TEX a telefoniczne połączenia międzystrefowe

Piotr Bolek
P.Bolek@gust.org.pl

Pracę zgłosił: Tomasz Przechlewski

Streszczenie

Komercyjne wykorzystanie TEXa nie jest rzadkością. Najczęściej jednak TEXa używa się w zastosowaniach wydawniczych. W artykule opisano komercyjne wykorzystanie TEXa w projektach jednego z operatorów telekomunikacyjnych.

Wprowadzenie

W ostatnim czasie miałem okazję uczestniczyć w kilku projektach realizowanych dla Niezależnego Operatora Międzystrefowego, m.in. przy okazji realizacji wsparcia informatycznego rozliczenia rozmów międzystrefowych, które w okresie od lipca 2001 do lipca 2002 wykonali abonenci wykorzystując łącza NOM-u czyli łącząc się międzymiastowo z prefiksem 1044. Przy realizacji tego projektu wykorzystywane było intensywnie oprogramowanie Open Source (system Linux, serwer Apache z PHP, baza danych PostgreSQL oraz oczywiście TEX). TEX był wykorzystywany jako system formatujący raporty generowane z bazy danych oraz do generowania kopii faktur oraz innych dokumentów wykorzystywanych w procesie rozliczenia abonentów.

Nie to jednak zastosowanie TEXa w NOMie będzie głównym tematem tego tekstu. Ciekawszym bowiem wykorzystaniem TEXa jest generator umów, jakie podpisują abonenci chcący obecnie korzystać w rozmowach międzystrefowych z prefiksu 1044. Umowy te są generowane w formacie PDF. Dane do umów są zbierane różnymi kanałami (od partnerów handlowych, bezpośrednio od abonentów przez formularz HTMLowy, z Call Center), zapisywane w bazach danych, z których później prostymi skryptami są generowane pliki TEXowe. Po sformatowaniu można wydrukować podpisać i rozesłać do abonentów. Zresztą cała historia zaczęła się właśnie od formularza internetowego, który swego czasu NOM umieścił na swoich stronach pozwalając potencjalnym swoim klientom podpisywać umowę online. Brakującym elementem była możliwość natychmiastowego wydrukowania wypełnionego przez internet formularza. Wtedy powstał pomysł aby po odebraniu danych z formularza wygenerować druk umowy w formacie PDF.

Generator umów jest zrealizowany całkowicie w TEXu, a ponieważ formularze umów zawierają wiele elementów graficznych, więc oczywiście w procesie generacji wykorzystywany jest także METAPOST, wywoływany, sprawdzonym już wielokrotnie sposobem, automatycznie w czasie działania TEXa.

Formularze umów

Przykładowe strony formalarzy pokazane są na rysunkach. Istnieją dwa formularze umowy: dla klientów indywidualnych i instytucjonalnych. Przy umowach z klientami indywidualnymi zakłada się, że nie mają oni więcej niż dwa numery telefonów. Instytucje mogą mieć numerów telefonów kilkadziesiąt albo więcej. Numery telefonów mogą być podawane pojedynczo albo w zakresach.

Jeśli liczba numerów telefonów w umowie instytucjonalnej jest większa niż 5, to kolejne 22 numery są podawane na specjalnym załączniku nr 1. Takich dodatkowych załączników musi być tyle, żeby zmieściły się wszystkie numery. Na pierwszej stronie umowy musi się pojawić wtedy liczba załączników z numerami telefonów.

Do każdej umowy dołączany jest także regulamin świadczenia usług.

Interfejs

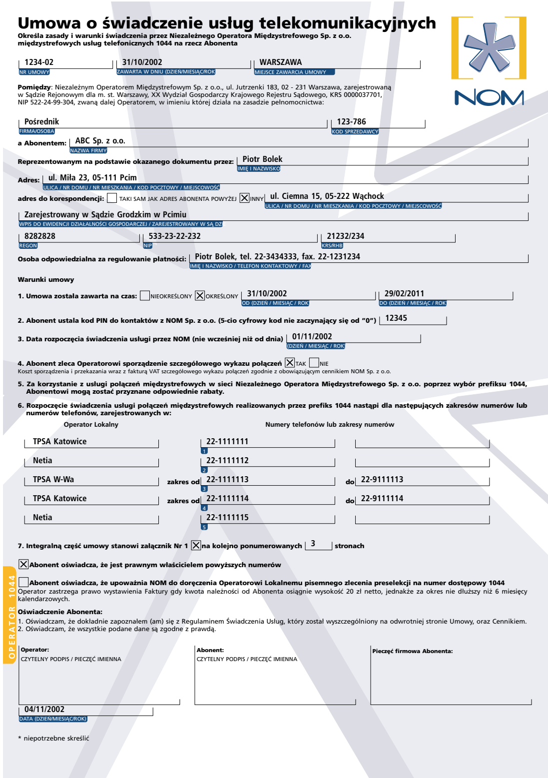
Dane do umowy są zapisywane w zwykłym dokumencie TEXowym, (a mówiąc ściśle LATEXowym) i mają następującą postać:

```
%& --translate-file=il2-pl
\documentclass{article}
\usepackage{nom-umowa}
\begin{document}
% DANE 1 %
\instytucjonalna

% DANE 2 %
\indywidualna
\end{document}
```

W jednym pliku może być wiele bloków danych oznaczonym na powyższym przykładzie jako `% DANE ... %`.

Bloki danych wyglądają następująco:



Umowa o świadczenie usług telekomunikacyjnych

Określa zasady i warunki świadczenia przez Niezależnego Operatora Międzystrefowego Sp. z o.o. międzystrefowych usług telefonicznych 1044 na rzecz Abonenta

1234-02 (NR UMOWY) | 31/10/2002 (ZAWARTA W DNIU (DZIEŃ/MIESIĄC/ROK) | WARSZAWA (MIEJSCE ZAWARCIA UMOWY)

NOM

Pomiędzy: Niezależnym Operatorem Międzystrefowym Sp. z o.o., ul. Jutrzenki 183, 02 - 231 Warszawa, zarejestrowaną w Sądzie Rejonowym dla m. st. Warszawy, XX Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, KRS 0000037701, NIP 522-24-99-304, zwaną dalej Operatorem, w imieniu której działa na zasadzie pełnomocnictwa:

Pośrednik (FIRMA/OSOBA) | 123-786 (KOD SPRZEDAWCY)

a Abonentem: ABC Sp. z o.o. (NAZWA FIRMY)

Reprezentowanym na podstawie okazanego dokumentu przez: Piotr Bolek (IMIĘ I NAZWISKO)

Adres: ul. Miła 23, 05-111 Pcim (ULICA / NR DOMU / NR MIESZKANIA / KOD POCZTOWY / MIEJSCOWOŚĆ)

adres do korespondencji: ☐ TAKI SAM JAK ADRES ABONENTA POWYŻEJ ☒ INNY ul. Ciemna 15, 05-222 Wąchock (ULICA / NR DOMU / NR MIESZKANIA / KOD POCZTOWY / MIEJSCOWOŚĆ)

Zarejestrowany w Sądzie Grodzkim w Pcimiu (WPIS DO EWIDENCJI DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ / ZAREJESTROWANY W SĄ DZ)

8282828 (REGON) | 533-23-22-232 (NIP) | 21232/234 (KRS/RHB)

Osoba odpowiedzialna za regulowanie płatności: Piotr Bolek, tel. 22-3434333, fax. 22-1231234 (IMIĘ I NAZWISKO / TELEFON KONTAKTOWY / FAX)

Warunki umowy

1. Umowa została zawarta na czas: ☐ NIEOKREŚLONY ☒ OKREŚLONY 31/10/2002 (OD (DZIEŃ / MIESIĄC / ROK) 29/02/2011 (DO (DZIEŃ / MIESIĄC / ROK)

2. Abonent ustala kod PIN do kontaktów z NOM Sp. z o.o. (5-cio cyfrowy kod nie zaczynający się od "0") 12345

3. Data rozpoczęcia świadczenia usługi przez NOM (nie wcześniej niż od dnia) 01/11/2002 (DZIEŃ / MIESIĄC / ROK)

4. Abonent zleca Operatorowi sporządzenie szczegółowego wykazu połączeń ☒ TAK ☐ NIE

Koszt sporządzenia i przekazania wraz z fakturą VAT szczegółowego wykazu połączeń zgodnie z obowiązującym cennikiem NOM Sp. z o.o.

5. Za korzystanie z usługi połączeń międzystrefowych w sieci Niezależnego Operatora Międzystrefowego Sp. z o.o. poprzez wybór prefiksu 1044, Abonentowi mogą zostać przyznane odpowiednie rabaty.

6. Rozpoczęcie świadczenia usługi połączeń międzystrefowych realizowanych przez prefiks 1044 nastąpi dla następujących zakresów numerów lub numerów telefonów, zarejestrowanych w:

Operator Lokalny		Numery telefonów lub zakresy numerów		
TPSA Katowice		1 22-1111111		
Netia		2 22-1111112		
TPSA W-Wa	zakres od	3 22-1111113	do	22-9111113
TPSA Katowice	zakres od	4 22-1111114	do	22-9111114
Netia		5 22-1111115		

7. Integralną część umowy stanowi załącznik Nr 1 ☒ **na kolejno ponumerowanych** 3 **stronach**

☒ **Abonent oświadcza, że jest prawnym właścicielem powyższych numerów**

☐ **Abonent oświadcza, że upoważnia NOM do doręczenia Operatorowi Lokalnemu pisemnego zlecenia preselekcji na numer dostępowy 1044**

Operator zastrzega prawo wystawienia Faktury gdy kwota należności od Abonenta osiągnie wysokość 20 zł netto, jednakże za okres nie dłuższy niż 6 miesięcy kalendarzowych.

Oświadczenie Abonenta:

1. Oświadczam, że dokladnie zapoznałem (am) się z Regulaminem Świadczenia Usług, który został wyszczególniony na odwrotnej stronie Umowy, oraz Cennikiem.
2. Oświadczam, że wszystkie podane dane są zgodne z prawdą.

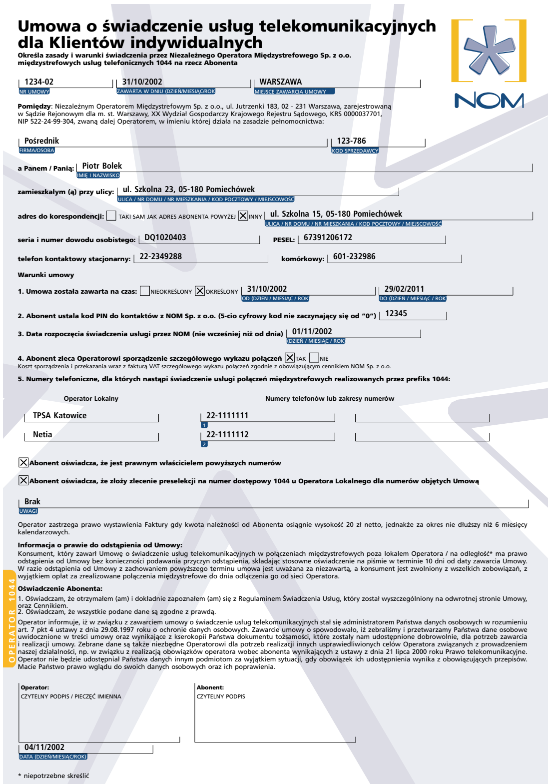
Operator: CZYTELNY PODPIS / PIECZĘĆ IMIENNA | **Abonent:** CZYTELNY PODPIS / PIECZĘĆ IMIENNA | **Pieczęć firmowa Abonenta:**

04/11/2002 (DATA (DZIEŃ/MIESIĄC/ROK))

* niepotrzebne skreślić

OPERATOR 1044

Pierwsza strona umowy instytucjonalnej



Umowa o świadczenie usług telekomunikacyjnych dla Klientów indywidualnych

Określa zasady i warunki świadczenia przez Niezależnego Operatora Międzystrefowego Sp. z o.o. międzystrefowych usług telefonicznych 1044 na rzecz Abonenta

1234-02 (NR UMOWY) | 31/10/2002 (ZAWARTA W DNIU (DZIEŃ/MIESIĄC/ROK) | WARSZAWA (MIEJSCE ZAWARCIA UMOWY)

NOM

Pomiędzy: Niezależnym Operatorem Międzystrefowym Sp. z o.o., ul. Jutrzenki 183, 02 - 231 Warszawa, zarejestrowaną w Sądzie Rejonowym dla m. st. Warszawy, XX Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, KRS 0000037701, NIP 522-24-99-304, zwaną dalej Operatorem, w imieniu której działa na zasadzie pełnomocnictwa:

Pośrednik (FIRMA/OSOBA) | 123-786 (KOD SPRZEDAWCY)

a Panem / Panią: Piotr Bolek (IMIĘ I NAZWISKO)

zamieszkałym (ą) przy ulicy: ul. Szkolna 23, 05-180 Pomiechówek (ULICA / NR DOMU / NR MIESZKANIA / KOD POCZTOWY / MIEJSCOWOŚĆ)

adres do korespondencji: ☐ TAKI SAM JAK ADRES ABONENTA POWYŻEJ ☒ INNY ul. Szkolna 15, 05-180 Pomiechówek (ULICA / NR DOMU / NR MIESZKANIA / KOD POCZTOWY / MIEJSCOWOŚĆ)

seria i numer dowodu osobistego: DQ1020403 **PESEL:** 67391206172

telefon kontaktowy stacjonarny: 22-2349288 **komórkowy:** 601-232986

Warunki umowy

1. Umowa została zawarta na czas: ☐ NIEOKREŚLONY ☒ OKREŚLONY 31/10/2002 (OD (DZIEŃ / MIESIĄC / ROK) 29/02/2011 (DO (DZIEŃ / MIESIĄC / ROK)

2. Abonent ustala kod PIN do kontaktów z NOM Sp. z o.o. (5-cio cyfrowy kod nie zaczynający się od "0") 12345

3. Data rozpoczęcia świadczenia usługi przez NOM (nie wcześniej niż od dnia) 01/11/2002 (DZIEŃ / MIESIĄC / ROK)

4. Abonent zleca Operatorowi sporządzenie szczegółowego wykazu połączeń ☒ TAK ☐ NIE

Koszt sporządzenia i przekazania wraz z fakturą VAT szczegółowego wykazu połączeń zgodnie z obowiązującym cennikiem NOM Sp. z o.o.

5. Numery telefoniczne, dla których nastąpi świadczenie usługi połączeń międzystrefowych realizowanych przez prefiks 1044:

Operator Lokalny	Numery telefonów lub zakresy numerów	
TPSA Katowice	1 22-1111111	
Netia	2 22-1111112	

☒ **Abonent oświadcza, że jest prawnym właścicielem powyższych numerów**

☒ **Abonent oświadcza, że złoży zlecenie preselekcji na numer dostępowy 1044 u Operatora Lokalnego dla numerów objętych Umową**

Brak (UWAGI)

Operator zastrzega prawo wystawienia Faktury gdy kwota należności od Abonenta osiągnie wysokość 20 zł netto, jednakże za okres nie dłuższy niż 6 miesięcy kalendarzowych.

Informacja o prawie do odstąpienia od Umowy:

Konsument, który zawarł Umowę o świadczenie usług telekomunikacyjnych w połączeniach międzystrefowych poza lokalem Operatora / na odległość* ma prawo odstąpienia od Umowy bez konieczności podawania przyczyn odstąpienia, składając stosowne oświadczenie na piśmie w terminie 10 dni od daty zawarcia Umowy. W razie odstąpienia od Umowy z zachowaniem powyższego terminu umowa jest uważana za niezawartą, a konsument jest zwolniony z wszelkich zobowiązań, z wyjątkiem opłat za zrealizowane połączenia międzystrefowe do dnia odłączenia go od sieci Operatora.

Oświadczenie Abonenta:

1. Oświadczam, że otrzymałem (am) i dokładnie zapoznałem (am) się z Regulaminem Świadczenia Usług, który został wyszczególniony na odwrotnej stronie Umowy, oraz Cennikiem.
2. Oświadczam, że wszystkie podane dane są zgodne z prawdą.

Operator informuje, iż w związku z zawarciem umowy o świadczenie usług telekomunikacyjnych stał się administratorem Państwa danych osobowych w rozumieniu art. 7 pkt 4 ustawy z dnia 29.08.1997 roku o ochronie danych osobowych. Zawarcie umowy o spowodowało, iż zebraliśmy i przetwarzamy Państwa dane osobowe uwidocznione w treści umowy oraz wynikające z kserokopii Państwa dokumentu tożsamości, które zostały nam udostępnione dobrowolnie, dla potrzeb zawarcia i realizacji umowy. Zebrane dane są także niezbędne Operatorowi dla potrzeb realizacji innych usprawiedliwionych celów Operatora związanych z prowadzeniem naszej działalności, np. w związku z realizacją obowiązków operatora wobec abonenta wynikających z ustawy z dnia 21 lipca 2000 roku Prawo telekomunikacyjne. Operator nie będzie udostępniał Państwa danych innym podmiotom za wyjątkiem sytuacji, gdy obowiązek ich udostępnienia wynika z obowiązujących przepisów. Macie Państwo prawo wglądu do swoich danych osobowych oraz ich poprawienia.

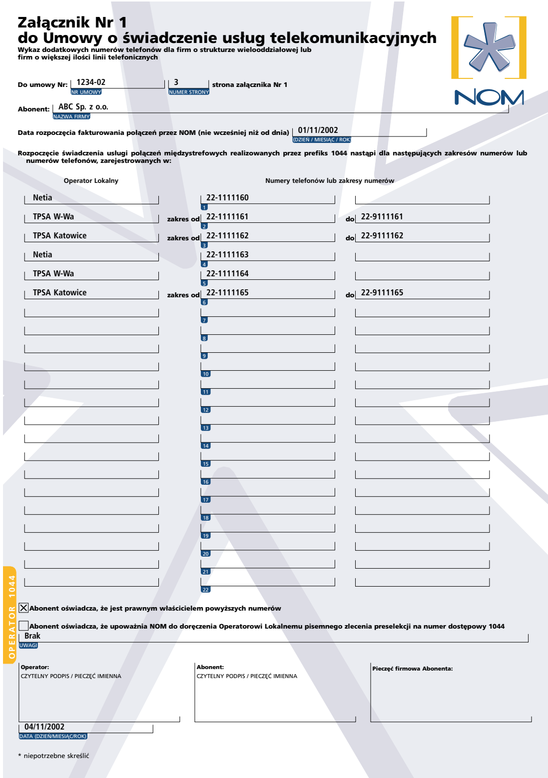
Operator: CZYTELNY PODPIS / PIECZĘĆ IMIENNA | **Abonent:** CZYTELNY PODPIS

04/11/2002 (DATA (DZIEŃ/MIESIĄC/ROK))

* niepotrzebne skreślić

OPERATOR 1044

Pierwsza strona umowy indywidualnej



Załącznik Nr 1
do Umowy o świadczenie usług telekomunikacyjnych
Wykaz dodatkowych numerów telefonów dla firm o strukturze wielooddziałowej lub firm o większej ilości linii telefonicznych

Do umowy Nr: 1234-02 (NR UMOWY) 3 (NUMER STRONY) strona załącznika Nr 1

Abonent: ABC Sp. z o.o. (NAZWA FIRMY)

Data rozpoczęcia fakturowania połączeń przez NOM (nie wcześniej niż od dnia) 01/11/2002 (DZIEŃ / MIESIĄC / ROK)

Rozpoczęcie świadczenia usługi połączeń międzystrefowych realizowanych przez prefiks 1044 nastąpi dla następujących zakresów numerów lub numerów telefonów, zarejestrowanych w:

Operator Lokalny		Numery telefonów lub zakresy numerów		
Netia		1 22-1111160		
TPSA W-Wa	zakres od	2 22-1111161	do	22-9111161
TPSA Katowice	zakres od	3 22-1111162	do	22-9111162
Netia		4 22-1111163		
TPSA W-Wa		5 22-1111164		
TPSA Katowice	zakres od	6 22-1111165	do	22-9111165
		7		
		8		
		9		
		10		
		11		
		12		
		13		
		14		
		15		
		16		
		17		
		18		
		19		
		20		
		21		
		22		

☒ Abonent oświadcza, że jest prawnym właścicielem powyższych numerów

☐ Abonent oświadcza, że upoważnia NOM do doręczenia Operatorowi Lokalnemu pisemnego zlecenia preselekcji na numer dostępowy 1044

Brak (UWAGI)

Operator: CZYTELNY PODPIS / PIECZĘĆ IMIENNA | Abonent: CZYTELNY PODPIS / PIECZĘĆ IMIENNA | Pieczęć firmowa Abonenta:

04/11/2002 (DATA (DZIEŃ/MIESIĄC/ROK))

* niepotrzebne skreślić

Strona załącznika zawierająca numery telefonów

Niezależny Operator Międzystrefowy Sp. z o.o.
Regulamin świadczenia usług telekomunikacyjnych

Regulamin usług dołączany do umowy

```
\NRUMOWY{1234-02}
\DATAZAWARCIA{31/10/2002}
\MIEJSCEZAWARCIA{WARSZAWA}
\FIRMAOSOBA{Pośrednik}
\KODSPRZEDAWCY{123-786}
\KLIENT{Piotr Bolek}
\ADRES{ul. Szkolna 23, 05-180 Pomiechówek}
\ADRESKOR{ul. Szkolna 15, 05-180 Pomiechówek}
\DOWOD{DQ1020403}
\PESEL{67391206172}
\TELEFON{22-2349288}
\KOMORKA{601-232986}
\DATAOD{31/10/2002}
\DATADO{29/02/2011}
\PIN{12345}
\DATAROZPOCZECIA{01/11/2002}
\BILLING{T}
\UWAGI{Brak}
\WLASCICIEL{T}
...
```

Makra definiują poszczególne pola formularza. Dane te są później umieszczane w odpowiednich miejscach w momencie generowania umowy poleceniem `\instytucjonalna` albo `\indywidualna`.

Jeden plik może zawierać wiele umów indywidualnych i instytucjonalnych, a każda z umów instytucjonalnych w zależności od liczby numerów telefonów może mieć dołączonych wiele załączników nr 1.

Istotną częścią bloków danych jest specyfikacja numerów i/lub zakresów telefonów oraz operatorów lokalnych udostępniających abonentom te numery. Specyfikacja numeru telefonu obejmuje operatora i numer lub zakres. Kolejne numery telefonów, numery początkowe i końcowe zakresów podawane są w następujący sposób:

```
\OPERATOR{OPER1}
\TEL{99-11111}
\OPERATOR{OPER2}
\TEL{99-11113}
\OPERATOR{OPER1}
\ZAKRESOD{99-22222}
\ZAKRESDO{99-22229}
\OPERATOR{OPER3}
\TEL{99-33333}
\OPERATOR{OPER1}
\ZAKRESOD{99-66666}
\ZAKRESDO{99-66669}
\OPERATOR{OPER1}
\TEL{99-77777}
```

Wywołań odpowiednich zestawów makr: `\OPERATOR` i `\TEL` dla numerów pojedynczych albo `\OPERATOR`, `\ZAKRESOD` i `\ZAKRESDO` dla zakresów musi być tyle ile numerów obejmuje umowa.

Realizacja

Ciekawsze aspekty implementacji generatora, o których warto wspomnieć to:

- metamakro do definiowania makr zapamiętujących dane,
- obsługa list jako struktur danych do przechowywania operatorów, numerów, zakresów, ponieważ ich liczba nie jest z góry znana i teoretycznie nieograniczona,
- dynamiczne generowanie i wielokrotne używanie powtarzalnych elementów graficznych wykorzystywanych w formularzach.

Definiowanie makr przechowujących dane. Nieobca większości czytelników jest zapewne konstrukcja typu:

```
\def\nazwisko#1{\def\@nazwisko{#1}}
```

Takie konstrukcje są wygodne do definiowania formularzy czy szablonów dokumentów. Tak zdefiniowanego makra używamy tak: `\nazwisko{Bolek}`, co powoduje zapamiętanie nazwiska w makrze `\@nazwisko`.

Na potrzeby szablonów umów konieczne było zdefiniowanie ponad trzydziestu tego typu makr. Dlatego zdefiniowałem proste makro:

```
\def\RWDEF#1{
  \global\expandafter
  \def\csname #1\endcsname##1{
       \global\expandafter
       \def\csname @#1\endcsname{##1}
  }
  \global\expandafter
  \def\csname @#1\endcsname{\relax}
}
```

które w łatwy sposób umożliwia tworzenie tego typu par makr, dodatkowo inicjując makra „z małpą” na `\relax`.

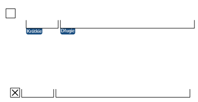
`\RWDEF{nazwisko}` spowoduje zdefiniowanie makra `\nazwisko` i makra `\@nazwisko`, przy czym to pierwsze służy do definiowania tego drugiego, a to drugie jest inicjowane na `\relax`.

Listy numerów telefonów. W celu przechowywania wielu numerów telefonów albo ich zakresów oraz powiązanych z nimi operatorów wykorzystane zostały nieco zmodyfikowane klasyczne makra listowe (TEXbook dodatek D).

Do obsługi numerów telefonów utworzone są trzy listy: `\OPERATORZY`, `\TELEFONY` i `\ZAKRESY`. Lista operatorów służy do przechowywania nazw operatorów lokalnych, którym odpowiadają pojedyncze numery albo zakresy telefonów. Lista `\TELEFONY` służy do przechowywania wszystkich numerów telefonów, w tym także początkowych i końcowych numerów zakresów. Każdemu elementowi z listy `\OPERATORY` odpowiadają dwie pozycje z listy `\TELEFONY`, przy czym dla pojedynczych numerów druga pozycja telefoniczna nie zawiera numeru telefonu tylko `\relax`. Dla ułatwienia implementacji (a może z przyczyn historocznych – nie jestem pewien) wykorzystywana jest lista `\ZAKRESY`, która zawiera znaczniki, czy dana para na liście `\TELEFONY` jest zakresem czy pojedynczym numerem. Użycia tej listy można było uniknąć, wykorzystując fakt, że przy pojedynczych numerach drugi element pary na liście `\TELEFONY` jest pusty.

Ciekawym efektem ubocznym zastosowanej implementacji list, które są jak można sprawdzić w TEXbooku przechowywane jako makra jest zauważalna gołym okiem zmiana szybkości przetwarzania dokumentu w miarę „zużywania” elementów listy. Ponieważ użycie elementu listy jest związane z jego usunięciem, to przy dużej liczbie telefonów pierwsze strony załączników (kiedy na listach jest dużo elementów) generują się znacznie wolniej niż ostatnie kiedy listy zawierają coraz mniej elementów.

Generowanie i wykorzystywanie grafiki. Najciekawszą częścią generatora umów jest obsługa elementów graficznych, z których zbudowany jest formularz. Elementy te są jak wspomniałem wcześniej generowane z wykorzystaniem METAPOSTa wywoływanego w czasie działania TEXa. Na formularzach umów występują powtarzalne elementy, z których najwięcej jest prostokątnych pól bez opisu oraz prostokątnych pól z opisami w postaci małych „przywieszek” w lewym dolnym rogu. Są jeszcze zupełnie proste elementy graficzne – małe kwadraciki, które mogą być puste albo zakreślone.



Początkowo wszystkie te elementy były generowane METAPOSTem w momencie użycia, ale to prowadziło do zapychania się pamięci TEXowej, już przy kilku(nastu) umowach. Powodem była oczywiście duża ilość grafiki, która była zamieniana pochodzącymi z ConTEXta makrami.

Jednak już nawet po niezbyt dokładnym przyjrzeniu się formularzom łatwo zauważyć, że większość elementów się powtarza. Wszystkie pola bez przywieszek o tej samej szerokości są takie same. Pola z przywieszkami, w których jest taki sam tekst i które mają taką samą szerokość też są powielalne. Trzeba je tylko umieć zapamiętać i wstawić do dokumentu wynikowego w miejscach gdzie są potrzebne.

Tutaj z pomocą przyszedł PDF, w którym można definiować zestawy obiektów graficznych raz i odwoływać się do nich później wielokrotnie. Przy pierwszym wywołaniu danego pola formularza jest ono więc generowane METAPOSTem, zapisywane jako obiekt PDFowy typu `xform`, którego numer jest zapamiętywany w TEXowym makrze. Nazwa makra tworzona jest z szerokości pola dla pól bez przywieszek i z połączenia szerokości oraz tekstu dla pól z przywieszkami. Implementacja dla pola bez przywieszki wygląda mniej więcej tak:

```
\def\field{#1}{ % #1 - szerokość pola
% Czy istnieje pole danej  szerokości
\expandafter\ifx\csname F#1form\endcsname\relax
% Nie - wygeneruj i zapamiętaj
    \setbox0=\hbox{⟨ Wywołanie metaposta ⟩}
    \pdfxform0\global\expandafter
    \edef\csname F#1form\endcsname
                   {\the\pdflastxform}\fi
% Użyj
\expandafter\pdfrefxform\csname F#1form\endcsname
```

Po wykorzystaniu takiego mechanizmu dokumenty zawierające wiele umów po kilkaset telefonów dające w wyniku kilkusetstronicowe dokumenty przetwarzają się bez problemów z pamięcią.

Zakończenie

Przedstawione rozwiązanie jest kolejnym dowodem na to, że TEX nadaje się nie tylko do składania książek czy artykułów, ale można nim także z powodzeniem generować i wypełniać niemal dowolnie skomplikowane formularze. Dzięki integracji z METAPOSTostem i możliwości bezpośredniego generowania PDFa możliwe jest wykorzystanie TEXa jako systemu formatującego do generowania raportów i innych dynamicznie tworzonych dokumentów wykorzystujących dane pochodzące z rożnych źródeł – baz danych, od użytkowników z sieci itp.