

Karol Durczak, Czesław Rzeźnik
Instytut Inżynierii Rolniczej
Akademia Rolnicza w Poznaniu

SYSTEM OCENY PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO STUDENTÓW KIERUNKU TECHNIKA ROLNICZA I LEŚNA

Streszczenie

W przedmiotach zawodowych, które dominują na kierunku *Technika rolnicza i leśna* wymagana jest od studentów oprócz wiedzy ogólnej także umiejętność zrozumienia i interpretacji materiału ilustracyjnego dostarczanego w postaci rysunków, wykresów, nomogramów, schematów itp. Klasyczna metoda przeprowadzania różnego rodzaju testów wykonywanych na kartach papieru, utrudnia lub uniemożliwia dołączanie do nich form graficznych. W pracy podjęto próbę opracowania programu komputerowego, który umożliwi przeprowadzenie testu wyboru z graficzną prezentacją pytań i odpowiedzi.

Słowa kluczowe: pomiar dydaktyczny, kształcenie zawodowe, test dydaktyczny, egzamin

Wstęp

Sprawdzanie wiadomości, wykonywane okresowo w różnorodnych postaciach, jest nieodłącznym elementem procesu nauczania na każdym jego poziomie. W procesie dydaktycznym stosuje się: sprawdziany, kolokwia i egzaminy w formie pisemnej, ustnej lub praktycznej. Kierując się jedynie intuicją, a nie z góry określonymi, przejrzystymi i powszechnie znanymi regułami, może się okazać, że sprawdzanie postępów w nauczaniu może budzić wątpliwości co do jego obiektywizmu. Można temu zapobiec zastępując sprawdzanie intuicyjne pomiarem dydaktycznym.

Pomiar dydaktyczny jest przyporządkowaniem symboli (ocen) uczniom w taki sposób, by relacje między symbolami odpowiadały relacjom między uczniami ze względu na określone osiągnięcia [Niemierko 1999]. Zasady przyporządkowania powinny być ustalone i możliwie dokładnie przestrzegane, a proces pomiarowy powinien podlegać obiektywnej kontroli. Według Nowakowskiego [1999] pomiar dydaktyczny, to zastosowanie ścisłych metod sprawdzania wiedzy w celu ustalenia,

w jakim stopniu pod względem ilościowym i jakościowym zostały opanowane określone treści. Wyniki pomiaru są przedstawione w sposób umowny, punktowy. Jeżeli chcemy je zaprezentować w skali ocen, to konieczne jest ustalenie odpowiedniego kryterium punktowego.

Jedną z metod jest pomiar za pomocą testu, czyli zbioru zadań, który jest dostosowany do określonych treści nauczania w taki sposób, by na podstawie wyniku testowania można było ustalić, w jakim stopniu treści te są opanowane [Niemierko 1975]. Do najczęściej spotykanych i stosowanych testów należą: testy wyboru, testy uzupełnienia (z lukami) i testy mieszane będące połączeniem obu powyższych. Testy wyboru zawierają pytania i możliwe odpowiedzi, zazwyczaj cztery. Przez zaznaczenie, wybiera się odpowiedź prawdziwą (test jednokrotnego wyboru) lub odpowiedzi, które są uważane za prawdziwe (test wielokrotnego wyboru). W testach uzupełniania luk wpisuje się odpowiedzi w wolnych, zazwyczaj wy kropkowanych, miejscach pozostawione w zadaniach testu. Zaletami testowej metody kontroli są m.in.: szybkość kontroli, duży poziom obiektywizmu i możliwość dokładnego obliczania wyników [Nowakowski 1999]. Do wad należy zaliczyć: możliwość odgadywania odpowiedzi, powierzchowne sprawdzanie wiadomości oraz brak możliwości oceny procesu myślenia.

Bardzo popularne wśród nauczycieli akademickich realizujących przedmioty na kierunku *Technika rolnicza i leśna* naszej uczelni są testy wyboru obu rodzajów. Są one przygotowywane za pomocą edytorów tekstu z wykorzystaniem sprzętu komputerowego. W zależności od liczby studentów i liczby sprawdzianów częściowych w semestrze liczba przygotowywanych w ten sposób kart może wynieść nawet kilkaset. Ten sposób testowej metody kontroli będzie określany w pracy jako klasyczny lub tradycyjny.

Większość przedmiotów na kierunku TRiL, to przedmioty zawodowe, które wymagają umiejętności odczytywania i zrozumienia informacji zawartych w przedstawianym materiale ilustracyjnym i połączenie ich w spójny system. Odpowiednio przygotowane merytorycznie i technicznie zredagowane ilustracje mają dużą wartość poznawczą, ponieważ jak mówi chińskie przysłowie „Jedna rycina mówi więcej niż dziesięć tysięcy słów”. Wykładowcy korzystają, zatem chętnie z rysunków wykonawczych, złożeniowych, ofertowych, katalogowych części i maszyn, schematów układów mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych, energetyki cieplnej, techniki próżni czy schematów procesów technologicznych. W podobny sposób przedstawiane są także algorytmy, wykresy, nomogramy, zbiory fotografii i slajdów.

Wykorzystanie powyższych form graficznych, przez dołączanie ich w formie załącznika do pytań lub odpowiedzi w teście tradycyjnym jest mocno ograniczone lub wręcz niewykonalne. Wynika to przede wszystkim z przyczyn technicznych, ponieważ ryciny zajmują dużo miejsca, jak również z przyczyn czysto ekonomicznych, gdyż powielanie rycin kolorowych, często koniecznych dla właściwego ich zrozumienia, podraża koszty wyprodukowania testów. Natomiast ilustracje czarno-białe muszą posiadać wysoką jakość, gdyż niskiej klasy mogą być nieczytelne. Testy klasyczne z założenia nie przewidują dołączania załączników w formie plików video.

Tych wszystkich trudności można uniknąć, jeżeli do przygotowania testów, ich przeprowadzenia i sprawdzenia wyników wykorzystana zostanie bezduszna, obiektywna i nie dająca oznak zmęczenia maszyna, jaką jest komputer. Brak stosownego oprogramowania komputerowego skutecznie jednak ogranicza możliwości zastosowania sprzętu komputerowego do sprawdzania wiedzy studentów.

Cel pracy

Celem pracy jest opracowanie specjalistycznego oprogramowania, które jako model otwarty i uniwersalny, ma umożliwić egzaminowanie studentów z różnych dziedzin wiedzy, w tym także z przedmiotów zawodowych. Aplikacja systemu ma pozwolić na zwiększenie możliwości redakcji pytań i odpowiedzi, usprawnić przebieg procesu rozwiązywania testów i całkowicie wyeliminować człowieka z etapu sprawdzania wyników, co znacznie zwiększy postrzegany przez studentów stopień obiektywności. Aby usprawnić przebieg pomiaru dydaktycznego z wykorzystaniem komputerowego programu wspomagającego proces oceny studentów, komputery z zainstalowanym oprogramowaniem, powinny pracować w sieci lokalnej tworząc system.

Opis systemu EGZAMINATOR

W ramach realizacji pracy magisterskiej [Kłosowski 2003] powstał program *EGZAMINATOR v. 2.0*, który umożliwia przeprowadzenie testu zarówno jednokrotnego i wielokrotnego wyboru z dowolnego obszaru wiedzy, z graficzną prezentacją wariantów odpowiedzi. Podczas fazy analizy wymagań zostały ustalone wymagania funkcjonalne w stosunku do powstającej aplikacji umożliwiającej:

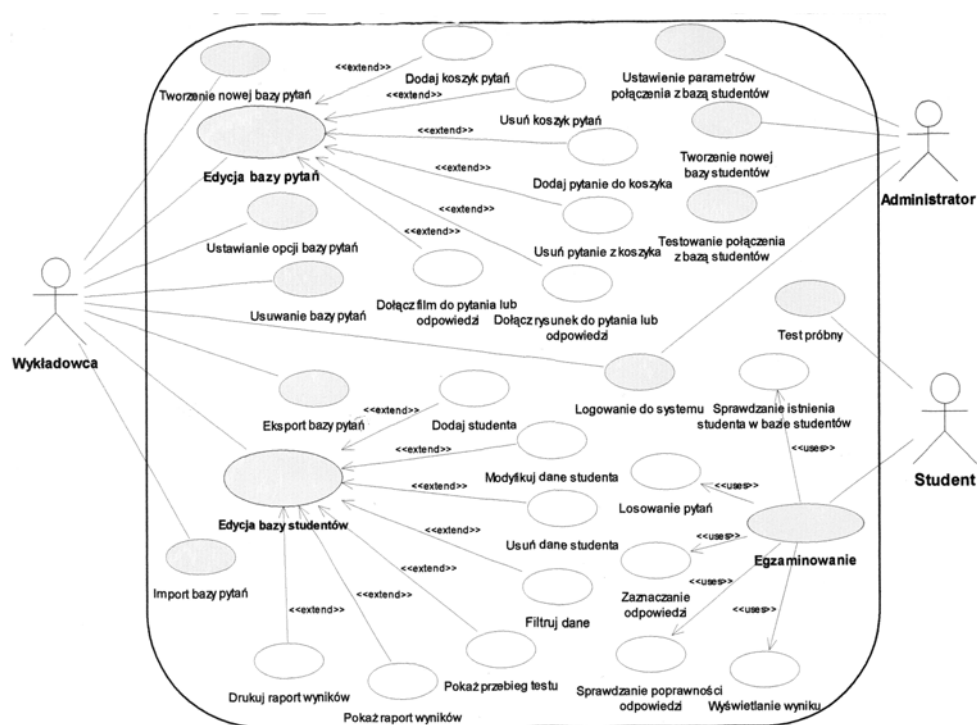
- tworzenie, edytowanie i usuwanie bazy pytań; przy czym edycja bazy pytań pozwala na:
 - dodawanie i usuwanie koszyków pytań o podobnym charakterze,
 - dodawanie i usuwanie pytań w koszykach pytań „podobnych”,
 - wprowadzanie i modyfikację treści pytań i ich odpowiedzi,

- dołączenie plików graficznych oraz plików video do pytań i odpowiedzi,
- wyeksportowanie poza system utworzonej bazy pytań i zaimportowanie jej do systemu,
- szeroki dostęp do opcji ustawień, np. wg kryterium oceny, wyboru rodzaju testu, liczby odpowiedzi w pytaniu itd.,
- przeprowadzenie testu wyboru w oparciu o utworzoną bazę pytań,
- tworzenie i edytowanie bazy studentów działającej w sieci lokalnej na zasadzie klient-serwer za pomocą serwera bazy danych; przy czym edycja bazy pytań umożliwia:
 - dodawanie, modyfikowanie i usuwanie danych studenta,
 - filtrację gromadzonych danych,
 - sporządzenie, zapis i wydruk raportu zawierającego wyniki testu,
 - wygenerowanie i graficzne odtworzenie przebiegu testu poszczególnych studentów,
 - dokonanie ustawień konfiguracyjnych umożliwiających prawidłowe połączenie z serwerem bazy danych,
 - zabezpieczenie hasłem bazy pytań.

Do wymagań niefunkcjonalnych należą: mikrokomputer typu IBM PC wyposażony w procesor o częstotliwości min 300 MHz, 32 Mb pamięci RAM, wolna przestrzeń dyskowa co najmniej 25 Mb oraz zainstalowany system operacyjny MS Windows. Dodatkowo, w komputerze pełniącym rolę serwera programu, jest zainstalowany serwer bazy danych InterBase Server, a w stacjach roboczych InterBase Client.

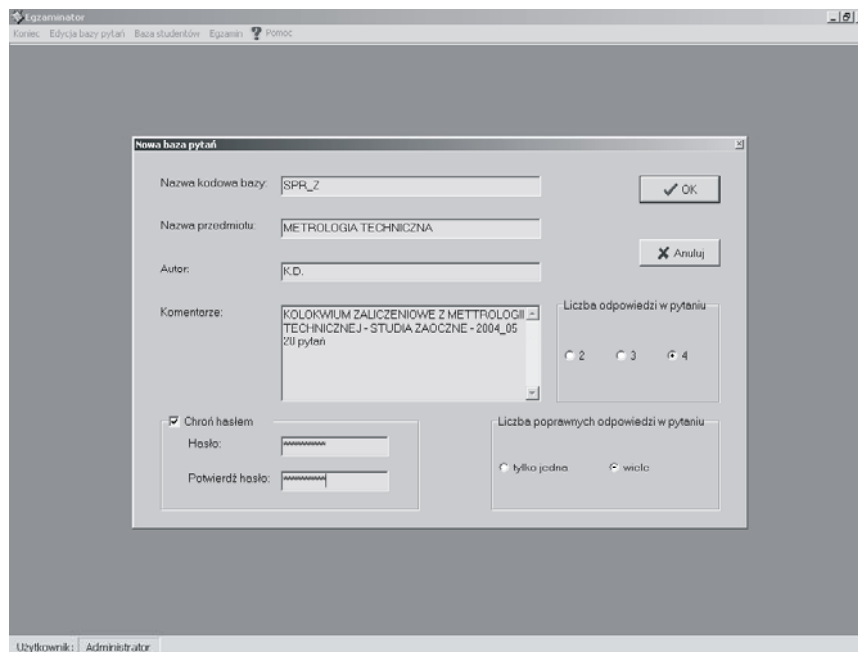
Efektom analizy wymagań w stosunku do systemu (w podejściu obiektowym) jest diagram przypadków użycia (rys. 1). Student ma ograniczony dostęp do systemu, może jedynie przystąpić do rozwiązywania testu właściwego lub testu próbnego. Pełen dostęp do wszystkich funkcji systemu ma wykładowca, będący jednocześnie administratorem systemu. Jest on odpowiedzialny za tworzenie bazy pytań oraz bazy studentów. Aby powstała nowa baza pytań wypełnia się odpowiednie pola i zaznacza stosowne opcje w oknie tworzenia nowej bazy pytań (rys. 2). Edytor bazy pytań umożliwia wprowadzanie oraz modyfikowanie treści poszczególnych pytań. Zakładki w oknie „Opcje” pozwalają na ustawienie reguł i kryterium punktowego (rys. 3a) oraz ogólnych zasad przeprowadzenia testu (rys. 3b).

Użycie systemu *EGZAMINATOR* v. 2.0 do pomiaru dydaktycznego wymaga utworzenia także bazy osób, które mogą według administratora przystąpić do testu. Po wypełnieniu stosownych pól oraz zaznaczeniu właściwych opcji w oknie ustawiania połączenia z bazą studentów (rys. 4a) można przystąpić do edycji bazy studentów (rys. 4b). Po dokonaniu stosownych połączeń i utworzeniu baz danych można przystąpić do rozwiązywania zadań testowych. System automatycznie sprawdzi wykonany test, obliczy wynik i poda ocenę.



Rys. 1. Model obiektowy – diagram przypadków użycia systemu egzaminowania studentów EGZAMINATOR

Fig. 1. Object model- diagram of cases of usage of students' examining system EXAMINER



Rys. 2. Okno tworzenia nowej bazy pytań w programie EGZAMINATOR v. 2,0
Fig. 2. Window of creation of new questions base in the program EXAMINER v. 2,0

Sprawdzanie wiedzy studentów sposobem elektronicznym z wykorzystaniem systemu EGZAMINATOR wykazuje szereg zalet w porównaniu ze sposobem tradycyjnym, polegającym na przedstawianiu studentom do zaznaczania odpowiedzi prawdziwych na wcześniej przygotowanych zadrukowanych kartkach papieru. Podstawowe cechy obu sposobów testowej metody kontroli zostały zebrane w tab. 1 i omówione w oparciu o kilka założonych kryteriów.

Elektroniczny sposób testowej metody kontroli, z wykorzystaniem systemu EGZAMINATOR, nie jest pozbawiony wad, do których należy zaliczyć konieczność posiadania wielu komputerów połączonych w sieć i czasochłonność przygotowania bazy pytań. Czas przeprowadzania testu zależy przede wszystkim od liczby dostępnych stanowisk komputerowych.

a)

Wymagania na poszczególne stopnie:

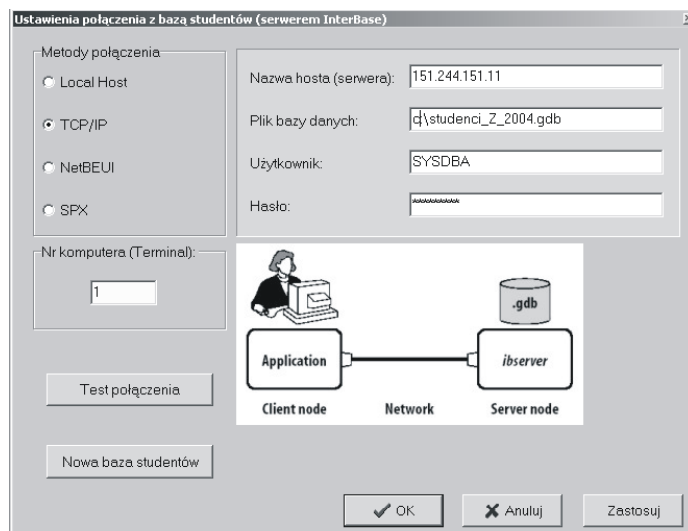
Stopień oceny	L. odp. popr. [-]	Proc. odp. popr. [%]
2,0	0 - 10	0,00 - 50,00
3,0	11 - 12	55,00 - 60,00
3,5	13 - 14	65,00 - 70,00
4,0	15 - 16	75,00 - 80,00
4,5	17 - 18	85,00 - 90,00
5,0	19 - 20	95,00 - 100,00

b)

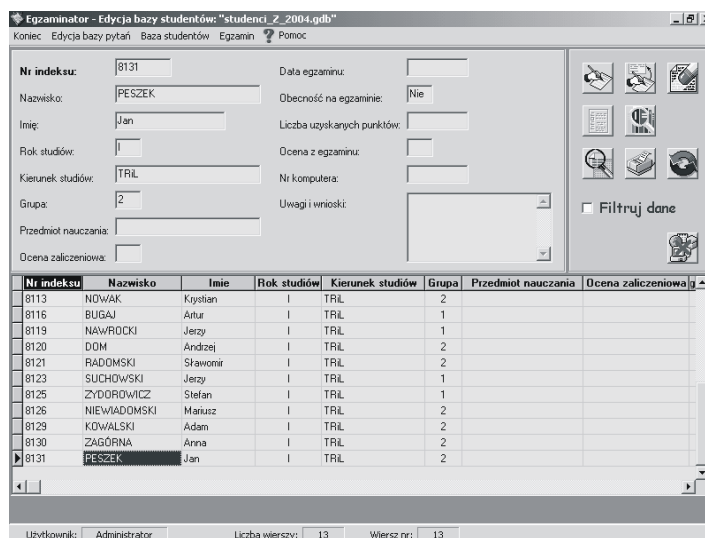
Rys. 3. Karta „Reguły i kryteria oceny” (a) oraz karta „Test” (b) w oknie opcji bazy pytań

Fig. 3. A card of rules and criteria of assessment (a) and a card of test (b) in option window of the base of questions

a)



b)



Rys. 4. Okno „Ustawienia połączenia z bazą studentów” (a) i „Edycji bazy studentów” (b)

Fig. 4. Window of configuration of connections with the base of students (a) and a window of edition of the base of students (b)

Tabela 1. Podstawowe właściwości badanych sposobów testowania
 Table 1. Basic properties of examined testing methods

Sposób klasyczny	Sposób elektroniczny z wykorzystaniem systemu EGZAMINATOR
LICZBA TWORZONYCH WERSJI TESTÓW	
konieczność tworzenia wielu wersji testu z danego zakresu, ze względu na liczbę grup ćwiczeniowych oraz na ich liczebności	liczba zestawów zależy od liczby koszyków z pytaniami oraz liczby pytań w danym koszyku w tworzonej bazie pytań
MOŻLIWOŚCI REDAKCYJNE PRZY TWORZENIU TESTÓW	
ograniczone możliwości dołączania tabel i kolorowych rycin, stąd pytania i odpowiedzi są zazwyczaj podawane w postaci tekstu	możliwość dołączania do pytań i odpowiedzi plików graficznych oraz krótkich sekwencji video
LOSOWOŚĆ WYBORU PYTAŃ	
żadna (w przypadku pojedynczego zestawu pytań) lub ograniczona (gdy przygotowanych jest kilka wersji testów istnieje możliwość ich losowania)	pełna losowość (wybieranie pytań z koszyków i samych koszyków z pytaniami dokonuje komputer)
CZAS OCZEKIWANIA NA WYNIKI TESTU	
zależy od wielu czynników (liczby grup ćwiczeniowych, zdarzeń losowych, predyspozycji sprawdzającego itp.)	wynik testu jest natychmiastowy w postaci liczby punktów lub oceny wynikającej z zastosowanego kryterium punktowego
OBIEKTYWIZM SPRAWDZANIA TESTÓW	
nużące i długotrwałe sprawdzanie zaznaczonych odpowiedzi może prowadzić do nieumyślnego zafalszowania końcowego wyniku testu możliwość „powątpiewania” przez studentów co do obiektywnej oceny wyników testu	pełen obiektywizm - test sprawdza nieomylna, „bezduszna” maszyna, bez ingerencji człowieka błędy mogą powstać wyłącznie na etapie tworzenia bazy pytań
ASPEKT EKOLOGICZNY	
duże zużycie papieru pozostają prawie zawsze „czyste” niewykorzystane kartki z testami „na zapas” trudności z utylizacją wypełnionych testów (spalanie, cięcie w paski w niszczarkach papieru)	„produkt proekologiczny” - nie zużywa się papieru, nie ma więc trudności z jego utylizacją
BEZPIECZEŃSTWO PRZEPROWADZENIA TESTU	
dla tej samej wersji testu istnieje możliwość podejrzenia odpowiedzi od sąsiada wymusza cykliczną (zazwyczaj coroczną) edycję pytań i/lub odpowiedzi w teście przy obecnym rozwoju technik cyfrowych istnieje możliwość sfotografowania arkuszy testowych	małe prawdopodobieństwo wylosowania takich samych pytań dla sąsiadujących ze sobą stanowisk komputerowych – losowo wybierane są: koszyki i pytania w danym koszyku możliwość sprawdzenia, czy dana osoba może przystąpić do testu (np. posiada zaliczenie z ćwiczeń) małe prawdopodobieństwo dostępu do bazy pytań (dostęp do systemu jest chroniony hasłem, a same pliki są szyfrowane) przejrzenie bazy studentów i wyników testów wymaga znajomości hasła dostępu

Wnioski

Trzyletnia eksploatacja systemu, prowadzona przez różnych dydaktyków na kierunku TRiL, pozwoliła na sformułowanie poniższych wniosków:

1. Stabilność systemu EGZAMINATOR i brak błędów w fazie testowania oprogramowania, pozwalają uznać go za pełnowartościowe narzędzie, usprawniające pomiar dydaktyczny studentów.
2. Założona, w fazie określania wymagań, uniwersalność programu, umożliwia sprawdzenie osiągnięć z różnych przedmiotów.
3. Prosty, czytelny i przyjazny dla użytkownika interfejs programu *EGZAMINATOR v. 2.0*, intuicyjne poruszanie się między jego oknami oraz możliwość uruchomienia testu próbnego sprawiają, że z programu mogą korzystać osoby, których znajomość technik komputerowych jest słaba.
4. Możliwość zastosowania technik multimedialnych, takich jak dołączanie animacji bądź rycin, zwiększa możliwości edytorskie systemu przy tworzeniu bazy pytań, podnosząc atrakcyjność pomiaru dydaktycznego.
5. Wykorzystanie architektury klient-serwer w systemie sprawia, że wyniki testu wpływają samoczynnie do bazy studentów zaraz po jego zakończeniu i mogą być przechowywane w postaci elektronicznej przez wiele lat.
6. Czas potrzebny na przeprowadzenie pomiaru dydaktycznego z wykorzystaniem systemu EGZAMINATOR zależy przede wszystkim od liczby stanowisk komputerowych w danym pomieszczeniu, połączonych z siecią lokalną.

Bibliografia

Kłósowski K. 2003. Opracowanie programu egzaminowania studentów z utrzymywania maszyn rolniczych. Praca magisterska, Wydział Rolniczy – kierunek TRiL, AR Poznań.

Niemierko B. 1975. Testy osiągnięć szkolnych. Podstawowe pojęcia i techniki obliczeniowe. Warszawa.

Niemierko B. 1999. Pomiar wyników kształcenia. WSiP, Warszawa.

Nowakowski W. 1999. Metodyka nauczania przedmiotów zawodowych. Wyd. AR Poznań.

**SYSTEM OF ESTIMATION OF PROFESSIONAL PREPARATION
OF THE STUDENTS' OF THE DEPARTMENT AGRICULTURAL
AND FOREST TECHNICS**

Summary

In the professional subjects, which dominate at the department of Forest and Agricultural Technic – a student is required to understand and interpret pictorial material delivered in the form of: drawings, graphs, schemas etc. A classic method of different kind of tests in print makes it difficult or makes it impossible to enclose graphic forms. In this work we try to elaborate a computer program, which will make possible to carry out a multiply test of choice with graphic presentation of questions and answers.

Key words: didactic measurement, professional education, didactic test, examination