *bożek*	14	18	22
narzędzie czynności	3	7 *wrzeciono*	11	15	19 *teleskop*	23 *prom*
wykonawca czynności	4 *robotnik*	8	12	16	20	24

Ćwiczenia

Podział wyrazów polskich jest o tyle łatwiejszy, że już wiadomo, w jaki sposób podzielone zostały wyrazy arabskie: na podstawie jednego kryterium wyróżniono tam sześć grup, a na podstawie drugiego — cztery grupy, przy czym w jednej z nich były cztery wyrazy, w drugiej — trzy, w trzeciej — dwa i w czwartej — jeden. Tabela z wyrazami polskimi również składa się z czterech wierszy i z sześciu kolumn; widać więc, że podziału wyrazów polskich dokonano poprawnie.

Zmienimy teraz w tabeli nr 2 (choć można i w tabeli nr 1) kolejność kolumn i wierszy w taki sposób, żeby numery pustych klatek tabeli nr 1 pokrywały się z pustymi klatkami tabeli nr 2. Łatwo sprawdzić, że zmiany takiej można dokonać tylko jednym sposobem. Otrzymujemy w ten sposób tabelę nr 2′:

Ćwiczenia

Znaczenia abstrakcyjne	Znaczenia konkretne					
	przeprawiać się	czcić	prząść	przechowywać	obserwować	pracować
miejsce czynności	1 *miejsce przeprawy*	5 *świątynia*	9	13 *magazyn*	17	21 *fabryka*
narzędzie czynności	2 *prom*	6	10 *wrzeciono*	14	18 *teleskop*	22
obiekt czynności	3	7 *bożek*	11 *przędza*	15	19	23
wykonawca czynności	4	8	12	16	20	24 *robotnik*

Odpowiedniość pomiędzy tabelą nr 1 a tabelą nr 2' jest całkiem oczywista, odpowiadają sobie mianowicie wyrazy zawarte w klatkach o tych samych numerach. W ten sposób poznaliśmy tłumaczenia wszystkich wyrazów arabskich (uzyskane rozwiązanie faktycznie zgadza się z realiami języka arabskiego).

Wypełnienie polecenia 2. sprowadza się w zasadzie do tego, żeby zapełnić puste klatki w tabeli nr 1 i „wyliczyć" znaczenia tych nowych wyrazów za pomocą tabeli nr 2. Można otrzymać w ten sposób na przykład następujące wyrazy: *markab* — *obserwatorium; mi'mal* — *maszyna, narzędzie; ǧāzil* — *przędzalnik* itd.

Ćwiczenia

68. Dane są sanskryckie formy czasownikowe i ich tłumaczenia na język polski, zapisane w innej kolejności:

nayasi, icchati, anayam, nayāmi, icchasi, icchāmi, anayat — *chcę, prowadzisz, chce, prowadzę, prowadziłem, chcesz, prowadził.*

Polecenie: Przyporządkuj formom sanskryckim właściwe tłumaczenia.

Ćwiczenia

68. Przedstawione zadanie należy ze względu na swą strukturę do typu tak zwanych zadań z przemieszanymi odpowiednikami. W zadaniach tego typu podaje się pewną listę wyrazów lub ich form (albo innych jednostek języka) z jakiegoś języka obcego oraz listę polskich tłumaczeń zapisanych w zmienionej kolejności. Od rozwiązującego wymaga się ustalenia poprawnych odpowiedniości pomiędzy tymi listami. Ponieważ w naszym zbiorze jest stosunkowo dużo zadań tego typu, najpierw omówimy ogólną zasadę ich rozwiązywania.

Rozwiązywanie takich zadań rozpoczyna się od przeprowadzenia niezależnej analizy każdej z dwu danych list w celu wykrycia jej wewnętrznej organizacji, tzn. ustalenia stosunku podobieństw i różnic pomiędzy jej elementami. Przypuśćmy, że pierwsza lista składa się z siedmiu elementów. W trakcie analizy okazało się, że elementy te można poklasyfikować na przykład na podstawie trzech różnych kategorii, z których jedna przyjmuje trzy różne wartości, a pozostałe — po dwie. W sumie na podstawie przyjętej klasyfikacji można wyróżnić $3 \times 2 \times 2 = 12$ różnych obiektów, przy czym na naszej liście podanych jest tylko siedem. Zbudujemy odpowiednią tabelę, zawierającą 12 „klatek" (tzn. pozycji wyznaczonych przez przecięcie się jednego wiersza z jedną kolumną tabeli); w klatkach, które odpowiadają obiektom znajdującym się na naszej liście postawimy plusy, a w pozostałych — minusy. Nasza tabela może wyglądać na przykład następująco:

Ćwiczenia

		II kategoria			
		wartość 1		wartość 2	
		III kategoria		III kategoria	
		wartość 1	wartość 2	wartość 1	wartość 2
I kategoria	wartość 1	+	+	+	—
	wartość 2	+	—	+	—
	wartość 3	—	+	+	—

Następnie w analogiczny sposób (ale niezależnie od poprzedniego postępowania) analizujemy drugą listę. Przypuśćmy, że w wyniku takiej analizy powstała taka sama tabela (albo przynajmniej, że otrzymaną tabelę można sprowadzić do tej samej postaci za pomocą zmiany numeracji kategorii lub ich wartości). Oznacza to, że nasze listy mają jednakową organizację wewnętrzną.

Ćwiczenia

W zasadzie można oczekiwać, że zewnętrznemu podobieństwu obcojęzycznych wyrazów powinno odpowiadać jakieś podobieństwo ich tłumaczeń, a zewnętrznym różnicom — różnice. Dlatego też po wykryciu identycznej organizacji obu list mamy prawo założyć, że udało się nam w poprawny sposób „nałożyć" listę tłumaczeń na listę wyrazów obcojęzycznych (tzn. że temu samemu miejscu w tabeli odpowiada na jednej liście wyraz obcojęzyczny, a na drugiej — jego tłumaczenie).

Oczywiście w trakcie takiego rozwiązywania należy się przede wszystkim koniecznie upewnić, czy zastosowanie innej numeracji kategorii i ich wartości nie doprowadzi do identyczności obydwu tabel (o wypadku, w którym możliwe jest zastosowanie więcej niż jednej numeracji, patrz rozwiązanie zadania nr 141).

Naturalnie podczas analizy listy wyrazów lub form obcojęzycznych wyrazy te (formy) możemy porównywać i klasyfikować tylko na podstawie ich budowy zewnętrznej (ponieważ ich znaczenie jest nieznane); natomiast podczas analizy listy polskich tłumaczeń naturalne jest badanie nie tyle zewnętrznej formy polskich wyrazów, ile bezpośrednio ich znaczenia (ponieważ tłumaczenie jest właśnie przekazem znaczenia; por. pod tym względem szczególnie zadania nr 72 i 73).

Ćwiczenia

Zadanie 68. stanowi jedno z prostszych zadań tego typu. Formy sanskryckie wyraźnie dzielą się na podstawie następujących własności:

a) temat *naya* (*nayā*) — temat *iccha* (*icchā*);

b) po temacie następuje *m*, *s* lub *t*;

c) do tematu wraz z *m*, *s* lub *t* dołączone jest albo na końcu *i*, albo na początku *a* (warianty *nayā*, *icchā* występują tylko przed *mi*, w pozostałych wypadkach mamy *naya*, *iccha*).

Przedstawimy to wszystko w formie tabeli:

	naya (nayā)		*iccha (icchā)*	
	-i	*a-*	*-i*	*a-*
m	*nayāmi*	*anayam*	*icchāmi*	—
s	*nayasi*	—	*icchasi*	—
t	—	*anayat*	*icchati*	—

Ćwiczenia

Jak łatwo zauważyć, jest to ta sama tabela, która została przedstawiona w uogólnionej postaci.

Analiza tłumaczeń polskich daje możność przedstawienia ich dokładnie w ten sam sposób:

	'prowadzić'		'chcieć'	
	cz. teraźn.	cz. przeszły	cz. teraźn.	cz. przeszły
1. osoba	*prowadzę*	*prowadziłem*	*chcę*	—
2. osoba	*prowadzisz*	—	*chcesz*	—
3. osoba	—	*prowadził*	*chce*	—

Ponieważ nie ma innych sposobów zbudowania tabeli polskich tłumaczeń z zachowaniem takiej organizacji, jak w tabeli przedstawionej wyżej, dochodzimy do wniosku, że *nayāmi* znaczy *prowadzę*, *nayasi* — *prowadzisz*, *anayam* — *prowadziłem*, *anayat* — *prowadził*, *icchāmi* — *chcę*, *icchasi* — *chcesz*, *icchati* — *chce*.