

Halina RYCHLICKA, Nina SUSZCZAŃSKA, Stanisław WIDEL
Politechnika Śląska, Instytut Informatyki

GENERACJA WYBRANYCH KOMUNIKATÓW POCZTY GŁOSOWEJ W POSTACI TEKSTÓW FONICZNYCH W JĘZYKU POLSKIM^{*)}

Streszczenie. W artykule zaproponowano metodę generowania komunikatów głosowych w systemie fonicznym. Jako przykład wybrano komunikaty, które mogą znaleźć zastosowanie przy tworzeniu menu serwera poczty głosowej. Należy podkreślić, że zbudowanie zdania jako ciągu odpowiednich form wyrazów stanowi jeden z głównych problemów przy generowaniu tekstów. Szczególnie dotyczy to języków fleksyjnych, do których należy język polski. Różnorodność form wyrazów w języku polskim wnosi do tego zagadnienia podstawowe trudności. Wśród nich można zasygnalizować problem wyboru formy w zależności od kontekstu, czyli od otoczenia wyrazu. Za wybór odpowiednich form odpowiadają tzw. partykularne reguły gramatyki języka. W przedstawianej pracy zaproponowano kilka reguł przydatnych do algorytmizacji, a w przyszłości – do implementacji, której celem jest wysyłanie komunikatów głosowych (ograniczonych klas) do użytkowników serwerów fonicznych.

ALGORITHMS FOR GENERATION VOICE MAIL MESSAGES IN POLISH LANGUAGE

Summary. It may be surprise for the native English speakers how a voice messages generation is complex in Polish language. During localization a software application for Polish in most cases is a sufficient to present computer data in alphanumeric format. Unfortunate for Interactive Voice Response System voice messages must fully follow grammar rules. For example in this paper we presented classification of the 52 different word forms for each number. Understanding the grammar rules it may be a very crucial for porting IVR system to Polish market.

^{*)} Pracę drugiego z autorów wykonano częściowo w ramach projektu badawczego pt. „Translacja tekstów w języku polskim na język migowy” (nr 8T11C 007 17) finansowanego przez KBN.

1. Wstęp

Mowa jako środek komunikacji może być jednym z interfejsów we współczesnych systemach komputerowych. Aplikacje wykorzystujące mowę będą w sposób naturalny służyły do komunikacji użytkowników między sobą (wtedy możemy mówić o telefonii) lub do komunikacji użytkownika z systemem komputerowym. Wtedy mówimy o komunikatach fonicznych.

Mowa jako środek komunikacji stanowi protokół środowiska sieciowego. Myśląc o używaniu mowy w sposób naturalny, myślimy o urządzeniach komunikujących się ze sobą, czyli o rozwiązaniu sieciowym bez względu na implementację środowiska przesyłającego dane.

O używaniu mowy w kategoriach informatycznych – możemy powiedzieć, że jest to rodzaj transmisji informacji, gdzie odległość między nadawcą a odbiorcą jest tylko szczegółem implementacyjnym wykorzystywanego medium.

O tym, że mowa jest w sposób naturalny związana z sieciami komputerowymi, świadczą liczne analogie, na które wskazuje się w czasie tłumaczenia podstawowych pojęć sieciowych. Dla przykładu regułę CSMA/CD porównuje się do rozmowy w ciemnym pokoju. Protokół sieciowy stanowi analogię języka mówionego.

Rozpatrując komunikację między użytkownikiem a systemem komputerowym, wykorzystującym mowę, możemy spróbować wyróżnić pewne typy aplikacji. Z punktu widzenia zestawiania połączenia wykorzystującego mowę - jako pierwszy element należałoby wyróżnić system automatycznej dystrybucji połączeń, który może pracować w oparciu o tradycyjną sieć telefoniczną bądź sieć komputerową.

System komputerowy, który będziemy nazywać *serwerem fonicznym*, posługujący się mową i pracujący w otoczeniu sieciowym, zwykle będzie realizował jedną z niżej wymienionych funkcji:

- automatyczną dystrybucję połączeń, której zadaniem jest połączenie użytkownika z odpowiednimi zasobami systemu komputerowego, bądź z innym użytkownikiem według określonych kryteriów,
- dostęp do wybranych zasobów bazy danych,
- realizację poczty głosowej,
- audiotekst.

Rozpatrując szczegóły implementacyjne serwera fonicznego, można stwierdzić, że poza wyborem odpowiedniego środowiska sprzętowo-programowego istotne są tu algorytmy generacji mowy.

2. Klasyfikacja wypowiedzi na przykładzie poczty głosowej

Zwykle na serwerze fonicznym będzie działała aplikacja, którą można zakwalifikować do jednej z wymienionych we wstępie. Rodzi się zatem pytanie, czy istnieje pewien podzbiór algorytmów generujących tekst foniczny, za pomocą którego można generować dowolne komunikaty w danej klasie aplikacji.

Dla przykładu wybrano aplikację typu *poczta głosowa*. Aby dokonać analizy, na początek stworzono przykładowe menu takiego systemu.

Poczta głosowa	-	menu
Dzień dobry.(od 6.01 – 17.00).		
Dobry wieczór (od 17.01 do 6.00)		
Ostatnie poprawne wejście do poczty głosowej miało miejsce:		
[algorytm czytania daty i czasu]		
Ostatnie wejście zakończone wprowadzeniem niepoprawnego hasła do twojej skrzynki miało miejsce:		
[algorytm czytania daty i czasu]		
Witam cię w poczcie głosowej. <u>Masz</u> [Czytanie Liczownika Głównego do Rzeczownika Żywotnego Rodzaju Żeńskiego w Narzędniku – Cz.L.GdoRzŻywRŻń]		
(0) nowych wiadomości		
(1) nową wiadomość		
(2 – 4) nowe wiadomości		
<u>Prócz tego w twojej skrzynce znajduje się:</u>		
(0) odsłuchanych wiadomości		
(1) odsłuchana wiadomość		
(2), (3), (4) odsłuchane wiadomości		
(5-do x) odsłuchanych wiadomości		
1. Odsłuchanie nowych wiadomości		
[Czytanie Liczownika Porządkowego do Rzeczownika Rodzaju Żeńskiego]		
Odtwarzam <i>pierwszą</i> wiadomość. Wiadomość została nagrana		
[Czytanie daty i czasu]		
Naciśnij klawisz 1, jeżeli chcesz odsłuchać ponownie tę wiadomość.		
Naciśnij klawisz 2, jeżeli chcesz odsłuchać następną wiadomość.		
Naciśnij klawisz 3, jeżeli chcesz skasować wiadomość.		
Naciśnij klawisz 4, jeżeli chcesz przesłać dalej tę wiadomość.		
2. Odsłuchanie starych wiadomości		
[Czytanie Liczownika Porządkowego do Rzeczownika Rodzaju Żeńskiego]		
Odtwarzam <i>pierwszą</i> wiadomość. Wiadomość została nagrana		
[Czytanie daty i czasu]		
Naciśnij klawisz 1, jeżeli chcesz odsłuchać ponownie tę wiadomość.		
Naciśnij klawisz 2, jeżeli chcesz odsłuchać następną wiadomość.		
Naciśnij klawisz 3, jeżeli chcesz skasować wiadomość.		
Naciśnij klawisz 4, jeżeli chcesz przesłać dalej tę wiadomość.		
3. Ustawienie parametrów poczty		
3.1. Wprowadzenie komunikatu		
Wprowadź przywitanie		
4. Wysłanie komunikatu do użytkownika poczty		
Wprowadź numer skrzynki pocztowej użytkownika, do którego chcesz wysłać pocztę.		
Numer, który wprowadziłeś to:		

[Czytanie cyfr]

Użytkownikiem skrzynki jest:

[imię i nazwisko]

Rozpocznij nagrywanie wiadomości....

Czy chcesz wysłać wiadomość?

Naciśnij klawisz 1, jeżeli chcesz odsłuchać ponownie tę wiadomość.

Naciśnij klawisz 2, jeżeli chcesz skasować wiadomość.

Analizując przedstawione menu, możemy wyróżnić następujące algorytmy translacji dźwiękowych na tekst foniczny:

- a) algorytm czytania daty i czytania czasu,
- b) algorytm czytania liczb, w tym liczb ułamkowych,
- c) algorytm czytania schematu *czasownik – grupa rzeczownika w bierniku*.

Przyjęliśmy podejście, przy którym komunikat serwera fonicznego, dotyczący poczty głosowej, składa się (jak zwykła wypowiedź w języku polskim) z ciągu form wyrazowych. Formy te zostały nagrane i wprowadzone do bazy danych. Takie podejście daje elastyczność przy tworzeniu wypowiedzi o różnej treści (korzystając z tego samego zbioru nagrań), jak również przy rozwiązywaniu w przyszłości problemów generowania wypowiedzi nowych typów, bardziej złożonych.

Wypowiedź foniczna jest generowana z następującymi ograniczeniami: to jest zdanie oznajmujące, czasu teraźniejszego, do jego składu należy orzeczenie i dopełnienie lub orzeczenie i okolicznik.

Generowanie wypowiedzi zaczynamy od wyboru czasownika z listy „pasujących” do orzeczenia, czasownik bowiem decyduje o strukturze przyszłego zdania. Upraszczając, można wytłumaczyć ten fakt na przykładzie czasowników przechodnich, które wymagają w zdaniu obecności dopełnienia w bierniku. W rzeczywistości sprawa formowania struktury zdania jest nieco bardziej skomplikowana. Na przykład, „Słownik syntaktyczno-generatywny czasowników polskich” [1] podaje dla czasownika *być* 45 ewentualnych schematów zdania zarówno w zależności od semantyki zdania, jak i od semantyki części składowych, czyli od tego, jaki sens należy przekazać w danym zadaniu. Innymi słowy, schematy te są regułami wskazującymi, jak ma być zbudowane zdanie odpowiedniej treści i jakich klas semantycznych wyrazów należy przy tym używać (rys. 1.).

Dla naszych celów korzystamy z niedużego podzbioru schematów. Na przykład, dla czasownika *być* wybieramy jeden przypadek użycia, wyrażający treść *'zdarzyć się, mieć miejsce, nastąpić, odbyć się'* (patrz [1] str.55). Przykłady zdań zbudowanych według tych schematów: *Był telefon do ciebie. To będzie, co stać się musi.*

Zapis zgodny ze Słownikiem syntaktyczno-generatywnym czasowników polskich [1]:

1. — NP_N (gdzie: myślnik oznacza czasownik, NP - grupę rzeczownika, N w dolnym indeksie — forma mianownika).

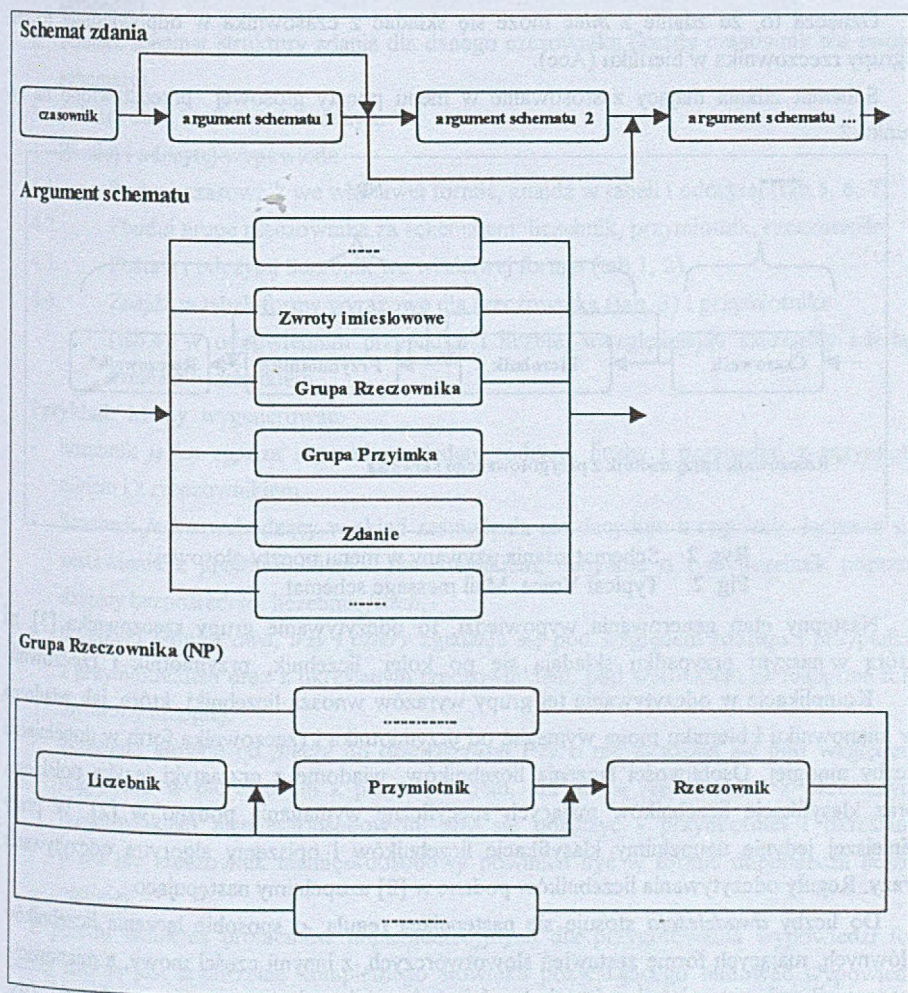
Dla czasownika być przykładowy schemat zgodny ze *Słownikiem syntaktyczno-generatywnym czasowników polskich*:

Być NP_N

Nie wszystkie rzeczowniki „pasują” do tego schematu. W tym przypadku rzeczownik musi reprezentować pojęcie abstrakcyjne - np. *włamanie*:

Były dwa włamania.

Do tego schematu, odpowiadającemu użyciu czasownika w sensie *zdarzyć się, mieć miejsce, nastąpić, odbyć się* „nie pasuje” rzeczownik (nazwa własna) np. *Kowalski*.



Rys. 1. Reguły generowania zdania z czasownikiem

Fig. 1. Rule of generation sentence with verb

Warunkiem doboru rzeczownika będzie następujący zapis (wg wymienionego słownika [1]):

— $NP_N? [+ Abstr]$

gdzie: — oznacza czasownik, NP — grupa rzeczownika, N (dolny indeks) — forma mianownika, ? — złącze, [+Abstr.] — rzeczownik abstrakcyjny.

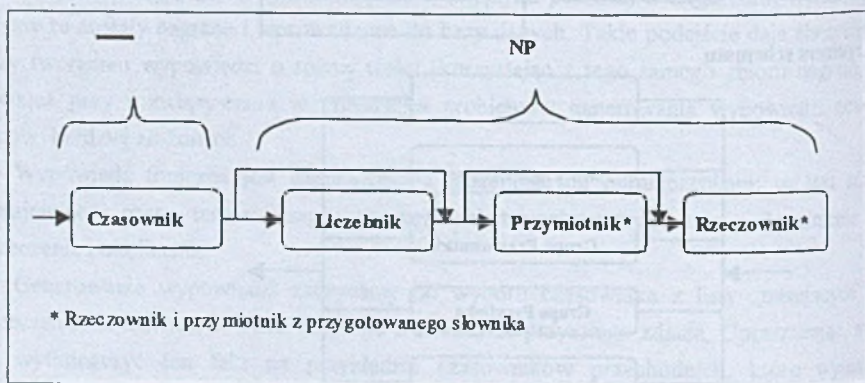
Trzeba tu dodać, że każdy czasownik ma swoje schematy.

Inny przykład — czasownik *mieć*. Wśród zbioru schematów naszym celem odpowiada następujący:

— NP_{Acc}

Oznacza to, że zdanie z *mieć* może się składać z czasownika w odpowiedniej formie i grupy rzeczownika w bierniku (Acc).

Schemat zdania mający zastosowanie w menu poczty głosowej przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Schemat zdania używany w menu poczty głosowej
Fig. 2. Typical Voice Mail message schemat

Następny etap generowania wypowiedzi, to odczytywanie grupy rzeczownika [3], na którą w naszym przypadku składają się po kolei: liczebnik, przymiotnik i rzeczownik

Komplikacje w odczytywanie tej grupy wyrazów wnoszą liczebniki, które, jak wiadomo, w mianowniku i bierniku mogą wymagać od przymiotnika i rzeczownika form w dopełniaczu liczby mnogiej. Osobliwości łączenia liczebników, wiadome z gramatyki języka polskiego, oraz klasyfikacje liczebników mających specyficzne wymagania podano w [2]. W pracy niniejszej jedynie uzupełnimy klasyfikacje liczebników i opiszemy algorytm odczytywania frazy. Reguły odczytywania liczebników podane w [2] uzupełnimy następująco.

Do liczby *dwadzieścia* stosuje się następująca reguła: o sposobie łączenia liczebników głównych, mających formę zestawień słowotwórczych, z innymi częściami mowy, a mianowicie rzeczownikami, przymiotnikami, zaimkami itp. decyduje człon oznaczający jednostki. (wy-

jętek stanowi zestawienie liczebnikowe z liczebnikiem *jeden* - w takim zestawieniu, np. *dwadzieścia jeden* - liczebnik *jeden* nie odmienia się), to znaczy łączą się:

- *dwadzieścia dwa* jako *dwa*,
- *tysiąc sto dwadzieścia trzy* jako *trzy* itd.

Nagrane formy wyrazowe są przechowywane w postaci tabel (tab. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

W oparciu o wymienione wyżej podejście zbudowano algorytm odczytania wypowiedzi fonicznej:

1. Wybierz czasownik wśród możliwych lub właściwych (odpowiadających treści wypowiedzi).
2. Pobierz schemat struktury zdania dla danego czasownika (każdy czasownik ma swoje schematy).
3. Pobierz dane liczbowe do odczytu
4. Zbuduj i odczytaj wypowiedź.
 - 4.1. Postaw czasownik we właściwej formie, znajdź w tabeli i odczytaj (tab. 5, 6, 7).
 - 4.2. Zbuduj grupę rzeczownika za schematem: liczebnik, przymiotnik, rzeczownik.
 - 4.3. Postaw i odczytaj liczebnik we właściwej formie (tab. 1, 2).
 - 4.4. Znajdź w tabeli formy wyrazowe dla rzeczownika (tab. 3) i przymiotnika (tab. 4) w odpowiednim przypadku i liczbie, uwzględniając szczegóły ich łączenia z liczebnikiem.

Przykład. Mamy wygenerować:

- liczebnik *jeden* zgadza się pod względem rodzaju, liczby i przypadku z przymiotnikiem i z rzeczownikiem,
- liczebnik *jeden* wchodzący w skład zestawienia nie decyduje o regułach łączenia się zestawienia z przymiotnikiem i rzeczownikiem; decyduje o tym liczebnik poprzedzający bezpośrednio liczebnik *jeden*,
- liczebniki główne *dwa*, *trzy* i *cztery* zgadzają się pod względem rodzaju i przypadku z przymiotnikiem oraz z określonym rzeczownikiem, pod warunkiem że mają one formy liczby mnogiej,
- liczebniki główne od *pięciu* do *dziewięciuset* i *zero* nie zgadzają się pod względem przypadku w bierniku ani z przymiotnikiem, ani grupą rzeczownika z określonym rzeczownikiem niemęskoosobowym; aby się połączyć - przymiotniki i określany przez nie rzeczownik niemęskoosobowy powinien być w formie dopełniacza liczby mnogiej.

Z punktu widzenia problemów implementacyjnych dla przygotowania wypowiedzi fonicznej istotne jest stworzenie kompletnego słownika pozwalającego budować wypowiedź z danej klasy oraz stworzenie algorytmu generacji wypowiedzi na podstawie danych. Te dwa zagadnienia będziemy uwzględniać przy tworzeniu algorytmu danej klasy.

Przykład I

- Nazwa: czytanie daty (liczebnik porządkowy w mianowniku),
 Przykład: 5 kwietnia 2000 [piąty (dzień) kwietnia (rok) 2000]
 Słownik: *piąty* (liczebnik porządkowy - rodzaj męski – mianownik)
kwietnia (rzeczownik nieżywotny – rodzaj męski – dopełniacz)
dwa tysiące [liczebnik główny (zestawienie) – mianownik, liczba
 mnoga]

Sposób generacji tekstu fonicznego:

LPRMNŻywMian. (5)
 Miesiąc.Dop. (4)
 LGRMNŻywLiczMnMian. (2000)

Przykład II

- Nazwa: czytanie daty (liczebnik porządkowy nie w mianowniku)
 Przykład: Było włamanie piątego kwietnia w roku 2000.
 Słownik: *było* (czasownik – czas przeszły – tryb oznajmujący)
włamanie (rzeczownik nieżywotny – rodzaj nijaki – liczba pojedyncza
 - mianownik)
piątego (liczebnik porządkowy – rodzaj męski – dopełniacz)
kwietnia (rzeczownik nieżywotny – rodzaj męski – dopełniacz)
w (przyimek) *roku* (rzeczownik nieżywotny – rodzaj męski – liczba
 pojedyncza – miejscownik)
dwa tysiące [liczebnik główny (zestawienie) – mianownik, liczba
 mnoga]

Sposób generacji tekstu fonicznego:

CzRNCzasPrzeszTrOznaj. (być)
 RzNŻywRNLicz.PojMian (włamanie)
 LPRMNieŻywDop. (5)
 Miesiąc.Dop. (4)
 Odtwarzaj (w)
 RzNŻywRMLiczPojMiejsc. (rok)
 LGFNmosMian.(2000)

Przykład III

- Nazwa: czytanie czasu (w mianowniku)
 Przykład: godzina dziewiętnasta, dwadzieścia minut, czterdzieści sekund
 Słownik: *godzina* (rzeczownik nieżywotny, rodzaj żeński, liczba pojedyncza
 mianownik)

dziewiętnasta (liczebnik porządkowy, rodzaj żeński, mianownik)
dwadzieścia (liczebnik główny, forma niemęskoosobowa, mianownik)
minut (rzeczownik nieżywoty, rodzaj żeński, liczba mnoga, dopełniacz)
czterdzieści (liczebnik główny, forma niemęskoosobowa, mianownik)
sekund (rzeczownik nieżywoty, rodzaj żeński, liczba mnoga, dopełniacz)

Sposób generacji tekstu fonicznego:

RzNżywRŻMian. (godzina)
 LPRŻńMian. (19)
 LGFNmosMian. (20)
 RzNżywRŻńLMnDop. (minuta)
 LGFNmosMian. (40)
 RzNżywRŻńLMnDop. (sekunda)

Przykład IV

Nazwa: czytanie czasu (godziny i minuty: godziny w miejscowniku, minuty w mianowniku)
 Przykład: Zebranie zwołano na (godzinę) dziesiątą piętnaście
 Słownik: *Zebranie* (rzeczownik nieżywoty, rodzaj nijaki, liczba poj., mianownik)
Zwołano (czasownik, forma nieosobowa, czas przeszły, tryb oznajmujący)
na (przyimek)
godzinę (rzeczownik, rodzaj żeński, liczba poj., biernik)
dziesiątą (liczebnik porządkowy, forma niemęskoosobowa, miejscownik)
piętnaście (liczebnik główny, forma niemęskosobowa, mianownik)

Sposób generacji tekstu fonicznego

Odtwarzaj.: Zebranie zwołano na godzinę
 LPFNosMiejsc. (10)
 LGFNmosMian. (15)

Przykład V

Nazwa: czytanie czasu (nie w mianowniku)
 Przykład: Spotkanie odbędzie się o (godzinie) osiemnastej.
 Słownik: *spotkanie* (rzeczownik nieżywoty, rodzaj nijaki, liczba pojedyncza, mianownik)

odbędzie się (czasownik, strona zwrotna, czas przyszły, tryb oznajmujący)

o godzinie (rzeczownik, rodzaj żeński, liczba poj., miejscownik)

osiemnastej (liczebnik porządkowy, forma niemęskoosobowa, miejscownik)

Sposób generacji tekstu fonicznego:

Odtwarzaj: Spotkanie odbędzie się o godzinie

LPFNmosMiejsc. (18)

Przykład VI

Nazwa: czytanie liczby ułamkowej

Przykład: Czas transmisji: 5,1 godziny.

Słownik: *czas* (rzeczownik nieżywy, rodzaj męski, liczba poj., mianownik)
transmisji (rzeczownik nieżywy, rodzaj żeński, liczba poj. dopł.)
pięć (liczebnik główny, forma niemęskoosobowa, mianownik)
przecinek

jedna dziesiąta (liczebnik porządkowy, rodzaj żeński, mianownik)

godziny (rzeczownik nieżywy, forma niemęskoosobowa, dopełniacz)

Sposób generacji testu fonicznego:

RzNżywRMLiczPojMian. (czas)

RzNżywRŻńLiczPojDopł. (transmisja)

LGFNmosMian. (5)

LPRŻńMian. (0,1)

RzNżywFNmosDop. (godzina)

Analiza schematu czasownik – grupa rzeczownika

Dokonując analizy wypowiedzi, w których występują liczebniki, możemy spotkać się z następującymi przykładami: *masz jeden nowy komunikat; masz dwa nowe komunikaty; masz pięć nowych komunikatów; odśluchałeś pierwszą wiadomość; w skrzynce została jedna odśluchana wiadomość; w skrzynce zostały dwie odśluchane wiadomości; w skrzynce zostało pięć odśluchanych wiadomości*. Jak wynika z przedstawionych przykładów, zaimplementowanie tylko algorytmu czytania liczebników jest niewystarczające dla dokonania translacji na wypowiedź foniczną pełnego zdania.

W związku z tym istotne jest opracowanie schematu budowy zdań, które będą przydatne przy implementacji menu poczty głosowej.

Dokonując analizy syntaktycznej możemy powiedzieć, że wymienione przykłady są trybem zdania *czasownik – grupa rzeczownika*. Składnię takiego zdania przedstawiono na rysunku 2.

Czasownik	Liczebnik	Przymiotnik	Rzeczownik
Mam	dwa	nowe	komunikaty
Masz	trzy	pilne	wczwiania
Mamy	sześć	dużych	zamówień
Odtwarzam	pierwszą		wiadomość
Było	jedno		włamanie
Były	dwa		włamania
Były	pięć		włamań
Był	jeden		telefon
Było	pięć		telefonów
Była	jedna		wiadomość
Było	pięć		wiadomości

Wszystkie powyższe wypowiedzi opierają się na schemacie *czasownik – grupa rzeczownika*.

Istotne zatem jest znalezienie związków pozwalających generować poprawną gramatycznie wypowiedź z tej klasy. W tym celu dokonano klasyfikacji wszystkich elementów występujących w grupie rzeczownika.

2.1. Liczebniki

Klasyfikację liczebników omówiono we wcześniejszej pracy [2]. Tutaj przytaczamy dane do algorytmów czytania liczebników głównych i porządkowych (tab. 1, 2).

Tabela 1

Dane do algorytmów czytania liczebników głównych (prostyh)

Lp.	Liczebniki główne		1	2	3	4	5	6
	Nazwa	Przy- padki	Nazwa	Nazwa				
1.	CzLGdoRzŻywRM		LGRM	LGFMos				
		M	jeden	dwaj/dwóch	trzej/trzech	czterej/czterech	pięciu	sześciu
		D	jednego	dwóch	trzech	czterech	pięciu	sześciu
		C	jednemu	dwóm	trzem	czterem	pięciu	sześciu
		B	jednego	dwóch	trzech	czterech	pięciu	sześciu
		N	jednym	dwoma	trzema	czterema	pięcioma	sześcioma
		Msc	jednym	dwóch	trzech	czterech	pięciu	sześciu
7.	CzLGdoRzNzywRM		LGRM	LGFMos				
		M	jeden	dwa	trzy	cztery	pięć	sześć
8.		D	jednego	dwóch	trzech	czterech	pięciu	sześciu

9.		C	jednemu	dwom	trzem	czterem	pięciu	sześciu
10.		B	jeden	dwa	trzy	cztery	pięć	sześć
11.		N	jednym	dwoma	trzema	czterema	pięcioma	sześcioro
12.		Msc	jednym	dwoma	trzema	czterema	pięcioma	sześcioro
13.	CzLGdoRzZywRŻń		LGRŻń	LGRŻń	LGFMos			
		M	jedna	dwie	trzy	cztery	pięć	sześć
14.		D	jednej	dwóch	trzech	czterech	pięciu	sześciu
15.		C	jednej	dwóm	trzem	czterem	pięciu	sześciu
16.		B	jednej	dwie	trzy	cztery	pięć	sześć
17.		N	jedną	dwierna	trzerma	cztererna	pięciorna	sześcioro
18.		Msc	jednej	dwóch	trzech	czterech	pięciu	sześciu
19.		CzLGdoRzNzywRŻń		LGRŻń	LGRŻń	LGFNmos		
	M		jedna	dwie	trzy	cztery	pięć	sześć
20.	D		jednej	dwóch	trzech	czterech	pięciu	sześciu
21.	C		jednej	dwóm	trzem	czterem	pięciu	sześciu
22.	B		jedna	dwie	trzy	cztery	pięć	sześć
23.	N		jedną	dwierna	trzerma	cztererna	pięciorna	sześcioro
24.	Msc		jednej	dwóch	trzech	czterech	pięciu	sześciu
25.	CzLGdoRzNzywRNI			LGRNI	LGFMos			
		M	jedno	dwa	trzy	cztery	pięć	sześć
26.		D	jednego	dwóch	trzech	czterech	pięciu	sześciu
27.		C	jednemu	dwóm	trzem	czterem	pięciu	sześciu
28.		B	jedno	dwa	trzy	cztery	pięć	sześć
29.		N	jednym	dwoma	trzema	czterema	pięcioma	sześcioro
30.		Msc	jednym	dwóm	trzech	czterech	pięciu	sześciu

Objaśnienia: Cz - czytanie LG - liczebnika głównego do RzZyw - rzeczownika żywotnego RM - rodzaju męskiego, RŻń - rodzaju żeńskiego, RNI - rodzaju nijakiego; RzNzyw - rzeczownik nieżywotny; LGRM - liczebnik główny rodzaj męski;

LGRŻń - liczebnik główny rodzaj żeński; LGRNI - liczebnik główny rodzaj nijaki; LGFMos - liczebnik główny forma męskoosobowa, LGFNmos - liczebnik główny forma niemęskoosobowa

Tabela 2

Dane do algorytmów czytania liczebników porządkowych

Liczebnik porządkowy ⇨		1.	2.	3.	4.	5.
Nazwa ↓	Przy- padki	Nazwa ↓				
Liczebnik Porządkowy Rodzaj Męski						
CzLPdoRzŻywRM	M	pierwszy	drugi	trzeci	czwarty	piąty
	D	pierwszego	drugiego	trzeciego	czwartego	piątego
	C	pierwszemu	drugiemu	trzeciemu	czwartemu	piątemu
	B	pierwszego	drugiego	trzeciego	czwartego	piątego
	N	pierwszym	drugim	trzecim	czwartym	piątym
	Msc	pierwszym	drugim	trzecim	czwartym	piątym
Liczebnik Porządkowy Rodzaj Męski						
CzLPdoRzNżywRM.	M	pierwszy	drugi	trzeci	czwarty	piąty
	D	pierwszego	drugiego	trzeciego	czwartego	piątego
	C	pierwszemu	drugiemu	trzeciemu	czwartemu	piątemu
	B	pierwszy	drugi	trzeci	czwarty	piąty
	N	pierwszym	drugim	trzecim	czwartym	piątym
	Msc	pierwszym	drugim	trzecim	czwartym	piątym
Liczebnik Porządkowy Rodzaj Żeński						
CzLPdoRzRŻi	M	pierwsza	druga	trzecia	czwarta	piąta
	D	pierwszej	drugiej	trzeciej	czwartej	piątej
	C	pierwszej	drugiej	trzeciej	czwartej	piątej
	B	pierwszą	drugą	trzecią	czwartą	piątą
	N	pierwszą	drugą	trzecią	czwartą	piątą
	Msc	pierwszej	drugiej	trzeciej	czwartej	piątej
Liczebnik Porządkowy Rodzaj Nijaki						
CzLPdoRzRNi	M	pierwsze	drugie	trzęcie	czwarte	piąte
	D	pierwszego	drugiego	trzeciego	czwartego	piątego
	C	pierwszemu	drugiemu	trzeciemu	czwartemu	piątemu
	B	pierwsze	drugie	trzęcie	czwarte	piąte
	N	pierwszym	drugim	trzecim	czwartym	piątym
	Msc	pierwszym	drugim	trzecim	czwartym	piątym

Objaśnienia: Cz – czytanie LP – liczebników porządkowych do RzŻyw – rzeczownika żywotnego RM – rodzaj męski; do RzNżyw – rzeczownika niezżywotnego; RŻi – rodzaj żeński, RNi – rodzaj nijaki; M – mianownik, D – dopełniacz, C – celownik, B – biernik, N – narzędnik, Msc - miejscownik

2.2. Rzeczowniki

Mówiąc ogólnie, rzeczowniki są to wyrazy nazywające *przedmioty* (postrzegane w odczuciu za pośrednictwem zmysłów, np. wzroku, słuchu, dotyku, smaku, powonienia) lub *zjawiska* (psychiczne, wewnętrzne itp.).


Jak wiadomo, rzeczowniki odmieniają się przez przypadki i liczby. Odmiana rzeczowników (deklinacja) jest rozbudowana i w tej pracy nie będziemy jej omawiali.

Dla przeprowadzenia próby translacji komunikatów poczty głosowej na tekst foniczny wybraliśmy przykłady rzeczowników nieżywotnych, które są najczęściej stosowane w poczcie głosowej. Rzeczowniki te zostały poddane deklinacji (tab. 3), co umożliwi stworzenie odpowiednich algorytmów. Z uwagi na to, że ważnym czynnikiem mającym wpływ na odmianę rzeczowników jest fonetyczna jakość tematu (jakość spółgłoski kończącej temat rzeczownika) - co wiąże się z występowaniem różnych końcówek deklinacyjnych rzeczowników - wyróżniono rzeczowniki twardo- i miękko tematowe. Dla uproszczenia - w tabeli 3 zgrupowano przypadki, w których występują takie same końcówki deklinacyjne odmienianych rzeczowników.

Tabela 3

Deklinacja rzeczowników (nieżywotnych)

Przypadki ↓	Rzeczowniki nieżywotne - liczba poj.		Rzeczowniki nieżywotne - liczba mnoga	
	Rodzaj męski			
	twardo tematowe	miękko tematowe	twardo tematowe	miękko tematowe
Mianownik Biernik	komunikat list program kod	klawisz formularz wiersz gość	komunikaty listy programy kody	klawisze formularze wiersze goście
Dopelniaacz	komunikatu listu programu kodu	klawisza formularza wiersza gościa	komunikatów listów programów kodów	klawiszy (klawiszów) formularzy wierszy gości
Celownik	komunikatowi listowi programowi kodowi	klawiszowi formularzowi wierszowi gościowi	komunikatom listom programom kodom	klawiszom formularzom wierszom gościom

Narzędnik	komunikatem listem programem kodem	klawiszem formularzem wierszem gościem	komunikatami listami programami kodami	klawiszami formularzami wierszami gośćiami (gośćmi)
Miejscownik	o komunikacie o liście o programie o kodzie	o klawiszu o formularzu o wierszu o gościu	o komunikatach o listach o programach o kodach	o klawiszach o formularzach o wierszach o gościach
Wołacz!	komunikacie! liście! programie! kodie!	klawiszu! formularzu! wierszu! gościu!	komunikaty listy programy kody	klawisze formularze wiersze goście
Przypadki 	Rzeczowniki nieżywotne – liczba poj.		Rzeczowniki nieżywotne – liczba mnoga	
	Rodzaj nijaki			
		twardotematowe	miękkotematowe	twardotematowe
Mianownik Biernik Wołacz!	pismo konto okno hasło	pole	pisma konta okna hasła	pola
Dopełniacz	pisma konta okna hasło	pola	pism kont okien hasel	pól
Celownik	pismu kontu oknu hasłu	polu	pismom kontom oknom hasłom	polom
Narzędnik	pismem kontem oknem hasłem	połem	pismami kontami oknami hasłami	polami
Miejscownik	o piśmie o koncie o oknie o hasle	o polu	o pismach o kontach o oknach o hasłach	o polach

Przypadek ↓	Rzeczowniki nieżywotne – liczba poj.		Rzeczowniki nieżywotne – liczba mnoga	
	Rodzaj żeński			
	twardotematowe	miękkotematowe	miękkotematowe	miękkotematowe
Mianownik	karta witryna cyfra trasa	wiadomość wartość część pamięć mysz	karty witryny cyfry trasy	wiadomości części pamięci myszy
Dopełniacz	karty witryny cyfry trasy	wiadomości wartości części pamięci myszy	kart witryn cyfr tras	wiadomości części pamięci myszy
Celownik	karcie witrynie cyfrze trasie	wiadomości wartości części pamięci myszy	kartom witrynom cyfrom trasom	wiadomościom częściom pamięciom myszom
Biernik	kartę witrynę cyfrę trasę	wiadomość część pamięć mysz	karty witryny cyfry trasy	wiadomości części pamięci myszy
Narzędnik	kartą witryną cyfrą trasą	wiadomością wartością częścią pamięcią myszą	kartami witrynami cyframi trasami	wiadomościami częściami pamięciami myszami
Miejscownik	o karcie o witrynie o cyfrze o trasie	o wiadomości o wartości o części o pamięci o myszy	o kartach o witrynach o cyfrach o trasach	o wiadomościach o częściach o pamięciach o myszach
Wołacz	karto! witryno! cyfro! traso!	wiadomości! wartości! części! pamięci! myszo!	karty witryny cyfry trasy	wiadomości części pamięci myszy

2.3. Przymiotniki

Drugą częścią mowy wchodzącą w skład „grupy rzeczownika” jest **przymiotnik**. Przymiotniki są to wyrazy określające cechy ludzi, zwierząt i przedmiotów. Podobnie jak rzeczowniki dzielimy je na *zmysłowe* i *umysłowe*, a w odniesieniu do przedmiotów także na



jakościowe (kształt, barwa, wielkość, materiał, z jakiego wykonany jest przedmiot) i *relacyjne* (określają przedmioty pod względem ich stosunku do osób lub miejsc). Zasadniczą cechą oraz rolą przymiotników jest to, że przymiotniki są wyrazami określającymi rzeczownik. Przymiotniki dostosowują swój rodzaj gramatyczny do rodzaju rzeczownika, który określają.

Należy też tu wspomnieć, że przymiotniki poza odmianą przez przypadki, liczby i rodzaje poddają się tzw. stopniowaniu, czyli poprzez odpowiednią ich formę można opisać natężenie cechy określanego przedmiotu (rzeczownika). Tę właściwość przymiotników uwzględniono w tabeli 6.



Tabela 4

Odmiana przymiotników (do rzeczowników nieżywotnych)

Przypadki ↓	Przymiotniki – liczba pojedyncza – stopień równy		Przymiotniki – liczba mnoga – stopień równy	
	Rodzaj męski		Forma żeńsko-rzeczowa	
	twardotematowe	młkkotematowe	twardotematowe	młkkotematowe
Mianownik Biernik Wołacz!	nowy dokładny ciekawym zły	tani długi drogi wielki	nowe dokładne ciekawe złe	tanie długie drogie wielkie
Dopelniacz	nowego dokładnego ciekawego złego	taniego długiego drogiego wielkiego	nowych dokładnych ciekawych złych	tanich długich drogich wielkich
Celownik	nowemu dokładnemu ciekawemu złemu	tanemu długiemu drogiemu wielkiemu	nowym dokładnym ciekawym złym	tanim długim drogim wielkim
Narzędnik	nowym dokładnym ciekawym złym	tanim długim drogim wielkim	nowymi dokładnymi ciekawymi złymi	tanimi długimi drogimi wielkimi
Miejscownik	o nowym o dokładnym o ciekawym o złym	o tanim o długim o drogim o wielkim	o nowych o dokładnych o ciekawych o złych	o tanich o długich o drogich o wielkich
Przypadki ↓	Przymiotniki – liczba pojedyncza – stopień wyższy		Przymiotniki – liczba mnoga – stopień wyższy	
	Rodzaj męski		Forma żeńsko-rzeczowa	
	temat historycznie młkkł		temat historycznie młkkł	
Mianownik Biernik Wołacz!	nowszy dokładniejszy ciekawszy gorszy	tańszy dłuższy droższy większy	nowsze dokładniejsze ciekawsze gorsze	tańsze dłuższe droższe większe
Dopelniacz	nowszego dokładniejszego ciekawszego gorszego	tańszego dłuższego droższego większego	nowszych dokładniejszych ciekawszych gorszych	tańszych dłuższych droższych większych

Celownik	nowszemu dokładniejszemu ciekawszemu gorszemu	łańszemu dłuższemu droższemu większemu	nowszym dokładniejszym ciekawszym gorszym	łańszym dłuższym droższym większym
Narzędnik	nowszym dokładniejszym ciekawszym gorszym	łańszym dłuższym droższym większym	nowszymi dokładniejszymi ciekawszymi gorszymi	łańszymi dłuższymi droższymi większymi
Miejscownik	o nowszym o dokładniejszym o ciekawszym o gorszym	o łańszym o dłuższym o droższym o większym	o nowszych o dokładniejszych o ciekawszych o gorszych	o łańszych o dłuższych o droższych o większych
Przypadki 	Przymiotniki – liczba pojedyncza – stopień najwyższy		Przymiotniki – liczba mnoga – stopień najwyższy	
	Rodzaj męski		Forma żeńsko-rzeczowa	
	temat historycznie miękkki		temat historycznie miękkki	
Mianownik Biernik Wołacz!	najnowszy najdokładniejszy najciekawszy najgorszy	najłańszy najdłuższy najdroższy największy	najnowsze najdokładniejsze najciekawsze najgorsze	najłańsze najdłuższe najdroższe największe
Dopełniacz	najnowszego najdokładniejszego najciekawszego najgorszego	najłańszego najdłuższego najdroższego największego	najnowszych najdokładniejszych najciekawszych najgorszych	najłańszych najdłuższych najdroższych największych
Celownik	najnowszemu najdokładniejszemu najciekawszemu najgorszemu	najłańszemu najdłuższemu najdroższemu największemu	najnowszym najdokładniejszym najciekawszym najgorszym	najłańszym najdłuższym najdroższym największym
Narzędnik	najnowszym najdokładniejszym najciekawszym najgorszym	najłańszym najdłuższym najdroższym największym	najnowszymi najdokładniejszymi najciekawszymi najgorszymi	najłańszymi najdłuższymi najdroższymi największymi
Miejscownik	o najnowszym o najdokładniejszym o najciekawszym o najgorszym	o najłańszym o najdłuższym o najdroższym o największym	o najnowszych o najdokładniejszych o najciekawszych o najgorszych	o najłańszych o najdłuższych o najdroższych o największych
Przypadki 	Przymiotniki – liczba pojedyncza – stopień równy		Przymiotniki – liczba mnoga – stopień równy	
	Rodzaj nijaki		Forma żeńsko-rzeczowa	
	twardotematowe	miękkotematowe	twardotematowe	miękkotematowe
Mianownik Biernik Wołacz!	nowe dokładne ciekawe złe		łanie długie drogie wielkie	
Dopełniacz	nowego dokładnego ciekawego złego	łaniego długiego drogiego wielkiego	nowych dokładnych ciekawych złych	łanich długich drogich wielkich
Celownik	nowemu dokładnemu	łaniemu długiemu	nowym dokładnym	łaniem długim

	ciekawemu złemu	drogiemu wielkiemu	ciekawym złym	drogim wielkim
Narzędnik	nowym dokładnym ciekawym złym	tanim długim drogim wielkim	nowymi dokładnymi ciekawymi złymi	tanimi długimi drogimi wielkimi
Miejscownik	o nowym o dokładnym o ciekawym o złym	o tanim o długim o drogim o wielkim	o nowych o dokładnych o ciekawych o złych	o tanich o długich o drogich o wielkich
Przypadek ↓	Przymiotniki – liczba pojedyncza – stopień wyższy		Przymiotniki – liczba mnoga – stopień wyższy	
	Rodzaj nijaki		Forma żeńsko-rzeczowa	
	temat historycznie miękkid		temat historycznie miękkid	
Mianownik Biernik Wołacz!		nowsze dokładniejsze ciekawsze gorsze	tańsze dłuższe droższe większe	
Dopełniacz	nowszego dokładniejszego ciekawszego gorszego	tańszego dłuższego droższego większego	nowszych dokładniejszych ciekawszych gorszych	tańszych dłuższych droższych większych
Celownik	nowszemu dokładniejszemu ciekawszemu gorszemu	tańszemu dłuższemu droższemu większemu	nowszym dokładniejszym ciekawszym gorszym	tańszym dłuższym droższym większym
Narzędnik	nowszym dokładniejszym ciekawszym gorszym	tańszym dłuższym droższym większym	nowszymi dokładniejszymi ciekawszymi gorszymi	tańszymi dłuższymi droższymi większymi
Miejscownik	o nowszym o dokładniejszym o ciekawszym o gorszym	o tańszym o dłuższym o droższym o większym	o nowych o dokładniejszych o ciekawszych o gorszych	o tańszych o dłuższych o droższych o większych
Przypadek ↓	Przymiotniki – liczba pojedyncza – stopień najwyższy		Przymiotniki – liczba mnoga – stopień najwyższy	
	Rodzaj nijaki		Forma żeńsko-rzeczowa	
	temat historycznie miękkid		temat historycznie miękkid	
Mian. Biernik Wołacz!		najnowsze najdokładniejsze najciekawsze najgorsze	najtańsze najdłuższe najdroższe największe	
Dopełniacz	najnowszego najdokładniejszego najciekawszego najgorszego	najtańszego najdłuższego najdroższego największego	najnowszych najdokładniejszych najciekawszych najgorszych	najtańszych najdłuższych najdroższych największych

Celownik	najnowszemu najdokładniejszemu najciekawszemu najgorszemu	najtańszemu najdłuższemu najdroższemu największemu	najnowszym najdokładniejszym najciekawszym najgorszym	najtańszym najdłuższym najdroższym największym
Narzędnik	najnowszym najdokładniejszym najciekawszym najgorszym	najtańszym najdłuższym najdroższym największym	najnowszymi najdokładniejszymi najciekawszymi najgorszymi	najtańszymi najdłuższymi najdroższymi największymi
Miejscownik	o najnowszym o najdokładniejszym o najciekawszym o najgorszym	o najtańszym o najdłuższym o najdroższym o największym	o najnowszych o najdokładniejszych o najciekawszych o najgorszych	o najtańszych o najdłuższych o najdroższych o największych
Przypadki 	Przymiotniki – liczba pojedyncza – stopień równy		Przymiotniki – liczba mnoga – stopień równy	
	Rodzaj żeński		Forma żeńsko-rzeczowa	
	twardotematowe	miękkotematowe	twardotematowe	miękkotematowe
Mianownik Wołacz	nowa dokładna ciekawa zła	tania długa droga wielka	nowe dokładne ciekawe złe	tanie długie drogie wielkie
Dopełniacz	nowej dokładnej ciekawej złej	taniej długiej drogiej wielkiej	nowych dokładnych ciekawych złych	tanich długich drogich wielkich
Celownik	nowej dokładnej ciekawej złej	taniej długiej drogiej wielkiej	nowym dokładnym ciekawym złym	tanim długim drogim wielkim
Biernik	nową dokładną ciekawą złą	tanią długą drogą wielką	nowe dokładne ciekawe złe	tanie długie drogie wielkie
Narzędnik	nową dokładną ciekawą złą	tanią długą drogą wielką	nowymi dokładnymi ciekawymi złymi	tanimi długimi drogimi wielkimi
Miejscownik	o nowej o dokładnej o ciekawej o złej	o taniej o długiej o drogiej o wielkiej	o nowych o dokładnych o ciekawych o złych	o tanich o długich o drogich o wielkich
Przypadki 	Przymiotniki – liczba pojedyncza – stopień wyższy		Przymiotniki – liczba mnoga – stopień wyższy	
	Rodzaj żeński		Forma żeńsko-rzeczowa	
	temat historycznie miękkid		temat historycznie miękkid	
Mianownik Wołacz!	nowsza dokładniejsza ciekawsza gorsza	tańsza dłuższa droższa większa	nowsze dokładniejsze ciekawsze gorsze	tańsze dłuższe droższe większe

Dopełniacz	nowszej dokładniejszej ciekawszej gorszej	tańszej dłuższej droższej większej	nowszych dokładniejszych ciekawszych gorszych	tańszych dłuższych droższych większych
Celownik	nowszej dokładniejszej ciekawszej gorszej	tańszej dłuższej droższej większej	nowszym dokładniejszym ciekawszym gorszym	tańszym dłuższym droższym większym
Biernik	nowszą dokładniejszą ciekawszą gorszą	tańszą dłuższą droższą większą	nowsze dokładniejsze ciekawsze gorsze	tańsze dłuższe droższe większe
Narzędnik	nowszą dokładniejszą ciekawszą gorszą	tańszą dłuższą droższą większą	nowszymi dokładniejszymi ciekawszymi gorszymi	tańszymi dłuższymi droższymi większymi
Miejscownik	o nowszej o dokładniejszej o ciekawszej o gorszej	o tańszej o dłuższej o droższej o większej	o nowszych o dokładniejszych o ciekawszych o gorszych	o tańszych o dłuższych o droższych o większych
Przypadki ↓	Przymiotniki – liczba pojedyncza – stopień najwyższy		Przymiotniki – liczba mnoga – stopień najwyższy	
	Rodzaj żeński		Forma żeńsko-rzeczowa	
	temat historycznie miękkii		temat historycznie miękkii	
Mianownik Wołacz!	najnowsza najdokładniejsza najciekawsza najgorsza	najtańsza najdłuższa najdroższa największa	najnowsze najdokładniejsze najciekawsze najgorsze	najtańsze najdłuższe najdroższe największe
Dopełniacz	najnowszej najdokładniejszej najciekawszej najgorszej	najtańszej najdłuższej najdroższej największej	najnowszych najdokładniejszych najciekawszych najgorszych	najtańszych najdłuższych najdroższych największych
Celownik	najnowszej najdokładniejszej najciekawszej najgorszej	najtańszej najdłuższej najdroższej największej	najnowszym najdokładniejszym najciekawszym najgorszym	najtańszym najdłuższym najdroższym największym
Biernik	najnowsza najdokładniejsza najciekawszą najgorszą	najtańszą najdłuższą najdroższą największą	najnowsza najdokładniejsza najciekawszą najgorszą	najtańszą najdłuższą najdroższą największą
Narzędnik	najnowsza najdokładniejsza najciekawszą najgorszą	najtańszą najdłuższą najdroższą największą	najnowszymi najdokładniejszymi najciekawszymi najgorszymi	najtańszymi najdłuższymi najdroższymi największymi
Miejscownik	o najnowszej o najdokładniejszej o najciekawszej o najgorszej	o najtańszej o najdłuższej o najdroższej o największej	o najnowszych o najdokładniejszych o najciekawszych o najgorszych	o najtańszych o najdłuższych o najdroższych o największych

2.4. Schematy wypowiedzi

Schemat *mieć/być*

Argumenty schematu: liczebnik ---→przymiotnik---→ rzeczownik

Schemat taki możemy generować według poniższych tabel:

Tabela 5

Dla rzeczowników nieżywotnych rodzaju męskiego

Argumenty	Czasownik	Liczebnik	Przymiotnik	Rzeczownik
	Mieć	[liczba]	nowy	komunikat
Jeżeli liczba = 1	Forma Os. Tryb Oznamujący, Lpoj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLPoj. Biernik	RMLPoj. Biernik
	Czas teraźniejszy (ja) Mam (ty) Masz (on, ona, ono) Ma (my) Mamy (wy) Macie (oni, one) Mają Czas przeszły Miałem /miałam Miałeś/miałaś/miałoś Miał/miała/miało Mieliśmy/miałyśmy Mieliście/miałyście Mieli/miały	jeden	nowy ciekawy dobry	komunikat list program
Jeżeli liczba = 2, 3, 4	Forma Os. Tryb Oznamujący, Lpoj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLMn. Biernik	RMLMn. Biernik
	Czas teraźniejszy Mam Masz. Ma Mamy Macie Mają Czas przeszły Miałem /miałam Miałeś/miałaś/miałoś Miał/miała/miało Mieliśmy/miałyśmy Mieliście/miałyście Mieli/miały	dwa trzy cztery)	nowe ciekawe dobre	komunikaty listy programy

Liczba = 5 lub > 5	Forma Os. Tryb OLpoj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLMn. Dopeł.	RMLMn. Dopeł.
	Czas teraźniejszy Mam Masz Ma Mamy Macie Mają Czas przeszły Miałem /miałam/ Miałeś/miałaś/miałoś Miał/miała/miało Mieliśmy/miałyśmy Mieliście/miałyście Mieli/miały	pięć sześć dziewięć dziesięć dwadzieścia sto tysiąc milion	nowych ciekawych dobrych	komunikatów listów programów
Argumenty	Czasownik	Liczebnik	Przymiotnik	Rzeczownik
	Mieć	[liczba]	nowy	komunikat
Jeżeli liczba = 1	Forma Os. Tryb Ozn. Czas przyszły. L poj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLPoj. Biernik	RMLPoj. Biernik
	Będę miał/miała //lub <i>będę mieć</i> Będziesz miał/miała //lub <i>będziesz mieć</i> Będzie miał/miała/miało// lub <i>będzie mieć</i> Będziemy mieli/miały//lub <i>będziemy mieć</i> Będziecie mieli/miały// lub <i>będziecie mieć</i> Będą mieli/miały//lub <i>będą mieć</i>	jeden	nowy ciekawy dobry	komunikat list program
Jeżeli liczba = 2, 3, 4	Forma Os. Tryb Ozn. Czas przyszły. Lpoj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLMn. Biernik	RMLMn. Biernik
	Będę miał/miała //lub <i>będę mieć</i> Będziesz miał/miała/miało//lub <i>będziesz mieć</i> Będzie miał/miała/miało//lub <i>będzie mieć</i> Będziemy mieli/miały//lub <i>będziemy mieć</i> Będziecie mieli/miały//lub <i>będziecie mieć</i> Będą mieli/miały// <i>mieć</i>	dwa trzy cztery dwa trzy cztery	nowe ciekawe dobre nowe ciekawe dobre	komunikaty listy programy komunikaty listy programy

Liczba = 5 lub jest > 5	Forma Os. Tryb Ozn. Czas przyszły. Lpoj. i mnoga	LGRMBiemi k.	RMLMn. Dopeł.	RMLMn. Dopeł.
	Będę miał/miała //lub <i>będę mieć</i> Będziesz miał/miała /miało//lub <i>będziesz mieć</i> Będzie miał/miała/miało//lub <i>będzie mieć</i> Będziemy mieli/miały//lub <i>będziemy mieć</i> Będziecie mieli/miały//lub <i>będziecie mieć</i> Będą mieli/miały//lub <i>będą mieć</i>	pięć sześć dziewięć dziesięć dwadzieścia sto tysiąc milion	nowych ciekawych dobrych	komunikatów listów programów

Tabela 6

Dla rzeczowników nieżywotnych rodzaju żeńskiego

Argumenty	Czasownik	Liczebnik	Przymiotnik	Rzeczownik
	Mieć	[liczba]	nowa	wiadomość
Jeżeli liczba = = 1	Forma Os. Tryb Ozn. L poj. i mnoga	LGRMBiemi k.	RMLPoj. Biemi k.	RMLPoj. Biemi k.
	Czas teraźniejszy (ja) Mam (ty) Masz (on, ona, ono) Ma (my) Mamy (wy) Macie (oni, one) Mają Czas przeszły Miałem /miałam Miałeś/miałaś/miałoś Miał/miała/miało Mieliśmy/miałyśmy Mielście/miałyście Mieli/miały	jedną	nową ciekawą dobrą	wiadomość informację kartę
Jeżeli liczba = 2, 3, 4	Forma Os. Tryb Ozn. Lpoj. i mnoga	LGRMBiemi k.	RMLMn. Biemi k.	RMLMn. Biemi k.
	Czas teraźniejszy Mam Masz	dwie trzy cztery	nowe ciekawe dobre	wiadomości informacje karty

	Ma Mamy Macie Mają Czas przeszły Miałem /miałam Miałeś/miałaś/miałas Miał/miała/miało Mieliśmy/miałyśmy/ Mielście/miałyście Mieli/miały			wiadomości informacje karty
Liczba = 5 lub > 5	Forma Os. Tryb Ozn. Lpoj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLMn. Dopeł.	RMLMn. Dopeł.
	Czas teraźniejszy Mam Masz Ma Mamy Macie Mają Czas przeszły Miałem /miałam/ Miałeś/miałaś/miałoś Miał/miała/miało Mieliśmy/miałyśmy Mielście/miałyście Mieli/miały	pięć sześć dziewięć dziesięć dwadzieścia sto tysiąc milion	nowych ciekawych dobrych	wiadomości informacji kart
Argumenty	Czasownik	Liczebnik	Przymiotnik	Rzeczownik
	Mieć	[liczba]	nowa	wiadomość
Jeżeli liczba = = 1	Forma Os. Tryb Ozn. Czas przyszły. L poj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLPoj. Biernik	RMLPoj. Biernik
	Będę miał/miała //lub będę mieć Będziesz miał/miała/miało//lub będziesz mieć Będzie miał/miała/miało// lub będzie mieć Będziemy mieli/miały//lub będziemy mieć Będziecie mieli/miały// lub będziecie mieć Będą mieli/miały//lub będą mieć	jedną	nową ciekawą dobrą	wiadomość informację kartę
Jeżeli liczba = = 2, 3, 4	Forma Os. Tryb Ozn. Czas przyszły. Lpoj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLMn. Biernik	RMLMn. Biernik
	Będę miał/miała //lub będę mieć	dwie trzy cztery	nowe ciekawe dobre	wiadomości informacje karty

	<p>Będziesz miał/miała/miało //lub <i>będziesz mieć</i></p> <p>Będzie miał/miała/miało//lub <i>będzie mieć</i></p> <p>Będziemy mieli/miały//lub <i>będziemy mieć</i></p> <p>Będziecie mieli/miały//lub <i>będziecie mieć</i></p> <p>Będą mieli/miały//lub <i>będą mieć</i></p>	<p>dwie trzy cztery)</p>	<p>nowe ciekawe dobre</p>	<p>wiadomości informacje karty</p>
<p>Liczba = 5 lub jest > 5</p>	<p>Forma Os. Tryb Ozn. Czas przyszły. L.poj. i mnoga</p>	<p>LGRMBiernik.</p>	<p>RMLMn. Dopeł.</p>	<p>RMLMn. Dopeł.</p>
	<p>Będę miał/miała//lub <i>będę mieć</i></p> <p>Będziesz miał/miała/miało //lub <i>będziesz mieć</i></p> <p>Będzie miał/miała/miało//lub <i>będzie mieć</i></p> <p>Będziemy mieli/miały//lub <i>będziemy mieć</i></p> <p>Będziecie mieli/miały//lub <i>będziecie mieć</i></p> <p>Będą mieli/miały//lub <i>będą mieć</i></p>	<p>pięć szczęść dziewięć dziesięć dwadzieścia sto tysiąc milion</p>	<p>nowych ciekawych dobrych</p>	<p>wiadomości informacji kart</p>

Tabela 7

Dla rzeczowników nieżywotnych rodzaju nijakiego

Argumenty	Czasownik	Liczebnik	Przymiotnik	Rzeczownik
	Mieć	[liczba]	nowe	pismo
<p>Jżeli liczba = = 1</p>	<p>Forma Os. Tryb Ozn. L. poj. i mnoga</p>	<p>LGRMBiernik.</p>	<p>RMLPoj. Biernik</p>	<p>RMLPoj Biernik</p>
	<p>Czas teraźniejszy</p> <p>(ja) Mam (ty) Masz (on, ona, ono) Ma</p> <p>(my) Mamy (wy) Macie (oni, one) Mają</p> <p>Czas przeszły</p> <p>Miałem /miałam Miałeś/miałaś Miał/miała/miało</p>	<p>Jedno</p>	<p>nowe ciekawe</p>	<p>pismo okno konto hasło</p>

	Mieliśmy/miałyśmy Mielście/miałyście Mieli/miały			
Jeżeli liczba = = 2, 3, 4	Forma Os. Tryb Ozn. L poj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLMn. Biernik	RMLMn. Biernik
	Czas teraźniejszy Mam Masz Ma Mamy Macie Mają Czas przeszły Miałem /miałam Miałeś/miała Miał/miała/miało Mieliśmy/miałyśmy/miały Mielście/miałyście Mieli/miały	dwa trzy cztery	nowe ciekawe	pisma okna konta hasła
Liczba = 5 lub > 5	Forma Os. Tryb Ozn. L poj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLMn. Dopeł.	RMLMn. Dopeł.
	Czas teraźniejszy Mam Masz Ma Mamy Macie Mają Czas przeszły Miałem /miałam Miałeś/miałaś/miałoś Miał/miała/miało Mieliśmy/miałyśmy Mielście/miałyście Mieli/miały	pięć sześć dziewięć dziesięć dwadzieścia sto tysiąc milion	nowych ciekawych	pism okien kont hasel
Argumenty	Czasownik	Liczebnik	Przymiotnik	Rzeczownik
	Mieć	[liczba]	nowe	pismo
Jeżeli liczba = = 1	Forma Os. Tryb Ozn. Czas przyszły. L poj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLPoj. Biernik	RMLPoj. Biernik
	Będę miał/miała //lub będę mieć Będziesz miał/miała/miało//lub będziesz mieć			

	Będzie miał/miała/miało// lub <i>będzie mieć</i> Będziemy mieli/miały//lub <i>będziemy mieć</i> Będziecie mieli/miały// lub <i>będziecie mieć</i> Będą mieli/miały//lub <i>będą</i> <i>mieć</i>	jedno	nowe ciekawe	pismo okno konto hasło
Jeżeli liczba = = 2, 3, 4	Forma Os. Tryb Oz. Czas przyszły. Lpoj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLMn. Biernik	RMLMn. Biernik
	Będę miał/miała //lub <i>będę mieć</i> Będziesz miał/miała/miało//lub <i>będziesz</i> <i>mieć</i> Będzie miał/miała/miało//lub <i>będzie mieć</i> Będziemy mieli/miały//lub <i>będziemy mieć</i> Będziecie mieli/miały//lub <i>będziecie mieć</i> Będą mieli/miały//lub <i>będą</i> <i>mieć</i>	dwa trzy cztery)	nowe ciekawe	pisma okna konta hasła
Liczba = 5 lub jest > 5	Forma Os. Tryb Oz. Czas przyszły. Lpoj. i mnoga	LGRMBiernik.	RMLMn. Dopeł.	RMLMn. Dopeł.
	Będę miał/miała //lub <i>będę mieć</i> Będziesz miał/miała /miało//lub <i>będziesz</i> <i>mieć</i> Będzie miał/miała/miało//lub <i>będzie mieć</i> Będziemy mieli/miały//lub <i>będziemy mieć</i> Będziecie mieli/miały//lub <i>będziecie mieć</i> Będą mieli/miały//lub <i>będą mieć</i>	pięć sześć dziewięć dziesięć dwadzieścia sto tysiąc milion	nowych ciekawych	pism okien kont hasel

3. Wnioski

Stopień skomplikowania gramatyki języka polskiego i tworzenia prostych komunikatów powoduje, że problemu generacji wybranych komunikatów nie można rozwiązać poprzez

proste nagranie komunikatów i dodanie wypowiedzi pochodzącej z danych systemu (np. dane liczbowe).

Dla przykładu – zbudowanie komunikatu typu *masz dwa nowe komunikaty* można zrealizować poprzez złożenie algorytmu czytania liczebnika oraz czterech form przymiotnika z rzeczownikiem. Kiedy zajdzie potrzeba zmiany rodzaju rzeczownika (np. *wiadomość*), będzie konieczne „dogranie” następnych ośmiu komunikatów. Dwanaście komunikatów wystarczy, pod warunkiem że czasownik będzie użyty tylko w jednej osobie, w jednym czasie i w jednym trybie (np. druga osoba – *ty* – czas teraźniejszy, tryb oznajmujący *masz*).

W przedstawionej pracy autorzy omówili zagadnienie zastosowania analizy syntaktycznej i przedstawili próbę opracowania algorytmu na podstawie predefiniowanych słowników.

Pierwszym schematem, jaki może mieć zastosowanie w poczcie głosowej, jest schemat zdania: *czasownik – liczebnik – przymiotnik – rzeczownik*. Do tego schematu podano klasyfikacje części mowy i algorytmy.

Opracowane algorytmy wydają się być bardzo przydatne do generacji w postaci fonicznej komunikatów przez systemy komputerowe.

LITERATURA

1. Polański K.(red.): Słownik syntaktyczno-generatywny czasowników polskich. Wyd. PAN, Warszawa 1980.
2. Widel S., Rychlicka H.: Algorytmy translacji podstawowych formatów danych na postać głosową dla intrakcyjnych systemów telefonicznych, ZN Pol. Śl. s. Informatyka, z. 36, Gliwice 1999.
3. Fabian P., Migas A., Suszczyńska N.: Zastosowanie analizy morfologicznej i składniowej w procesie rozpoznawania mowy, „Speech and Language Technology, vol. 3, Poznań 1999.
4. Widel S., Stera P., Werner A.: Założenia wstępne do projektu komputerowego systemu telefonicznego w projekcie celowym *Pszów*, Analiza literaturowa, Gliwice, styczeń, 1997.
5. Widel S., Stera P., Piasecki J.: Interakcyjne systemy telefoniczne, Gliwice, marzec 1997.
6. Widel S., Stera P.: Zdalny dostęp do danych za pomocą interakcyjnych systemów telefonicznych w jednostkach administracji publicznej, na przykładzie Urzędu Miasta *Pszów*, ZN Pol. Śląskiej, s. Informatyka, z. 34, Gliwice 1998.
7. Grzywak A., Widel S.: Multimedialny rozproszony system zarządzania Urzędem Miasta *Pszów*, Komputerowe Systemy Wielodostępne – Seminarium KBN, Bydgoszcz 1998.

8. Dialogic, "Voice Software Reference for MS-DOS" Volume 1, 2 Dialogic Corporation 05-004-006 1992-1993.
9. Dialogic, "Voice Programmer's Guide for MS-DOS" Dialogic Corporation 05-004-006 1994.
10. Dialogic, "Voice Features Guide for MS-DOS" Dialogic Corporation 05-004-006 1994.
11. Rhetorex, "RealCT User Guide for Windows NT and Windows 95", rev 1, 00 00-00-3528, October 1996.
12. Rhetorex, "API Reference for Windows 95 and Windows NT", rev 1.01, 00-00-3037, March 1996.
13. Bob Edgar: PC-Based Voice Processing" Second Edition Flatiron Publishing Inc. ISBN 0-936648-45-7 1994 r.
14. Szlam A., Thatcher K.: "Predictive Dialing" Flatiron Publishing Inc. ISBN 0-936648-80-5 1996 r.
15. Szober S.: Gramatyka języka polskiego, wyd. VI, Warszawa 1968.
16. Klemensiewicz Z.: Zarys składni polskiej, PWN, Warszawa 1961.
17. Klemensiewicz Z., Lehr-Splawiński T., Urbańczyk S.: Gramatyka historyczna języka polskiego, PWN, Warszawa 1964.
18. Bąk P.: Gramatyka języka polskiego, Wyd. Wiedza Powszechna, wyd. X, 1997.
19. Nagórko A.: Zarys gramatyki polskiej (ze słowotwórstwem), Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1998.

Recenzent: Prof. dr inż. Stefan Wegryzn

Wpłynęło do Redakcji 18 kwietnia 2000 r.

Abstract

It may be surprise for the English native speakers how a voice messages generation is complex in Polish. During localization a software application for Polish language in most cases is a sufficient to present computer data in alphanumeric format. Unfortunate for Interactive Voice Response System voice messages must fully follow grammar rules. For example in this paper we presented classification of the 52 different wordforms for each number. Understanding the grammar rules it may be a very crucial for porting IVR system to Polish market.

Cardinal number one (1) has 20, number two (2) 7, number three and up (3) 7 different case endings. Ordinal number one (1) has 13 endings.

In this papers we present classification for programs implementation which can be used in Polish Voice Response System.

We develop the following classifications: ordinal numbers (table 1), cardinal numbers, nouns, adjectives and verbs. We research grammar rules for simple statement which syntactis is present on figure 2.