Zastosowania

TEX na sali operacyjnej: zastosowanie w anestezjologii*

Richard W. D. Nickalls

Abstract. *This article describes the author's experience of using TEX for typesetting the Anaesthesia Record as part of an automated data-collection system developed for use in the operating theatre.*

Wstęp

Z uwagi na to, że tematem tegorocznej konferencji jest „Integracja TEX-a ze światem zewnętrznym" chciałbym opisać integrację TEX-a z moim światem, którym jest sala operacyjna, a w szczególności anestezjologia.

Jedną z wielu rzeczy, którymi zajmują się anestezjolodzy podczas operacji jest dokumentowanie jej przebiegu. Dokumentacja ta, obejmująca różnorakie parametry fizjologiczne, podane leki, utraconą krew, podane płyny, wykonane zabiegi itp., znana jest jako Raport Anestezjologiczny (*Anaesthesia Record*). Ponieważ jest to z reguły dokument tworzony ręcznie, często jest tak, że podczas operacji inne ważne obowiązki powodują, że jego wypełnianie jest zaniedbywane, a wartość informacyjna dużo mniejsza. W konsekwencji anestezjolodzy coraz częściej używają komputerów do automatycznego zbierania takich danych. Ten sposób ma wiele zalet, w tym szczególnie możliwość przetwarzania danych w czasie rzeczywistym oraz obliczania/wyświetlania wielu parametrów na podstawie pobieranych danych.

Zbieranie i przetwarzanie danych

Ponieważ większość sprzętu używanego na oddziałach intensywnej terapii jest wyposażona w złącze szeregowe RS-232, pobieranie danych, ich graficzna reprezentacja, formatowanie i drukowanie może zostać całkiem łatwo zautomatyzowane.

*: Prezentowany tekst jest tłumaczeniem referatu prezentowanego na 19. Światowej Konferencji TUG w Toruniu. Autor jest anastezjologiem w szpitalu miejskim w Nottingham (Wielka Brytania).

Mój własny system jest aplikacją sterowaną zbiorem menusów, wykorzystującą programy napisane w QuickBASIC-u, które pobierają, wyświetlają i drukują dane fizjologiczne oraz dane wprowadzane z klawiatury przez lekarza. Moduł drukujący wykorzystuje LATEX-a do przygotowania Raportu Anestezjologicznego (tekst i wykresy graficzne) w formacie stosowanym w kartach chorobowych pacjentów.

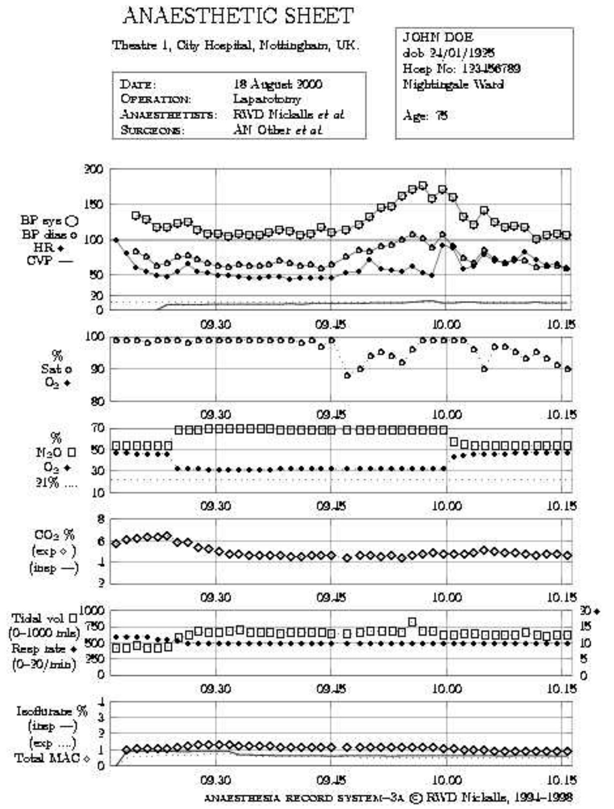
Dane z urządzeń monitorujących są dostępne poprzez port szeregowy. Poszczególne parametry są następnie wyłuskiwane, za pomocą odpowiednich programów, dla każdego urządzenia monitorującego osobno (w sprawie szczegółów dotyczących interfejsów różnych anestezjologicznych urządzeń monitorujących por. [1]). Niestety w chwili obecnej nie ma żadnych standardów odnośnie formatu danych generowanych przez różne urządzenia monitorujące. Stan ten może się wkrótce poprawić, wraz z upowszechnieniem nowego międzynarodowego standardu *Medical Information Bus* (MIB).

Podczas operacji program pobiera i wyświetla dane w czasie rzeczywistym w postaci linii trendu, oblicza na podstawie tych danych szereg dodatkowych parametrów oraz przetwarza dane wprowadzone z klawiatury. Pod koniec zabiegu program drukuje Raport Anestezjologiczny.

Grafika jest tworzona za pomocą doskonałego programu GNUPLOT[1], umożliwiającego m.in. przetwarzanie wsadowe oraz eksport wyników w formacie LATEX-owego środowiska `picture`.

Znając wartości maksymalną i minimalną dla każdego mierzonego parametru, program zapisuje plik w formacie GNUPLOT-a. Następnie plik ten jest przetwarzany przez GNUPLOT, dając w rezultacie plik w formacie środowiska `picture`. Plik ten jest zapisywany do odpowiedniego katalogu. Następnie zapisywany jest odpowiedni plik źródłowy `*.tex`, z kolei uruchamiany LATEX przygotowuje odpowiedni plik `*.dvi` zawierający tekst i grafikę. Podczas gdy chory jest transportowany po zabiegu na oddział, plik `*.dvi` jest drukowany i dołączany do karty pacjenta. Rysunek 1 pokazuje przykładową stronę z *Anaesthesia Record*.

1: Jest to program *freeware*. Więcej informacji znajduje się na: `http://www.cs.darmouth.edu/gnuplot_info.html`.



Rysunek 1. Przykładowa grafika z typowego Raportu Anestezjologicznego. Sześć przedstawionych wykresów zostało wykonanych w programie GNUPLOT i wyeksportowanych w formacie LATEX-owego środowiska picture. Dane przedstawiają ciśnienie krwi (BP), tętno (HR), ośrodkowe ciśnienie żylne (CVP), wysycenie tlenem krwi tętniczej (Sat), wdychany tlen (O_2), wdychany dwutlenek azotu (N_2O), wydychany dwutlenek węgla (CO_2), objętość oddechową, częstość oddychania, isofluran oraz stężenie minimalne anastetyczne gazu (MAC).

Zalety systemu tekstowego

Fakt, że pliki źródłowe TEX-a i GNUPLOT-a są zwykłymi plikami tekstowymi jest ogromną zaletą bo mogą one w prosty sposób być tworzone „w locie" przez odpowiedni program. Dzięki temu układ tekstu oraz grafika mogą być dopasowane do wygenerowanych danych. Przykładowo skala na osiach może się dopasowywać w zależności od otrzymanych wartości maksymalnych i minimalnych. Podobnie układ tekstu może się zmieniać w zależności od danych wprowadzonych z klawiatury.

Małe jest piękne

Zautomatyzowany system zbierania, wyświetlania i drukowania danych ma oczywiste zalety nad metodą ręczną; jest to oczywiście zapis dużo dokładniejszy, a dane fizjologiczne mogą być monitorowane z dużo większą częstotliwością. Ponadto wprowadzanie danych z klawiatury dot. podawanych leków i innych informacji może być proste i szybkie pod warunkiem starannego opracowania odpowiedniego interfejsu.

Ponieważ jest to aplikacja wyspecjalizowana, możliwe było „obcięcie" LATEX-a do systemu złożonego tylko z najważniejszych plików, fontów oraz tych stylów, które są rzeczywiście wykorzystywane przez program. W rezultacie moduł drukujący programu jest wyjątkowo mały. Niemałym zyskiem jest także to, że dzięki wykorzystaniu TEX-a byłem w stanie wykorzystać stary PC 386, wyposażonym w mały dysk, który został wyrzucony przez moich „pamięciożernych" kolegów.

Bibliografia

1. Nickalls R. W. D., Ramasubramanian R. (1995), *Interfacing the IBM-PC to medical equipment; the art of serial communication.* Cambridge University Press. Cambridge, UK. s. 402. ISBN: 0 521 46280 0.

◇ Richard W. D. Nickalls
dicknickalls@compuserve.com

LATEX dla niewidomych

Ernest Rybarczyk

Od czterech lat jestem nauczycielem w Ośrodku Szkolno-Wychowawczym Dzieci Niewidomych we Wrocławiu. Uczę informatyki i mechanizacji prac obrachunkowych w Liceum Zawodowym dla Niewidomych i Niedowidzących o profilu pracownik administracyjno-biurowy.

Uczniowie uczęszczający na moje zajęcia, to przeważnie młodzież słabo widząca (czasem szczątkowo) oraz pojedyncze osoby niewidome (1–2 osoby w klasach 10-osobowych). Stąd Podstawowym problemem na początku mojej pracy stał się wybór takiego oprogramowania, które przy istniejącym sprzęcie, zapewniłoby maksymalny komfort pracy wszystkim uczniom bez względu na stopień uszkodzenia narządu wzroku.

Sprzęt, który miałem do dyspozycji, także nie zachwycał: cztery komputery XT i cztery 386DX – wszystkie z kartami i monitorami VGA. Dla osób całkowicie niewidzących dysponowałem kilkoma syntetyzorami mowy i jedną linijką brajlowską. Oba te urządzenia pozwalają na czytanie aktualnie wprowadzanego tekstu lub na „zamrożenie" ekranu i odczytywanie jego zawartości. Ich oprogramowanie działa tylko w trybie tekstowym.

Po testach zrezygnowałem z używania przestarzałych typów syntetyzerów mowy ze względu na zawieszanie się sprzętu podczas uruchamiania różnych programów. Ostatecznie dysponuję jednym syntetyzerem mowy i jedną linijką brajlowską, które działają w zasadzie bez zarzutu.

Programy powięszające ekran w trybie tekstowym, przeznaczone dla osób słabowidzących, także były źródłem wielu problemów. Nie zawsze ustawiały się prawidłowo na aktualnej pozycji menu programu bądź pokazywały nie ten fragment ekranu, który był logicznie istotny.

Postawiłem sobie za cel znalezienie takiego edytora, który miałby następujące cechy:

- współpraca z syntetyzerem mowy i linijką brajlowską,
- prawidłowe powiększanie tekstu,
- łatwość obsługi,
- możliwości edytorów typu Word, WordPerfect.

Trzy pierwsze postulaty spełnia większość edytorów ASCII. Pozostała jednak kwestia możliwości składu tekstu w takim edytorze. Bardzo szybko natrafiłem na LaTeX-a. Pod koniec czerwca kolega zainstalował na moim domowym komputerze emTeX-a (LaTeX 2.09), a już we wrześniu rozpocząłem zajęcia z LaTeX-a z moimi uczniami. Sam korzystałem z książek Leslie Lamporta (tłumaczenie), Wojciecha Myszki i Jerzego Kucharczyka.

Początki oczywiście były trudne. Musiałem przełamywać opór uczniów związany z koniecznością pisania wielu „niepotrzebnych" komend, tym bardziej, że efekt ich pracy nie był natychmiast widoczny. Wielu z nich miało za sobą próby z systemem Windows i pomimo problemów wzrokowych, podświadomie ciążyło w tym kierunku. Jednak po pewnym czasie opór minął, szczególnie, że jakość wydruków ich prac przekroczyła ich wyobrażenia. Ponadto okazało się, że uczeń, który nic nie widzi, jest w stanie poprawnie złożyć tekst.

Jakie elementy LaTeX-a poznają moi uczniowie? Skutkiem opanowania systemu ma być samodzielnie złożona praca dyplomowa Stąd konieczność opanowania takich mechanizmów jak: strona tytułowa, spis treści, spis tabel, podział dokumentu na rozdziały i podrozdziały, bibliografia, cytowania z bibliografii, przypisy, wyliczenia, tabele.

Uczniowie uczą się samodzielnego przetwarzania pliku, rozpoznawania komunikatów o błędach, oglądania i drukowania dokumentu. Ponadto wielu uczniów pisze własne teksty, prace dla szkoły i internatu oraz pisma urzędowe. Wiąże się to z koniecznością lepszego poznania języka.

Po trzech latach przygody z LaTeX-em mogę stwierdzić, że spełnił on moje oczekiwania dydaktyczne. Szczególnym tego dowodem są profesjonalnie złożone prace dyplowowe, napisane często przez uczniów, którzy nie byli w stanie nawet ich zobaczyć – rzecz w zasadzie nie do pomyślenia w innym systemie. Jedyne moje obawy związane są z faktem małej popularności LaTeX-a. Uczeń poszukujący pracy w wyuczonym zawodzie ma prawie zagwarantowane, że zetknie się raczej z innym edytorem – raczej pracującym w środowisku Windows. Dlatego też zastanawiam się nad wprowadzeniem na moich zajęciach nauki HTMLa – bardzo popularnego, a w gruncie rzeczy dosyć podobnego do LaTeX-a.

W ostatnim czasie pojawiają się programy czytające tekst, menu i okna w środowisku Windows. Działają one na standardowych kartach dźwiękowych. Jest zatem nadzieja, że również ten teren będzie dostępny dla osób niewidomych. I to za stosunkowo niewielką cenę, gdyż dotychczasowy komputerowy sprzęt brajlowski jest absurdalnie drogi.

Mam nadzieję, że pewne nawyki i sposób myślenia opanowane przez uczniów przy okazji przygody z LaTeX-em pozwolą im na sprawne posługiwanie się także innymi systemami. A może zostaną wierni LaTeX-owi już na zawsze?

◇ Ernest Rybarczyk
tymek@dawid.uni.wroc.pl