

Tomasz PRAUZNER<sup>1</sup>, Małgorzata PRAUZNER<sup>2</sup>, Paweł PTAK<sup>3</sup>

Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, Instytut Edukacji Technicznej (1), Policealna Szkoła Administracji Publicznej w Częstochowie (2), Instytut Metrologii, Kompatybilności Elektromagnetycznej i Podstaw Telekomunikacji, Wydział Elektryczny Politechniki Częstochowskiej (3)

## Konstrukcja układów algorytmicznych na podstawie programu symulacyjnego ELI

**Streszczenie.** Rozwój informatyki i z tym związany rozwój oprogramowania o charakterze edukacyjnym pozwala na coraz powszechniejsze wykorzystywanie komputera jako głównego środka dydaktycznego wspomagającego proces nauczania. Jedną z głównych gałęzi takiego oprogramowania są programy symulacyjne stosowane najczęściej w przedmiotach zawodowych. Stosuje się je bardzo często na zajęciach z elektroniki i elektrotechniki, przy projektowaniu układów elektronicznych jak i informatycznych. Dzięki nim oszczędzamy czas niezbędny przy realizacji określonych działań, lecz przede wszystkim chętnie są stosowane ze względu na ich podstawową zaletę, jaką jest interaktywność pomiędzy uczącym się a komputerem. W pracy tej dokonaliśmy pobieżnej charakterystyki jednego z takich programów pod nazwą ELI firmy Elbox. Program ten łączy w sobie zarówno cechy programów informatycznych przy konstruowaniu algorytmów jak i elektronicznych, gdzie elementem końcowym pracy jest konstrukcja prostych układów elektronicznych.

**Słowa kluczowe.** Algorytm, program symulacyjny

**Abstract.** Development of informatics and connected didactic development of software, let more usually using computer as main didactic mean. One of the main software are simulated programs using generally in speciality subjects. They are using at electronic and eletrotechnical subjects very often. Thanks of them, we save the time of realize the working, but they are main using by characteristic of them, the interactive of student and computer. In the article, we have done characteristic one of the programing, called ELI by Elbox. The software connect quality informetic programs of construction algorithms and electronics. (The construction of algorithm models by the ELI software.)

**Keywords.** Algorithm, simulated software

### Wstęp

Symulacja komputerowa to dzisiaj jedna z najbardziej znanych i szeroko stosowanych technologii informatycznej, której celem jest przeprowadzenie badań oraz weryfikacja założonych celów w projekcie inżynierskim. Symulacja komputerowa znalazła również zastosowanie w szkolnictwie jako środek dydaktyczny. Posiada on wiele zalet, do których niewątpliwie zaliczyć należy: atrakcyjniejszy przekaz informacji oparty na technice multimedialnej oraz niższe koszty w wyposażeniu pracowni dydaktycznych. Oczywiście nie jest to złoty środek, czego mogą doświadczyć przede wszystkim nauczyciele i wykładowcy słusznie go, na co dzień w trakcie zajęć. Wydaje się słuszne stwierdzenie, iż najlepszą metodą zapoznania studenta z tematem dysertacji jest bezpośredni kontakt z danym przedmiotem zainteresowania. Ale często zachodzi zjawisko oceny wpływu poszczególnych, znanych już urządzeń i ich wpływu na siebie wzajemnie oraz w określonych warunkach badawczych. W tym momencie przychodzi nam z pomocą właśnie projekt środowiska wirtualnego, w którym dzięki odpowiedniemu programowi komputerowemu można z dużym podobieństwem do rzeczywistości warunki takie otrzymać. Omawiana metoda, mimo, iż jest przez wielu znana i stosowana w praktyce, wydaje się godną przypomnienia. Wykorzystanie metod analizy z wykorzystaniem komputera i odpowiednim oprogramowaniem specjalistycznym stanowi ciekawą alternatywę dla metod tradycyjnych. Dlatego warto o niej przypomnieć: ponieważ obecnie możemy stosować je praktycznie w każdej dziedzinie nauki i gospodarki, wszystko zależy od przydatności danego oprogramowania. Omawiany program umożliwia projekt algorytmu, analizę jego poprawności a w końcowym efekcie pracę i działanie poszczególnych elementów elektronicznych według wcześniej zaprojektowanego algorytmu.

### Charakterystyka programu ELI 2.0

Pakiet programu ELI jest pomocą dydaktyczną zatwierdzoną przez MENIS jako środek dydaktyczny do nauczania informatyki w tym technologii informacyjnej i elementów informatyki na poziomie szkoły średniej. Jednak wydaje się słuszne stosowanie tej pomocy dydaktycznej

również na zajęciach informatyki, automatyki na wyższym poziomie nauczania. Ze względu na to, iż w wielu szkołach pomoc ta nie znalazła zastosowania na zajęciach, program ten może być czymś nowym i wzbudzić zainteresowanie uczniów w dalszym etapie nauczania. Pakiet ten ma za zadanie w wyposażenie w wiedzę oraz wyrobienie umiejętności w rozwiązywaniu problemów z zakresu: stosowania metod algorytmicznych, podstawowych zagadnień automatyki i sterowania, tworzenia podprogramów, w tym rekurencyjnych, wykonywaniu prostych pomiarów, tworzeniu prostych ilustracji w zakresie zastosowań informatyki.




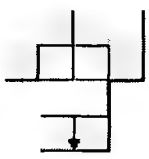



W skład pakietu wchodzi: program działający w środowisku Windows pod nazwą „Nauczyciel algorytmów”, interfejs z czujnikami natężenia światła, dźwięku i temperatury, części konstrukcyjne do budowy urządzeń wykonawczych takich jak: wyłączniki, silniki, przekładnie, lampki, materiały dydaktyczne w postaci instrukcji użytkownika. Opis programu znajduje się m.in. na stronie producenta: <http://www.elboxedu.com.pl>

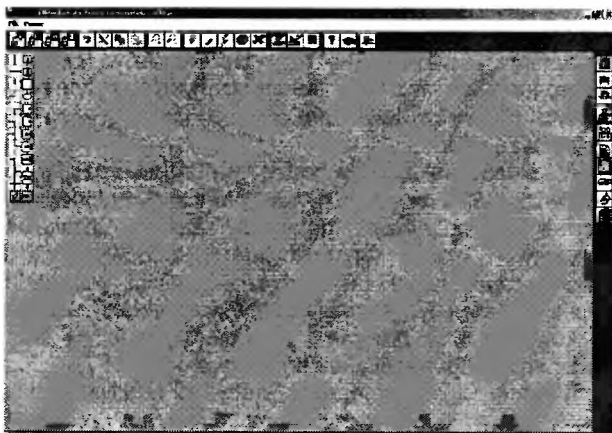
Program ELI to program służący do budowy prostych algorytmów matematycznych, na podstawie schematów blokowych. (programowanie strukturalne). Algorytm jest opisem krok po kroku jak rozwiązać problem czy też osiągnąć założony cel. Opis ten powinien być dokładny i nie pozostawiać wątpliwości, co trzeba wykonać. Jednym ze sposobów przedstawiania algorytmów są schematy blokowe. Takie schematy można budować z gotowych elementów - klocków. W ELI podstawowa paleta, zawiera kilkanaście klocków, z których buduje się algorytmy. Na zielonej planszy można układać algorytm, a następnie symulować jego działanie. Każdy algorytm musi mieć punkt startu (tylko jeden). Powinien mieć również, co najmniej jeden klocek, na którym się kończy. W ciągu klocków pomiędzy punktem startu i końca nie może być dziur - przerw w połączeniach między klockami.

Poniżej przedstawiamy podstawowe oznaczenia stosowane w projekcie. Po lewej stronie umieszczono symbol graficzny, po prawej jego opis (tabela 1). Klocki te służą jedynie do oznaczenia wybranych fragmentów algorytmów. Właściwe funkcje wykonywane przez nie w algorytmie należy wpisać w oknach dialogowych. Takie

okna pojawiają się na ekranie po wprowadzeniu wskaźnika myszy na wybrany klocek i naciśnięciu prawego przycisku myszy.

Tabela 1. Symbole graficzne używane przy konstruowaniu algorytmu w programie ELI 2.0

	Początek algorytmu
	Koniec algorytmu
	Wykonanie obliczeń
	Różne połączenia klocków między sobą
	Sprawdzanie warunku
	Wprowadzanie danej
	Wyprowadzenie wyniku



Rys.1. Widok menu głównego programu ELI 2.0

### Obsługa programu

Zaletą budowania i testowania algorytmu w programie ELI jest wizualna strona działania algorytmu (rys.1). Uczeń może śledzić „krok po kroku” wykonywane operacje, program wyświetli ewentualne błędy. Również w oknie „Ślad” wyświetlane są wartości zmiennych w trakcie wykonywania algorytmu. Stąd też uczeń świadomie analizuje i testuje poprawność rozwiązania problemu. Ważnym celem w nauczaniu algorytmów jest również stosowanie zmiennych roboczych, o których istnieniu nie wie użytkownik, ale musi wiedzieć twórca algorytmu. Drugą zaletą korzystania z programu ELI jest praktyczne zdobywanie umiejętności przygotowania i przechowywania danych wejściowych algorytmu oraz wyświetlania i zapisywania wyników algorytmu. Dane wprowadza nie tylko z użyciem klawiatury, ale posługuje się taśmą, bądź tablicą.

Jest to dobre przygotowanie do następnego etapu kształcenia z wykorzystaniem zmiennych tablicowych [2]. Najprostszym przykładem który umożliwi nam konstrukcję prostego algorytmu w którym zastosowano charakterystyczne bloki funkcyjne, jest przykład algorytmu na pisanego w celu rozwiązania równania kwadratowego w postaci ogólnej:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Oczywiście znana jest wszystkim metoda rozwiązania tak prostego równania, przypomnijmy, iż wymaga to obliczenia i sprawdzenia znaku delty oraz w zależności od jej wartości wyliczenia wartości x wg. wzorów:

$$x_1 := (-b - \text{sqrt}(\text{delta})) / (2 * a)$$

$$x_2 := (-b + \text{sqrt}(\text{delta})) / (2 * a)$$

gdzie sqrt oznacza pierwiastek kwadratowy [3].

Przed przystąpieniem do naniesienia poszczególnych bloków funkcyjnych, należy rozważyć jak taki algorytm będzie się przedstawiał, a więc według określonej procedury jego przebieg przyjmie kolejność:

1. Zaczynamy
2. Wczytujemy trzy współczynniki (a,b,c)
3. Obliczamy wyróżnik (delta)
4. Sprawdzamy, czy delta jest nieujemna

Jeśli TAK, to:

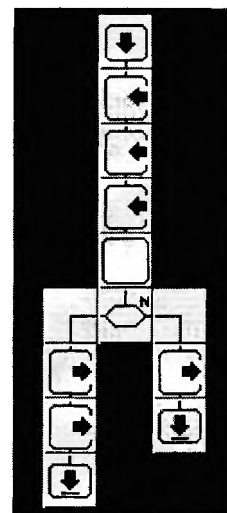
- 5a. Obliczamy pierwiastki
- 6a. Wypisujemy oba pierwiastki
- 7a. Kończymy pracę

Jeśli NIE, to:

- 5b. Wypisujemy deltę, informujemy o braku rozwiązań
- 6b. Kończymy pracę

Opis poszczególnych czynności, jakie należy wykonać w programie ELI będzie tutaj pominięty, ponieważ jest on prosty i charakterystyczny do obsługi innych programów użytkowych. Wszelkie informacje i odpowiedzi są zawarte w dobrze opisanej instrukcji programu.

Efektom naszej pracy powinien być poniższy algorytm. (rys.2).



Rys.2. Przykład algorytmu w programie ELI

Porównajmy opis tego samego algorytmu w języku Pascal program Rowkwadr;

```

uses Crt;
var a,b,c,delta:real;
strx1,strx2:string;
begin
  read (a);
  read(b);
  read(c);

```

```

delta:=b*b-4*a*c;
if delta>=0 then
begin
str((-b-sqrt(delta))/2/a,strx1);
str((-b+sqrt(delta))/2/a,strx2);
writeln('x1= '+strx1);
writeln('x2= '+strx2);
end
else
write('delta ujemna brak rozwiązań');
end.

```

#### Podsumowanie

Wykorzystanie aplikacji Elbox-u Laboratorium Informatyki ELI 2.0 w nauczaniu algorytmów uatrakcyjniła pracę ucznia. Zajęcia stają się ciekawsze dla ucznia, absorbują jego uwagę i rozwijają umiejętności algorytmicznego postrzegania problemów. Obsługa programu może wydawać się na początku zbyt kłopotliwa, jednak z biegiem czasu i wyrobienia umiejętności w jego obsłudze sprawia dużą przyjemność oraz zachęca uczniów do dalszej pracy. Czy program taki jest jedyny dostępny na rynku? Z pewnością nie, jednak ze względu na prostotę obsługi oraz dużą jego przydatność podyktowaną uniwersalnością, zachęca do pracy. Program wykorzystujemy zarówno na poziomie szkoły średniej jak i wyższej.

#### LITERATURA

- [1] Strona internetowa nt. Eli "Elbox Laboratorium Informatyki", <http://www.cache.glt.pl>, 2007
- [2] Mróz R., Aspekt dydaktyczny algorytmu z wykorzystaniem programu „Laboratorium Informatyki ELI 2.0Bis”, <http://gimnazjum-turobin.edu.pl>, 2007
- [3] Łoś B., Czy nauka algorytmiki i programowania musi być trudna i nudna ?, *Gostynińskie Centrum Edukacyjne*, <http://www.gostynin.edu.pl>, 2007
- [4] Gucewicz-Sawicka A., Podstawowe zagadnienia dydaktyki matematyki, *PWN*, 1982
- [5] Koba G., Informatyka - Podstawowe tematy nie tylko dla gimnazjum, *WSz PWN*, 1999
- [6] Harel D., Rzecz o istocie informatyki. Algorytmika, *WNT*, Warszawa 1992
- [7] Instrukcja aplikacji firmy Elbox - Laboratorium Informatyki 2.05, 1994-1999
- [8] Prauzner T., Zastosowanie programów symulacyjnych w nauczaniu przedmiotów technicznych, *Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie*, 1996
- [9] Prauzner T., Wykorzystanie mediów elektronicznych w edukacji elektronicznej studentów, *materiały konferencyjne Uniwersytetu Rzeszowskiego*, Iwonicz Zdrój, 2007

**Autorzy:** dr Tomasz Prauzner, Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, Instytut Edukacji Technicznej, E-mail: [matompra@poczta.onet.pl](mailto:matompra@poczta.onet.pl), mgr Małgorzata Prauzner, Policealna Szkoła Administracji Publicznej w Częstochowie, dr Paweł Ptak, Instytut Metrologii, Kompatybilności Elektromagnetycznej i Podstaw Telekomunikacji, Wydział Elektryczny Politechniki Częstochowskiej