

ROCZNIK NAUKOWO-DYDAKTYCZNY WSP W KRAKOWIE
Zeszyt 157

1992

PRACE Z ZASTOSOWAŃ INFORMATYKI W NAUCZANIU I

"SOKRATES" - NOWY SYSTEM INFORMATYCZNY DO PÓŁAUTOMATYCZNEGO TWORZENIA PROGRAMÓW KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA NAUCZANIA

WSTĘP

Obserwowany ostatnio w Polsce (przez wielu specjalistów - z bardzo mieszаныmi uczuciami) żywiołowy proces powszechnej komputeryzacji nie może oczywiście ominąć tak ważnej dziedziny, jaka jest nauczanie i uczenie się. Powstaje zatem mnóstwo programów, reklamowanych jako programy nauczające, przeznaczonych do studiowania rozmaitych dziedzin wiedzy - od sztuki programowania, poprzez nauki ścisłe i języki obce aż do historii i filozofii. Większość stanowią programy przeznaczone do użytku domowego i te są hałaśliwie reklamowane, chociaż często bywają złej jakości, ale jest także nieco (znacznie mniej, niestety) programów rzeczywiście sensownie wspomagających pracę nauczycieli lub samodzielne doskonalenie wiedzy. Opinie na temat tych programów, podobnie jak i na temat całego nauczania komputerowego - są podzielone: spotyka się wypowiedzi entuzjastyczne i krytyczne. Jedną z przyczyn tak silnej polaryzacji opinii jest fakt współwystępowania na polskim "rynku" różnego oprogramowania: zarówno programów bardzo dobrze przemyślanych i profesjonalnie wykonanych, jak i wyrobów oględnie mówiąc amatorskich - często niedopracowanych zarówno pod względem dydaktycznym,

* Katedra Informatyki, Akademia Ekonomiczna w Krakowie

** Instytut Automatyki, Akademia Górniczo-Hutnicza

jak i z punktu widzenia zasad sztuki programowania. Nie należy jednak wyciągać pochopnych wniosków, gdyż wiele systemów wspomagania nauczania, funkcjonujących w krajach o wysokim stopniu rozwoju, dowodzi w sposób bezsporny celowości prac zmierzających do opracowania podobnych systemów w Polsce. Można przy tym oczekiwać, że powszechna dostępność dobrego oprogramowania dydaktycznego wyeliminuje automatycznie programy kiepskiej jakości - gdyż po prostu nikt się nimi nie będzie posługiwał.

Aby programy dydaktyczne mogły powstawać i rywalizować ze sobą - konieczne są jednak dobre narzędzia informatyczne, dostosowane do wygodnego wykorzystania przez osoby nie będące profesjonalnymi informatykami. Narzędzia tego typu powinny wspomagać tworzenie programów dydaktycznych w sposób półautomatyczny. Oznacza to, że autorowi programu pozostawia się pełna swoboda odnośnie treści i formy prezentowania ich przez komputer, natomiast całość zagadnień związanych z informatycznymi aspektami programu (użyte struktury danych, organizacja przepływu informacji, sterowanie wykonaniem programu, organizacja interakcji między komputerem a studentem itp.) realizowana jest przez postulowane narzędzie w sposób całkowicie automatyczny.

Autor programu, który jest doświadczonym dydaktykiem, nie musi wcale znać zasad programowania komputerów. Wolny jest on także od troski o jakiegokolwiek szczegóły techniczne czy realizacyjne. Jego zadaniem jest wyłącznie określenie, jakie treści mają być przedmiotem nauczania oraz jak sprawdzić, czy stawiane zadania zostały osiągnięte. Cała reszta prac związanych z przygotowaniem działającego programu nauczającego bierze na siebie proponowany system.

Przykładem skutecznie działającego i dostępnego w Polsce narzędzia o postulowanych właściwościach jest opisany w tej pracy

system nazwany SOKRATES, opracowany i zaprogramowany na komputerach klasy IBM PC w Katedrze Informatyki Akademii Ekonomicznej w Krakowie. System powstał w wyniku wieloletnich doświadczeń ze stosowaniem dydaktyki komputerowo wspomaganej przy nauczaniu różnych przedmiotów (w tym także nie mających żadnego związku z techniką obliczeniową). Zasadnicza idea SOKRATES-a polega na tym, aby twórca programu dydaktycznego mógł być każdy zainteresowany nauczyciel. Cel, jaki postawiono, polegał na tym, by o tworzeniu tak ważnych i potrzebnych programów dydaktycznych decydował zapal i kwalifikacje merytoryczne nauczyciela, a nie stopień jego oswojenia z techniką obliczeniową. System SOKRATES sprawdził się w działaniu, pora zatem na jego bliższe przedstawienie i szerszą popularyzację.

PROGRAMY DYDAKTYCZNE NA ŚWIECIE I W POLSCE

Do najbardziej znanych dobrych systemów dydaktycznych, mogących służyć za pozytywny przykład, należą m.in.: "SX-O" z ETH w Zurichu, "GENIUS" z Aachen, czy wreszcie najbardziej znany, opracowany w *Computer-based Education Research Laboratory* Uniwersytetu Illinois w Urbana-Champaign pakiet o nazwie PLATO - Programed Logic for Automatic Teaching Operations. Właśnie ten ostatni program stanowi bezpośredni dowód na to, że dobre oprogramowanie samo się broni przed zalewem informatycznej tandety: program ten w okresie od 1960 (początek prac nad systemem) do roku 1981 doczekał się aż trzynastu instalacji: ośmiu w USA, po jednej w Kanadzie, Australii i Płd Afryce, dwóch w krajach Zachodniej Europy.

Jeśli chodzi o dotychczasowe próby tworzenia podobnych systemów w naszym kraju, to pewne osiągnięcia ma na tym polu Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu, gdzie zostały opracowane systemy o nazwie

OSKAR i TEST. Ciekawe osiągnięcia odnotowano także w Uniwersytecie Wrocławskim, w Politechnice Rzeszowskiej i w wielu Wyższych Szkołach Pedagogicznych. Ponadto w szeregu szkół mających do dyspozycji sprzęt komputerowy nauczyciele wykorzystują lepsze bądź gorsze programy mające uatrakcyjnić zajęcia i podnieść poziom nauczania. Przykładem może tu być Szkoła Specjalna nr 130 w Krakowie, mająca bardzo bogaty i oryginalny dorobek w tym zakresie.

Jednakże zdecydowana większość tworzonych programów ma bardzo ograniczone zastosowanie, gdyż służą one do zapoznania uczniów z jednym tylko tematem z danej dziedziny. Tak więc programy te powstałe przy znaczym nakładzie sił, po jedno- czy kilkakrotnej prezentacji w klasie (grupie studenckiej) nie są wykorzystywane w dalszym procesie nauczania. Jest to - przy całym uznaniu i szacunku dla twórców je dydaktyków - marnotrawienie sił i środków.

Poszukując sposobów bardziej efektywnego tworzenia oprogramowania dla potrzeb komputerowego wspomaganie nauczania, autorzy niniejszej pracy zaproponowali rozwiązanie w postaci specjalistycznego, konwersacyjnego systemu autorskiego, o modułowej budowie i potencjalnie bardzo szerokim zakresie zastosowań. System ten, o nazwie SOKRATES, może być udostępniony wszystkim zainteresowanym - zarówno w celu tworzenia przy jego pomocy nowych jednostek dydaktycznych, jak i w celu dalszej rozbudowy i modyfikacji samego systemu.

SYSTEM SOKRATES JAKO PROPOZYCJA NARZĘDZIA INFORMATYCZNEGO

Przygotowanie dobrego programu dydaktycznego wymaga zwykle ścisłej współpracy informatyka (programisty) i nauczyciela - specjalisty z danej dziedziny. Niestety, w sytuacji gdy nie ma

instytucji zatrudniających zarówno nauczycieli, jak i informatyków, zajmujących się pisaniem programów dydaktycznych, a przypadki łączenia wysokich kwalifikacji nauczycielskich z biegłym operowaniem technika komputerowa należą do rzadkości - większość programów będących do dyspozycji nauczycieli jest pracami "amatorskimi". Są to albo mało udane próby przedstawienia pewnej dziedziny wiedzy w taki sposób, w jaki widzi to informatyk (na ogół - nie specjalista w prezentowanej dziedzinie), lub bardziej czy mniej udane próby programowania wykonywane przez nauczyciela - na ogół oparte na wykorzystaniu bardzo prymitywnych języków (Basic!) oraz operujące najprostszymi strukturami danych (tablice) z zastosowaniem trywialnych, liniowych lub rozgałęzionych algorytmów. Odległość, jaka dzieli tę szlachetną amatorszczyznę od prawdziwie profesjonalnego oprogramowania (wykorzystywanego na przykład w - podobnych pod pewnymi względami do oprogramowania dydaktycznego - programach typu CAD/CAM) odpowiada kilku generacjom oprogramowania.

Ponieważ długo jeszcze zasobność szkolnej kasy odbiegać będzie od pojemności portfeli innych zleceniodawców usług informatycznych, zaś dobrzy programiści długo jeszcze będą mogli przebierać i wybierać w zleceniach - przeto istnieje jeden sposób uzyskania dobrego oprogramowania dydaktycznego: trzeba rozwinąć metody komputerowe pozwalające na tworzenie programów dydaktycznych o quasi-profesjonalnej jakości bez konieczności posiadania wysokich kwalifikacji informatycznych.

System wspomaganie nauczania, którego koncepcja została przedstawiona w niniejszym artykule, stanowi konkretną propozycję tego preferowanego rozwiązania, zwalniająca nauczycieli z konieczności programowania w trakcie przygotowywania komputerowo wspomaganą lekcji. Nauczyciel, podobnie jak i uczeń, posługując się opisanym systemem, nie musi nawet znać zasad programowania ani

żadnego języka, a jego kwalifikacje w zakresie sprzętu komputerowego mogą ograniczać się do znajomości sposobu włączenia maszyny.

BUDOWA SYSTEMU SOKRATES

Ogólne zasady i podział użytkowników systemu

Użytkowników systemu można podzielić na trzy grupy: uczniowie, nauczyciele-autorzy i nauczyciele-dydaktycy. Jak z tego wynika, nauczyciele mogą pracować zarówno w trybie "autora", jak i "dydaktyka". Podział ten wynika z faktu, że z lekcji przygotowanej przez jednego nauczyciela-autora będą mogli korzystać inni nauczyciele-dydaktycy, nie będący jej autorami. Obszerne tematy mogą być realizowane przez grupy autorów, przygotowujących niezależnie od siebie poszczególne jednostki dydaktyczne. Programy takie, niezależnie od tego, kto jaką ich część przygotował, mogą być następnie wykorzystywane przez wszystkich członków grupy, gdy będą pracować w trybie nauczyciela-dydaktyka.

Każda grupa użytkowników obsługiwana jest przez właściwy jej moduł systemu. Moduły te będziemy nazywać analogicznie jak użytkowników, tzn.: STUDENT - obsługuje grupę osób, które przy pomocy systemu będą nauczone, AUTOR - pomaga dydaktykom przygotować lekcje, DYDAKTYK - obsługuje funkcje bezpośrednio związane z procesem nauczania.

Ponadto, gdyby system miał być zainstalowany na komputerach pracujących w sieci lub komputerze z dużym twardym dyskiem, z którego korzysta więcej osób, przydatny byłby moduł MANAGER pozwalający nadzorować prace na poszczególnych stanowiskach.

Przygotowanie lekcji - moduł AUTOR

W trakcie tworzenia jednostki dydaktycznej najbardziej pracochłonne jest przygotowanie koncepcji lekcji i opracowanie jej scenariusza. Wymaga to od pedagoga dobrego przygotowania zawodowego. Autor musi określić cel jednostki lekcyjnej i jej zakres, podzielić materiał na części tak, aby spełniał on ograniczenia wynikłe z zastosowania sprzętu komputerowego (np.: ograniczenie jednorazowo przedstawianej porcji informacji do ok. 20 linii tekstu), a jednocześnie był wewnętrznym spójny, łatwy do przyswojenia i nie nużący.

Poszczególne porcje informacji - nazywane dalej kadrami lub ramkami - mogą być przeplatane kadrami sprawdzającymi opanowanie wcześniej prezentowanego tekstu. Pytania powinny zostać włączone do jednostki w taki sposób, aby nie dopuścić ucznia do dalszej części lekcji, jeśli nie przyswoił sobie przynajmniej podstawowych informacji z "przerobionego materiału".

Określając zakres tematyczny pytań oraz sposób przechodzenia między kadrami po udzieleniu odpowiedzi przez ucznia, autor decyduje o strukturze lekcji. Lekcje opracowywane przy pomocy opisywanego systemu mogą mieć postać lekcji programowanych. Tak przygotowany materiał dydaktyczny może zostać zakodowany przy pomocy modułu AUTOR. Tak jak zostało to wcześniej wspomniane, kodowanie nie wymaga posługiwania się żadnym językiem programowania. Po podaniu nazwy kadru (jednoznacznie identyfikującej kadr w danej jednostce lekcyjnej) autor może przystąpić do wprowadzania tekstu, który kadr ten ma zawierać. W tym celu posługuje się komputerem jak inteligentną maszyną do pisania, tzn. wzbogaconą o dodatkowe funkcje ułatwiające pracę nad tekstem.

Przed zapamiętaniem na dysku wpisanych przez autora informacji musi on określić, czy jest to ramka podstawowa, czy sprawdzająca.

W przypadku kadrów sprawdzających należy podać przykłady odpowiedzi uznawanych za poprawne oraz nazwę kadru wykonywanego jako następny po udzieleniu jednej z tych odpowiedzi. Podobnie możemy podać najbardziej typowe przykłady odpowiedzi błędnych oraz nazwy kadrów przyporządkowanych do tych odpowiedzi. W ten sposób można w zależności od wagi błędu popełnionego przez ucznia indywidualizować przebieg lekcji zgodnie z przyjętą przez autora strukturą. Kończąc opisywanie kadru sprawdzającego, podajemy nazwę kadru prezentowanego jako następny, w przypadku gdy udzielona odpowiedź jest dla programu niezrozumiała, czyli nie zawiera się ani wśród odpowiedzi dobrych, ani złych.

Jeśli zapisywana ramka jest ramką podstawowa (informacyjna), wystarczy podać nazwę następnej, wyświetlanej po niej. Wybór typu ramki odbywa się poprzez wskazanie właściwej pozycji z menu, natomiast przykłady odpowiedzi i nazwy kadrów wprowadza się odpowiadając na pytania zadawane przez program.

Zapisanie ostatniego kadru nie kończy procesu przygotowywania jednostki lekcyjnej. Należy jeszcze wykonać kilka czynności pomocniczych, mających na celu ułatwienie wykorzystania lekcji przez nauczycieli-dydaktyków oraz uczniów pragnących indywidualnie zapoznać się z określonym tematem. Czynności te możemy umownie nazwać przygotowaniem instrukcji do lekcji. Podobnie jak w przypadku przykładowych odpowiedzi, odpowiadając na pytania autor podaje tytuł jednostki lekcyjnej. Ponieważ sam tytuł może nie w pełni oddawać zawartość jednostki, należy go uzupełnić o słowa kluczowe oraz krótki - jednostronicowy - opis. Instrukcja ta może być źródłem informacji pozwalających znaleźć wśród przygotowanych lekcji tę, która najlepiej zaspokoi potrzeby związane z przebiegiem procesu dydaktycznego.

Tak przygotowana lekcja stanowi z punktu widzenia opisywanego systemu ukończoną jednostkę, która po pozytywnym przejściu przez test może wspomagać nauczanie. Testowanie jednostki polega na sprawdzeniu, czy nie ma odwołań do nie istniejących kadrów czy któryś z kadrów podstawowych nie odwołuje się do siebie tworząc pętlę. Sprawdzane jest także, czy nie zostały wykreowane kadry, do których nie ma odwołań.

Ponieważ system nie jest w stanie zapewnić kontroli merytorycznej jednostki lekcyjnej, autor ma możliwość jej wykonania, a tym samym ocenienia, czy założone cele zostały osiągnięte i czy nie ma błędów syntaktycznych lub logicznych w poszczególnych kadrach. Jest to ostatnia forma kontroli. Po jej pozytywnym przejściu lekcja może zostać włączona do zasobów systemu i wykorzystywana do nauczania.

Kontrola pracy uczniów (studentów) - moduł DYDAKTYK

Kontakt nauczyciel-uczeń jest w procesie dydaktycznym rzeczą bardzo ważną. Komputer nigdy nie zastąpi nauczyciela, lecz przy jego pomocy nauczyciel może lepiej kontrolować przebieg nauki i stopień opanowania materiału.

Informacje na temat przebiegu pracy wszystkich studentów przechowywane są w zbiorach dyskowych. Nauczyciel może "zadać" uczniowi (lub całej grupie) określoną jednostkę lekcyjną. Odbywa się to poprzez zapisanie we wspomnianym wcześniej zbiorze, obok nazwiska ucznia, tematu (identyfikatora) lekcji, którą powinien on wykonać jako pierwsza. W trakcie pracy studenta nad tekstem zapisywane są informacje o jej przebiegu. Program zlicza ilość poprawnych oraz błędnych odpowiedzi - może więc zostać wykorzystany do testowania. Ponadto zapisywana jest godzina rozpoczęcia i zakończenia pracy oraz informacja o poprawnym zakończeniu wykonywania jednostki lekcyjnej - w razie braku takiego zapisu nauczyciel może przy-

puszczać, że uczeń nie opracował całego tekstu zawartego w danej jednostce lekcyjnej.

Wszystkie wymienione wyżej informacje mogą posłużyć nauczycielowi do oceny pracy poszczególnych studentów i jej indywidualizacji. Dostęp do tych informacji odbywa się na drodze dialogu pomiędzy nauczycielem i maszyną. Dydaktyk wybiera odpowiednie pozycje z menu i odpowiadając na pytania określa parametry raportów, które następnie są sporządzane przez komputer na podstawie dostępnych informacji i przedstawiane nauczycielowi.

Wykonanie jednostek lekcyjnych - moduł STUDENT

Uczeń rozpoczynając pracę z systemem powinien się przedstawić. Program sprawdza w zbiorze danych o studentach, czy przy podanym nazwisku jest zapisana informacja o tym, że powinien on wykonać określoną jednostkę lekcyjną. Jeśli taka informacja została odnaleziona, program odszukuje na dysku (lub prosi o włożenie do komory odpowiedniej dyskietki) wskazaną lekcję i przechodzi do jej wykonania. W trakcie wykonania jednostki lekcyjnej uczeń zapoznaje się z informacjami zawartymi w poszczególnych kadrach. Przejście pomiędzy poszczególnymi kadrami - w przypadku kadrów podstawowych - realizowane jest poprzez naciśnięcie dowolnego klawisza. Gdy aktualnie wyświetlana ramka jest ramką sprawdzającą, uczeń musi odpowiedzieć na zawarte w niej pytanie. Program sprawdza, w której grupie (poprawnych czy błędnych) znajduje się udzielona odpowiedź. Przejście do następnego kadru odbywa się według zasad określonych przez autora lekcji. Jednocześnie program zlicza ilość odpowiedzi poprawnych i błędnych. Gdy uczeń kończy (w zwykłym trybie) pracę nad jednostką lekcyjną, zapisywane są do zbioru dane o jej przebiegu. Brak takich informacji jest sygnałem dla nauczyciela,

ze uczeń miał kłopoty z przedstawionym materiałem lub nie zakończył lekcji wyłączając komputer.

Jeśli w zbiorze, przy nazwisku ucznia, nie zostały zapisane informacje o tym, jaką lekcję powinien wykonać, uczeń ma możliwość samodzielnego wyboru i wykonania lekcji z interesującego go tematu. Wybór odbywa się na podstawie danych zawartych w instrukcji do lekcji. Przeglądając tytuły jednostek lekcyjnych lub wyszukując na podstawie słów kluczowych uczeń szybko odszuka interesujące go jednostki. Dodatkowe informacje zawarte w opisie pozwolą mu wybrać tę lekcję, która wydaje mu się najbardziej interesująca. Dialog pomiędzy maszyną a uczniem odbywa się w języku naturalnym.

Nadzorowanie pracy systemu - moduł MANAGER

W przypadku pracy wielodostępnej w sieci lub na stanowisku z dzielonym pomiędzy kilku użytkowników dyskiem twardym muszą być wykonywane pewne prace administracyjne. Polegają one m.in. na instalacji systemu, założeniu odpowiednich katalogów i umieszczeniu w nich zbiorów roboczych. Prace te wykonuje Administrator systemu. Ma on także możliwość weryfikacji użytkowników na poziomie Autorów i Dydaktyków. Do obowiązków operatora należy również dołączanie do zasobów systemu każdej nowej lekcji. Ma to na celu ostateczne sprawdzenie logicznej poprawności lekcji i wyeliminowanie przechowywania kilku wersji lekcji o tej samej tematyce. Ponadto tworzony (aktualizowany) podczas dołączania kolejnych jednostek zbior informacji o lekcjach może być pomocny dla dydaktyków oraz uczniów zainteresowanych określoną tematyką.

W przypadku pracy na pojedynczych stanowiskach, zwłaszcza anich studenckich terminalach bez dysku twardego, rola administratora ogranicza się do przygotowania dyskietek z odpowiednimi programami - modułami systemu. Moduł administratora systemu przewi-

duje także tryb wydawniczy, przy pomocy którego można się dowiedzieć o stopniu wykorzystania systemu przez poszczególnych użytkowników.

Program sterujący

Jeśli użytkownik ma do dyspozycji wszystkie elementy systemu zainstalowane na twardym dysku - rozpoczęcie pracy z systemem należy zacząć od uruchomienia modułu zarządzającego.

Program ten sprawdza tożsamość użytkownika i w zależności od tego, w której grupie (autorzy, dydaktycy czy uczniowie) on się znajduje, przechodzi do wykonania odpowiedniego programu.

Tak jak zostało to już wcześniej wspomniane, poszczególne moduły systemu mogą pracować jako niezależne programy w wersji dyskietkowej.

Pomocnicze tryby pracy

Obok przedstawionych wyżej podstawowych trybów pracy celowe wydaje się stworzenie narzędzi (trybów) pomocniczych ułatwiających pracę przy pomocy systemu. Zaliczyć do nich można:

- tryb obliczeniowy,
- tryb ilustracyjny,
- tryb leksykalny,
- informator bibliograficzny.

Aby ułatwić uczniom i nauczycielom wykonanie obliczeń bez konieczności odrywania się od urządzenia prezentującego tekst, system oferuje możliwość pracy w trybie obliczeniowym. Po przejściu do tego trybu system pozwala obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych składających się z operatorów działań oraz elementów podlegających tym działaniom.

Tryb ilustracyjny daje użytkownikowi systemu możliwość zapoznania się ze sposobami korzystania z zasobów SOKRATES-a. W sytuacji gdy użytkownik ma wątpliwości, co do dalszego sposobu postępowania, może odwołać się do odpowiedniego fragmentu instrukcji, która pomoże mu kontynuować pracę.

Tryb leksykalny, podobnie jak informator bibliograficzny, może być przydatny dla ucznia samodzielnie opracowującego materiał, pod warunkiem uzupełnienia go przez autorów programowanych tekstów.

Po przejściu do trybu leksykalnego uczeń może zażądać wyjaśnienia pewnych zwrotów lub zdefiniowania pojęć występujących w materiale nauczania, a nie wyjaśnionych w danym tekście.

Informator bibliograficzny zawiera tytuły pozycji literaturowych, które powinny i/lub mogą być przydatne dla lepszego przyswojenia sobie czy też pełnego zrozumienia tematyki zawartej w jednostce lekcyjnej.

Przydatny może być również interpreter wyrażeń arytmetycznych, który pozwoliłby uczniowi na pytanie o pewną wielkość matematyczną udzielić odpowiedzi w dowolnej formie. Przykładowo, jeżeli odpowiedź na pytanie powinna brzmieć 10 000 to dopuszczalny jest również zapis w postaci wyrażenia np.: $100 \cdot 100$ czy $2 \cdot 5000$, a także można ją zapisać jako 10 tys.

UWAGI KOŃCOWE I WNIOSKI

Przedstawiony system jest na tyle uniwersalny, że można go wykorzystać do nauczania wszystkich przedmiotów. Łatwa obsługa czyni go atrakcyjnym dla szerokiej rzeszy użytkowników - nie informatyków. Sposób prezentacji określonego tematu może być w razie potrzeby zmieniony poprzez modyfikację danej jednostki lekcyjnej

lub jej rozbudowę o nowe jednostki. Prace zmierzające do przygotowania dużych tematów mogą być dzielone pomiędzy kilku autorów samodzielnie opracowujących poszczególne lekcje, a w razie konieczności istnieje możliwość przejęcia prac jednego autora przez inną osobę.

Proces nauczania wspomagany komputerem, mimo że ma pewne wady, to niewątpliwie posiada też zalety, do których można zaliczyć:

- indywidualizację nauczania,
- aktywizację ucznia,
- bieżącą kontrolę efektywności nauczania.

Komputerowe systemy nauczania mogą być szczególnie przydatne do zaznajamiania uczniów z tzw. wiedzą bierną, kształcenia u nich określonych nawyków, likwidowania braków i luk w opracowanym materiale, zapewniając lepsze utrwalenie wiedzy oraz możliwość symulowania złożonych procesów.

System SOKRATES, którego koncepcja została przedstawiona, choć niedoskonały, stara się wykorzystać wymienione wyżej zalety. Może on stać się narzędziem przydatnym w pracy nauczyciela, jednocześnie dając uczniowi możliwość zetknięcia się z profesjonalnym sprzętem komputerowym podnosząc atrakcyjność procesu nauczania i zapewniając jego wyższą efektywność.

BIBLIOGRAFIA

1. Bekker K., *Jak kształcić*, Wektory Gospodarki, 1/1989.
2. Berezowski E., *Aspekty dydaktyczne automatyzacji procesu kształcenia*, PWE, Warszawa 1976.
3. Berezowski E., *Problemy modelowania procesów dydaktycznych*, PWE, Warszawa 1978.

4. Bilat J., Sobis H., *Doświadczenia w zastosowaniu systemu TEST w procesie nauczania wspomagane komputerem* w: Wspomaganie komputerem tworzenia systemów informatycznych, Prace naukowe AE we Wrocławiu, nr 228, Wrocław 1984.
5. Bocheński A., *Komputerowa realizacja nauczania programowanego* w: Studia i materiały t. 51, COMSE AE w Poznaniu, Poznań 1984.
6. Bocheński A., *Mikrokomputerowy system generowania programów dydaktycznych* w: Technologii kształcenia w WST, AGH, Kraków 1985.
7. Bocheński A., *Wybrane zagadnienia systemów dydaktyki komputerowej*, Zeszyty Naukowe AE w Krakowie, nr 269, Kraków 1988.
8. Czyżo E., *Nauczyciel, uczeń, mikrokomputer*, Informatyka nr 6, 1985.
9. Empacher A., *Perspektywy rozwoju dydaktyki komputerowej*, Dydaktyka Szkoły Wyższej nr 1, 1975.
10. Holyński M., *Symulacja procesów nauczania w systemie PLATO*, Informatyka nr 2, 1981.
11. Jarmark St., *Komputery w dydaktyce szkoły wyższej*, PWN, Warszawa 1979.
12. Korczak J., *System OSKAR - doświadczenia i kierunki rozwoju* w: Wspomaganie komputerem tworzenia systemów informatycznych, Prace naukowe AE we Wrocławiu, nr 228, Wrocław 1984.
13. Korczak J., *System PLATO - architektura, oprogramowanie i możliwości* w: Wspomaganie komputerem tworzenia systemów informatycznych, Prace naukowe AE we Wrocławiu, nr 228, Wrocław 1984.
14. Kruszewski K., *Nauczanie programowane w systemie dydaktycznym*, PWN, Warszawa 1974.
15. Kupisiewicz Cz., *Ogólna charakterystyka nauczania programowanego*, CODKK, Warszawa 1969.
16. Kupisiewicz Cz., *Rola programowanego nauczania w usprawnieniu dydaktyki*, Studia Pedagogiczne, t. XXV, Ossolineum, Wrocław 1974.

17. Kuryłowicz K., Madej D., *Mikrokomputery a edukacja*, Przegląd Techniczny nr 13, 1985.
18. Okoń W., *Zarys dydaktyki ogólnej*, PZWS, Warszawa 1968.
19. Tadeusiewicz R., *Człowiek i maszyna - dialog z przeszkodami*, Młody Technik nr 3, 1984.
20. Tadeusiewicz R., *Język LOGO dla nauczycieli informatyki*, skrypt uczelniany AE, Kraków, 1988.
21. Tadeusiewicz R., *Wstęp do informatyki*, skrypt uczelniany AE, Kraków, 1991.
22. Tadeusiewicz R., *LOGO w szkole i nie tylko*, Wiedza i Życie nr 8, 1988.
23. Tadeusiewicz R., *Pierwsze kroki z komputerem, czyli jak oswoić domownika*, Wiedza i Życie nr 4, 1987.
24. Wyspiański J., *Chaos w informatyce szkolnej*, Komputer nr 4, 1990.

Abstract

Computer systems for intelligent teaching and self-training are still important area of scientific researches. Such systems can be very useful for students, but are very difficult and troublesome for teachers, because development and design of the software for computer assisted self-training is very work-consuming job. The new SOKRATES computer system, presented in the paper, is a tool for semiautomatic elaborating and forming given programs for this applications. Using natural language interaction between computer and teacher system build automatically the ready computer program for students courses and gives possibilities to fill this program by the desired knowledge. System is implemented on IBM PC AT computers and is very easy for user.