

Elektronika : konstrukcje, technologie, zastosowania

Fonty w cyfrowej przygotowalni offsetowej i druku cyfrowym

Czajkowski, R., Nowakowski, W.

PL W artykule podano informacje ogólne oraz podstawowe cechy fontów Type 1, TrueType oraz OpenType.

EN In article the authors describe general informations and characteristic of Adobe Type1, TrueType and OpenType fonts.

PL font postscript DTP

EN font postscript DTP

Wydawnictwo SIGMA-NOT

Elektronika : konstrukcje, technologie, zastosowania

2008

Vol. 49, nr 10

125--127

Bibliogr. 5 poz.

autor Czajkowski, R.

autor Nowakowski, W.

Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa

Literatura

[1] Brotz D., Paxton B., Walden J.: Adobe Type 1 Font Format. Addison Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, USA, 1993.

[2] Paśnikowski M.: Analiza możliwości automatycznej, programowej syntezy znaków polskich w fontach formatu Adobe Type 1. Praca dyplomowa wykonana pod kierunkiem W. Nowakowskiego. Wyzd. Elektroniki Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.

[3] Tatarkiewicz X.: PostScript vs TrueType. Macworld: <http://www.macworld.pl/artykulv/22056.html> Warszawa 2002.

[4] Wikipedia <http://pl.wikipedia.org/wiki/Font> Warszawa 2008.

[5] Fonty PL http://fontv.pl/poradv.14.formatv_fontow.htm Warszawa 2008.

Fonty w cyfrowej przygotowalni offsetowej i druku cyfrowym

Fonts in digital pre-press and digital print

Roman CZAJKOWSKI, Wojciech NOWAKOWSKI
Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa

Streszczenie: W artykule podano informacje ogólne oraz podstawowe cechy fontów Type 1, TrueType oraz OpenType.

Słowa kluczowe: font, postscript, DTP

Abstract: In article the authors describe general informations and characteristic of Adobe Type 1, TrueType and OpenType fonts.

Keywords: font, PostScript, DTP

Wprowadzenie

Jednym z kluczowych zagadnień związanym z komputerowym wspomaganie przygotowania wydawnictw są fonty, tzn. cyfrowe reprezentacje znaków pisarskich, niezbędne zarówno do wizualizacji na ekranie jak i do naświetlania matryc drukarskich. Obok aspektów ogólnych, takich jak standaryzacja kodów, dostępność krojów, możliwości edycji i zmian parametrów fontów, konwersje standardu itd., zagadnienie to ma wymiar lokalny - zestawy znaków dla różnych języków są inne i fonty muszą uwzględniać tę różnorodność. Bądź przez wbudowanie mechanizmów edytowania obrazu i dodawania znaków przez użytkownika, bądź przez uwzględnienie w foncie wszystkich znaków narodowych. Jest to zagadnienie również rozległe - liczba opracowanych i używanych krojów pisma na świecie sięga stu tysięcy, a w profesjonalnych publikacjach zamiana fontu na podobny jest niedopuszczalna. Ponadto stale są opracowywane nowe kroje pisma.

Font (nazwa angielska, przyjęta powszechnie w wielu językach, pochodząca od łacińskiego *fons* – źródło) – oznacza cyfrową, zdigitalizowaną wersję czcionki drukarskiej, a ściślej – zestawu znaków określonego kroju pisma. W najwęższym znaczeniu, np. przy redakcji technicznej wydawnictwa, podobnie jak w przypadku czcionek, za jeden font uznaje się komplet znaków pisarskich o tych samych trzech zasadniczych parametrach: krój (rodzaj) pisma, stopień (wielkość) pisma i odmiana (np. pogrubienie) pisma, którymi można złożyć jednorodny fragment tekstu. Natomiast jeden font w ujęciu handlowym to komplet znaków o tym samym kroju i odmianie, lecz o dowolnym stopniu pisma. Rodzina fontów to zbiór fontów o tym samym kroju, ale w wielu odmianach.

Z punktu widzenia informatycznego font lub rodzina fontów to zestaw plików, które umożliwiają stosowanie i wykorzystywanie znaków pisarskich w dalszych procesach przygotowania i druku wydawnictw. W typowych komputerowych fontach ogólnego zastosowania wielkość znaków, czyli ich stopień, zależy od użytkownika, gdyż są to twory wektorowe, a więc z samej swojej natury skalowalne. Istnieją jednak również fonty rastrowe, czyli bitmapowe, których stopień jest określony w pliku, a ewentualna zmiana stopnia odbywać się może tylko przez użycie innego pliku – takie były pierwsze fonty w historii komputerów. Dziś fonty te są wykorzystywane jedynie na witrynach www.

Należy jednak zaznaczyć, że font, w porównaniu do zestawu czcionek w danym kroju i odmianie, zawiera znacznie więcej informacji, niż tylko same kształty znaków, np. tzw. kerning tzn. tablice odległości niektórych par znaków skorygowane w taki sposób aby wizualnie pismo miało równomierne światła między znakami.

Najważniejsze cechy fontów to format i kodowanie znaków. **Format** to sposób cyfrowego, wektorowego opisu obrazu znaków niezbędnego zarówno do wizualizacji na ekranie jak i do naświetlenia matryc. **Kodowanie** znaków, to przypisanie poszczególnym znakom odpowiednich numerów (tzw. tablic kodowych), które muszą być przyjęte przez system operacyjny. Warto jako ciekawostkę przypomnieć, że w Instytucie Maszyn Matematycznych pracowano nad zagadnieniami związanymi z fontami w cyfrowej poligrafii już w końcu lat osiemdziesiątych - a więc praktycznie od początków technologii profesjonalnego DTP, którą wprowadzono wraz z pojawieniem się drukarek laserowych o rozdzielczości 300 dpi. Prace te obejmowały między innymi opracowanie pierwszych tablic kodowych zawierających polskie znaki, tzw. kodu Mazovii.

Formaty fontów

Sposób budowy cyfrowej reprezentacji krojów pisma i ich implementacji ewoluował na przestrzeni ostatnich lat. Jak już wspomniano pierwszymi czcionkami używanymi w komputerach były czcionki rastrowe. Zasada ich budowy polega na tym, że każdy ze znaków jest zapisany w postaci macierzy bitowej W miejscu, gdzie wypada jakaś część znaku wpisana jest logiczna jedynka. Pozostałe bity mają wartość logicznego zera. Czcionki tak skonstruowane posiadają wiele wad. Przede wszystkim zajmują dużo pamięci, bowiem każdy znak musi być rozpisany na dwuwymiarową macierz bitową. Czcionek takich nie daje się też skalować. Oznacza to, że dla każdego stopnia pisma muszą istnieć oddzielne mapy bitowe. Posługiwanie się takimi fontami było bardzo niewygodne, zwłaszcza w czasie drukowania. Do urządzenia drukującego potrzeba było przysyłać ogromne ilości danych, co zabierało dużo czasu i zajmowało miejsce w pamięci drukarki.

Wobec istnienia tych niedogodności podjęto prace nad stworzeniem nowej techniki budowy czcionek komputerowych. Prace te doprowadziły do powstania fontów skalowalnych. Zasadą budowy tych czcionek, zwanych wektorowymi lub konturowymi, był opis znaków w postaci zbiorów linii tworzących kontur. Linie te natomiast były opisane funkcjami matematycznymi. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe było uzyskanie czcionki o dowolnej wielkości przez dokonanie niezbędnych przeliczeń matematycznych. Taka koncepcja zredukowała też rozmiar plików fontowych. Pierwsza czcionka wektorowa została opracowana przez firmę Varityper. Jej konstrukcja opierała się na zasadzie spirali Archimedesesa i linii prostych. Jednak nie zyskała ona większej popularności, gdyż proces skalowania był dość skomplikowany i wymagał dużych nakładów obliczeniowych.

Type 1

Pierwszymi fontami konturowymi, które znalazły szersze uznanie były czcionki Adobe Type 1, opracowane przez firmę Adobe Systems Inc. Przez długi czas twórcy strzegli tajemnicy ich budowy, udostępniając licencję jedynie paru największym producentom krojów pism. Sytuacja ta trwała do czasu, gdy firmy Microsoft i Apple ogłosiły zamiar opracowania własnej techniki fontów skalowalnych. Wówczas Adobe Inc. opublikowało specyfikację formatu Type 1. Jak się okazało, czcionki te zostały opracowane na podstawie języka graficznego opisu strony zwanego Postscript i stanowiły jego integralną część. Mimo to Microsoft i Apple zrealizowały swój zamiar i opracowały konkurencyjne fonty o nazwie TrueType. Do dziś te dwa formaty są najbardziej popularne.

Szybki rozwój czcionek formatu Type1 było opracowanie przez twórców standardu programu Adobe Type Manager. Aplikacja ta była sterownikiem systemowym, dokonującym rasteryzacji *on the fly* wektorowych czcionek Adobe a zatem umożliwiała drukowanie fontów Type 1 nie tylko na urządzeniach wyposażonych w interpretry języka Postscript, ale na wszystkich innych drukarkach pracujących w środowisku Windows. W rezultacie do niedawna produkt firmy Adobe był najbardziej uznanym i najczęściej wykorzystywanym w zastosowaniach profesjonalnych formatem fontów, zarówno na sprzęcie Apple, jak i PC. Dostępnych jest około kilkudziesięciu tysięcy krojów pisma w tym formacie. Korzystały z nich nie tylko urządzenia drukujące, ale także graficzne środowiska operacyjne takie jak Windows, Unix i OS/1.

Z innych opracowań dotyczących fontów skalowalnych należy wspomnieć jeszcze format Intellifont opracowany przez firmę Agfa Compugraphic, zaadaptowany w kooperacji z firmą Hewlett-Packard do potrzeb drukarek laserowych i zastosowany w języku opisu strony PCL5.

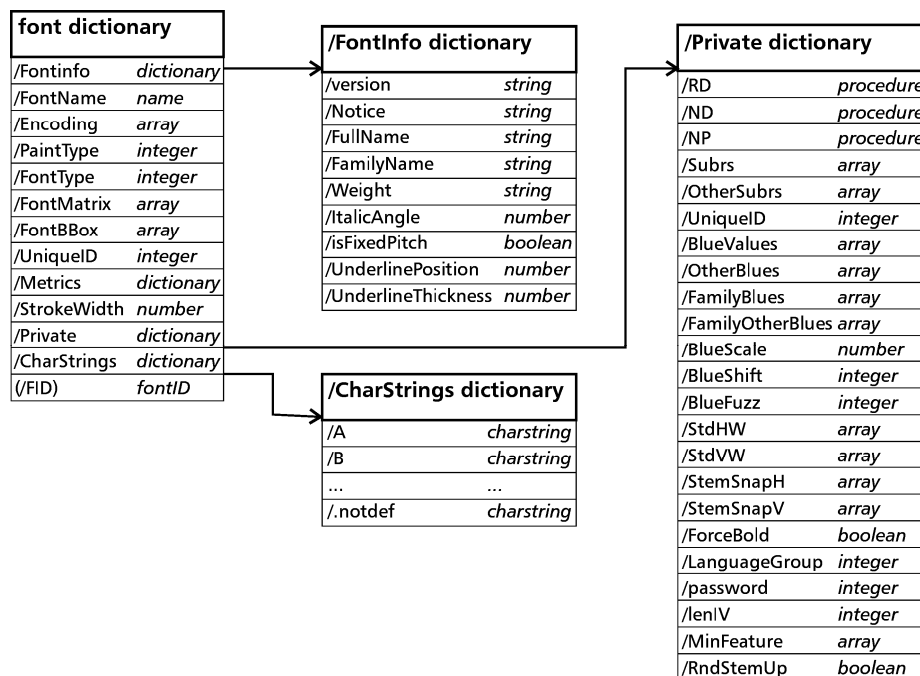
Fonty Adobe *Type1* cechują się dość specyficzną budową. Nie są bowiem zbiorem danych opisujących wygląd znaków, jak ma to miejsce w wielu innych formatach. Są natomiast programem komputerowym, napisanym we wspomnianym języku programowania postscript (*PostScript*). Postscript jest językiem opisu graficznego strony, został wcześniej opracowany również w *Adobe Inc.* z myślą o stworzeniu niezależnego od sprzętu oprogramowania do sterowania urządzeń graficznych. Prace podjęte w roku 1982 zaowocowały stworzeniem prostego języka interpretacyjnego o dużych możliwościach graficznych. Był to język wysokiego poziomu, dzięki czemu był niezależny od sprzętu i pozwalał na cyfrowy opis wyglądu strony, zarówno tekstu, jak i grafiki. Postscript stał się profesjonalnym standardem światowym w DTP i poligrafii. Służący do tego samego celu, wspomniany konkurencyjny język opisu strony PCL 5 używany w drukarkach laserowych ma w zasadzie ograniczone zastosowania - domowo-biurowe.

Jak już wspomniano wcześniej, pliki Type1, w przeciwieństwie do innych formatów, nie są tylko i wyłącznie zbiorem odpowiednio ułożonych danych. Format Type1 to coś więcej, to program komputerowy napisany w języku postscript, co oznacza, że do uruchamiania programów w nim napisanych potrzebny jest interpreter implementowany w pamięci urządzenia. Proces tłumaczenia kodu źródłowego na język wewnętrzny polega na dokonaniu translacji danych, opisujących zawartość i wygląd dokumentu na mapę bitową całej strony. Koncepcja pozwala wielokrotnie zmniejszyć ilość informacji koniecznych do przesłania z obiektu generującego dokument do obiektu drukującego.

Język postscript jest rozbudowanym językiem o strukturze stosowej, wykorzystującym tzw. odwrotną notację polską. Zawiera około kilkuset komend, rozkazów, operatorów i innych jednostek leksykalnych. Jego cechą charakterystyczną, znacznie upraszczającą zagadnienie opisu strony, jest fakt unifikacji tekstu i grafiki: zarówno grafika, jak i kontury znaków, czyli tekst, są traktowane jednakowo, jako uogólniony obiekt graficzny.

Ponieważ tekst składa się zwykle z wielokrotnie powtarzających się znaków, postscript wyposażono w pewne specjalne mechanizmy do obsługi kolekcji danych, opisujących kształty liter. To właśnie te kolekcje są określane mianem fontów. Gdy zachodzi potrzeba umieszczenia w dokumencie któregoś ze znaków, odpowiednia kolekcja zostaje dołączona do programu opisującego dokument. Następnie specjalne mechanizmy obsługi fontu wydobywają informację o kształcie potrzebnego znaku i umieszczają go na stronie.

Program fontu (rys. 1) ma postać zbioru procedur i danych opisujących wygląd poszczególnych znaków, zorganizowanych w specjalne struktury, określane mianem słowników i stanowiących podstawę konstrukcji czcionek. Wszelkie operacje wykonywane na czcionce są związane z odwoływaniem się do wyżej wymienionych słowników. Dla każdego fontu muszą zostać zdefiniowane co najmniej cztery takie słowniki o ściśle określonej strukturze i nazwie. Są to słownik główny określany jako Font dictionary oraz związane z nim FontInfo dictionary, CharStrings dictionary i Private dictionary. Ich strukturę oraz zachodzące między nimi relacje zawarto w [1] i [2].



Rys. 1. Struktura słowników czcionek Type1

Fig. 1. Type 1 font dictionaries structure.

Znaki Type1 opisane są za pomocą krzywych Béziera trzeciego stopnia tworzących obwiednie (kontury) kształtów znaków w dwuwymiarowym układzie współrzędnych. Krzywe te są definiowane poprzez ciągi węzłów. Fonty Type1 zawierają się min. w dwu plikach, czym się różnią od fontów TrueType zapisanych w jednym pliku (*.ttf).

TrueType (TT)

Pod koniec lat osiemdziesiątych Apple i Microsoft zdecydowały się na współpracę i opracowanie nowego formatu fontów skalowalnych niezbędnych do nowo opracowywanych systemów operacyjnych. Tak narodził się TrueType, format który miał zostać odtajniony i udostępniony za darmo wszystkim zainteresowanym tworzeniem czcionek. Fonty TrueType zastosowano w komputerach Macintosh już 1991 r. Od 1992 roku zostały zaimplementowane w Windows 3.1, aczkolwiek dopracowane dopiero w Windows 95.

Fonty TrueType i Type1 różnią się przede wszystkim opisem obrysu znaku. Jak już wspomniano, w postscriptcie używane są krzywe trzeciego stopnia. Natomiast kształt czcionek TT opisany jest krzywymi drugiego stopnia. Z geometrycznego punktu widzenia nie ma to istotnego znaczenia, gdyż jakość opisu krzywizny zależy także od liczby użytych punktów. Czcionki postscriptowe składają się z

krzywych wyższego stopnia i przez to mogą mieć mniej punktów na obrysie. Z TrueType jest odwrotnie - czcionki te używają krzywych niższego stopnia, ale mają też i więcej punktów. Np. zwykłe koło opisuje się w postscriptcie czterema punktami i krzywymi, w TT – dwunastoma punktami i krzywymi. Tym niemniej ta praktycznie gorsza jakość zapisu obwiedni oraz niedopracowanie standardu TT w Windows 3.1, a także rozpowszechnienie się fontów TT fatalnej jakości, często o wadliwym działaniu (w związku z pojawieniem się nie najlepszych konwerterów i edytorów TrueType), spowodowało odwrócenie się producentów od profesjonalnego wykorzystania formatu TT, tym bardziej, że jak już wspomniano Adobe odtajniło częściowo swój standard Type1 oraz rozpowszechniło oprogramowanie ATM, co zdecydowało o dominacji na wiele lat standardu Type1 w DTP. Obecnie fonty w obu standardach są już prawie tak samo dobre, a problemy z TT w naświetlaniu w zasadzie należą już do przeszłości.

Ważną cechą fontów TrueType jest to, że zawierają one więcej znaków. W odróżnieniu od czcionek postscriptowych, zawierających 256 znaków (jednobajtowy kod) - TrueType ma ich aż 64000 (każdy znak ma dwubajtowy kod – tzw. standard Unicode). Dzięki temu czcionki TT są nie tylko międzynarodowe, ale również łatwe w przenoszeniu między platformami. Operatorzy pracujący zarówno na MacOS jak i Windows nie mają żadnych problemów z przenoszeniem tekstów - a same czcionki po prostu kopiuje się jako zwykły plik z rozszerzeniem TTF. Adobe opisywało początkowo znaki na podstawie miejsca w tablicy - później jednak przeszło na nazywanie każdej litery, używając nazw specjalnych. Zmiana ta utrudniła korzystanie z międzynarodowych znaków. Część „ogonków” i innych znaków diakrytycznych w starszych czcionkach Type1 nie działa poprawnie z programami Adobe i Corel.

OpenType - koniec wojny

OpenType to format opracowany wspólnie przez firmy Adobe i Microsoft. Ma w swoich założeniach łączyć zalety Type 1 i TrueType i dodatkowo rozszerzać jeszcze ich możliwości. Najkrócej mówiąc OpenType może zawierać obrysy PS lub TTF z pełną implementacją dziesiątków tysięcy znaków Unicode. Te same pliki fontów znakomicie współpracują zarówno z platformą Windows (od Windows2000) jak i Mac OS (od MacOS X).

Istnieją dwa rodzaje fontów OpenType: OpenTypeTT (przeważnie z rozszerzeniem *.ttf, czyli faktycznie TrueType z dodatkami) oraz OpenTypePS (postscriptowe z rozszerzeniem *.otf). Te drugie właśnie są istotną nowością: z obrysami postscriptowymi, zapisane w formacie CFF (Compact Font Format, inaczej Type2), który zapewnia kompaktowy, stosunkowo niewielki rozmiar plików, a przy tym wysoką jakość kształtu znaków oraz bardzo dobrą współpracę z urządzeniami postscriptowymi. Oprócz kodowania zawierającego znaki praktycznie wszystkich języków świata, nowością są tzw. OpenType Layout, czyli możliwość zaszcycia (czy wręcz zaprogramowania w jednym pliku fontu) dodatkowych funkcji zecerskich, takich jak różne warianty wstawiania ligatur, indeksów, nawiasów, cyfr oraz np. kapitalików. Niektóre programy DTP, jak np. Adobe InDesign, już obsługują te zaawansowane funkcje typograficzne.

Literatura

[1] Brotz D., Paxton B., Walden J.: Adobe Type 1 Font Format. Addison Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, USA, 1993.

[2] Pańnikowski M.: Analiza możliwości automatycznej, programowej syntezy znaków polskich w fontach formatu Adobe Type 1. Praca dyplomowa wykonana pod kierunkiem W. Nowakowskiego. Wyd. Elektroniki Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.

[3] Tatarkiewicz X.: PostScript vs TrueType. Macworld: <http://www.macworld.pl/artykuly/22056.html> Warszawa 2002.

[4] Wikipedia <http://pl.wikipedia.org/wiki/Font> Warszawa 2008.

[5] Fonty PL http://fonty.pl/porady,14,formaty_fontow.htm Warszawa 2008.