

# Podręcznik do Lambda 2.0

JULY 2022

**PROJEKT DDMATH**  
**Cyfrowe nauczanie matematyki**  
**uczniów niewidomych**  
**Program ERASMUS+**

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



**DD**MATH

**Program ERASMUS+**  
**PROJEKT DDMATH**  
**Cyfrowe nauczanie matematyki uczniów niewidomych**

**Podręcznik do programu Lambda 2.0**

lipiec 2022 r.

Projekt zrealizowany w ramach programu ERASMUS+ - Szkolne Wrota Edukacji -  
Akcja KA2 - Partnerstwa strategiczne na rzecz edukacji cyfrowej KA226 -  
Konwencja nr 2020-1-IT02-KA226-SCH-09557

Numer projektu: Program ERASMUS+ - Szkolne Wrota Edukacji - Akcja KA2 - Partnerstwa strategiczne na rzecz edukacji cyfrowej KA226 - Konwencja nr 2020-1-IT02-KA226-SCH-09557
Tytuł projektu: DDMATH- Cyfrowa nauka matematyki dla uczniów niewidomych
Typ IO: Publikacja
IO numer 1.2
Termin umowny Dostawy: Lipiec 2022 r.
Faktyczny termin realizacji Dostawy: Lipiec 2022 r.
Tytuł IO: Lambda 2.0 Guide
Charakter dostawy: Publiczny
Autorzy: Konsorcjum DDMath
Streszczenie:
Podręcznik do programu Lambda 2.0
Słowa kluczowe: Niewidomi, matematyka, brajl, 8-punktowy, edukacja, informatyka, LaTeX.
Wsparcie Komisji Europejskiej dla powstania tej publikacji nie oznacza poparcia dla jej treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

## Spis treści

1	Wprowadzenie.....	9
1.1	Co to jest LAMBDA 2.0.....	9
1.2	Kod i edytor LAMBDY.....	11
1.3	Braille 8-punktowy .....	11
1.4	Wyświetlanie tekstu matematycznego.....	13
1.5	Zintegrowana wizualizacja graficzna .....	14
2	System LAMBDA 2.0.....	14
2.1	Użycie znaczników .....	15
2.2	Ogólna charakterystyka LAMBDy.....	16
3	Rozpoczynamy.....	19
3.1	Napisz pierwszą formułę matematyczną w Lambdzie .....	19
3.2	Wprowadzanie symboli niewystępujących na klawiaturze.....	21
3.3	Struktury i znaczniki.....	22
3.4	Kolory .....	24
3.5	Podmenu preferencje .....	24
	Interfejs:.....	25
	Edytor tekstu.....	25
	Kalkulator .....	26
	Wstawianie .....	26
3.6	Narzędzia do zrozumienia struktury wzorów .....	27
3.7	Rozwiąż pierwsze wyrażenie w programie LAMBDA .....	29
4	Instalacja programu LAMBDA2.0 .....	32
4.1	Instalacja Lambdy 2.0.....	32
4.2	Ponowne zainstalowanie nowej wersji na istniejącej .....	37
4.3	Czym są skrypty czytników ekranu JAWS i NVDA .....	40

5	notacja matematyczna w LAMBDZIE .....	40
5.1	Tekst matematyczny Lambda.....	40
5.2	wyświetlanie na monitorze.....	42
5.3	Przedstawienie w alfabecie Braille'a.....	42
5.4	Podwójne symbole .....	43
5.5	Znaczenie kolorów w zapisie LAMBDA .....	43
6	Struktury matematyczne.....	45
6.1	Struktury z jednym znacznikiem .....	45
6.2	Struktura Otwarcie-zamknięcie.....	46
6.3	Struktura otwarcie-znacznik_pośredni-zamknięcie.....	47
7	Główne struktury w LAMBDzie .....	48
7.1	Ułamek .....	49
7.2	Pierwiastek .....	50
7.3	Wykładnik.....	53
7.4	Formy proste i złożone .....	53
7.5	Ułamek zwykły.....	55
7.6	Prosty pierwiastek kwadratowy.....	56
7.7	Wykładnik prosty .....	57
8	Repertuar kodowy LAMBDY.....	59
8.1	Ogólne.....	60
8.2	Cyfry .....	60
8.3	Alfabet łaciński.....	62
8.4	Alfabet grecki.....	64
8.5	Ozdobniki.....	66
8.6	Nawiasy .....	67
8.7	Zbiory .....	67

8.8	Działania arytmetyczne .....	69
8.9	Symbole relacji .....	70
8.10	Logika.....	70
8.11	Algebra.....	72
8.12	Geometria i wektory .....	73
8.13	Funkcje trygonometryczne .....	74
8.14	Pochodne i całki .....	76
8.15	zbiory.....	77
8.16	Symbole .....	78
8.17	Strzałki .....	78
8.18	Funkcje logarytmiczne.....	79
8.19	Statystyka.....	80
8.20	Specjalne symbole brajlowskie.....	81
9	Wstawianie symboli .....	83
9.1	Kombinacja klawiszy szybkiego wyboru, konfiguracja domyślna.....	83
9.2	Wprowadzanie danych za pomocą klawiatury numerycznej.....	84
10	Lista klawiszy skrótu w profilu domyślnym.....	87
10.1	Standardowe polecenia systemu Windows .....	87
10.2	Przeglądanie lub edycja poleceń.....	88
10.3	Polecenia do wstawiania symboli lub znaczników .....	91
10.4	Kalkulator .....	96
10.5	Macierze i tabele .....	97
10.6	Wybór tekstu .....	99
10.7	Wybór z menu .....	100
10.8	Wyszukiwanie w liście elementów.....	101
10.9	Wybór za pomocą przycisków graficznych.....	101

10.10	Rozróżnianie tekstu i matematyki.....	101
11	Manipulowanie tekstem matematycznym .....	104
11.1	Rozwiązanie w drodze przekształcenia.....	104
11.2	Automatyczne powielanie linii .....	105
12	Wskazówki dotyczące używania monitora brajlowskiego z LAMBDA.....	107
12.1	Przykład 1 - Badanie środowiska pracy.....	108
12.2	Przykład 2 - Badanie wyrażenia matematycznego .....	108
12.3	Przykład 3 - Porównanie z poprzednim etapem .....	109
12.4	Przykład 4 - Rozwiązywanie nierówności.....	109
13	Wybór tekstu matematycznego.....	112
13.1	Wybór bloku .....	112
13.2	Przechowywanie w wielu buforach.....	113
14	Alternatywne tryby wyświetlania .....	114
14.1	Struktura skompresowana.....	114
14.2	Struktura rozszerzona .....	115
15	Poszczególne struktury .....	117
15.1	Układy równań.....	117
15.2	Macierze.....	118
15.3	Wstawianie macierzy.....	120
15.4	Zmiana struktury macierzy .....	123
15.5	Zarządzanie grupami macierzy .....	123
16	Wyświetlacz graficzny.....	125
17	Kalkulator.....	126
17.1	Kalkulator połączony z edytorem.....	126
17.2	Okna kalkulatora .....	128
17.3	Zmiana ustawień kalkulatora .....	129

18	Import - eksport.....	130
18.1	Import z MathML .....	130
18.2	Eksport do MathML .....	130
18.3	Eksport do XHTML .....	131
19	Profile użytkowników.....	132
19.1	Opis profile .....	132
19.2	Wstępnie ustawione profile .....	133
19.3	Jak zmienić profil.....	134
20	Menu dla książek Lambda .....	135
21	Dodatek Lambda2.0, Elementy matematyczne i klawisze skrótu .....	137



# 1 Wprowadzenie

## 1.1 Co to jest LAMBDA 2.0

Matematyczny kod Lambdy wywodzi się bezpośrednio z MathML i jest przeznaczony do użytku z brajlowskimi urządzeniami zewnętrznymi i synteźatorami mowy. Zapis uzyskany w programie Lambda jest automatycznie bezbłędnie konwertowany do MathML. Ponadto MathML można konwertować na wszystkie formaty skryptów matematycznych (LaTeX, MathType, Mathematica i in.). Obsługiwane są zarówno wejścia, jak i wyjścia.

Począwszy od wersji 2.0, edytor Lambda umożliwia użytkownikom liniowy zapis wyrażeń matematycznych i działanie na nich. Za pomocą brajla można przedstawiać wszystkie wzory matematyczne w trybie liniowym. Jednakże zapis taki jest trudny do zrozumienia, dlatego edytor Lambda ma szereg funkcji kompensacyjnych, zmniejszających te trudności. Program LAMBDA2.0 przeznaczony jest dla uczniów szkół podstawowych i średnich oraz dla studentów. Wymaga minimalnych kompetencji w zakresie obsługi komputera.

Lambda ma następujące cechy:

- Ośmiopunktowa notacja brajlowska, zwięzła i łatwa do zapamiętania,
- Rozszerzony i skrócony opis głosowy,
- Graficzne przedstawienie zapisu brajlowskiego, stanowiące pomoc dla nauczycieli i rodziców w kontrolowaniu pracy ucznia,
- funkcje pozwalające na pracę z zapisanym liniowo tekstem i przetwarzanie nawet złożonych wyrażeń matematycznych.

Używając tego programu, już od szkoły podstawowej uczniowie mają możliwość eksperymentowania z nowymi strategiami i rozwiązaniami.

Istniejący we Włoszech zespół Lambdy:

- na co dzień wspiera pracę dydaktyczną nauczycieli,

- dla studentów i instruktorów zapewnia szkolenia i pomoc,
- dokonuje transkrypcji książek w brajlowskim kodzie Lambda.

## 1.2 Kod i edytor LAMBDY

Dzięki edytorowi kod LAMBDY jest prezentowany użytkownikom w zwarty i łatwy w użyciu sposób i może być odczytywany przy zastosowaniu zewnętrznych urządzeń brajlowskich. Bardzo ważną cechą edytora LAMBDA2.0 jest to, że podobnie jak w przypadku programów Latex i MathML, przekształca kod źródłowy na kod liniowy, który można odbierać w postaci graficznej (na wideo) i za pomocą syntezy mowy. Jednak w odróżnieniu od przeglądarek Latex i MathML oprogramowanie LAMBDA2.0 jest edytorem, a nie zwykłą przeglądarką. Pozwala pisać i wykonywać działania matematyczne.

Kod źródłowy LAMBDA 2.0 jest ukryty przed użytkownikiem. Nie musi on mieć do niego dostępu, ponieważ może nim łatwo i całkowicie zarządzać poprzez edytor.

Aby stworzyć zwarty kod LAMBDA, symbole matematyczne i znaczniki są używane z bardzo małą ilością znaków, często tylko z jednym; dzięki oprogramowaniu zarządzającemu, które zapewnia alternatywne tryby odczytu, unika się nieporozumień i niejasności.

Synteza głosowa może być wykorzystana do werbalizacji nazw elementów lub odczytywania formuł w języku naturalnym. Ponadto element, na którym znajduje się kursor, zawsze pojawia się w całości na pasku stanu, który można przeglądać za pomocą linijki brajlowskiej lub syntezy mowy.

## 1.3 Braille 8-punktowy

Zdecydowano utworzyć brajlowskie symbole LAMBDA i specjalne znaczniki w oparciu o 8-punkt, Najczęściej występujące operatory, znaczniki i symbole są reprezentowane przez pojedynczy znak. Aby ułatwić przyswajanie i zapamiętywanie, wybrano takie znaki, które są podobne do analogicznych symboli w brajlowskiej notacji.

Jakkolwiek kod źródłowy LAMBDA jest unikalny (a zatem niezależny od języków lokalnych), występują pewne różnice w zależności od kraju.

Na przykład ułamek złożony, który zawiera kilka elementów lub wyrażeń w liczniku lub mianowniku, wymaga trzech znaczników w kodzie LAMBDA: pierwszy wskazuje początek ułamka, drugi - symbol ułamka (tym samym koniec licznika), trzeci - koniec ułamka.

Program będzie zarządzał tymi znacznikami w określony sposób, zapisując je w pliku z unikalnymi kodami. Jednak w zależności od kraju na monitorze brajlowskim mogą one wyglądać inaczej. Ponadto, co jest oczywiste, napisy tekstowe oraz informacje głosowe zostaną przetłumaczone na różne języki.

Na przykład w polu edycyjnym Lambdy dla polskiego brajla zapis  $a+b$  nad  $a-b$  ma następującą postać (poniższe liczby odpowiadają kombinacjom punktów brajlowskich):

238, 1, 235, 12, 2578, 1, 36, 12, 567. W zapisie tym występują trzy znaki specjalne: początek ułamka (punkty 238), symbol kreski ułamkowej (punkty 2578) i koniec ułamka (punkty 567).

Inne kraje stosują różne zasady, aby wskazać w notacji brajlowskiej ułamek złożony, a różne kombinacje punktów brajlowskich są przypisane do trzech znaczników Lambdy.

W niektórych przypadkach nieuniknione jest łączenie kilku znaków brajlowskich (sekwencji dwóch lub więcej symboli) w celu zdefiniowania elementu ze względu na ograniczone możliwości tworzenia kombinacji punktów brajlowskich.

Ośmiopunktowy kod brajlowski dla matematyki wykorzystuje mniej znaków brajlowskich niż teoretyczne 256. Utworzenie zbyt wielu nowych symboli spowodowałoby zbyt wiele problemów z ich rozpoznawaniem i zapamiętaniem. Jeżeli nie jest możliwe zastosowanie analogii z kodem 6-punktowym, opieraliśmy się na skojarzeniach logicznych. Na przykład stosowanie prefiksu analogicznie do zapisów w teorii zbiorów podpowiada użycie szeregu tych samych symboli, które użytkownik już pamięta.

Zdefiniowane zostały również trzy inne prefiksy:

- negacja (punkty 368) odwraca znaczenie kolejnego symbolu (np. nie jest równy, nie należy);
- prefiks dla przedstawienia liter greckich (punkty 56), po którym musi następować odpowiednia litera łacińska - mała lub wielka;
- prefiks ogólny (punkty 34568) używany w kilku kontekstach, w szczególności w geometrii i logice.

Symbole i znaczniki są zawsze traktowane jako jednostki, nawet jeśli są reprezentowane przez kilka znaków (muszą być wstawione, usunięte, przesunięte, zaznaczone itp.) bez rozrywania ciągu tworzących je symboli brajlowskich. Ponadto syntezytor zawsze odczyta nazwę elementu, a nie sekwencję symboli (na przykład dwuznak <g zostanie odczytany jako „gamma” zamiast mniejsze niż g).

## 1.4 Wyświetlanie tekstu matematycznego

Chociaż program LAMBDA 2.0 jest przeznaczony dla osób niewidomych, jego dokumenty są również dostępne dla osób widzących

Nauczyciel ma fundamentalne znaczenie w dziedzinie dydaktyki, ponieważ musi śledzić cały proces nauczania, a nie tylko oceniać wynik końcowy.

Metody pracy uczniów niewidomych nad matematyką charakteryzują się przede wszystkim kodami liniowymi, a nie użytkowaniem przez nich alfabetu Braille'a.

Aby być naprawdę pomocnym, nauczyciel musi rozumieć konsekwencje tego typu podejścia. Na przykład konieczność używania znaczników, które nie są niezbędne w notacji graficznej, ryzyko błędu związane z ich użyciem, trudności napotykane podczas pracy z obiektami ułamkowymi (na przykład identyfikowanie wspólnego mianownika w celu dodania ułamków algebraicznych), jak manipulować dokumentem za pomocą klawiatury zamiast pióra i papieru. Zadaniem nauczyciela będzie pomaganie uczniowi w tym zakresie.

System LAMBDA 2.0 wyświetla tekst matematyczny w trybie liniowym w pełnej zgodności z monitorem brajlowskim, przy użyciu tekstowej czcionki graficznej. Symbole bez konwencjonalnego przedstawienia są reprezentowane za pomocą

znaków specjalnych, które mają na celu jak najjaśniejsze i najszybsze przekazanie znaczenia tekstu.

### 1.5 Zintegrowana wizualizacja graficzna

Lambda, poprzez menu lub przycisk F4, tworzy tradycyjny dwuwymiarowy widok graficzny. W tym widoku nie jest wykonywana automatyczna korekta składni Lambdy. W formacie graficznym akceptowany jest każdy zapis, nawet niepoprawny pod względem struktury. Jeśli struktura matematycznej składni brajlowskiej nie będzie zapisana poprawnie, wpłynie to jedynie negatywnie na zarządzanie niektórymi narzędziami kompensacyjnymi oferowanymi przez Lambdę, (narzędziami wymagającymi rozpoznania struktury) takimi jak np. widok struktury (F8), czy powielanie wyrażenia (CTRL+d). Nauczyciel będzie mógł, dzięki graficznej reprezentacji, być jeszcze bardziej świadomy błędów popełnianych przez ucznia, nawet jeśli mają one charakter składniowy.

## 2 System LAMBDA 2.0

Liniowy kod matematyczny i edytor są składnikami LAMBDA 2.0

LAMBDA jest bardzo kompaktowym systemem liniowej notacji matematycznej, który nadaje się szczególnie do zarządzania i manipulacji wokalnymi i brajlowskimi urządzeniami peryferyjnymi za pośrednictwem komputerów.

Nacisk położony jest raczej na treść wzorów niż na ich aspekt wizualny; wybór ten jest szczególnie istotny w syntezie wokalnej, która opisuje elementy i struktury matematyczne językiem zbliżonym do używanego przez nauczyciela.

Na przykład wyrażenie:

$$\sum_{i=1}^n a_i$$

LAMBDA 2.0 interpretuje to jako "Sumowanie dla i od 1 do n z a z indeksem i", a nie, jak w innych kodach zorientowanych graficznie, jako "duża sigma z indeksem "i=1", z kreską nad "n", w linii a z indeksem i".

Widać, że z punktu widzenia dydaktyki jest to znacząca różnica.

## 2.1 Użycie znaczników

W każdym kodzie liniowym, a więc w kodach ograniczających struktury matematyczne, podstawową rolę odgrywają znaczniki (zwane też tagami).

Na przykład w tym wyrażeniu,

$$x + \sqrt{x+1}$$

Pierwiastki nie tylko oznaczają operację, która ma być wykonana, ale także wyznaczają swoim kształtem i rozszerzeniem część wzoru, na której ta operacja musi być wykonana, w tym przypadku (x+1).

Początek i koniec operandu można wskazać tylko za pomocą pary określonych symboli w notacji liniowej.

Liniowa notacja LAMBDA jest następująca:

$$x+\{x+1\}$$

W niektórych elementach matematycznych zamykających dwa obiekty oprócz znaczników początku i końca wymagany jest również separator pośredni. Najczęstszym przypadkiem jest ułamek  $x$  plus ułamek otwarty, o liczniku  $x-1$  i mianowniku  $x+1$ .

$$x + \frac{x-1}{x+1}$$

Liniowa notacja LAMBDA przewiduje znacznik początkowy, separator pośredni (odpowiadający znakowi ułamka) oraz znacznik końcowy.

Poniżej przedstawiono liniową reprezentację LAMBDA dla tego przykładu.

$$x+//x-1/x-1\\$$

Dzięki systemowi LAMBDA wszystkie struktury matematyczne mogą być reprezentowane liniowo przez te pary otwartych - zamkniętych znaczników z możliwymi pośrednimi, które mogą być wielokrotnie wstawiane jeden w drugi.

## 2.2 Ogólna charakterystyka LAMBDAy

Edytor matematyczny LAMBDA 2.0 wydaje się mieć podobne środowisko zarządzania jak zwykły program do pisania.

Są tu zwykle polecenia otwierania i zapisywania pliku, poprawiania i usuwania, zaznaczania, kopiowania i wklejania. Jak w każdym edytorze tekstu, wszystkie najczęstsze operacje są zarządzane, a także polecenia skrótu.

Istnieją dwie kluczowe różnice między zwykłym programem do pisania a tym:

- po otwarciu programu automatycznie przywracane jest to samo stanowisko pracy z ostatniej sesji, co oznacza, że wyświetlany jest ten sam dokument, kursor ustawiony jest w tej samej pozycji, a okna zorganizowane są podobnie.



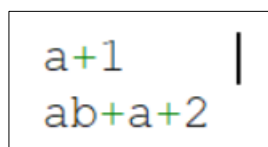
Ruchy kursora nie są ograniczone do części ekranu zawierającej tekst, ale mogą osiągnąć dowolną pozycję w linii lub liniach, które zostały utworzone za pomocą klawisza ENTER.

Z dwoma liniami jak:

**a+1**  
**ab+a+2**

Zakładając, że mamy kursor na drugiej linii i wciśniemy "strzałkę w górę", kursor przejdzie na koniec poprzedniej linii, czyli w naszym przykładzie po cyfrze 1.

Edytor LAMBDA pozycjonuje się jednak dokładnie nad miejscem, w którym znajdował się poprzednio, niezależnie od tego, jak daleko poza istniejącą linią się znajduje.



Dzięki tej metodzie poruszania kursorem można uzyskać dostęp do wszystkich punktów ekranu, nawigując swobodnie wzdłuż osi pionowej i poziomej; jest to bardzo przydatne w środowiskach matematycznych.

LAMBDA zarządza środowiskiem matematycznym (wzory, symbole...) inaczej niż środowiskiem tekstowym, które wymaga obecności znaczników otwartego i zamkniętego tekstu.

Środowisko dla matematyki:

Środowisko tekstowe z otwartym znacznikiem tekstu (czerwonym), niebieskim tekstem i zamykającym znacznikiem tekstu (czerwonym)

[Exercise number 5]

Środowisko matematyczne z czerwonymi operatorami (dla analogii zamykających) lub zielonymi operatorami dla operatorów unikalnych, czarne liczby

$(-3/4)^2 * (-8/3)^2$

W tej kwestii należy zapoznać się z rozdziałem Rozróżnianie tekstu i matematyki.



## 3 Rozpoczynamy

Dla tych osób, które nigdy nie używali LAMBDA 2.0 i chciałyby szybko zacząć, te strony zawierają krótkie wyjaśnienia.

### 3.1 Napisz pierwszą formułę matematyczną w Lambdzie

Zacznijmy od bardzo prostej formuły, złożonej z symboli, które wszystkie są bezpośrednio dostępne na naszej klawiaturze:

$$\frac{3}{4}$$

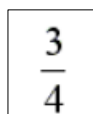
Można go uzyskać po prostu wpisując tworzące go symbole, tak jak w każdym programie do pisania, czyli cyfrę 3, znak ukośnika (/), który jest zwykle umieszczony nad cyfrą 7, oraz cyfrę 4

Jeśli korzystamy z czytnika ekranu (np. Jaws, a mamy pewność, że skrypty zostały prawidłowo zainstalowane), to wzór jest odczytywany w LAMBDA2.0 jako "trzy podzielone przez cztery", a nie, jak w innych programach do pisania, "trzy ukośnik cztery".

Jeśli odczyt nie jest prawidłowy, sprawdź ponownie instalację i zapoznaj się w szczególności z częścią niniejszej instrukcji, która dotyczy dostosowania czytnika ekranu.

Dodatkowo możemy zobaczyć naszą pierwszą formułę w tradycyjnym dwuwymiarowym trybie graficznym, naciskając klawisz F4.

Formuła pojawi się w oknie pomocniczym w następujący sposób:


$$\frac{3}{4}$$

Powinieneś wiedzieć, jak aktywować klawisze funkcyjne na swoim komputerze. Dzieje się tak, ponieważ niektóre modele pozwalają aktywować klawisze funkcyjne bezpośrednio, podczas gdy inne wymagają jednoczesnego naciśnięcia klawisza Fn +. Jeśli wykonasz kilka testów na swoim komputerze, odkryjesz jego tryb pracy.

Jeśli dostępny jest monitor brajlowski, formuła pojawi się zgodnie z kodem 8-punktowym używanym w programie Lambda. Jest on bardzo podobny do kodu 8-punktowego używanego w normalnych programach do pisania. W szczególnych przypadkach wymagane są jednak nowe symbole (nie dotyczy to tej pierwszej prostej formuły), które na ogół będą łatwo rozpoznawalne, ponieważ są podobne do odpowiednich symboli w tradycyjnym 6-punktowym brajlu matematycznym używanym w Twoim kraju.

Jeśli masz wątpliwości co do zapamiętania brajlowskiego symbolu matematycznego, wystarczy najechać kursorem na ten symbol, a synteza mowy wymówi jego nazwę; będzie ona również czytelna w linii statusu na dole, w lewym dolnym marginesie okna programu.

W podobny sposób można napisać wszystkie formuły, które wykorzystują symbole dostępne bezpośrednio na klawiaturze.

Zauważ, że znak mnożenia uzyskuje się za pomocą gwiazdki "\*", a potęgę za pomocą akcentu circumflex (lub kapelusza "^").

np.

$$3^2 + 2 * (2^2 - 1) - (7 - 2 * 3)^2$$

Ponowne naciśnięcie klawisza F4 spowoduje, że wyświetlacz graficzny zostanie zaktualizowany o nową formułę:

$$3^2 + 2(2^2 - 1) - (7 - 2 \times 3)^2$$

Pamiętaj, że okno graficzne może być dowolnie przesuwane i zmieniane w aktywnym oknie programu Lambda2.0. Pozycja ta zostanie zachowana przy każdym ponownym otwarciu okna graficznego za pomocą F4

Dzięki tej formule liczbowej możemy poznać także inną funkcję edytora LAMBDA2.0: kalkulator. Mając kursor w dowolnym punkcie formuły, wpisujemy Ctrl +F9 (trzymając klawisz Ctrl, wpisujemy F9). Otwiera się okno z formułą i wynikiem. W przypadku konieczności użycia klawiszy funkcyjnych, kombinacja będzie polegała na wciśnięciu Ctrl +Fn +F9. Kalkulator LAMBDA oferuje wiele innych funkcji, opisanych w rozdziale Kalkulator. Aby zamknąć okno kalkulatora, wystarczy nacisnąć klawisz Esc.

### 3.2 Wprowadzanie symboli niewystępujących na klawiaturze

Symbole matematyczne są liczne i nie wszystkie są dostępne na naszych klawiaturach alfanumerycznych. Jak napisać na przykład znak pierwiastka kwadratowego? Albo symbole teorii zbiorów? Aby wstawić symbole, LAMBDA2.0 oferuje cztery różne tryby:

Przez klawiaturę: dla najczęściej używanych symboli, wygodnie jest używać tych już obecnych na klawiaturze oraz poprzez kombinację klawiszy skrótu. Ten ostatni tryb wymaga początkowego wysiłku pamięci, ale potem wprowadzanie jest bardzo szybkie;

- Przez F5: jeśli znasz nazwę symbolu, który ma być wstawiony, wygodnie jest skorzystać z dynamicznego menu. Naciśnij F5 i napisz, choćby częściowo, nazwę elementu: poniższa lista szybko zredukuje się do kilku elementów, spośród których łatwo wybrać ten interesujący, który zostanie wstawiony do dziecka roboczego, naciskając enter;

- Poprzez Menu: jeśli nie znasz nazwy, możesz wyszukać element wśród tych, które znajdują się w odpowiedniej grupie: na przykład teoria zbiorów, logika, analiza.... Otwórz menu wstawiania, a następnie wybierz grupę.

- Poprzez ikony: wreszcie użytkownicy widzący, tacy jak nauczyciele, mogą wstawiać symbole za pomocą graficznego paska menu, z ikonami

Te cztery systemy wstawiania symboli i znaczników struktury są szczegółowo opisane w rozdziale "Wstawianie symboli i znaczników struktury".

#### Oto przykład.

Musimy wpisać następujący wzór

$$\pm\sqrt{\varphi}$$

Jak łatwo sprawdzić, żaden z tych trzech symboli nie występuje na klawiaturze.

W LAMBDA2.0 symbol "±" jest łatwy do wstawienia, ponieważ wystarczy wpisać tworzące go symbole: +- (plus i minus). Na ekranie te dwa symbole pojawią się jeden

po drugim, ale dla LAMBDA są one traktowane jako jeden obiekt: głos syntezy wymawia je razem i nie da się ich rozdzielić ani usunąć tylko jednego. Jeśli naciśniesz strzałkę, kursor przesuwa się od początku pierwszego znaku bezpośrednio do końca drugiego, czyli uznaje je za jeden znak i aby je skasować, wystarczy nacisnąć klawisz Del, aby skasować oba. W ten sposób komponowane są inne symbole, np.

"≤" (mniejszy lub równy) "≪" (znacznie mniejszy)

Symbole te są reprezentowane w LAMBDDZIE odpowiednio za pomocą <= i << (patrz rozdział: symbole podwójne) Symbol pierwiastka może być wstawiony przez wpisanie F5 i napisanie "pierwiastek" (w rzeczywistości, jak widać, samo napisanie "sqr" w oknie, które otworzy się po F5, da bardzo zwartą listę). Zobacz: Przeszukiwanie listy elementów. Ale pierwiastek jest zwykle elementem, który jest używany bardzo często i wygodnie jest nauczyć się klawiszy szybkiego wyboru: CTRL + r (wciskając Ctrl, naciśnij r). Zobacz: lista symboli z domyślnymi klawiszami szybkiego wyboru profilu Symbol  $\varphi$  (fi) można również wstawić za pomocą F5, ale jeśli często używasz greckich liter, łatwo jest zapamiętać procedurę, która działa dla wszystkich: wpisujesz prefiks (CTRL g), a następnie odpowiednią literę łacińską, w naszym przypadku literę "f". Na koniec, oto jak formuła pojawia się na ekranie

$$+-\sqrt{\square}f$$

Wydaje się, że składa się z 5 znaków, ale w rzeczywistości wstawione są tylko 3 elementy LAMBDA; aby się o tym przekonać, należy przesuwać kursor krok po kroku za pomocą klawiszy strzałek (w prawo lub w lewo).

Aby dowiedzieć się więcej na ten temat, zobacz:  
wstawianie symboli i znaczników.

### 3.3 Struktury i znaczniki

W przypadku wielu obiektów matematycznych nie wystarczy wstawić ciągu symboli, ale konieczne jest określenie struktury ze znacznikami, które wskazują początek i

koniec pewnej właściwości lub relacji. Na przykład weźmy taki zapis: "licznik: a plus jeden, mianownik: a minus jeden.

$$\frac{a+1}{a-1}$$

Aby przedstawić to wszystko w jednej linii, nie możemy użyć zwykłej kreski ułamkowej, jak w przykładzie z poprzedniego rozdziału, ale musimy wyraźnie wskazać za pomocą określonego znacznika (znaku lub symbolu), gdzie zaczyna się kreska ułamkowa, a gdzie kończy ułamek

$$//a+1/a-1//$$

Gdybyśmy używali tylko znaku ułamka:

$$a+1/a-1$$

zapis wynikowy byłby inny, czyli plus jeden podzielony przez minus 1

$$a + \frac{1}{a} - 1$$

Ułamek złożony wymaga trzech znaczników:

początkowy znacznik otwarcia

znacznik pośredni (kreska ułamkowa)

końcowy znacznik zamykający.

Jest wiele elementów matematycznych, które potrzebują struktury podobnej do tej. W niektórych przypadkach wystarczy zdefiniować znacznik otwierający i zamykający, w innych potrzebny będzie także znacznik pośredni, jak w ułamku. Wszystkie pary nawiasów w powszechnie używanych wzorach również reprezentują strukturę; będą one oczywiście typu "otwarcie/zamknięcie", bez znacznika pośredniego. Struktury są podstawą systemów liniowej notacji matematycznej, takich jak LAMBDA, oraz wszystkich brajlowskich kodów matematycznych. Edytor LAMBDA2.0 oferuje wiele narzędzi do efektywnego zarządzania i manipulowania nimi. Bardzo wygodne jest używanie tego samego polecenia do wstawiania wszystkich znaczników zamykających i pośrednich. Pisząc element ze strukturą, tylko kod otwierający musi być jawnie wybrany przez użytkownika; dla pozostałych zawsze wpisze się to samo polecenie, a system rozpozna, która struktura wymaga zamknięcia. System ten,

oprócz tego, że jest łatwiejszy i szybszy, znacznie zmniejsza ryzyko popełnienia błędów. Na przykład, aby wstawić widziany wcześniej ułamek:

`//a+1/a-1\`

Najpierw wstawia się symbol "ułamek złożonego otwartego", (lepiej za pomocą skrótów klawiszowych CTRL q).

Następnie zapisywany jest licznik a+1. Do wstawienia separatora pośredniego, czyli w tym przypadku znaku ułamek, posłuży polecenie CTRL i (i oznacza pośredni).

Następnie pisze się mianownik a-1 i na koniec zamyka się strukturę za pomocą CTRL +k (k oznacza zamknięcie) CTRL +k jest poleceniem zamykającym wszystkie konstrukcje, w tym nawiasy, natomiast CTRL +i jest poleceniem, które zawsze będzie używane do wstawienia elementu pośredniego.

### 3.4 Kolory

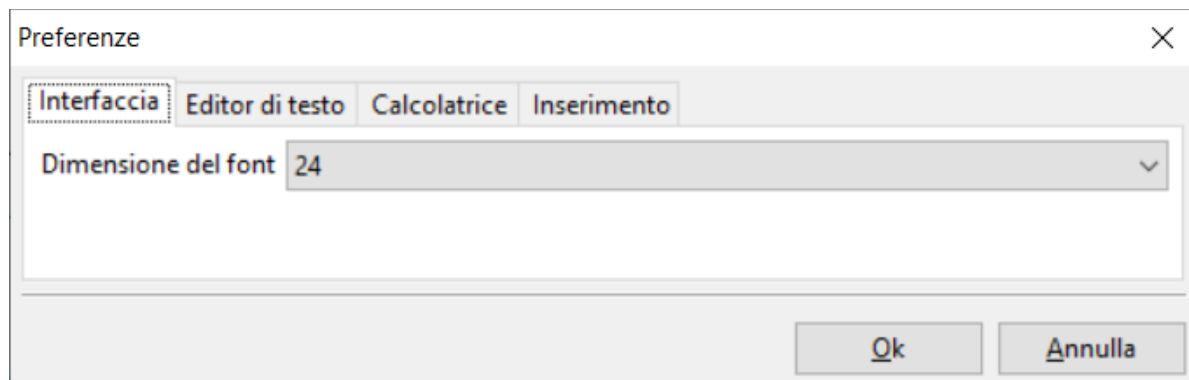
Edytor LAMBDA używa różnych kolorów do oznaczania elementów struktury i operatorów. Informacje dostarczane przez kolory mogą być użyteczne, ale z oczywistych względów dostępności nigdy nie są niezbędne do zrozumienia tekstu. Gdy znacznik wymaga symbolu pośredniego lub zamykającego, jest reprezentowany na czerwono, natomiast jeśli jest unikalny i nie wymaga zamknięcia, jest reprezentowany na zielono. Więcej informacji można znaleźć na stronie poświęconej znaczeniu kolorów w LAMBDA.

### 3.5 Podmenu preferencje

Wchodząc w menu Plik i wybierając podmenu Preferencje, otwiera się okno z czterema zakładkami:

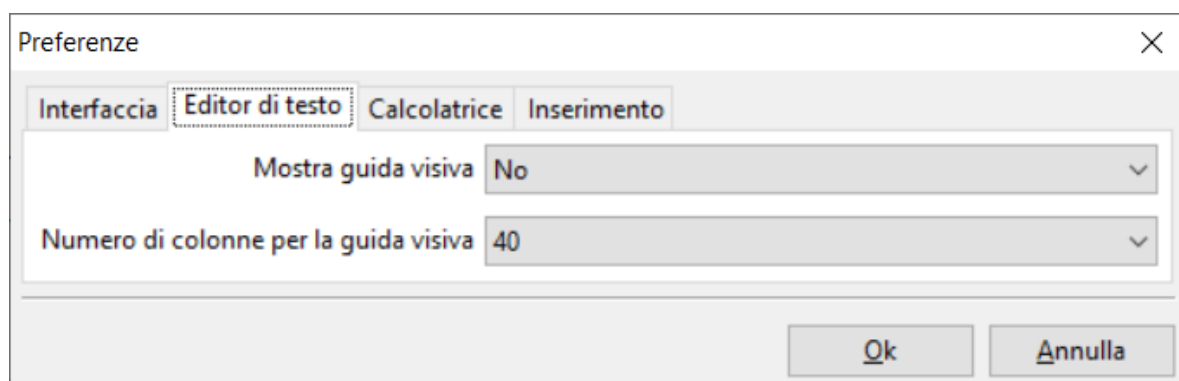


## Interfejs:



Pierwsza zakładka, "Interfejs", pozwala ustawić rozmiar czcionki na ekranie, co jest przydatne dla dzieci niedowidzących, które mogą używać resztek wzroku wraz z syntezą mowy. Domyślna wartość wielkości czcionki wynosi 24, ale można ją zmienić do 96 punktów. Po zmianie czcionki należy ponownie uruchomić program Lambda2.0. Uwaga dla osób korzystających z liniiki brajlowskiej: czasami przy dużych rozmiarach czcionek czytnik ekranu wysterowuje linię brajlowską, wstawiając szereg spacji między znakami.

## Edytor tekstu



Druga zakładka, "edytor tekstu", pozwala na wyświetlenie pionowej czerwonej linii. Szczególnie przydatne dla nauczycieli i asystentów nauczania przepisujących w brajlu jest ustawienie tekstu zgodnie z rodzajem używanej liniiki brajlowskiej, na przykład 40 znaków. Niektórzy uczniowie nie lubią korzystać z funkcji ciągłego

poziomego przesuwania tekstu w linii brajlowskiej, ale żądają stałej pozycji na 40 znakach, a przesunięcie jest możliwe tylko przy przejściu do dolnej lub górnej linii.

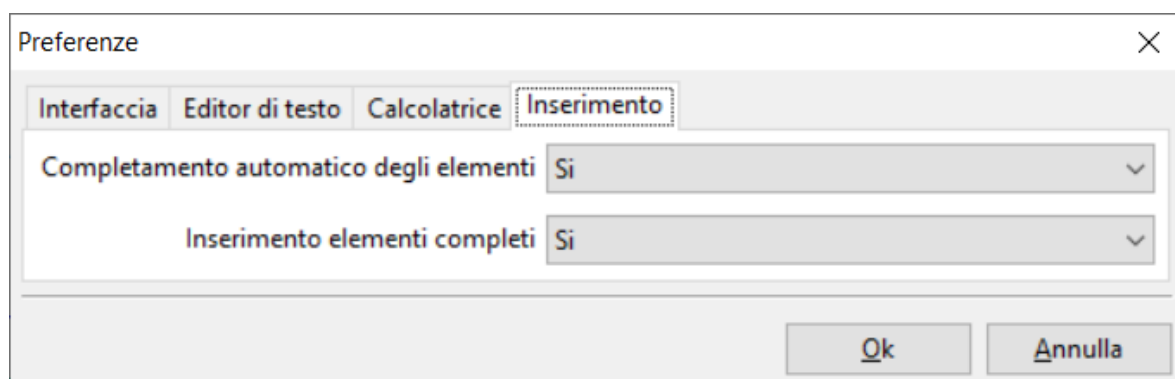
## Kalkulator



The screenshot shows the 'Preferenze' (Preferences) dialog box with the 'Calcolatrice' (Calculator) tab selected. It features two dropdown menus: 'Numero di decimali' (Number of decimals) set to 5, and 'Unità di misura per gli angoli' (Angle measurement unit) set to Gradi (Degrees). At the bottom are 'Ok' and 'Annulla' (Cancel) buttons.

Dla zakładki "kalkulator" mamy do wyboru dwie opcje: Liczba miejsc po przecinku dla kalkulatora (wartość od zera do pięciu) Jednostka miary dla kątów z trzema możliwościami wyboru: stopnie, radiany lub gradienty

## Wstawianie



The screenshot shows the 'Preferenze' (Preferences) dialog box with the 'Inserimento' (Insertion) tab selected. It features two dropdown menus: 'Completamento automatico degli elementi' (Automatic completion of elements) set to Si (Yes), and 'Inserimento elementi completi' (Insert complete elements) set to Si (Yes). At the bottom are 'Ok' and 'Annulla' (Cancel) buttons.

W zakładce "wstawianie" dostępna jest opcja pozwalająca na automatyczne uzupełnianie elementów, którym można przypisać tak lub nie. Po wpisaniu tak, program próbuje określić, czy wprowadzamy element złożony, np. cos, sen, lim itp. Po wciśnięciu ostatniej litery jest rozpoznawany jako cosinus, sinus, limit. Wpisanie nie powoduje wyłączenie tej funkcji i elementy te można wstawiać tylko z menu, paska narzędziowego lub poprzez skrót klawiszowy. Drugi wpis na karcie wstawiania oferuje

dwie opcje: wybierając "tak", przy wywołaniu elementu złożonego jest on prezentowany w komplecie z otwarciem, ewentualnym pośrednim i zamknięciem. W tym momencie wystarczy uzupełnić go o wartości. Wpisując "nie", przy wywołaniu struktury złożonej wstawiany jest tylko pierwszy element otwierający strukturę i trzeba go uzupełnić o znacznik pośredni (za pomocą Ctrl+i) i zamykający (Ctrl+k).

### 3.6 Narzędzia do zrozumienia struktury wzorów

W tekstach matematycznych występują takie wyrażenia jak: "pierwiastek otwarty, ułamek otwarty, b, nawias otwarty, a + 1, nawias zamknięty, - b, kreska ułamkowa, a ułamek zamknięty pierwiastek plus a".

$$\sqrt{\frac{b}{a+1} - b} + a$$

Należy pamiętać, że trzy symbole zamykające, na podstawie wyboru "Automatyczne wstawianie uzupełnianych elementów", są prezentowane w komplecie z pośrednimi i zamykającymi, lub, jeśli wybrano "nie", wszystkie są wstawiane ręcznie za pomocą polecenia Ctrl+k i zadaniem programu będzie wstawienie odpowiedniego symbolu na podstawie ostatniego otwartego bloku. Pośrednie  $\frac{b}{a+1}$  wstawia się, jak widzieliśmy, za pomocą polecenia Ctrl+i. Oto kilka propozycji:

za pomocą Ctrl+r (mała litera r) wpisujemy pierwiastek prosty; za pomocą Ctrl+R (duża litera R) wstawiamy pierwiastek złożony. Widzieliśmy już, jak możemy wyświetlić wyrażenie w trybie graficznym za pomocą klawisza F4. Dla wyrażeń złożonych, z większą ilością elementów wstawionych jeden w drugi (jak w tym przypadku), LAMBDA2.0 oferuje jeszcze jeden wygodny sposób wyświetlania, szczególnie przydatny do zrozumienia hierarchicznej struktury formuły. Naciskamy klawisz F8 i pojawia się nowe okno, natychmiast pokazywane na monitorze brajlowskim, które pokazuje wzór w taki sposób

$$\sqrt{\frac{b}{a+1} - b} + a$$

Blok najwyższego poziomu, czyli w tym przypadku pierwiastek, został opróżniony i pojawiają się tylko dwa znaczki oraz elementy spoza struktury. W ten sposób można

Natychmiast uchwycić informację: wyrażenie zawiera coś pod pierwiastkiem dodanym do  $a$ . Klawiszami [Następna strona](#) i [Poprzednia strona](#) można w podobny sposób eksplorować wewnętrzne bloki, zwiększając lub zmniejszając minimalny wyświetlany poziom.

Naciskając wielokrotnie klawisz Page Down, dojdziemy do miejsca, gdzie nasz ZAPIS pojawia się na przykład w takiej postaci

$$\sqrt{\xi+a}$$

$$\sqrt{\phi} \sqrt{\gamma+a}$$

$$\sqrt{b ( ) - b \phi a} \sqrt{\gamma+a}$$

Jak można zauważyć, w tym widoku program przedstawia ukryte części w postaci pustych przestrzeni. Może to być przydatne dla uzyskania informacji o wielkości bloków, ale jeśli wyrażenie jest długie, może być wygodniej usunąć spacje, aby mieć bardziej zwartą reprezentację. Aby przełączyć się na ten widok, wystarczy ponownie nacisnąć klawisz F8 (tym klawiszem przełączamy się cyklicznie między reprezentacją rozszerzoną i zwartą). Przykłady z poprzedniej edycji pojawią się tak:

$$\sqrt{\gamma+a}$$

$$\sqrt{\phi} \sqrt{\gamma+a}$$

$$\sqrt{b ( ) - b \phi a} \sqrt{\gamma+a}$$

Okienko wyświetlania zamyka się klawiszem Esc. Zarówno wyświetlanie rozszerzone, jak i kompaktowe jest również przydatne do szybkiego znalezienia punktu odniesienia w obrębie wzoru: przesunięcie kursora do punktu, a następnie utrzymanie go podczas powrotu do strony roboczej edytora.

### 3.7 Rozwiąż pierwsze wyrażenie w programie LAMBDA

Kontynuujmy napisany wcześniej wzór: "pierwiastek otwarty, ułamek otwarty, b, nawias otwarty, a + 1, nawias zamknięty, - b, kreska ułamkowa, a ułamek zamknięty pierwiastek plus a".

$$\sqrt{b (a+1) - b \phi a} \sqrt{\gamma+a}$$

Obliczanie tego wyrażenia odbywa się najczęściej z wykorzystaniem systemu sukcesywnego przepisywania: wyrażenie kopiuje się kilkakrotnie, wykonując w kolejnym kroku pośrednie obliczenia lub przekształcenia. Przy użyciu np. klawiatury

brajlowskiej system ten nie jest wcale łatwy, ale staje się taki przy wykonywaniu matematyki za pomocą komputera, zwłaszcza gdy istnieje możliwość automatycznego powielania wiersza wyrażenia i pracy tylko na kopii metodą korekty.

Prześledźmy to krok po kroku:

Aby skopiować linię, użytkownik może użyć zwykłych procedur. Na przykład, jeśli kursor znajduje się na początku linii: Klawisz End z Shiftem, aby zaznaczyć całą linię, następnie Ctrl+c, aby skopiować, przejść do początku następnej linii za pomocą strzałki w dół i klawisza Home(↶), wkleić zaznaczenie za pomocą Ctrl+v. Alternatywnie możesz użyć polecenia Ctrl+d LAMBDA, które robi to wszystko automatycznie, eliminując wszelkie puste miejsca i kopiując linię dwukrotnie, aby pozostawić jedną na ewentualne kontrole (funkcja ta nie działa w Lambdzie2.0).

Wróćmy więc do naszego przykładu i zduplikujmy linię (tylko raz):

$$\sqrt{\frac{b(a+1) - b^2 a}{a}}$$

$$\sqrt{\frac{b(a+1) - b^2 a}{a}}$$

Wykonujemy pierwsze możliwe przekształcenie w wierszu edytora Lambdy:

$$\sqrt{\frac{b(a+1) - b^2 a}{a}}$$

$$\sqrt{\frac{ba+b-b^2 a}{a}}$$

Zduplikuj ostatni wiersz:

$$\sqrt{\frac{b(a+1) - b^2 a}{a}}$$

$$\sqrt{\frac{ba+b-b^2 a}{a}}$$

$$\sqrt{\frac{ba+b-b^2 a}{a}}$$

I wykonujemy ewentualne obliczenia:

$$\sqrt{\frac{b(a+1) - b^2 a}{a}}$$

$$\sqrt{\frac{ba+b-b^2 a}{a}}$$

$$\sqrt{\frac{ba^2 a}{a}}$$

Powtórzenie:

$$\sqrt{\frac{b(a+1) - b^2 a}{a}}$$

$$\sqrt{\frac{b(a+b-b)a}{a}} + a$$

$$\sqrt{\frac{b(a)a}{a}} + a$$

$$\sqrt{\frac{b(a)a}{a}} + a$$

I oblicz

$$\sqrt{\frac{b(a+1) - b a}{a}} + a$$

$$\sqrt{\frac{b(a+b-b)a}{a}} + a$$

$$\sqrt{\frac{b(a)a}{a}} + a$$

$$\sqrt{\frac{b \cdot 1}{a}} + a$$

W tym momencie równanie jest praktycznie rozwiązane. Struktura ułamka ma mianownik równy 1, a więc nie jest już potrzebna. pierwiastek można zastąpić strukturą prostą. Aby usunąć znaczniki struktury, bez ryzyka zapomnienia niektórych, warto użyć polecenia Shift+Del programu LAMBDA (wystarczy przesunąć kursor na dowolny ze znaczników, początkowy, pośredni lub końcowy, a wszystkie zostaną usunięte)

$$\sqrt{\frac{b(a+1) - b a}{a}} + a$$

$$\sqrt{\frac{b(a+b-b)a}{a}} + a$$

$$\sqrt{\frac{b(a)a}{a}} + a$$

$$\sqrt{\frac{b \cdot 1}{a}} + a = \sqrt{b} + a \quad (\text{lub: } \sqrt{b+a})$$

## 4 Instalacja programu LAMBDA2.0

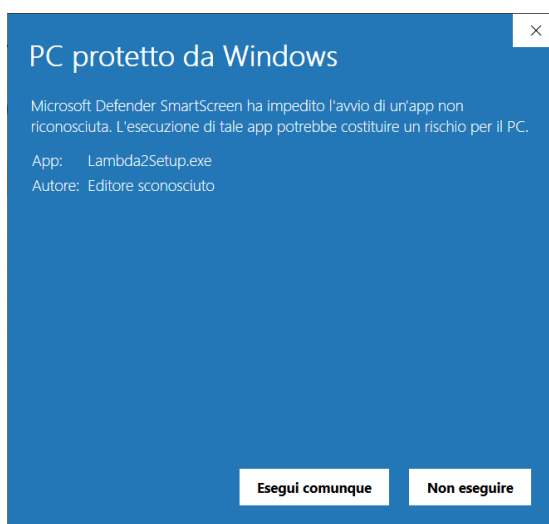
### 4.1 Instalacja Lambdy 2.0

Instalacja programu LAMBDA2.0 wymaga kilku prostych kroków.

Pobierz Lambdę 2.0 z tego linku:

<https://ddmath.eu/download/lambda2editor/>

Przed pobraniem najnowszej wersji Lambdy należy podać kilka prostych danych osobowych i zaakceptować politykę prywatności i postępować zgodnie z instrukcją. Następnie należy przystąpić do instalacji programu LAMBDA, uruchamiając plik Lambda2Setup.exe. W niektórych przypadkach, a zależy to od poziomu ustawień kontroli konta użytkownika, system może poprosić o potwierdzenie zgody na instalację aplikacji od nieznanego wydawcy. Oczywiście, jeśli chcesz zainstalować Lambdę2.0, to i tak musisz ją uruchomić i odpowiedzieć "tak" w oknie ostrzegawczym.



A także





Program antywirusowy zainstalowany na Twoim komputerze może również zablokować instalację, gdyż Lambda2.0 jest dla niego nowym programem i w takim przypadku musisz nacisnąć przycisk pozwalający na kontynuację instalacji. W tej kwestii należy zapoznać się z instrukcją obsługi programu antywirusowego. Procedura instalacji jest bardzo prosta, ale można ją dostosować do własnych potrzeb, wybierając język, katalog roboczy itp. lub pozostawić wszystko tak, jak zaproponowano. Dzięki projektowi Erasmus+ DDMATH, Lambda2.0 jest obecnie dostępna w następujących językach i lokalizacjach kodu Lambda:

**Włoski**

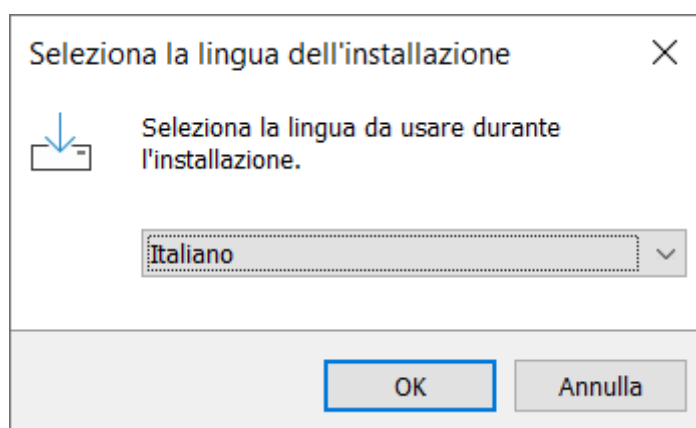
**Polski**

**Niemiecki**

**Francuski**

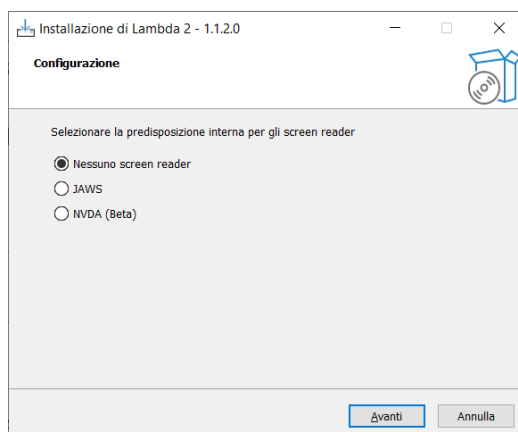
**Portugalski**

**Ukraiński**

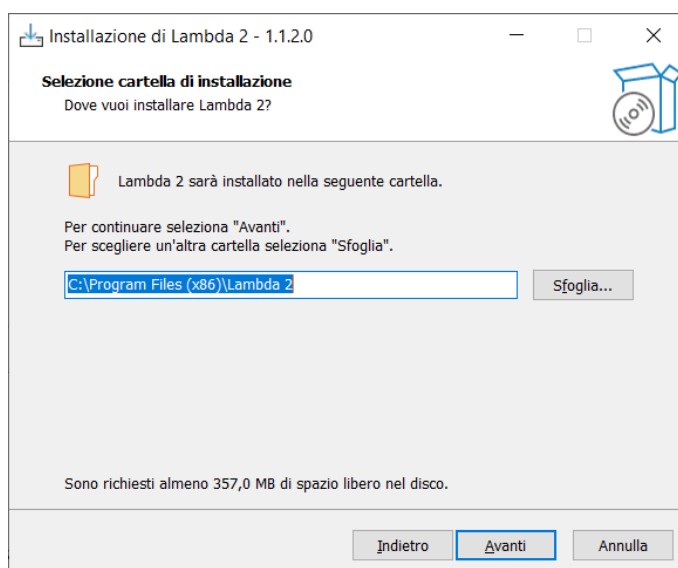


Wybór języka decyduje również o 8-punktowej notacji brajlowskiej Lambda, która jest pochodną tradycyjnej 6-punktowej notacji powszechnie stosowanej w danym języku

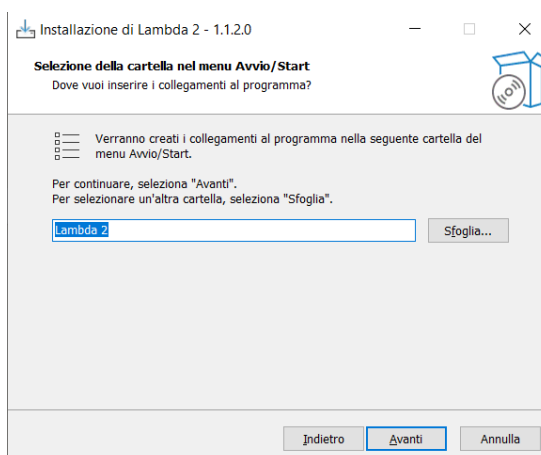
i kraju. Jeśli w komputerze istnieje poprzednia instalacja programu, użytkownik zostanie poproszony o usunięcie poprzedniej wersji, a następnie o przystąpienie do nowej instalacji. Podczas procesu instalacji zostaniesz zapytany, który czytnik ekranu jest zainstalowany na Twoim komputerze, żaden, Jaws lub NVDA. Czytniki ekranu, które mogą być używane to Jaws (do najnowszej wersji 2023) i NVDA 2022-3.



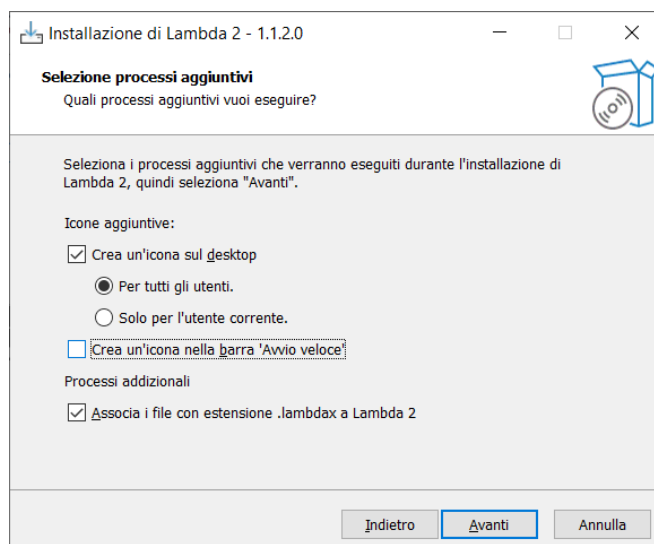
Wybierz typ czytnika ekranu zainstalowanego na Twoim komputerze i naciśnij Dalej. Zobaczmy szczegółowo wszystkie kolejne kroki instalacji. Proponowany jest folder instalacyjny, zamiast który można wybrać inny, oraz informacja o konieczności posiadania 357 MB wolnego miejsca na dysku twardym.



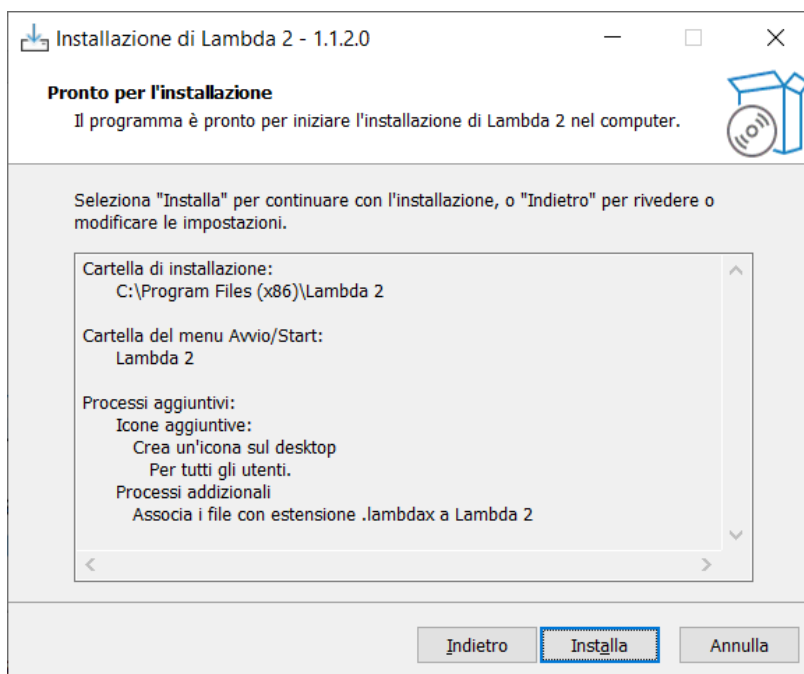
Jeśli naciśniemy Dalej, to w nowym oknie pojawi się prośba o podanie nazwy folderu, który zostanie utworzony w menu startowym Windows, i w tym przypadku wystarczy nacisnąć Dalej. W ten sposób zostanie utworzony folder Lambda2 w menu startowym.



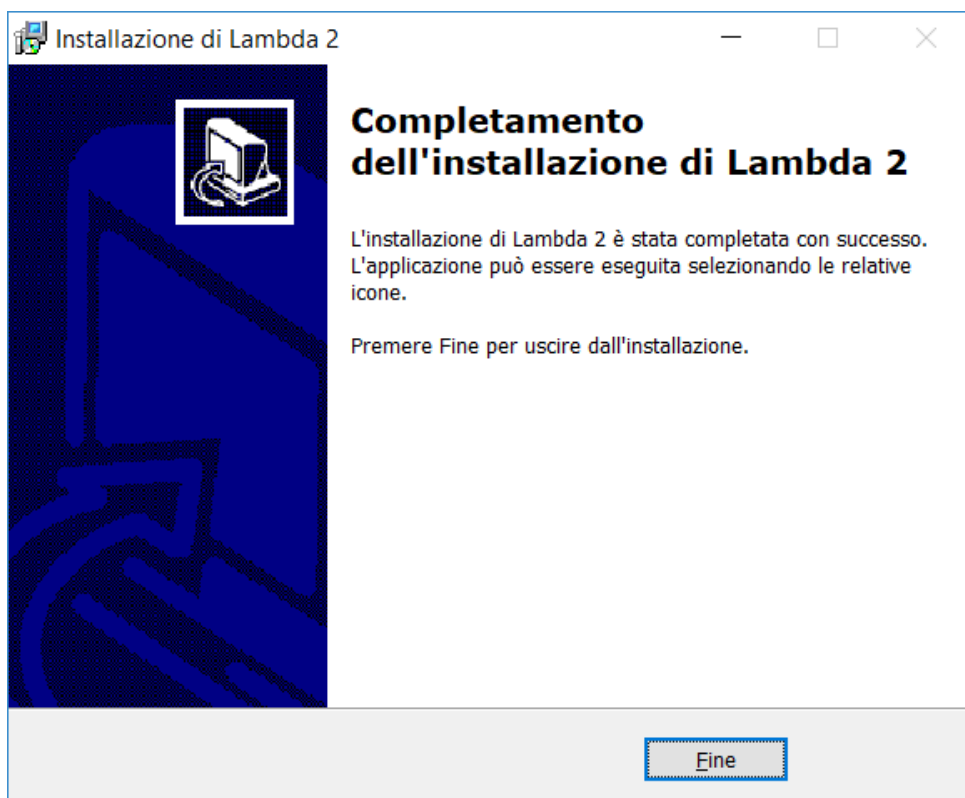
Kolejne okno sugeruje utworzenie ikony Lambda2.0 na pulpicie, a w przypadku wielokrotnego dostępu do tego samego komputera różnych użytkowników proponuje instalację programu dla wszystkich użytkowników lub tylko dla aktualnego użytkownika. Kolejny wybór to czy utworzyć ikonę w pasku szybkiego uruchamiania i wreszcie czy skojarzyć nowe rozszerzenie pliku Lambda2, którym jest ".lambdax". Należy pamiętać, że dokumenty utworzone za pomocą Lambdy w wersji 1.3 mają inne rozszerzenie: ".lambda"



Wreszcie wszystko jest gotowe do instalacji. Po krótkim podsumowaniu Twoich wyborów, możesz kliknąć Instaluj lub wrócić, aby wprowadzić zmiany.

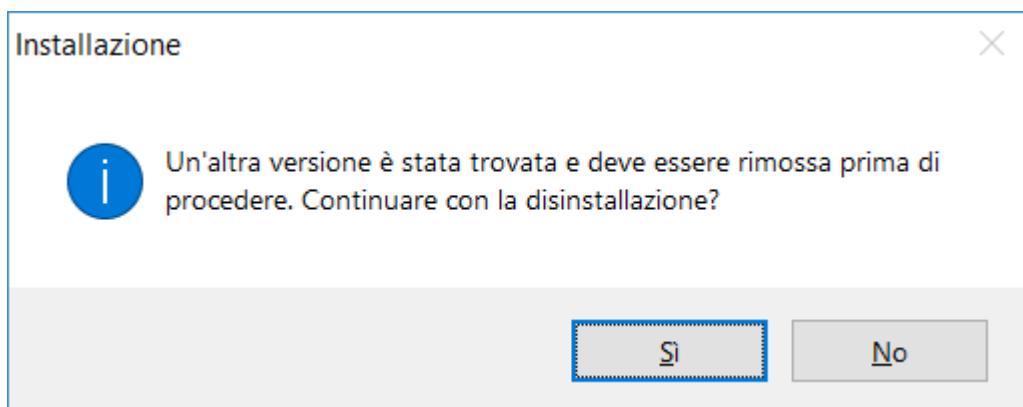


W zależności od szybkości systemu, proces instalacji trwa około 3 minut. W związku z tym w większości przypadków wystarczy kliknąć przycisk Dalej, aż do zakończenia instalacji. Po zakończeniu instalacji skryptów JAWS pojawia się okno zakończenia instalacji, w którym naciskamy przycisk Zakończ. Po tym pojawia się drugie okno i przycisk FINISH, który zamyka cały proces instalacji

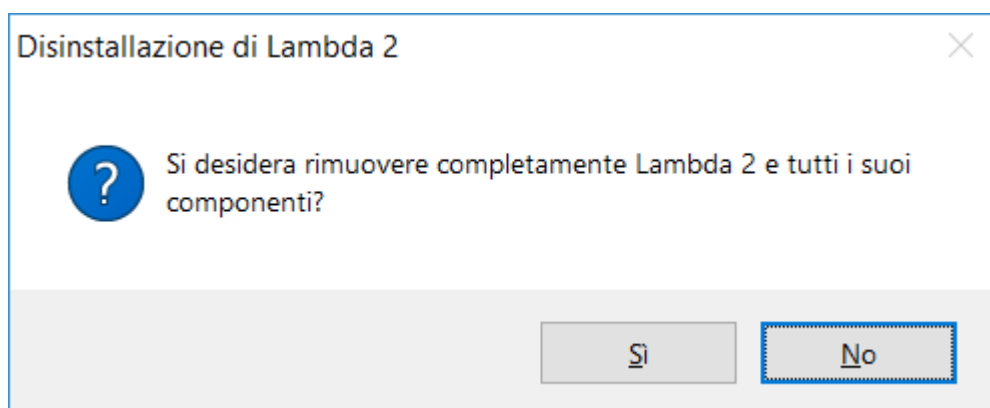


## 4.2 Ponowne zainstalowanie nowej wersji na istniejącej

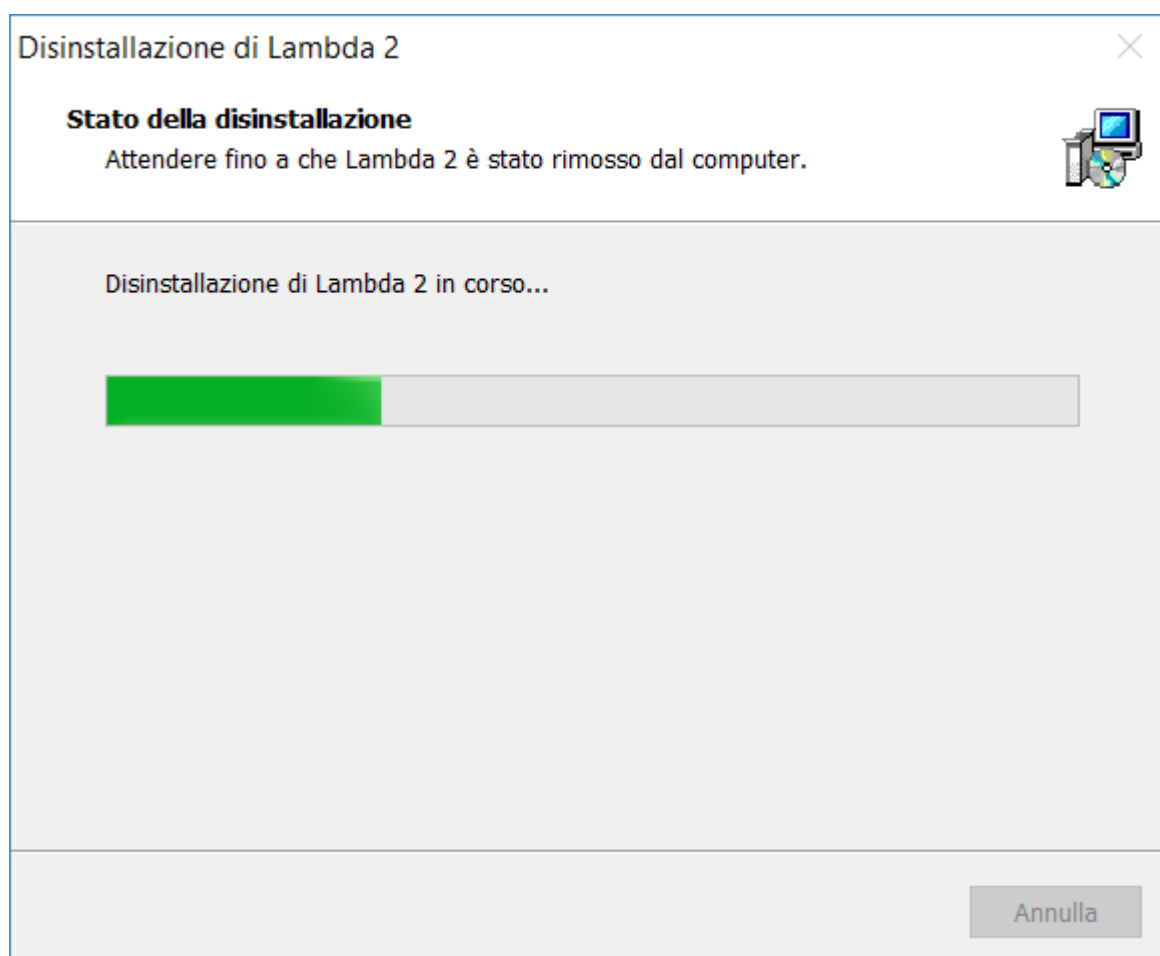
Jeśli chcesz zainstalować nową wersję Lambdy2.0 nad istniejącą, to w początkowej części procedura wygląda nieco inaczej. W pierwszym oknie pojawia się pytanie o język instalacji. Po naciśnięciu przycisku Dalej pojawia się ostrzeżenie z pytaniem, czy można przystąpić do usuwania poprzedniej instalacji. Kliknij Tak, jeśli chcesz kontynuować.

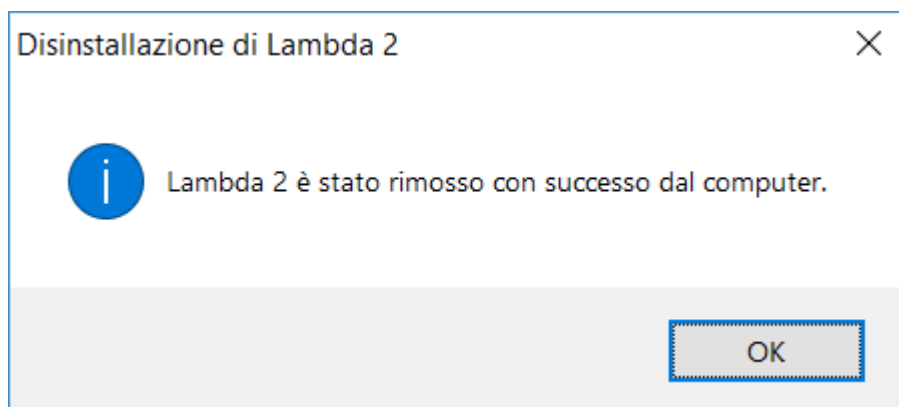


Program wymaga drugiego potwierdzenia przed przystąpieniem do usuwania, a klikając "Tak" proces usuwania ostatecznie się uruchamia



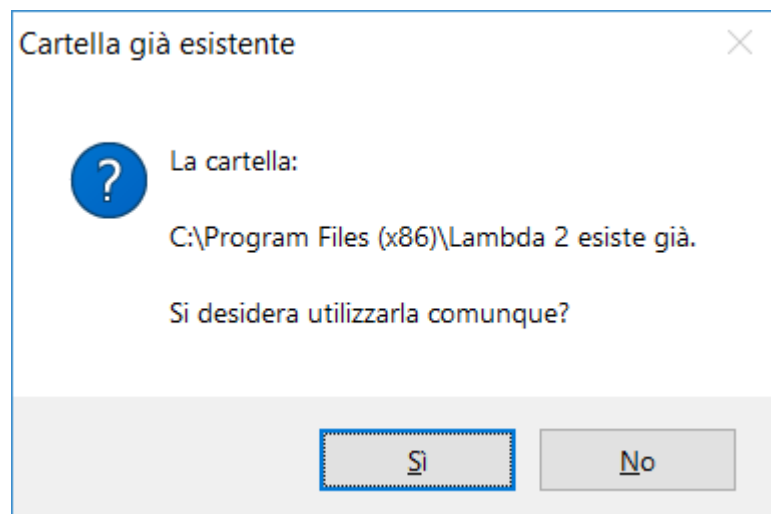
Na koniec tego procesu w okienku pojawia się informacja o zakończeniu usuwania.





Aby zainstalować nową wersję Lambda2.0, wybierz język i wybierz "Tak", aby usunąć poprzednią wersję. Jeśli program jest nadal otwarty, zamknij go i ręcznie usuń wszelkie pozostałe składniki przed kontynuowaniem instalacji.

Proces usuwania nie usunie całkowicie folderów LAMBDA2.0, ale zapyta, czy chcesz użyć tego samego folderu. Jeśli tak, kliknij Tak i przejdź dalej. W przeciwnym razie możesz wybrać nowy folder instalacyjny."



W tym momencie procedura jest kontynuowana w ten sam sposób, który został już opisany powyżej.

### 4.3 Czym są skrypty czytników ekranu JAWS i NVDA

Skrypt do programu dodaje elementy informacyjne do czytnika ekranu, aby w pełni dostosować go do okna LAMBDA2.0 i zastosować odpowiednią syntezę mowy (prawidłowa wymowa pojęć matematycznych) oraz wyświetlanie brajla (dostosowanie kodu brajla na linijce do kodu Lambda).

Istnieją skrypty dla:

**JAWS**

**NVDA**

Instalacja skryptów jest niezbędna, jeśli używasz komputera z syntezą głosu i/lub linijką brajlowską, ale może być pominięta, jeśli program jest używany przez inne osoby (nauczycieli, operatorów...). Podczas instalacji identyfikowana jest wersja JAWS, jeśli jest zainstalowana w sposób standardowy, jeśli nie jest, lub jeśli masz wiele wersji JAWS, zapyta Cię, która wersja Jaws jest zainstalowana na Twoim komputerze. Jeśli tego nie wiesz, otwórz okno Jaws (Insert J) i przesuwając strzałkę do góry znajdź w menu przycisk "Informacje", i klawiszem Enter uaktywnij go. Procedura instalacji skryptu NVDA jest podobna jak w przypadku JAWS.

## 5 notacja matematyczna w LAMBDZIE

### 5.1 Tekst matematyczny Lambda

Aby napisać tekst matematyczny, trzeba mieć do dyspozycji znacznie większą liczbę symboli niż w przypadku zwykłego tekstu literackiego. Każdy z nich powinien być związany z:

symbol graficzny do reprezentacji wideo i drukowania tuszem.

jeden lub więcej 8-punktowych znaków Braille'a.



wyrażenie tekstowe, które jest wypowiedziane przez syntezę mowy. Edytor LAMBDA 2.0 oferuje kilka narzędzi wspomagających wprowadzanie znaków nie występujących na klawiaturze oraz ułatwia ich rozpoznawanie: ich pełna nazwa pojawia się na dole pasku stanu i może być odczytana przez syntezę mowy po ustawieniu tam kursora. Pamiętaj, że w kodzie liniowym to symbole znakowe (etykiety) działają względem siebie w celu zdefiniowania bloku, czyli fragmentu tekstu ograniczonego przez otwarcie i zamknięcie. Blok może być zamknięty przez zwykłe nawiasy (okrągłe, kwadratowe i klamrowe), ale także przez symbole ograniczające ułamek (licznik i mianownik), lub pierwiastek, wykładnik, lub w inny sposób. System LAMBDA2.0 rozpoznaje te zależności i oferuje różne narzędzia do efektywnego zarządzania zarówno powiązаныmi ze sobą znacznikami, jak i częścią tekstu, którą one określają: będzie można automatycznie przełączać się z jednego na drugi, usuwać oba znaczniki za pomocą jednej operacji (bardzo przydatne podczas upraszczania), zaznaczać całą zawartość bloku (od symbolu "otwarcia" do odpowiadającego mu "zamknięcia") do kopiowania, przenoszenia, usuwania, tymczasowego ukrywania tekstu zawartego w nawiasach, aby uwydatnić ogólną strukturę wzoru, i wykonywać inne operacje.

Tekst wprowadzony do LAMBDA 2.0 musi spełniać pewne proste zasady formalne, w przeciwnym razie jego struktura nie może być rozpoznana i nie zostanie przetworzona. Na przykład, dla każdego symbolu otwierającego blok (takiego jak nawias) musi istnieć odpowiadający mu symbol zamykający, bez przeplatania i fałszywego zagnieżdżenia. Za błąd uważa się np. napisanie  $[x + 3(xy + 2x)]$ .

Minimum formalnej poprawności tekstu matematycznego jest również niezbędne, aby uzyskać transformacje w MathML, a tym samym dostęp do narzędzi służących do konwersji na inne formaty. Błędy takie nie mają jednak wpływu na wyświetlanie w trybie graficznym, który dokładnie relacjonuje to, co jest napisane w brajlu, w ten sposób nauczyciel oglądający reprezentację graficzną w kolorze czarnym może również korygować błędy strukturalne.

Program posiada różne narzędzia mające na celu ułatwienie wprowadzenia poprawnego formalnie tekstu matematycznego. Na przykład wszystkie znaczniki zamykające blok wstawia się za pomocą jednego polecenia (Ctrl+k), pozostawiając

systemowi zadanie określenia, który jest najbliższym aktualnie otwartym poziomem struktury i wybrania odpowiedniego znacznika zamykającego.

## 5.2 wyświetlanie na monitorze

Każdy symbol matematyczny jest reprezentowany na ekranie za pomocą znaku graficznego. Wiele z nich jest łatwo rozpoznawalnych, ponieważ są analogiczne lub związane z ich zwykłą notacją graficzną. Jednak niektóre symbole, takie jak znaczniki wskazujące ułamek, są specyficzne dla systemów liniowych i nie mają odpowiadającej im reprezentacji w tradycyjnych graficznych tekstach matematycznych; będą więc reprezentowane za pomocą symboli, których nie jesteśmy przyzwyczajeni używać w innych kontekstach.

W reprezentacji wideo, kolory są używane do podkreślenia różnych ról symboli używanych w kodzie LAMBDA. Funkcja kolorów jest tylko dodatkowa i nie jest konieczna do zrozumienia formuł. Zapoznaj się ze stroną dotyczącą znaczenia kolorów w programie LAMBDA.

## 5.3 Przedstawienie w alfabecie Braille'a

Z każdym znacznikiem i symbolem matematycznym związany jest jeden lub więcej 8-punktowych znaków Braille'a. Nie mamy wystarczającej liczby kombinacji brajlowskich, aby reprezentować wszystkie symbole w tekście naukowo-matematycznym, więc niektóre z nich wymagają dwóch lub więcej znaków brajlowskich do wyświetlenia. Mimo to nasz system zawsze będzie traktował je jako jeden znak i dlatego pozwoli na ich wprowadzanie, modyfikowanie, usuwanie i wybieranie jako jednego znaku. Jako przykład rozważ następujący symbol:



jest reprezentowany w LAMBDA przez parę znaków.

⠠⠨⠠⠨⠠⠨ 3,,6,8 oraz 2,3,5,6 na monitorze brajlowskim dla kodu polskiego).

Definiując te złożone symbole, staraliśmy się ułatwić ich rozpoznawanie za pomocą połączeń logicznych lub mnemotechnicznych; w rozważanym przypadku, na przykład, symbol "nierówny" jest tworzony przez prefiks negacji, który poprzedza zwykły znak równości. Inne kombinacje opierają się na łatwo rozpoznawalnych parach, na przykład >> dla "znacznie większego"; +- dla "mniejszego lub większego". Zobacz pełna tabela symboli brajlowskich (Rozdział 21 str. 136).

## 5.4 Podwójne symbole

Aby ułatwić zapamiętywanie i rozpoznawanie, niektóre elementy matematyczne są reprezentowane za pomocą pary sąsiadujących ze sobą symboli. Tj.

>>

±

≥

Symbole te pojawią się jako dwa znaki zarówno na ekranie, jak i na monitorze brajlowskim, ale syntezytor wymówi tylko ogólną nazwę elementu. Ponadto są one wprowadzane i rozpoznawane przez system jako jeden element i mogą być usuwane, wybierane lub przesuwane tylko jako całość, a nie poprzez działanie na poszczególne znaki, które ją tworzą. Wprowadzanie może odbywać się za pomocą menu, ale najprostszym sposobem jest klawiatura: wstawia się je wpisując kolejno dwa symbole, które je tworzą.

## 5.5 Znaczenie kolorów w zapisie LAMBDA

Aby poprawić czytelność tekstu prezentowanego na ekranie, symbole graficzne są również powiązane z kolorami:

Czerwony kolor mają znaczniki wyznaczające strukturę bloku (otwarcie-zamknięcie, znacznik pośredni i znacznik dowolny pośredni);

operatory i pojedyncze znaczniki (bez zamknięcia) są zielone;  
liczby, litery i pojedyncze symbole są czarne.

Na przykład:

$$x + \frac{x-1}{x+1}$$

$x$  + ułamek z  $(x+1)$  nad  $(x-1)$  przedstawia się jako

$x+//x-1/x-1\\$

zgodnie z zasadą:

- znaczniki wyznaczające ułamek (otwarcie, znacznik pośredni, zamknięcie) są czerwone:

$// \ / \ /$

- - operatory i pojedyncze znaczniki mają kolor zielony:

$+ -$

- - cyfry i litery są czarne:

$x 1$

Uwaga: nie należy mylić nawiasów typu otwarcie-zamknięcie (podwójne znaczniki) w kolorze czerwonym z nawiasami, które nie wymagają zamknięcia (w kolorze zielonym), jak w tym przykładzie, dla oznaczenia otwartych lub zamkniętych przedziałów.

$1 < x \leq 3 \quad (1; 3]$

Tekst niematematyczny, czyli alfanumeryczny taki jak tytuły, komentarze, objaśnienia lub inne jest ograniczony znacznikiem tekstu otwartego i znacznikiem tekstu zamkniętego oraz ma kolor niebieski. Przykład:

$\text{Exercise number 5}$

## 6 Struktury matematyczne

**Elementy** to główne składniki systemu notacji matematycznej Lambda. Elementy obejmują symbole, operatory, funkcje, znaczniki atrybutów i tak dalej. Elementy mogą być pojedyncze lub mieć strukturę otwarcie-zamknięcie (w pewnych przypadkach czasem otwarcie-znacznik\_pośredni-zamknięcie). Elementy otwarcie-zamknięcie zawierają, z kolejnym zagnieżdżeniem, inne elementy i w ten sposób można przedstawić wszystkie konstrukcje matematyczne. Struktura jest drzewem: główny element (drzewo) ma własną strukturę i zawiera obiekty (gałęzie), które z kolei mają strukturę zawierającą inne obiekty. Na końcu łańcucha znajdują się elementy, które nie zawierają innych; są to symbole, znaki, cyfry...

### 6.1 Struktury z jednym znacznikiem

Struktury takie mają oczywiście tylko jeden znacznik, zwany w języku opisu symboli i wyrażeń matematycznych (MathML) tagiem. Znacznik ten może pełnić różne role w zależności od tego, jak jest połączony z innymi obiektami. Istnieją cztery możliwe struktury: (ob oznacza obiekt, a <one> - pojedynczy znacznik).

*A1 <jeden>*

*A2 <jeden> [ob1]*

*A3 [ob1]<jeden>[ob2]*

*A4 [ob1] <one>*

#### **A1 <jeden>**

Jest to typowy pojedynczy symbol lub znak (analogicznie do tokenów MathML). Na przykład liczba 5, grecka litera ( $\lambda$ ), symbol (nieskończoność). Nie są one związane z żadnym obiektem.

#### **A2 <jeden> [ob1]**

Znacznik <one> poprzedza obiekt. Ogólnie odnosi się do znaczników atrybutów lub operatorów, które działają tylko na następujący po nich obiekt. Przykład: negacja logiczna to w programie Lambda symbol złożony z brajlowskich punktów 368.

### A3 [ob1]<jeden>[ob2]

Znacznik jest umieszczony pomiędzy dwoma obiektami.

Może to być np. operator binarny, gdy zarówno pierwszy, jak i drugi obiekt są jednoznacznie określone, nawet bez konieczności stosowania dodatkowych znaczników. Na przykład w prostej potęgze:

$$a^2 \quad \text{a podniesione do potęgi 2}$$

Mamy:

$$[podstawa]<jeden>[wykładnik]$$

Nawet zwykła operacja arytmetyczna (taka jak dodawanie) jest tego typu.

$$a+b \quad [a \text{ plus } b]$$

### A4 [ob1] <one>

Znacznik podąża za obiektem. Tak jest np. w przypadku czynnika...

$$5! \quad [5 \text{ silnia}]$$

$$[numer]<jeden>$$

## 6.2 Struktura Otwarcie-zamknięcie

Struktura otwarcie-zamknięcie jest bardzo często spotykana. Zauważ, że w Lambdzie tylko znacznik otwarcia potrzebuje własnego polecenia, natomiast zamknięcie jest automatycznie wstawiane przez program jednym poleceniem obowiązującym dla wszystkich struktur tego typu (klawisz szybkiego wyboru Ctrl +k), lub jeśli jest zaznaczone w Preferencjach, zarówno otwarcie jak i zamknięcie pojawiają się jednocześnie. <open> oznacza znacznik otwarcia, <close> oznacza znacznik zamknięcia

Możliwe kombinacje to:

`<open>[Ob1]<close>`.

`[Ob1]<otwarte>[Ob2]<zamknięte>`.

`[Ob1]<open>[Ob2]<close>[Ob3]`

`<open>[Ob1]<close>[Ob2]`

**`<open>[Ob1]<close>`.**

Przykładem tego typu są konstrukcje z nawiasami.

(a+b)

**`[Ob1]<otwarte>[Ob2]<zamknięte>`.**

Przykładem tego typu jest potęga złożona

$$x^{a+1}$$

na przykład dla potęgi mamy `[podstawa]<otwarte>[wykładnik]<zamknięte>`.

### 6.3 Struktura otwarcie-znacznik\_pośredni-zamknięcie

Struktura z trzema znacznikami ma oprócz otwarcia i zamknięcia także znacznik pośredni. `<sep>` oznacza separator lub znacznik pośredni Na przykład dla ułamka:

$$\frac{a+1}{a-3}$$

Będziemy mieli: `<otwarte>[licznik]<sep>[mianownik]<zamknięte>`.

W niektórych przypadkach znacznik Pośredni jest opcjonalny: tak jest np. w przypadku n-tego pierwiastka, który staje się pierwiastkiem kwadratowym w przypadku braku znacznika pośredniego (a więc przy strukturze `<open><close>`).

Na przykład:

$$\sqrt[3]{30-3}$$

Posiada separator

`<otwarcie>index<sep>wyrażenie podpierwiastkowe<zamknięcie>.`

Wprowadzanie wartości:

`<open>3<sep>30-3<close>.`

Pierwiastek kwadratowy mógł być wskazany z indeksem =2, ale mógł być również wskazany prościej, z pominięciem indeksu i separatora.

$$\sqrt{a + b}$$

Wpisanie wartości to wynik:

`<open>2<sep>a+b<close>.`

Ale jest lepiej:

`<otwarcie>a+b<zamknięcie>.`

Niektóre konstrukcje mogą mieć dwa separatory. Tak jest na przykład w przypadku całki oznaczonej.

## 7 Główne struktury w LAMBDzie

System LAMBDA2.0 zawiera kilka struktur blokowych, ze znacznikami otwarcia i zamknięcia, a także opcjonalnym znacznikiem pośrednim. Pełna lista dostępna jest w dodatku nr 1.

(musisz mieć nową listę LAMBDA 2.0 z nowymi symbolami Opisane są niektóre z najczęściej używanych struktur. Zwróć uwagę, że klawisze szybkiego wyboru dla zamykających i pośrednich są zawsze takie same:

Ułamek

Pierwiastek

Wykładnik



## 7.1 Ułamek

Ułamek złożony ma strukturę otwarcie-znacznik\_pośredni-zamknięcie. Znacznik\_pośredni odpowiada znakowi ułamka. Jeśli licznik i mianownik są prostymi, jednoznacznie określonymi obiektami (np. liczbami, literami itp.), to można użyć ułamka prostego

### Struktura:

`<tag_open>` ułamek złożony i licznik

`<tag_separator>` otwarty ułamek złożony i licznik

`<tag_close>` zamknij mianownik i cały ułamek

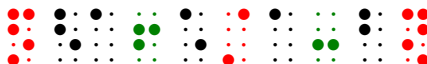
### Przykład graficzny:

$$\frac{2a+1}{a-b}$$

### Przykład zapisany liniowo w Lambda

`//2a+1/a-b\\`

Przykład w polskim 8-punktowym:



skróty

		lub na klawiaturze numerycznej, jeśli używasz rozszerzonego profilu klawiatury
Otwarcie:	<i>Ctrl</i> Q	<i>Alt</i> /
Zbaczbuj_pośredni	<i>Ctrl</i> I	<i>Alt</i> +
Zamknięcie:	<i>Ctrl</i> K	<i>Ctrl</i> +

Zobacz też: ułamek zwykły.

## 7.2 Pierwiastek

Pierwiastek n-ty ma strukturę otwarcie-znacznik\_pośredni-zamknięcie. Pośrednik oddziela indeks pierwiastka od wyrażenia podpierwiastkowego. Pierwiastek kwadratowy może mieć strukturę otwarcie-zamknięcie, dlatego przy braku pośrednika rozumie się, że pierwiastek jest kwadratowy (indeks =2). Pierwiastek kwadratowy może być również przedstawiony w prostej postaci (patrz: Prosty pierwiastek kwadratowy). Wyższe pierwiastki (tzn. o indeksie innym niż 2) zawsze wymagają formy złożonej o strukturze otwarcie-znacznik\_pośredni-zamknięcie.

**struktura:**

`<tag_open>index <tag_separator>pierwiastk <tag_close>`

**Przykład graficzny:**

$$\sqrt[3]{30-3}$$

**Struktura liniowa w LAMBDA:**

$$\sqrt{3} \sqrt{30-3}$$

**Skróty**

		lub, na klawiaturze numerycznej
<b>Otwarcie:</b>	<i>Ctrl+R (duża litera R)</i>	<i>Alt *</i>
<b>Pośrednik:</b>	<i>Ctrl+l</i>	<i>Alt +</i>
<b>Zamknięcie:</b>	<i>Ctrl+K</i>	<i>Ctrl +</i>

**Wersja bez separatora:**

Jak wspomniano, indeks można pominąć (i w tym przypadku separator nie jest potrzebny) w przypadku pierwiastków kwadratowych:

**struktura:**

```
<tag_opem>pierwiastek<tag_close>
```

(domyślny indeks=2, czyli pierwiastek kwadratowy)

**przykład graficzny:**

$$\sqrt{a+b}$$

**Liniowa reprezentacja LAMBDA:**

$$\sqrt{a+b}$$

**Zobacz też prosty pierwiastek kwadratowy.**

Wykładnik złożony ma strukturę otwarcie-zamknięcie.

## 7.3 Wykładnik

Jeśli wykładnik jest prostym obiektem, zdefiniowanym w unikalny sposób (np. liczby, litery...), można użyć wykładnika prostego.

**struktura:**

<tag\_open> wykładnik <tag\_close>

**Przykład graficzny:**

$$x^{a+b}$$

**Liniowa reprezentacja LAMBDA:**

x ↑ a + b ↑



**skrót**

		Lub w klawiaturę numeryczną
<b>Otwarcie:</b>	<i>Ctrl+^</i>	<i>Alt -.</i>
<b>Pośrednik:</b>	<i>Ctrl+l</i>	<i>Alt +</i>
<b>Zamknięcie:</b>	<i>Ctrl+k</i>	<i>Ctrl +</i>

## 7.4 Formy proste i złożone

Dla obiektów prostych, tzn. składających się z jednego dobrze zdefiniowanego elementu, wskazane jest podanie również krótszego zapisu bez znacznika zamykającego. Jest to strategia skrótów przyjęta w prawie wszystkich 6-punktowych

kodach matematycznych Braille'a, przydatna do przyspieszenia operacji pisania i uczynienia tekstu matematycznego bardziej zwartym.

Na przykład, aby przedstawić

$$\sqrt{3} \text{ [pierwiastek kwadratowy z 3].}$$

zamiast pełnej struktury

$$\sqrt{3}$$

możemy napisać po prostu

$$\sqrt{3}$$

W Lambdzie można napisać trzy najczęściej spotykane struktury w trybie prostym:

- ułamek zwykły
- prosty pierwiastek kwadratowy
- prosty wykładnik

Należy zauważyć, że znaczniki dla wersji prostych są inne niż dla ich odpowiedników złożonych, a polecenia do ich wprowadzania są również inne. Pisząc ułamek, pierwiastek kwadratowy lub potęgę, trzeba od razu zdecydować, czy użyć formy prostej, czy złożonej. Jeśli użytkownik chce, może zawsze użyć formy złożonej: będzie miał mniej symboli i poleceń do nauczenia się, ale jego tekst matematyczny będzie bardziej zawiły. Nic nie stoi na przeszkodzie, aby na przykład ułamek prosty taki jak

$$\frac{a}{b} \text{ [a podzielone przez b]}$$

Zapisać przy użyciu struktury złożonej:

$$\text{// } a \text{ / } b \text{ \\\}$$

zamiast

$$a \text{ / } b$$

Będziemy jednak mieli tekst składający się z 5 znaków zamiast 3, jak w zapisie prostym, a to w wyrażeniu z wieloma ułamekami może spowodować znaczne rozszerzenie tekstu. W ten sam sposób wyrażenie złożone można zapisać w formie prostej, jeśli jego elementy są jednoznacznie określone za pomocą bloków. Jednak i

w tym przypadku konieczne będzie użycie większej liczby znaków. Na przykład taki ułamek

$$\frac{2a + 1}{a - b}$$

[dwa a+1 przez a minus b]

ponieważ nie ma unikalnych terminów, wymagałoby to formy złożonej

$$\text{\textcolor{red} //2a+1 / a-b \text{\textcolor{red} \}}$$

ale może być również napisany z prostą formą, jeśli bloki są odpowiednio zdefiniowane.

$$(2a+1) / (a-b)$$

## 7.5 Ułamek zwykły

Ułamek zwykły można stosować tylko wtedy, gdy licznik i mianownik składają się z jednego elementu lub są jednoznacznie określone jako jeden blok

**struktura:**

*licznik* <tag\_separator> *mianownik*

**przykład graficzny:**

$$\frac{a}{b} \quad [a \text{ podzielone przez } b]$$

**Przedstawienie w LAMBDA:**

$$a/b$$



**klawisz skrót:**

/ (ukośnik) (również na klawiaturze numerycznej)

**Zobacz także:** Ułamek złożony

## 7.6 Prosty pierwiastek kwadratowy

Prosty pierwiastek kwadratowy może być używany tylko wtedy, gdy wyrażenie podpierwiastkowe składa się z jednego elementu lub jest jednoznacznie określony jako pojedynczy blok.

**struktura:**

`<tag_single_operator> pierwiastek`

**przykład graficzny:**

$\sqrt{a}$  [pierwiastek z a ]

**Zapis w LAMBDA:**

$\sqrt{a}$



**skrótuty klawiszowe**

Skrót klawiszowy Ctrl+R (klawiatura numeryczna: Ctrl+\*) Uwaga: n-ty pierwiastek (sześcienny, czwarty, itd...) nie może być skrócony, nawet jeśli wyrażenie podpierwiastkowe składa się tylko z jednego elementu.

**Zobacz też:** pierwiastek złożony



## 7.7 Wykładnik prosty

Wykładnik prosty może być używany tylko wtedy, gdy składa się z pojedynczego elementu lub jest jednoznacznie zdefiniowany jako pojedynczy blok.

**struktura:**

podstawa `<tag_single_operator>` wykładnik

**przykład graficzny:**

$$x^2 \text{ [x do drugiego]}$$

**Zapis LAMBDA:**

$$x \wedge 2$$



**skróty klawiszowe:**

^ (duże litery +i) (klawiatura numeryczna: Ctrl-)

**Zobacz też:** wykładnik złożony

## 8 Repertuar kodowy LAMBDY

Dodatek zawiera kompletną tabelę z przykładami graficznymi i reprezentacjami zarówno w kodzie LAMBDA, jak i w brajlu. W poniższych tabelach wymienione są 8-punktowe symbole brajlowskie stosowane w różnych działach matematyki. Dodatkowo, tabele wskazują, czy występują symbole zamykające lub pośrednie (wskazujące na strukturę obiektu matematycznego), jak również symbole o większej niż 1 liczbie znaków:

**Ogólne**

**Cyfry**

**Litery łacińskie**

**Litery greckie**

**Ozdobniki**

**Nawiasy**

**Zbiory**

**Operatory arytmetyczne**

**Operatory relacji**

**Logika**

**Algebra**

**Geometria i wektory**

**Trygonometria**

**Analiza matematyczna**

**Symbole**

**Strzałki**

**Funkcje logarytmiczne**

**Specjalne symbole brajlowskie**

## 8.1 Ogólne

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
Przecinek	2
Kropka	3
Podział wyrażenia	6
Okres	13568

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich.

## 8.2 Cyfry

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
0	2458
1	18
2	128
3	148
4	1458
5	158
6	1248
7	12458
8	1258
9	248

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich.

### 8.3 Alfabet łaciński

Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
a	1
b	12
c	14
d	145
e	15
f	124
g	1245
h	125
i	24
j	245
k	13
l	123
m	134
n	1345
o	135
p	1234
q	12345
r	1235
s	234
t	2345
u	136
v	1236
w	2456
x	1346

y	13456
z	1356
A Duża litera	17
B duża litera	127
C duża litera	147
D duża litera	1457
E duża litera	157
F duża litera	1247
G duża litera	12457
H duża litera	1257
I duża litera	247
J duża litera	2457
K duża litera	137
L duża litera	1237
M duża litera	1347
N duża litera	13457
O duża litera	1357
P duża litera	12347
Q duża litera	123457
R duża litera	12357
S duża litera	2347
T duża litera	23457
U duża litera	1367
V duża litera	12367
W duża litera	24567
X duża litera	13467
Y duża litera	134567
Z duża litera	13567

Uwaga: liczby w lewej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich.

## 8.4 Alfabet grecki

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
alfa	56 1
beta	56 12
gamma	56 1245
delta	56 145
epsilon	56 15
zeta	56 1356
eta	56 125
theta	56 245
iota	56 24
cappa	56 13
lambda	56 123
mi	56 134
ni	56 1345
csi	56 1346
fi	56 124
omicron	56 135
pi	56 1234
ro	56 1235
sigma	56 234
tau	56 2345
ypsilon	56 136
chi	56 12345
psi	56 13456



omega	56 2456
Alfa duża litera	56 17
beta duża litera	56 127
gamma duża litera	56 12457
delta duża litera	56 1457
epsilon duża litera	56 157
zeta duża litera	56 13567
eta duża litera	56 1257
Theta duża litera	56 2457
iota duża litera	56 247
cappa duża litera	56 137
lambda duża litera	56 1237
mi duża litera	56 1347
ni duża litera	56 13457
ksi duża litera	56 13467
omikron duża lieta	56 1357
fi duża litera	56 1247
pi duża litera	56 12347
ro duża litera	56 12357
sigma duża litera	56 2347
tau duża litera	56 23457
ypsilon duża litera	56 1367
chi duża litera	56 123457
psi duża litera	56 134567
omega duża litera	56 24567

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Pierwszy symbol (punkty 5,6) oznacza prefiks liter greckich

## 8.5 Ozdobniki

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
Indeks górny	348
Kreska nad	13568
Indeks dolny	168
Lewy górny indeks	168
Lewy dolny indeks	348
Podkreślenie górne	348
Indeks górny	348
Podkreślenie	168
Podkreśl	78
Tylda	1246
Kreska	3467
Gwiazdka	358
Pierwszy	4
Drugi	4 4
Trzeci	4 4 4

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją

## 8.6 Nawiasy

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

E l e m e n t	Symbol	Symbol
Otwarty nawias okrągły	236	356
Zamknięty nawias okrągły	356	3567
Otwarty nawias kwadratowy	12356	
Zamknięty nawias kwadratowy	23456	
Otwarty nawias klamrowy	123457	
Zamknięty nawias klamrowy	234568	
Otwarty nawias ostry	123478	
Zamknięty nawias ostry	1345678	
Otwarty nawias kątowny	2468	
Zamknięty nawias kątowny	1358	
Wartość bezwzględna	4568 4568	1234568
Podwójna kreska pionowa	456 456	4568
Kreska pionowa	4568	
Okres	3	
Separator dziesiętny	2	

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją.

## 8.7 Zbiory

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol pojedynczego otwarcia	Pośrednik	Zamknięcie
Zbiór pusty	1357		
Suma zbiorów	1468		
Iloczyn zbiorów	3468		
Iloczyn kartezjański zbiorów	12346 236		
Dopełnienie zbiorów	12346 147		
Należy do zbioru	158		
Nie należy do zbioru	368 35 158		
Jest podzbiorem lub równy	3458 2356		
Jest nadzbiorem	1267		
Jest nadzbiorem lub równy	1267 2356		
Podzbiór	3458		
Zawiera	1267		
Suma z dolnym i górnym ogranicz.	1468 145678		
Przecięcie z dolnym i górnym ogran.			
Różnica symetryczna	348		
Nie jest zawarty	368 3458		
Nie jest zawarty lub równy	368 3458 2356		
Nie zawiera lub jest równy	368 1267 2356		

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją. Niektóre symbole są reprezentowane w trybie tekstowym

## 8.8 Działania arytmetyczne

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
Dodawanie	235
odejmowanie	36
mnożenie	35
Dzielenie	2568
Procent	123456
Promil	1234568
Plus lub minus	235 36
Silnia	2358
Mnożenie na krzyż	2368
Podział na dwa czynniki	2358 2358
Minus lub plus	235 36
Część całkowita ułamka	1238
Mnożenie uogólnione	1358
Liczba E	157

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją.

## 8.9 Symbole relacji

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
Mniejsze niż	56
Większe niż	45
Równa się	2356
Mniejsze lub równe	56 2356
Większe lub równe	45 2356
Nie równa się	368 2356
Jest podobne do	58 2356
Jest proporcjonalny do	23567
Znacznie mniejsze niż	56 56
Znacznie większe niż	45 45
Jest równoważny do	2356 2356
Jest poprzednikiem	58 56
Jest następnikiem	58 45
Jest prawie równy	23568
Największy wspólny dzielnik	27 123
Dzielnik	456

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją.

## 8.10 Logika

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
Prawda	12347
Falsz	1247
Nie	67
Dla wszystkich	2358
I	1467
Lub	3467
Suma logiczna	27 235
Dla każdego	123467
Istnieje	1234678
Taki, że	456
Tautologia	27 23457
Zaprzeczenie	27 67
Alternatywa wyłączająca	27 3467

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją. Niektóre symbole są reprezentowane tekstowo.

## 8.11 Algebra

## Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy

Element	Symbol	Pośrednik	Zamknięcie
Do potęgi	346		
Potęga o złożonym wykładniku	3467 128		
Pierwiastek złożony	1467 2347		
Ułamek złożony	238 2578 567		
Pierwiastek kwadratowy	1467	47	13458
Ułamek	256		
Suma uogólniona	68 2347 145678		
Iloczyn uogólniony	68 12347 145678	25	1267
Wyznacznik	14568 12378	456	3456

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją.



## 8.12 Geometria i wektory

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
Wektor	1358
Iloczyn skalarny	27 378
Iloczyn wektorowy	27 35
Część	245 14 1356 145
Równoległy	12345678
Nierównoległy	368 12345678
Prostopadły	12357
Nieprostopadły	368 12357
Kąt	2367
Stopni	4 356
Iloczyn tensorowy	1357 2368

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich.

Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją.

Niektóre symbole są reprezentowane tekstowo.

## 8.13 Funkcje trygonometryczne

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
Sinus	1246 s
Cosinus	1246 c
Tangens	1246 t
Cotangens	1246 2568
Kosecans	1246 14 234
Secans	1246 234 c
Arcus cosinus	1246 5 1246 c
Arcus sinus	1246 5 1246 s
Arcus cotangens	1246 5 1246 256
Arcus tangens	1246 5 1246 t
Arcus secans	1246 5 1246 sc
Arcus kosecans	1246 5 1246 cs
Sinus hiperboliczny	1246 sh
Arcus sinus hiperboliczny	1246 5 1246 h
Cosinus hiperboliczny	1246 ch
Tangens hiperboliczny	1246 th
Arcus tangens hiperboliczny	1246 5 1246 th
Sekant hiperboliczny	1246 sch
Kosekant hiperboliczny	2568 csh
Arkkus kosecans hiperboliczny	1246 5 2568 sch
Kotangnes hiperboliczny	1246 /h
Arcus cotangens hiperboliczny	1246 5 1246 /h

Uwaga: W celu oszczędności miejsca i ułatwienia zapamiętania symboli tam, gdzie było to możliwe, ostatni lub dwa ostatnie elementy symbolu zapisane zostały znakami, a nie cyframi.

## 8.14 Pochodne i całki

## Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Unikalny Symbol lub Otwarcie	Pośrednik	2° pośrednie	Zamknięcie
Złożenie funkcji	134568			
Granica	234567 123 145678			
Pierwsza pochodna	1458 14567			
N-ta pochodna	1458 14567			
Pochodna cząstkowa	14568 14567			
Całka oznaczona	2346 34 145678 14568			1458
Całka nieoznaczona	2346 14568	457	3456	1458
Całka liniowa	2346 14568	3456		1458
Różniczka	14568			
Nabla	124568			
Całka okrężna	27 2346 14568			1458
Dolna granica	123 12345678			
Górna granica	35 123 134			
Operator Laplace'a	1234567 1457			

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją.

## 8.15 zbiory

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
Zbiór pusty	1358
Suma zbiorów	1468
Iloczyn zbiorów	3468
Iloczyn kartezjański	12346 236
Dopełnienie zbiorów	12346 147
Należy do zbioru	158
Nie należy do zbioru	368 35 158
Jest podzbiorem lub równy	3457 2356
Jest nadzbiorem	1267
Jest nadzbiorem lub równy	1267 2356
Moc zbioru	12346 12347 236 1 356
Liczność zbioru	Card
Podzbiór	3457
Zawiera	1267
Suma z dolnym i górnym ogran.	1467 145678
Przecięcie z dolnym i górnym ogran.	3468 1345678
Różnica symetryczna	348
Nie jest zawarty	368 3468
Nie jest zawarty lub równy	368 3468 2356
Nie zawiera	368 1267
Nie zawiera lub jest równy	368 1267 2356

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją. Niektóre symbole są reprezentowane tekstowo.

## 8.16 Symbole

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
Liczby naturalnej	27 13457
Liczby rzeczywistej	27 13567
Zbiór liczb wymiernych	27 123457
Zbiór liczb rzeczywistych	27 12357
Alef	13467
Nieskończoność	12345678
Symbol całkowania	2346
Euro	12568
Dolar	468

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją.

## 8.17 Strzałki

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
Implikacja logiczna	27 357
Wtedy i tylko wtedy	27 268 357

Strzałka w lewo i w prawo	268 357
Strzałka w dół	348
Strzałka w lewo	268
Strzałka w górę	247

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją.

## 8.18 Funkcje logarytmiczne

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Jeden symbol lub otwarcie	Zamknięcie
Logarytm o podstawie 10	1246 123	
Logarytm naturalny	1246 123 1345	
Logarytm o podstawie a	1246 123 1245 145678	3456
Logarytm odwrotny	Anti 1246 123	

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją.

## 8.19 Statystyka

## Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Jeden symbol lub otwarcie	Zamknięcie
Moc	12348 14 1 1234	
Porządek	12348 1457	
Kombinacja	12348 147	3456
Ilość	12348 Mon	
Permutacja	12348 12347	
Rozkład losowy	12348 13467	
Wartość minimalna	12348 134	
Operator wartości minimalnej	12348 1347	
Odchylenie standardowe	68 234	
Rozkład chi-kwadrat	56 123468	
Rozkład jednorodny	12348 1367	
Standardowy rozkład normalny	12348 13567	
Rozkład normalny	12348 1457	
Rozkład Fishera	12348 1247	
Rozkład Gamma	68 12457	
Modulo	12348 Mo	
Mediana	12348 me	
Szereg harmoniczny	12348 Ma	
Szereg geometryczny	cMg	
Moment centralny	12348 Mc	
Współczynnik asymetryczny	12348 Asi	
Współczynnik wychylenia	12348 Cur	
Średnie odchylenie	12348 SME	



Odchylenie minimalne	12348 SM	
Rozkład Poissona	12348 Poi	
Wariancja	12348 Var	
Kowariancja	12348 Cov	
Rozkład Bernouliego	12348 Ber	
Rozkład wielomianowy	12348 Bin	
Rozkład Studenta	12348 Stu	
Stopa procentowa	12348 I	
Obniżka	12348 Dis	
Rata amortyzacji	12348 R	
Stopa dyskontowa	12348 v	
Współczynnik składowy	12348 r	
Roczna stopa procentowa	12348 i	
Efektywna stopa procentowa	68 145	
Ciągłe dyskontowanie na przyszłość	12348 VAPP	
Rabaty na przyszłość	12348 VAP	

Uwaga: liczby w drugiej kolumnie tabeli oznaczają kombinację punktów brajlowskich. Symbole składające się z więcej niż jednego znaku są oddzielone spacją.

## 8.20 Specjalne symbole brajlowskie

### Znaki brajlowskie - polski kod 8-punktowy.

Element	Symbol
Prefiks negacji	368
Prefiks liter greckich	56
Prefiks zbiorów	12346
Prefiks funkcji trygonometrycznych	1246

Prefiks symboli statystycznych	12348
Prefiks ogólny	134568

## 9 Wstawianie symboli

Aby wstawić symbole, które nie występują na klawiaturze, edytor LAMBDA2.0 oferuje cztery możliwości:

- kombinacja klawiszy szybkiego wyboru, niektóre także na klawiaturze numerycznej
- wybór z menu
- dynamiczne wyszukiwanie w liście elementów
- wybór za pomocą przycisków graficznych (dla nauczycieli i osób widzących)

### 9.1 Kombinacja klawiszy szybkiego wyboru, konfiguracja domyślna

Klawisze szybkiego wyboru zostały ustawione w pełnym profilu domyślnym. Jeden lub więcej klawiszy jest powiązanych z elementami kodu LAMBDA do szybkiego wstawiania, do użycia w połączeniu z klawiszem CTRL. Profile i klawisze szybkiego wyboru mogą być modyfikowane i dostosowywane przez użytkowników, jak opisano w sekcji "Profile i dostosowywanie klawiszy szybkiego wyboru." Jeśli korzystasz z komputera z rozszerzoną klawiaturą, możesz również przypisać kombinację przy użyciu klawiatury numerycznej, dzięki czemu możesz głównie pisać tylko prawą ręką, a lewą pozostawić wolną, aby natychmiast sprawdzić na monitorze braille'a wprowadzany lub modyfikowany tekst. Kombinacje klawiszy numerycznych mogą być powiązane, oprócz CTRL, z klawiszem ALT. Takie kombinacje muszą być zdefiniowane w profilu własnym.

Dla rzadziej używanych symboli zdefiniowano parę znaków: pierwsza litera wskazuje grupę, druga - związany z nią klawisz. Na przykład, aby wstawić grecką literę  $\alpha$  (mała litera alfa), wpisz Ctrl + g , a (czyli: trzymając Ctrl, naciśnij klawisz g, a następnie naciśnij a) Wszystkie litery alfabetu greckiego będą wprowadzane w podobny sposób: Ctrl + g , związana z nimi litera łacińska, wielka lub mała.

Zobacz: Pełna lista klawiszy skrótu

**Wstawianie za pomocą klawiatury numerycznej .**

## 9.2 Wprowadzanie danych za pomocą klawiatury numerycznej

Wielu użytkowników korzystających z monitora brajlowskiego uważa za wygodne używanie do pisania klawiatury numerycznej z włączoną funkcją Num Lock. Dzieje się tak dlatego, że można ją obsługiwać tylko prawą ręką, dzięki czemu lewa ręka może być dokładnie przyłożona do monitora i natychmiast kontrolować wprowadzany tekst. Korzyści są znacznie mniejsze, jeśli użytkownik jest przyzwyczajony do używania klawiatury numerycznej, z wyłączonym Num Lock, do sterowania czytnikiem ekranu. Są one oczywiście wyłączone, jeśli użytkownik korzysta z laptopa. Dzięki edytorowi LAMBDA2.0 możliwe jest stworzenie własnego profilu i wstawienie na klawiaturze numerycznej, oprócz liczb i operatorów arytmetycznych, innych popularnych elementów matematycznych. W poniższych tabelach przedstawiono układ klawiatury numerycznej według standardowego profilu przeznaczonego dla rozszerzonej klawiatury z klawiaturą numeryczną. Lambda2.0, posiadając funkcję możliwości dostosowania poleceń szybkiego wyboru, nie pozwala na skojarzenie większej liczby poleceń klawiatury i klawiatury numerycznej z tym samym elementem. Pełna lista domyślnych klawiszy szybkiego wyboru, w tym tych skojarzonych z klawiaturą numeryczną, znajduje się również w dodatku.

## Oto propozycja profilu domyślnego

### normalny

	Separator frakcji prostej	*	-
7	8	9	+
4	5	6	
1	2	3	<b>Wejdź na stronę</b>
0	.		

### Naciśnięcie klawisza CTRL

	dział	prosty pierwiastek kwadratowy	prosty wykładnik
x	wyświetlanie struktury skompresowanej	a	blok zamknięty do użytku ogólnego
Duplikat wiersza	okno wyboru symbolu	b	
(	[	{	
		=	

**Naciśnij klawisz ALT**

	Otwarta frakcja złożona	Otwarcie ułamka złożonego	otwarty wykładnik złożony
			separator ogólnego przeznaczenia

## 10 Lista klawiszy skrótu w profilu domyślnym

listy wszystkich skrótów klawiszowych używanych w LAMBDA2.0

### Standardowe polecenia systemu Windows

#### Sekcja matematyczna

Przeglądanie lub edycja poleceń

do wstawiania symboli lub znaczników

Ogólne

Częściej używane

Algebra / Analiza

Zbiory

Logika

Geometria i trygonometria

Litery greckie

Kalkulator

Aktywne polecenia edytora

Aktywne polecenia w oknie kalkulatora

Sekcja testowa

### 10.1 Standardowe polecenia systemu Windows

	<b>klawiatura alfanumeryczna</b>
Otwórz istniejący dokument	CTRL O
Nowy dokument	CTRL N
Zamknij dokument	CTRL F4
skopiuj zaznaczony tekst do schowka	CTRL C

Wytnij zaznaczony tekst do schowka	CTRL X
Wklej zawartości schowka	CTRL V
Zatrzymanie operacji	ESC
Cofnij wykonaną operację	CTRL Z
Ponowne wykonanie lub powtórzenie operacji	CTRL Y
Zapisz	CTRL S
Drukuj	CTRL P
Wybierz wszystko	CTRL A
Zamknięcie aplikacji (exit Lambda)	ALT F4

## 10.2 Przeglądanie lub edycja poleceń

Profil domyślny klawiatury alfanumerycznej i profil domyślny klawiatury numerycznej

	Klawiatura alfanumeryczna	Klawiatura numeryczna
Wyświetlanie struktury w trybie rozszerzonym (wpisując ponownie F8 - lub CTRL+8 w klawiaturze numerycznej - przechodzimy do struktury skompresowanej)	F8	CTRL 8
Wyświetlanie konstrukcji w trybie złożonym (lub za pomocą F8 dwa razy - lub CTRL na klawiaturze numerycznej - wchodzisz w tryb	duże litery F8	CTRL 8



rozszerzony i od razu przechodzisz do drugiego)		
<i>Polecenia aktywne w trybie wyświetlania: Przełączenie do innego widoku</i>	F8	CTRL 8
Przejdź do następnej strony	Strona do przodu	
Przejdź do poprzedniej strony	Strona Powrót	
Wróć do normalnego edytora i zamknij wszystkie inne strony otwarte w edytorze	Esc	
Wybierz blok (od otwartego znacznika do odpowiadającego mu zamkniętego)	CTRL B	
<i>Polecenia aktywne przy wybranym bloku Rozszerzenie wyboru</i>	CTRL B	
Ograniczenie wyboru	DUŻE LITERY CTRL B	
Kasuje jednocześnie drugi podłączony znacznik i wszelkie separatory. Obowiązuje tylko wtedy, gdy kursor jest umieszczony na znaczniku.	KASA WIECZNA CANC	
Powielanie linii (kopiuj dwa razy i usuń spacje)	CTRL D	
<i>Aktywne komendy z trwałymi blokami: Anulowanie wyboru</i>	ALT B, E	
Usuń zaznaczony tekst	ALT CANC	

Przejdź do odpowiedniego otwarcia/podziału/zamknięcia	Strzałka CTRL	
Przejdź do następnego znacznika	Strzałka ALT	
Wyświetlenie dokumentu w trybie graficznym poprzez otwarcie okna przeglądarki; jeśli jest już otwarty, aktualizuje wyświetlanie	F4	
Zamknij okno Widoku Graficznego	Shift+F4	

### 10.3 Polecenia do wstawiania symboli lub znaczników

	Klawiatura alfanumeryczna	Klawiatura numeryczna
<b>Ogólne</b>		
Otwiera pole wyszukiwania i wyboru	F5	CTRL 5
Zamknąć blok (wstawić wymagany znacznik zamknięcia)	CTRL K	CTRL +
Znacznik pośredni (wstawić znacznik pośredni)	CTRL I	ALT +
Wstawić blok sekcji tekstowej	CTRL J	
<b>Częściej używane</b>		
Ułamek złożony (znacznik otwarcia)	CTRL Q	ALT /
Ułamek zwykły (znak ułamka)	/	/
Dzielenie (operator)	CTRL 7	CTRL /
Wykładnik złożony (znacznik otwarcia)	CTRL ^	ALT -.
Wykładnik prosty (operator)	^	CTRL -.
Złożony pierwiastek n-ty (znacznik otwarcia); - jeśli brakuje znacznika pośredniego, jest to złożony pierwiastek kwadratowy	CTRL DUŻE LITERY R	ALT *

Prosty pierwiastek kwadratowy (operator)	CTRL R	CTRL *
Nawias okrągły otwarty.	(	CTRL 1
Otwarty wspornik nawias kwadratowy.	[	CTRL 2
Otwarta klamra	{	CTRL 3
Równe (=)	=	CTRL .
Podwójne znaki		
Algebra / Analiza.		
prefiks ogólny dla analizy i algebry (zawsze musi po nim następować inny znak, jak wskazano poniżej)	CTRL M	
Logarytm naturalny	CTRL M L	
Logarytm naturalny, jeśli brakuje domyślnej podstawy 10.	CTRL M DUŻA LITERA L	
Całka oznaczona	CTRL M I	
Całka podwójna	CTRL M I I	
Granica	CTRL M T	
Suma uogólniona	CTRL M S	
Iloczyn	CTRL M P	
Wyznacznik	CTRL M D	
Zbiór		
Ogólny prefiks dla zbiorów (po którym zawsze następuje inny znak)	CTRL E	

Pusty zbiór	CTRL E 0 (zero)	
Należy do	CTRL E E	
Skrzyżowanie	KĄT I	
Unia	CTRL+E U	
<b>Logika</b>		
Ogólny prefiks dla elementów logicznych (po którym zawsze następuje inny znak)	CTRL+L	
I	CTRL+L A	
Suma boolowska	CTRL+L B	
Sprzeczność	CTRL+L C	
Fałszywy	CTRL+L F	
Dla każdego	CTRL+L P	
Nie	CTRL+L N	
Albo	CTRL+L O	
Tautologia	CTRL+L T	
Istnieją	CTRL+L E	
Prawdziwe	CTRL+L V	
<b>Geometria i trygonometria</b>		
Prefiks ogólny dla geometrii i trygonometrii (po którym zawsze musi następować inny znak)	CTRL+T	
Kąt	CTRL+T A	
Stopnie	CTRL+T G	
Jest częścią	CTRL+T I	

Jest równoległy do	CTRL+T P	
Vector	CTRL+T V	
Sinus	CTRL+T S	
Cosinus	CTRL+T C	
Tangens	CTRL+T T	
Litery <b>greckie</b>		
Prefiks ogólny dla liter greckich	CTRL+G	
<i>Litery greckie uzyskuje się przez zastosowanie prefiksu CTRL+G z powiązaną literą łacińską, wielką lub małą. Skojarzenia są zazwyczaj łatwe do zidentyfikowania; tylko mniej oczywiste przypadki są tutaj podane:</i>		
eta → h		
theta → j		
ksi → x		
khi → q		
psi → y		
omega → w		
Przykłady:		
mała litera delta	CTRL G D	
duża litera delta	CTRL G DUŻA LITERA D	
Mała litera omega	CTRL G W	

duža litera omega	CTRL G DUŽE LITERY W	
-------------------	-------------------------	--

## 10.4 Kalkulator

W Lambdzie 2.0 istnieją trzy opcje korzystania z kalkulatora:

- otwierając go do obliczeń ad hoc w dowolnym miejscu arcusza Lambda;
- obliczanie wcześniej napisanego wyrażenia liczbowego
- wstawianie wyniku, gdy trudno go zapamiętać.

W oknie, które otwiera się po wpisaniu klawisza F9, możesz wpisać operację, która ma być wykonana, nawet niearytmetyczną, zgodnie z funkcjami wymienionymi w menu. Możesz również skonfigurować kalkulator zgodnie z opcjami dotyczącymi liczby miejsc po przecinku, które chcesz wyświetlić, oraz jednostki miary kątów dla funkcji trygonometrycznych.

Drugi sposób polega na wybraniu z podmenu Narzędzia opcji "oblicz wyrażenie", które jest aktywowane za pomocą Ctrl+F9. To polecenie, w obecności serii operacji, otwiera okno prezentujące wynik. Wynik ten pozostaje w pamięci i może być wstawiony na stronę za pomocą Ctrl+Shift+F9

Aktywne polecenia z edytora	Klawiatura alfanumeryczna
Otwarty kalkulator	F9
Obliczyć wybrane wyrażenie i wyświetlić wyrażenie z wynikiem	CTRL F9
<b>Aktywne polecenia z okna kalkulatora</b>	
Do bezpośredniego wprowadzania wyrażeń dozwolone są liczby, operatory + - * / ^ oraz nawiasy.	
Obliczyć wyrażenie	Wejść na stronę
Zamknij kalkulator	ESC lub Alt F4



Wyczyść zawartość wyświetlacza	Esc
--------------------------------	-----

## 10.5 Macierze i tabele

W Lambdzie2.0 możliwa jest dwuwymiarowa reprezentacja zarówno w postaci macierzy, jak i grupy elementów o własnej strukturze i możliwych do wykorzystania dla konkretnych elementów. Z menu Wstaw można wybrać jedną z następujących pozycji:

- Współczynnik dwumianowy
- Układ równań
- Tabela ogólna
- Tabela rozkładu na czynniki pierwsze
- Tabela nierówności
- Tabela reguł Ruffiniego

Wszystkie te elementy (po wstawieniu) można obejrzeć w formie tabeli, wchodząc kursorem do tekstu "tabela" i naciskając klawisz F10, co pozwala na nawigację po wierszach i kolumnach za pomocą klawiszy strzałek, podobnie jak w przypadku komórek arkusza kalkulacyjnego.

- 1) Wybranie Współczynnika dwumianowego przywołuje strukturę (otwarcie-znacznik\_pośredni-zamknięcie) - na ekranie z nawiasami okrągłymi - tabeli z jedną kolumną i dwoma wierszami. Liczby, litery, wyrażenia mogą być wstawiane i zarządzane globalnie za pomocą klawiszy Duplikuj i Wyświetl różne.
- 2) Wybranie Systemu równań powoduje powstanie struktury (otwarcie-zamknięcie) i będzie możliwe wstawienie wszystkich równań jedno pod drugim. Można nimi zarządzać globalnie za pomocą klawiszy Duplikuj i Wyświetl różne.
- 3) Kliknięcie na Tabelę przywołuje okno jej konfiguracji ze wskazaną liczbą wierszy i kolumn (domyślnie 3, ale możliwe jest zwiększenie lub zmniejszenie tej liczby). Pojawia się struktura nawigowana za pomocą F10 (otwarcie; separatory wierszy i separatory kolumn zgodnie z wybraną wcześniej liczbą; zamknięcie) (pojawiają się

one na ekranie w nawiasach kwadratowych). Możliwe będzie dodawanie lub usuwanie wierszy i kolumn oraz wstawianie dowolnych elementów: liter, liczb lub wyrażeń.


4) Aby rozłożyć liczbę na czynniki pierwsze, wystarczy kliknąć pozycję w Wstawianie, Tabele, Tabela rozkładu na czynniki pierwsze i pojawia się predefiniowana struktura nawigowana za pomocą F10, tabela o 2 kolumnach i 10 wierszach. Możliwe będzie wstawianie liczb i liter (nie wyrażeń) oraz modyfikowanie liczby wierszy za pomocą funkcji Dodaj, Wstaw lub Usuń."

5) Tablica znaków i tablica części wspólnych przy rozwiązywaniu nierówności to tryby, których zwykle uczy się uczniów, by wizualizować wspólne rozwiązania w przypadku iloczynów lub ilorazów nierówności albo w układach nierówności. W obu przypadkach chodzi o reprezentację graficzną, która, choć z pewnością pomocna dla uczniów widzących, może być wymuszona i skomplikowana dla uczniów niewidomych. Zdecydowaliśmy się na stworzenie struktury, która imituje procedurę stosowaną w klasie - nawet dla tych, którzy przepisują podręcznik - ale pozostajemy przekonani, że nie jest to optymalne rozwiązanie. W każdym razie stworzyliśmy tę strukturę z elementami kompensacyjnymi, które mogą maksymalnie pomóc w stosowaniu tej metody. Wybierając w menu Wstaw tabelę: Tabela dla nierówności, pojawia się okno konfiguracyjne, które wymaga wstawienia liczby porównywanych wyrażeń (liczba wierszy, do których zostanie dodany domyślny wiersz podsumowujący) oraz listy punktów (liczby w kolejności rosnącej, oddzielone spacją) biorących udział w nierównościach. Pojawia się rodzaj tabeli, w której w każdym wierszu znajdują się liczby wpisane wcześniej w oknie dialogowym, które są poprzedzone spacjami i po nich. W spacje te wstawiane będą znaki + i - odpowiednio dobrane przy rozwiązywaniu poszczególnych nierówności, a w ostatnim wierszu można policzyć znak ogólnej nierówności. Zaletą tej struktury jest ułatwiona nawigacja klawiszem F10 w wierszach i kolumnach, tak jak w poprzednich tabelach. W przypadku układów nierówności będzie można wstawiać w przestrzeniach poprzedzających i następujących symbole zamiast znaków + i -, symbole dowolne (np. V i F, lub \* gdy nierówność jest spełniona i brak znaku w innych przestrzeniach).

Również w tym przypadku kontrola końcowa będzie szczególnie łatwa w ostatnim rzędzie.

6) Tablica dla metody Ruffiniego jest konstrukcją stosowaną do rozkładu konkretnych wielomianów i polega na manipulowaniu jedynie współczynnikami jednomianów tworzących wielomian uporządkowanych wcześniej według malejącego stopnia zmiennej głównej. W menu Wstaw tabelę wybierz tabelę dla reguły Ruffiniego. Pojawia się okno konfiguracji kierowanej, która wymaga wstawienia współczynników uporządkowanego wielomianu, oddzielonych spacjami. Następnie tworzona jest tabela o 3 wierszach i liczbie kolumn odpowiadającej liczbie wcześniej wstawionych współczynników plus jedna kolumna poprzedzająca je, gdzie wstawiony zostanie znany wyraz wielomianu dzielnika. Następnie wykonywane są operacje według znanych reguł. Zaletą tej struktury jest ułatwiona nawigacja klawiszem F10 w wierszach i kolumnach, jak we wszystkich tabelach

## 10.6 Wybór tekstu

Skrót klawiszowy, który wstawia sekcję tekstową w środowisku matematycznym lub wstawia sekcję matematyczną w środowisku tekstowym	CTRL J
Menu Wstaw, Zmiana kontekstu	
Kopiowanie i wklejanie tekstu (nawet z innego programu tekstowego) w kontekście matematycznym.	
Kopiowanie i wklejanie fragmentu matematycznego (nawet wziętego z innego programu tekstowego) w kontekście matematycznym.	
Poprzez dotknięcie ikony z menu wizualnego.	

## 10.7 Wybór z menu

Z paska menu otwórz podmenu Wstawianie i wybierz interesującą Cię grupę. Następnie wybierz symbol, który ma być wprowadzony. Wstawianie przez wybór z menu może być przydatne w pewnych szczególnych sytuacjach, zwłaszcza gdy nie jesteś pewien nazwy symbolu, który ma być wstawiony i wolisz przewijać wcześniej zdefiniowaną listę.

Gdy nazwa symbolu jest znana, najlepiej skorzystać z wyszukiwania na liście dynamicznej, poprzez F5.

## 10.8 Wyszukiwanie w liście elementów

Naciśnięcie klawisza F5 lub odpowiedniej pozycji w podmenu Wstawianie powoduje otwarcie pełnej listy wszystkich elementów w porządku alfabetycznym. wpisywanie Po wpisaniu nazwy szukanego elementu w polu u góry i przesunięciu strzałki kursora w dół, lista zostanie zredukowana i pokaże tylko nazwy elementów, które zawierają słowa zaczynające się od wpisanego tekstu. Już dwa lub trzy znaki wystarczą, aby uzyskać listę na tyle zwartą, że można ją łatwo przeglądać za pomocą mowy syntetycznej lub monitora brajlowskiego. Jest to uważane za najszybszy system wprowadzania danych, gdy nie znamy lub nie pamiętamy klawiszy szybkiego wyboru.

## 10.9 Wybór za pomocą przycisków graficznych

Dla użytkowników widzących oferowana jest możliwość wstawiania elementów matematycznych poprzez graficzne menu z ikonami (pasek narzędzi). Najczęściej stosowane symbole, w tym polecenia wstawiania znacznika pośredniego i zamykania, występują w pasku narzędziowym elementów (lewa grupa), z bezpośrednim dostępem. Pozostałe elementy dostępne są w pasku narzędzi matematycznych, po uprzednim wybraniu grupy, a następnie, w nowo otwartym menu, wybranego symbolu. Znaczenie symboli jest dość intuicyjne. W razie wątpliwości należy umieścić nad nim wskaźnik myszy; pojawi się małe okienko objaśniające. Pasek narzędzi jest w pełni aktywny nawet w części tekstowej. W tym przypadku elementowi towarzyszy para znaczników tekstowych (zamknij i otwórz).

## 10.10 Rozróżnianie tekstu i matematyki

Edytor LAMBDA2.0 posiada dwa odrębne środowiska, jedno dla tekstu i drugie dla matematyki, przy czym możliwe jest swobodne przełączanie się między nimi, nawet w tej samej linii. Zasady i funkcje matematyczne opisane w tym podręczniku

obowiązują tylko w środowisku matematycznym. W środowisku tekstowym dostępne polecenia to podstawowe polecenia zwykłego edytora tekstu. Każdy nowy dokument LAMBDA otwiera się domyślnie w środowisku matematycznym. Aby wejść do środowiska tekstowego, należy wpisać Ctrl +J lub wybrać Sekcja tekstowa w menu Wstaw. Po otwarciu sekcji tekstowej od razu automatycznie wstawiany jest znacznik zamykający, a kursor ustawiany jest w obrębie dwóch znaczników A i A (tekst i koniec tekstu).

ⒶCalcola: Ⓐ

Zarówno na ekranie, jak i na monitorze brajlowskim znaczniki te wyglądają identycznie (punkty 123467 w kodzie polskim). Aby nie spowalniać nadmiernie czytania, te dwa symbole są na ogół ignorowane przez syntezę mowy. Nazwa znaczników sekcji tekstowej jest wymawiana dopiero podczas poznawania linii punkt po punkcie, przesuając kursor za pomocą klawiszy strzałek. Użytkownik powinien stosunkowo łatwo określić, czy znajduje się w sekcji tekstowej czy matematycznej. Poza informacją kontekstową (zawartość obu środowisk jest wyraźnie różna), zupełnie inny jest typ czytania zapewniany przez syntezę. W dolnym pasku stanu pojawia się nazwa elementu, na którym znajduje się kursor, jeśli znajdujemy się w środowisku matematycznym. Natomiast litera kursora pojawia się zawsze, jeśli jesteś w środowisku tekstowym. Część tekstowa na ekranie jest w całości niebieska, natomiast w części matematycznej używane są trzy różne kolory (czarny, zielony, czerwony) w zależności od rodzaju elementu. Aby wyjść z sekcji tekstowej i przejść do sekcji matematycznej, należy przesunąć w prawo strzałkę kursora, gdy znajduje się on na końcu tekstu. Spowoduje to ominięcie znacznika zamykającego.

### Przykład

Wpisanie Ctrl + J powoduje wstawienie zarówno otwartego jak i zamkniętego znacznika tekstu, a kursor ustawia się pomiędzy nimi.

|

Tekst niematematyczny jest napisany dowolnie. Czytnik ekranu działa jak w każdym edytorze tekstu, a synteza odczytuje słowa w zwykły sposób.

## Calculate expression

Na końcu tekstu kursor jest przenoszony poza obszar tekstu za pomocą klawisza strzałki w prawo. Teraz jesteśmy w obszarze matematyki: aktywne są wszystkie polecenia edycji matematyki oferowane przez LAMBDA, a synteza wymawia nazwy poszczególnych elementów matematycznych. Jest to jeden z rzadkich przypadków, w których edytor LAMBDA wstawia oba znaczniki jednocześnie: bloki środowiska matematycznego są w rzeczywistości najpierw otwierane, a następnie zamykane, za pomocą dwóch odrębnych poleceń.

Rozróżnienie pomiędzy dwoma środowiskami, tekstowym i matematycznym, jest rygorystyczne. Ich funkcja jest zupełnie inna i należy unikać wszelkich sytuacji dwuznaczności. Z tego powodu oba znaczniki muszą być zawsze obecne, a więc powinny być wstawiane lub usuwane jednocześnie. Nie jest zatem możliwe usunięcie znaczników w celu przekształcenia tekstu w matematykę lub odwrotnie: znaczniki mogą być usunięte tylko razem z zawartym w nich tekstem.

Każda selekcja tekstu skopiowana i wklejona do bloku matematycznego zostanie automatycznie ograniczona przez dwa znaczniki tekstowe. Podobnie będzie w przypadku kopiowania zaznaczenia matematycznego do tekstowego.

### Przykład

Przekształćmy poprzedni przykład, wstawiając formułę wewnątrz tekstu. Część matematyczna jest zaznaczona, a następnie jest wycinana za pomocą Ctrl + X.

Verify że to równanie jest identity

$$2+x/2+1=3+x/2$$

Po wstawieniu go za pomocą Ctrl + V, automatycznie dwa wynikowe bloki tekstu są poprawnie oznaczone nowymi symbolami otwarcia i zamknięcia.

## 11 Manipulowanie tekstem matematycznym

W edytorze matematycznym przeznaczonym do użytku szkolnego nie wystarczy umieć napisać wyrażenie lub równanie, trzeba jeszcze umieć je przetworzyć, aby je odpowiednio rozwiązać. Edytor LAMBDA2.0 oferuje różne narzędzia ułatwiające te manipulacje. Rozdzielczość przez transformację (kopiuj, wklej, modyfikuj) jest najbardziej odpowiednim systemem do zarządzania wyrażeniami matematycznymi, które wymagają kolejnych obliczeń i częściowych transformacji, aby osiągnąć wynik. W tym przypadku przydatna jest funkcja powielania linii. Zaleca się również zapoznanie się z sekcją dotyczącą wskazówek dotyczących korzystania z monitora brajlowskiego w tym zakresie.

### 11.1 Rozwiązanie w drodze przekształcenia

Kopiowanie i wklejanie wiersza oraz wprowadzanie poprawek na kopii jest w wielu okolicznościach najprostszym sposobem pracy z tekstem brajlowskim.

Dla osoby widzącej mającej do czynienia z wyrażeniem lub równaniem, które ma być rozwiązane z kolejnymi przekształceniami, normalne jest wykonywanie wielu czynności przy przepisywaniu nowego wiersza (obliczenia, uproszczenia itp.). Operacja ta nie jest możliwa w przypadku narzędzi brajlowskich, które umożliwiają dostęp do jednego wiersza na raz, nie jest więc możliwe odczytanie wiersza wyrażenia i jednoczesne przepisanie go, przekształconego, niżej. Znacznie efektywniejsza jest praca przez korektę, czyli najpierw skopiowanie tekstu, a następnie odczytanie i przetworzenie go za pomocą monitora brajlowskiego. Kopiowanie i wklejanie wiersza jest operacją, którą można wykonać za pomocą zwykłych narzędzi edycyjnych dostępnych w LAMBDA2.0, według zwykłych procedur wspólnych dla wszystkich programów do pisania. Na przykład:

przejdź do początku linii i wpisz Shift + End, aby zaznaczyć wszystko

wpisz Ctrl + C, aby go skopiować

zjedź kursorem w dół i wpisz Ctrl + V, aby wkleić tekst w nowej pozycji.

Procedura ta jest opisana bardziej szczegółowo, wraz z przykładem, na stronie Automatyczne powielanie linii w następnym paragrafie



## 11.2 Automatyczne powielanie linii

Metoda ta oferuje możliwość kontroli kroków wykonywanych przez linie kontrolne, które nie są modyfikowane. Poprawki są wykonywane w trybie nadpisywania (bez wstawiania), więc ogólna struktura wyrażenia pozostaje niezmienną. W celu usunięcia znaków są one zastępowane spacją, dzięki czemu ogólna długość formuły nie ulega zmianie.

Przykład:

$$2 [ x ( x - 1 ) - 1 + x ( 3 - x ) ] = 2 ( 1 + 6x ) + 4 \text{ linia kontrolna}$$

$$2 [ x^2 - x - 1 + 3x - x^2 ] = 2 - 12x + 4 \text{ Linia robocza}$$

W drugiej linii (roboczej) elementy, które nie zostały zmodyfikowane, pozostały dokładnie pod elementami odpowiadającymi linii kontrolnej. Dzięki temu, przesuając kursor monitora brajlowskiego w górę, pozostaną one stabilne, podczas gdy elementy zmodyfikowane będą się zmieniać, a więc będą łatwo rozpoznawalne. W kolejnych krokach skopiowane linie są ściskane, co eliminuje puste miejsca. Oto pełne rozwiązanie poprzedniego przykładu (na czerwono linie kontrolne):

$$2 [ x ( x - 1 ) - 1 + x ( 3 - x ) ] = 2 ( 1 + 6x ) + 4 \text{ linia kontrolna}$$

$$2 [ x^2 - x - 1 + 3x - x^2 ] = 2 + 12x + 4 \text{ Linia robocza}$$

$$2 [ x^2 - x - 1 + 3x - x^2 ] = 2 + 12x + 4 \text{ linia kontrolna}$$

$$2 [ -1 + 2x ] = 6 + 12x \text{ Linia robocza}$$

$$2 [ -1 + 2x ] = 6 + 12x \text{ linia kontrolna}$$

$$-2 + 4x = 6 + 12x \text{ Linia robocza.}$$

$$-2 + 4x = 6 + 12x \text{ linia kontrolna}$$

$$-8x = 8 \text{ Linia robocza}$$

$$-8x = 8 \text{ linia kontrolna}$$

$$x = -1 \text{ Linia robocza}$$

Procedura może wydawać się znacznie dłuższa niż normalnie, ale wiele operacji jest wykonywanych automatycznie i bardzo szybko. Zauważ, że jeśli to konieczne, możliwe jest sprawdzenie całego procesu w odwrotnej kolejności, sprawdzając poszczególne kroki. Wiersze kontrolne są zawsze równoważne z poprzednim wierszem, od którego różnią się jedynie ewentualnymi dodatkowymi lub mniejszymi spacjami. Edytor LAMBDA posiada polecenie (skrót Ctrl + D), które automatycznie wykonuje powielanie linii według tej metody. W szczególności Ctrl + D wykonuje kolejno te operacje: 1 - zaznacza całą linię, w której znajduje się kursor (nie jest konieczne przeskakiwanie na początek) 2 - kopiuje dwukrotnie poniżej poprzedniej linii, usuwając wszelkie obecne spacje; 3 - po zakończeniu operacji kursor ustawia się na początku dolnej linii (linii roboczej).

## 12 Wskazówki dotyczące używania monitora brajlowskiego z LAMBDA

Używanie monitora brajlowskiego z edytorem LAMBDA ułatwia i przyspiesza poznawanie i manipulowanie wyrażeniami matematycznymi. Prawie wszystkie monitory brajlowskie udostępniają użytkownikowi pewne przyciski, które pozwalają przywołać określone funkcje w celu eksploracji zawartości okna. Do najczęściej spotykanych funkcji należą:

Początek / koniec okna. Przesuwa ukazywany zapis brajlowski odpowiednio do pierwszego lub ostatniego wiersza okna;

Początek / koniec linii. Przesuwa tekst brajlowski odpowiednio na początek lub koniec bieżącej linii.

Linia w prawo / w lewo. Przesuwa tekst brajlowski w prawo lub w lewo na linii, na której jest ustawiony. Jeżeli osiągnięty zostanie koniec linii, tekst brajlowski zostanie przesunięty do następnej linii. Jeśli znajduje się na początku linii, jest przenoszony do poprzedniej.

Poprzednia / następna linia. Przesuwa tekst brajlowski odpowiednio do poprzedniego lub następnego wiersza.

Przesuń do kursora. Przesuwa pokazywany tekst brajlowski do pozycji kursora.

Przywoływanie kursora (cursor routing). Naciśnięcie klawiszy przywoływania kursora, znajdujących się nad każdą komórką monitora brajlowskiego, powoduje przesunięcie kursora we wskazane miejsce.

Funkcje te oferują wiele korzyści podczas korzystania z monitora brajlowskiego z edytorem LAMBDA2.0. Poniżej opisano techniki eksploracji i manipulacji wyrażeniami matematycznymi przy użyciu wyłącznie prezentowanych funkcji. Eksploracja:

Przykład 1 - Badanie środowiska pracy

Przykład 2 - Eksploracja wyrażenia matematycznego Manipulacja:

Przykład 3 - Porównanie z poprzednim etapem

Przykład 4 - Rozwiązanie nierówności

## 12.1 Przykład 1 - Badanie środowiska pracy

Ponieważ edytor LAMBDA pozwala na wczytywanie wielu dokumentów i przechodzenie z jednego do drugiego, przydatna może być informacja, w którym dokumencie piszemy. Jest to natychmiast możliwe po naciśnięciu klawisza "Start okna" na monitorze brajlowskim. Monitor brajlowski przechodzi do pierwszego wiersza okna, gdzie pojawia się nazwa bieżącego dokumentu. Po ponownym rozpoczęciu pisania monitor brajlowski automatycznie przesuwa się do pozycji kursora. Można również wymusić powrót do pozycji kursora, naciskając przycisk "Przywoływania kursora"

Podczas pisania niezbędna jest możliwość szybkiego odnalezienia informacji zawartych w linii statusu (tryb pisania, wstawianie lub nadpisywanie, czy aktywna jest opcja "automatycznego łamania linii", pozycja kursora w dokumencie, nazwa symbolu znajdującego się w miejscu kursora itp.) W przypadku monitora brajlowskiego do linii statusu można dotrzeć naciskając klawisz "Góra okna", a następnie klawisze "Linia w prawo / w lewo".

## 12.2 Przykład 2 - Badanie wyrażenia matematycznego

Wyrażenia matematyczne można odczytywać na monitorze brajlowskim i poznawać, naciskając klawisze "linia w prawo / linia w lewo" i "początek / koniec linii".

Gdy jednak złożoność struktury wyrażenia matematycznego jest duża, przydatne mogą być narzędzia oferowane przez LAMBDA, takie jak wyświetlanie struktury rozszerzonej lub skompresowanej (klawisz F8). Na monitorze brajlowskim można szybko zorientować się, które bloki składają się na określoną część wyrażenia matematycznego. Jeśli potrzebujesz poznać zawartość jednego z tych bloków, możesz nacisnąć klawisz przywoływania kursora obok znacznika początkowego, separatora lub znacznika końcowego, a następnie nacisnąć klawisz Page up. Jeśli chcesz kontynuować pisanie wewnątrz określonego bloku, możesz nacisnąć klawisz przywoływania kursora, aby przesunąć kursor do interesującego Cię bloku, a

następnie nacisnąć Esc, aby wyjść z trybu wyświetlania struktury i pracować w oknie edytora.

### 12.3 Przykład 3 - Porównanie z poprzednim etapem

Aby wykonać kolejny krok w upraszczaniu wyrażenia matematycznego, można wybrać bieżące wyrażenie i skopiować je do następnej linii. Jeśli "Automatyczne łamanie linii" nie jest aktywne, podczas czytania i modyfikowania skopiowanego wyrażenia, można natychmiast porównać je z wyrażeniem z poprzedniego kroku, naciskając przycisk "Poprzednia linia". Jeśli "Automatyczne łamanie linii" jest aktywne, musisz wielokrotnie nacisnąć przycisk "Poprzednia linia" i zbadać każdą pojedynczą linię za pomocą funkcji "Prawa / lewa linia". W obu przypadkach, aby powrócić do pozycji kursora, należy nacisnąć przycisk "Przejdź do kursora".

### 12.4 Przykład 4 - Rozwiązywanie nierówności

uczeń musi rozwiązać nierówność:

$$x^3 + x - 2 > 0$$

1) pisze w polu edycji:

$$x^3 + x - 2 > 0$$

Do faktoryzacji (rozkładu na czynniki) wielomianu należy użyć metody Ruffiniego. zatem:

**A) usuwa** wielomian;

**B) zapisuje** współczynniki wielomianu (wyrażenie  $x^2$  ma współczynnik 0).

\* Aby je napisać:

naciska klawisz przywoływania kursora odpowiadający komórce 4 lub 5. Zaczyna pisać współczynniki kilka kolumn w prawo, ponieważ w następnym wierszu będzie musiał wpisać -1;

\* wypisuje współczynniki: 1 0 1 -2

(rozdziela współczynniki dwoma lub trzema spacjami, aby móc pod każdym z nich wstawić odpowiednią liczbę);

**C)** wraca naciskając Enter. Jeśli uaktywniona jest opcja „automatyczne wcięcie nowego wiersza”, będzie musiał nacisnąć klawisz home, aby przejść na początek linii;

**D)** wpisuje -1 i wraca Enterem;

**E)** odczytuje pierwszy, wprowadzony wcześniej współczynnik, naciskając dwukrotnie klawisz "Poprzednia linia". Trzymając palec na komórce monitora brajlowskiego, w której odczytano pierwszy współczynnik, przesuwają się o dwie linie niżej. Naciśnięcie klawisza przywoływania kursora powoduje, że kursor przesuwa się do tej samej kolumny co współczynnik. Jest to możliwe dzięki szczególnej funkcji edytora LAMBDA, która pozwala na pisanie w dowolnym miejscu okna.

**F)** zapisuje odczytany współczynnik;

**G)** przesuwa się w górę na monitorze brajlowskim do poprzedniego wiersza, naciskając "Poprzedni wiersz". Potrafi odczytać -1 po lewej stronie, mnoży właśnie wprowadzony współczynnik przez -1, zapamiętuje wynik. Przesuwa się w górę o jeden wiersz za pomocą monitora brajlowskiego. Odczytuje drugi współczynnik. Przesuwa się w dół o jeden wiersz trzymając palec na tej samej komórce monitora brajlowskiego i naciska klawisz przywoływania kursora odpowiadający komórce tak, aby kursor przesunął się dokładnie pod drugi współczynnik. Zapisuje wynik mnożenia;

**H)** Trzyma palec na wyniku mnożenia. Przesuwa tekst na monitorze brajlowskim o jeden wiersz w dół, naciskając "Następny wiersz". Naciska odpowiedni przycisk przywoływania kursora. Kursor przesuwa się do drugiej kolumny współczynników i trzeciego wiersza, dokładnie pod wynik poprzedniego mnożenia. Zapisuje wynik różnicy między drugim współczynnikiem a liczbą w drugim wierszu. Obie te liczby można łatwo odczytać, przechodząc w górę o jeden lub dwa wiersze na monitorze brajlowskim;

**I)** powtarza powyższe kroki (E do H) w zależności od potrzeb, aby zakończyć algorytm

**J)** Naciska Enter, aby przejść do następnej linii. W ostatniej linii odczytuje współczynniki nowego wielomianu. Zapisuje:

$$(x-1)(x^2+x+2) > 0$$

**K)** Przystępuje do rozwiązywania nierówności

$$x-1>0$$

$$x^2+x+2>0$$

**L** rozwiązuje nierówność za pomocą reguły znaków:

- 1- Umieszcza kursor na linii środkowej monitora brajlowskiego, naciskając odpowiedni przycisk przywoływania kursora. Wpisuje liczbę 1. Naciska Enter;
- 2 - Przesuwa kursor w lewo o 1 i wpisuje minus (to jest znak pierwszej nierówności);
- 3- Przesuwa kursor w prawo o 1 pozycję i wpisuje znak +;
- 4- Naciska Enter. Dzięki funkcji automatycznego wcięcia nowego wiersza fokus znajduje się dokładnie pod znakiem minus;
- 5 – Wpisuje znak +;
- 6 - Za pomocą monitora brajlowskiego odczytuje pozycję znaku + w poprzednim wierszu, przechodzi do bieżącego wiersza i naciska przycisk przywoływania kursora;
- 7 – Wstawia znak +;
- 8 - Naciska Enter i zapisuje wyniki reguły znaków w następnej linii.

Uwaga: Wszystkie operacje realizowane za pomocą klawiszy przywoływania kursora mogą być wykonane za pomocą klawiszy strzałek, ale zajmują więcej czasu.

## 13 Wybór tekstu matematycznego

Lambda posiada bardzo rozbudowane funkcje zaznaczania części tekstu i kopiowania go do bufora pamięci. Podstawowe funkcje są praktycznie identyczne jak w normalnym edytorze. Obejmują one możliwość zaznaczania tekstu, kopiowania go do głównego bufora, a następnie wklejania w dowolny sposób. Inne, bardziej złożone funkcje, przeznaczone są dla biegłych użytkowników. Chcielibyśmy wymienić w szczególności:

Polecenia wyboru fragmentów tekstu matematycznego poprzez rozpoznanie jego struktury (wybór bloków).

Możliwość utrzymania aktywnego zaznaczenia nawet jeśli kursor odsunie się od zaznaczonego fragmentu (trwałe bloki).

Zarządzanie wieloma buforami jednocześnie w celu przechowywania i pobierania wielu różnych informacji (wiele buforów).

### 13.1 Wybór bloku

Możliwe jest zaznaczenie jednym poleceniem całego bloku matematycznego, w którym znajduje się kursor. Przez "blok" rozumiemy część tekstu zawartą pomiędzy parą znaczników otwarcie-zamknięcie, takich jak dwa nawiasy, pierwiastek złożony lub inne.

Polecenie to można aktywować z menu Edytuj za pomocą opcji „Rozszerzenie Wyboru” lub za pomocą skrótu Ctrl+b.

Na początku wybierany najmniejszy blok zawierający kursor; wybór można rozszerzyć, wpisując ponownie Ctrl+b, i stopniowo obejmować skrajne struktury otwarcie-zamknięcie, aż do osiągnięcia całej linii. Podobnie, możliwe jest późniejsze zmniejszenie wyboru i powrót do poprzednich bloków wewnętrznych, aż do osiągnięcia stanu początkowego (najmniejszy blok zawierający kursor).



**skrót:**

Zaznacz blok Ctrl+b

Rozszerzenie zaznaczenia Ctrl+B,

Zmniejszanie wyboru: Ctrl+shift+B.

**Zobacz także:**

skrót polecenia Zaznacz tekst.

## 13.2 Przechowywanie w wielu buforach

Doświadczeni użytkownicy mogą uznać za użyteczną możliwość buforowania różnych fragmentów tekstu, tak aby można było je elastycznie pobierać w zależności od potrzeb. Komendy Kopiuj, Wytnij, Wklej używają głównego bufora: każde nowe zapisane w nim dane nadpisują poprzednie. Przy użyciu wielu buforów, możliwe jest jednoczesne przechowywanie wielu zestawów danych do późniejszego pobrania (włącznie do dziewięciu podręcznych pamięci). Możliwe jest również dodawanie danych do przechowywanych danych bez ich kasowania.

W menu Edycja i podmenu bufor dostępne są trzy polecenia umożliwiające zarządzanie wieloma buforami:

Wcięcie do bufora,

Kopiowanie do bufora,

Wklejanie z bufora,

Polecenia wytnij, kopiuj i wklej działają podobnie jak zwykłe polecenia, ale za każdym razem użytkownik jest pytany, w którym lub z którego z sześciu buforów chce działać. Zawartość bufora może być wklejona bezpośrednio za pomocą polecenia wklej i wybrania wartości 11.

**Zobacz także:** skrót polecenia Zaznacz tekst.

## 14 Alternatywne tryby wyświetlania

W reprezentacjach liniowych informacja strukturalna jest trudniejsza do uchwycenia niż w zwykłych reprezentacjach graficznych. Problem ten dotyczy głównie złożonych obiektów matematycznych, z wieloma elementami wstawionymi jeden w drugi, na wielu poziomach (zagnieżdżanie). Edytor LAMBDA posiada dwa alternatywne tryby wyświetlania, zaprojektowane tak, aby ułatwić zrozumienie struktury formuł i wewnętrznych relacji, pokonując, na ile to możliwe, ograniczenia notacji liniowej. Jako narzędzia do wyświetlania, a nie do pisania, nie jest możliwe modyfikowanie tekstu wewnątrz nich. Można jednak swobodnie nawigować, przesuwać kursor, który po powrocie do normalnego okna zachowa nową pozycję. Wyświetlanie struktury skompresowanej, Wyświetlanie struktury rozszerzonej.

### 14.1 Struktura skompresowana

Wyświetlanie "skompresowanej struktury" pokazuje formułę poprzez opróżnianie zawartości bloku, od jednego znacznika do drugiego. W ten sposób jest jasne, z którym znacznikiem związany jest każdy blok i na jaką część formuły działa

Na przykład, równanie

$$1 + \sqrt{\frac{x^2 - y^2}{x + y}} (x - y) = 0$$

w reprezentacji LAMBDA

$$1 + \sqrt{\text{//}x^2 - y^2\text{/}\text{/}x + y\text{\}\ (x - y) \text{\}} = 0$$

Staje się jasne, że następuje utrata informacji, struktury i relacji w porównaniu z reprezentacją graficzną.

Skompresowana struktura tej formuły będzie, na najwyższym poziomie, następująca:

$$1 + \sqrt{\text{\}} = 0$$

Zmniejszenie poziomu powoduje, że inne bloki są widoczne:

$$1 + \sqrt{x^2 - y^2} \cdot (x - y) = 0$$

Poziom kompresji jest oparty na położeniu kursora (najbardziej wewnętrzny blok) i może być regulowany za pomocą przycisków Page Forward/Back.

#### Powiązane komendy:

Aby wejść do widoku struktury złożonej	<i>F8 lub Ctrl 8 w numpadzie dla profilu numpada</i>
Aby powrócić do normalnego okna	<i>Esc</i>
Aby przełączyć się do rozszerzonego widoku drzewa	<i>F8 lub Ctrl 8 na klawiaturze numerycznej (z F8 przełączasz się na przemian z jednej struktury na drugą)</i>
Aby zmniejszyć poziom wyświetlania	<i>Strona tylna (Pag↑)</i>
Aby zwiększyć poziom wyświetlania	<i>Strona do przodu (Pag↓)</i>

#### Zobacz także:

Rozbudowana struktura.

## 14.2 Struktura rozszerzona

Wyświetlanie "rozszerzonej struktury" jest podobne do skompresowanego: ukryte bloki nie są eliminowane, ale zastępowane spacjami. Wzór będzie mniej zwarty, ale uzyskuje się przydatne informacje o wielkości bloków. Biorąc pod uwagę wcześniejszy przykład, mamy:

$$1 + \sqrt{x^2 - y^2} \cdot (x - y) = 0$$

rozszerzona struktura formuły będzie, na najwyższym poziomie, następująca:

$$1 + \sqrt{\quad} = 0$$

Tutaj również, poprzez obniżenie poziomu, pozostałe bloki stają się widoczne:

$$1 + \sqrt{\phantom{x}} // \neq \backslash ( ) \xi = 0$$

#### Powiązane komendy:

Aby przejść do widoku struktury rozwiniętej	<i>Shift+F8</i> <i>lub 2 razy F8</i> <i>lub Ctrl+8 na klawiaturze numerycznej przy użyciu profilu klawiatury numerycznej</i>
Aby powrócić do normalnego okna	<i>Esc</i>
Aby przełączyć się do zwiniętego widoku projektu	<i>F8 lub Ctrl+8 na klawiaturze numerycznej (klawiszem F8 przełączasz się na przemian z jednej struktury na drugą)</i>
Aby zmniejszyć poziom wyświetlania	<i>Strona w dół (Page-up)</i>
Aby zwiększyć poziom wyświetlania	<i>Strona w górę (Page-down)</i>

**Zobacz także: Struktura skompresowana.**

## 15 Poszczególne struktury

Edytor LAMBDA zwraca szczególną uwagę na niektóre dwuwymiarowe obiekty matematyczne, których zarządzanie za pomocą czysto liniowego systemu, takiego jak wymagany przez systemy dostępu brajlowskiego lub wokalnego dla osób niedowidzących, jest powszechnie uważane za skomplikowane. Mamy tu na myśli zwłaszcza układy równań i macierze.

- **Układy równań,**
- Macierze.

### 15.1 Układy równań

W programie LAMBDA układy równań mogą być wyświetlane zarówno w jednym jak i w wielu wierszach.

Muszą one być zawsze ograniczone parą znaczników reprezentowanych na ekranie, a w brajlu przez dwa sąsiadujące nawiasy klamrowe (traktowane jako jeden symbol). Równania znajdujące się w tym samym wierszu są oddzielone co najmniej trzema kolejnymi spacjami (należy pamiętać, że w LAMBDA trzy spacje są zwykle używane do oddzielania formuł, które są umieszczone w tym samym wierszu, ale powinny być rozpatrywane oddzielnie).

Przykład układu równań rozmieszczonych na wielu liniach:

$$\begin{aligned}x+y+z&=0 \\ \{ \quad x&=2y \\ \{ \quad 3y-z&=0\end{aligned}$$

Przykład układu równań umieszczonych w jednej linii:

$$x-2y=0 \quad x=2y$$

### Aby wstawić nowy układ równań

Należy z menu Wstaw wybrać 'Układ równań' lub na liście obiektów (klawisz F5). Pojawią się znaczniki układu, z kursorem w środku.

Wstaw pierwsze równanie układu.

Aby przejść do następnego, naciśnij Enter, jeśli wolisz, aby układ mieścił się w wielu liniach, trzy spacje, jeśli chcesz pozostać w jednej linii.

Na koniec naciśnij strzałkę w prawo, aby wyjść z systemu.

Polecenie Ctrl+D w celu powielenia i przeprowadzenia obliczeń metodą podstawiania kopiuje cały układ nawet na dwóch liniach w przypadku układu dwóch równań lub w trzech wierszach dla układu trzech równań.

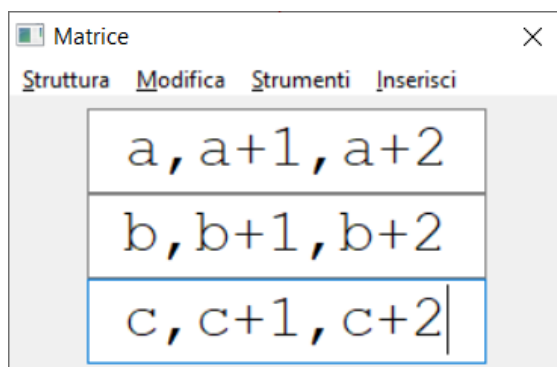
## 15.2 Macierze

Edytor LAMBDA udostępnia użytkownikowi specjalne narzędzia do pracy z macierzami, oparte na ścisłym współdziałaniu dwóch systemów dostępu: liniowego i dwuwymiarowego (czyli tabelarycznego).

Dostęp liniowy jest wygodny w przypadku macierzy o niewielkich rozmiarach, ponieważ umożliwia jednoczesne badanie całego obiektu na monitorze brajlowskim. Widok tabeli jest przydatny do pracy nad bardziej złożonymi elementami: czytanie na monitorze brajlowskim będzie z konieczności obejmowało tylko jeden wiersz na raz, ale użytkownik nadal może zrozumieć relacje pionowe, przewijając poszczególne wiersze.

Poniższy przykład pokazuje liniową i tabelaryczną reprezentację tej samej macierzy:

$$\{a, a+1, a+2; b, b+1, b+2; c, c+1, c+2\}$$



### 15.3 Wstawianie macierzy

Wstawianie macierzy do dokumentu odbywa się w dwóch krokach:

- wstawienie struktury (liczba wierszy i liczba kolumn);
- wstawianie zawartości komórek.

**Aby wstawić strukturę, należy:**

wybrać opcję tabeli i macierze z menu Wstaw (lub przez F5). Fokus musi być umieszczony w matematycznej części dokumentu. Pojawia się okno, w którym należy wpisać liczbę wierszy i kolumn macierzy;

wpisz w polach Wiersze i Kolumny liczbę wierszy i kolumn tworzących macierz. Jeśli pola nie zostaną wypełnione, macierz będzie miała 3 wiersze i 3 kolumny. Możesz później zmienić liczbę wierszy i kolumn macierzy;

potwierdzić naciskając przycisk Zatwierdź lub naciskając klawisz Enter.

Struktura macierzy jest wstawiana do dokumentu w postaci liniowej, czyli jako ciąg znaczników: Na przykład, jeśli zdefiniowana jest macierz o 2 wierszach i 3 kolumnach, to pojawia się ona w dokumencie w następujący sposób:

$$\{ , , i , , \}$$

**Aby wstawić treść:**

Po wstawieniu struktury macierzowej zawartość komórek można wprowadzić na dwa sposoby: pisząc bezpośrednio w strukturze liniowej wstawionej do dokumentu lub korzystając z trybu dwuwymiarowego.

**Pisanie w strukturze liniowej:**

po wstawieniu do dokumentu liniowej struktury macierzy, fokus znajduje się na znaczniku macierzy początkowej. Komórka w wierszu 1 i kolumnie 1 macierzy znajduje się więc na prawo od fokusa. Jeśli chcesz wstawić zawartość tej komórki, wystarczy raz nacisnąć klawisz strzałki w prawo. Jeśli wolisz wypełnić komórki macierzy w innej kolejności, wystarczy poruszać się za pomocą klawiszy strzałki w prawo lub strzałki w lewo w obrębie struktury liniowej. Eksplorację ułatwia obecność



znaczników końca kolumny i końca wiersza, które pojawiają się na monitorze brajlowskim i są odczytywane przez syntezytor mowy;

wpisz zawartość komórki. Podczas wpisywania możesz używać wszystkich zwykłych poleceń edytora LAMBDA.

### **Aby użyć trybu dwuwymiarowego:**

- po wstawieniu struktury liniowej macierzy należy wybrać z menu Widok widok elementu dwuwymiarowego lub nacisnąć klawisz F10, aby wejść w tryb dwuwymiarowy;

- pojawia się okno składające się z: liczby wierszy i kolumn macierzy, paska menu, komórek macierzy ułożonych w dwóch wymiarach i oddzielonych znacznikiem końca kolumny. Fokus jest umieszczony w komórce w pierwszym wierszu i pierwszej kolumnie macierzy. Do innych komórek można dotrzeć za pomocą klawiszy strzałek lub za pomocą klawiszy przywoływania kursora na monitorze brajlowskim. Eksplorację ułatwia obecność znacznika końca kolumny, który można łatwo zidentyfikować na monitorze brajlowskim oraz poprzez głosowe odczytywanie aktualnej pozycji fokusa w macierzy. Przesuń fokus do komórki, w której chcesz pisać;

- wpisz zawartość komórki. Wstawienie wyrażenia matematycznego do komórki można wykonać za pomocą wszystkich poleceń wstawiania edytora LAMBDA (klawisze skrótu, lista elementów, menu Wstaw obecne na pasku menu). Należy pamiętać, że po wstawieniu dowolnego symbolu do komórki, pozostałe komórki są prawidłowo wyrównywane, dzięki czemu nigdy nie traci się prawidłowego układu dwuwymiarowego. Jest to szczególnie ważne dla użytkownika monitora brajlowskiego, który może w ten sposób poznawać dwuwymiarową strukturę za pomocą klawiszy nawigacji. Pomaga to w szybkim zrozumieniu wzajemnych relacji między komórkami, ułatwiając tym samym identyfikację prawidłowości w macierzy lub wykonanie poszczególnych operacji (np. obliczanie wyznacznika);

- w razie potrzeby można modyfikować zawartość komórek za pomocą funkcji zaznaczania, kopiowania i wklejania. W trybie dwuwymiarowym możliwe jest zaznaczanie grup sąsiednich komórek za pomocą klawiszy Shift+strzałka. Następnie można je kopiować i wklejać za pomocą klawiszy Ctrl+C i Ctrl+V. Aby wyjść z trybu

dwuwymiarowego i wrócić do dokumentu, należy nacisnąć klawisz Esc. Fokus jest ustawiony na znaczniku początku macierzy.

## 15.4 Zmiana struktury macierzy

Strukturę macierzy można modyfikować na dwa sposoby: redefiniować liczbę tworzących ją wierszy lub kolumn albo wprowadzać lub usuwać wiersze lub kolumny w określonych miejscach

### **Aby zdefiniować ponownie liczbę wierszy lub kolumn macierzy:**

ustawiamy kursor wewnątrz macierzy lub na jej znaczniku początku/końca;

Wybieramy tryb dwuwymiarowy klawiszem F10. Z menu struktury można dodać wiersz i macierz jest rozszerzana w dół, wstawić wiersz i wiersz jest dodawany bezpośrednio poniżej, usunąć wiersz i wiersz, w którym znajduje się kursor jest usuwany. Z menu struktury można dodać kolumnę i macierz jest rozszerzana w prawo, wstawić kolumnę i kolumna jest dodawana bezpośrednio po prawej stronie, usunąć kolumnę i kolumna, w której znajduje się kursor jest usuwana. Należy zwrócić uwagę, że:

jeśli liczba wierszy wzrasta, macierz jest rozszerzana w dół;

jeśli liczba kolumn wzrasta, macierz jest rozszerzana w prawo;

jeśli liczba wierszy lub kolumn zmniejszy się, macierz jest zmniejszana od dołu lub od prawej strony. Zawartość usuniętych wierszy lub kolumn jest tracona.

Zauważmy, że z liniowej reprezentacji macierzy w dokumencie nie da się wprowadzić zmian w strukturze.

Aby usunąć macierz, należy dokonać zaznaczenia za pomocą klawiszy Shift+strzałka;

- następnie naciskamy klawisz Delete.

Należy pamiętać, że usunięcie całej macierzy jest możliwe tylko z poziomu edytora liniowego, a nie z poziomu widoku.

## 15.5 Zarządzanie grupami macierzy

Bardzo często w matematyce konieczne jest operowanie na więcej niż jednej macierzy. Na przykład, w sumowaniu lub iloczynie macierzy używane są co najmniej trzy macierze: dwa lub więcej operandów i wynik. Z tego powodu edytor LAMBDA oferuje użytkownikom tryb operacyjny do zarządzania eksploracją i przetwarzaniem wielu macierzy.

### Wybierz macierze.

Edytor LAMBDA automatycznie wybiera macierze do pracy. Wybierane są wszystkie macierze w tym samym wyrażeniu matematycznym, tzn. do końca wiersza, na którym znajduje się kursor. Na przykład, w wyrażeniu:

$$3 * \{ 2, 1; 5, 4 \} + 5 * \{ 2, 6; -7, 9 \} - \{ 5, 0; 8, -2 \}$$

wybierane są trzy zamieszczone powyżej macierze;

## 16 Wyświetlacz graficzny

Wzór liniowy napisany za pomocą edytora LAMBDA może być wyświetlany w trybie graficznym w osobnym oknie na ekranie. Przy wyświetlaniu wykorzystuje się konwersję MathML dokonywaną przez LAMBDA. Okno wyświetlania graficznego otwiera się klawiszem szybkiego wyboru F4, lub poprzez menu wybierając Pokaż i opcję Grafika. Powstałe okienko Można dowolnie przesuwac i zmieniać jego rozmiar; aby je zamknąć, należy użyć klawisza SHIFT+F4 lub, z menu, Pokaż i opcję Zamknij Grafikę, albo wreszcie użyć zwykłych poleceń Windows do zamknięcia okna.

Możliwe jest również wyświetlenie grafiki w przeglądarce internetowej (np. Internet Explorer) poprzez wybranie menu Widok i grafika w przeglądarce.

Do wydruku strony graficznej służy odpowiedni głos syntetyczny z menu, które pojawia się po kliknięciu prawym przyciskiem myszy w oknie wyświetlacza lub w przeglądarce z menu głównego.

Jeśli wzór nie jest poprawny, to wyświetlenie jest prawie zawsze możliwe, nawet przy błędach w strukturze (niekompletne lub nieprawidłowe bloki). W ten sposób nauczyciel może sprawdzić poprzez tradycyjne wyświetlanie graficzne wszystkie kroki swojego ucznia. Przykład:

$$10 + (\//a+5\#b+5)$$

System zinterpretuje możliwą formę wyświetlania eliminując znacznik ułamka oraz nawiasy umieszczone w niewłaściwy sposób. W celu ograniczenia błędów tego typu, lub zapomnienia o zamknięciu struktury, wprowadzono w preferencjach opcję całkowitego wstawienia elementu.

Wygląd i treść:

LAMBDA jest systemem pisma matematycznego zorientowanym na treść dokumentu, a nie na jego wygląd graficzny. Transformacja do wyświetlania graficznego przebiega najpierw przez konwersję na zapis w MathML, który następnie jest wyświetlany w trybie graficznym przez przeglądarkę. Może się zdarzyć, że wyświetlona formuła, choć równoważna w treści, ma inny wygląd niż ta, którą pierwotnie miała reprezentować.

## 17 Kalkulator

LAMBDA posiada kalkulator naukowy zaprojektowany tak, aby można go było łatwo używać z urządzeniami brajlowskimi i syntezą mowy. Może być używany na dwa różne sposoby: jako narzędzie podłączone do edytora lub jako samodzielne środowisko do używania w osobnym oknie.

### 17.1 Kalkulator połączony z edytorem

Obliczenia wykonuje się poprzez zaznaczenie fragmentu tekstu bezpośrednio w edytorze i uruchomienie kalkulatora. Operację można obejrzeć w oknie lub zachować wynik w pamięci i wkleić go później w edytorze gdziekolwiek i kiedykolwiek zechcesz. Kalkulator może przetwarzać dowolny fragment tekstu w środowisku matematycznym, nawet z kolejnymi i zagnieżdżonymi obliczeniami, o ile dane składają się tylko z liczb lub znanych i zdefiniowanych stałych.

Wtedy wyrażenia takie jak np.

$\sqrt[3]{64} \cdot 18 / 3^2 + 5$

$5^2 * \pi$  ( $\pi$ , znane również jako  $\pi$ , jest znaną stałą)

ale nie wyrażenia, które zawierają niezdefiniowane zmienne, takie jak

$12+a$

W tym przypadku pojawiłby się komunikat o błędzie jak poniżej:

"Element 'a' w wyrażeniu jest nieprawidłowy"

Do aktywacji kalkulatora podłączonego do edytora służą te polecenia (każde z nich xxxx można aktywować, oprócz wskazanych tu skrótów klawiszowych, z menu Narzędzia):

<b>Okno kalkulatora</b>	F9
-------------------------	----

<b>Wyświetl wyrażenie</b> (wyświetla w osobnym, w trybie tylko do odczytu, oknie ostatnio obliczone wyrażenie wraz z jego wynikiem;)	<i>Ctrl F9</i>
<b>Wklej wynik</b> (wstawia wynik ostatniego obliczonego wyrażenia w aktualnej pozycji kursora)."	<i>Ctrl Shift F9</i>

## 17.2 Okna kalkulatora

W kalkulatorze tym wyrażenia są wprowadzane do okna tekstowego, a następnie obliczane. Możliwości zapisu są znacznie ograniczone w porównaniu z edytorem LAMBDA i dlatego system ten powinien być używany głównie do prostych obliczeń, wprowadzanych przede wszystkim za pomocą normalnych komend klawiatury. Oprócz liczb i 4 operacji (+, -, \*, /) akceptowane są nawiasy okrągłe i prosty znak potęgi  $^$ . Inne obliczenia można wykonywać poprzez menu Operacje: pierwiastki, logarytmy, funkcje trygonometryczne i inne.

### Polecenia kalkulatora aktywne z poziomu edytora (kalkulator zamknięty)

<b>Otwarty kalkulator;</b>	F9
<b>Wklej wynik</b> , wstawia wynik ostatniego obliczonego wyrażenia na aktualną pozycję kursora	<i>Ctrl Shift+F9</i>

### Polecenia kalkulatora aktywne z okna kalkulatora (kalkulator otwarty)

<b>Oblicz</b>	Enter
<b>Zamknij kalkulator</b> i wróć do edytora	ESC lub Alt+F4
<b>Usuń</b> zawartości komórki	DEL
<b>Oblicz pierwiastek kwadratowy</b> z liczby w polu edycji (lub z wyniku, jeśli w polu znajduje się poprawne wyrażenie)	<i>Ctrl+R</i>
<b>Oblicz pierwiastek sześcienny</b> z liczby w polu (lub z wyniku, jeśli w polu jest poprawne wyrażenie)	<i>Ctrl+Shift+R</i>
<b>Logarytm naturalny</b>	Ctrl+L
<b>Logarytm dziesiętny</b>	<i>Ctrl+Shift+L</i>



Liczba całkowita	Ctrl+shift+i
Do potęgi	Ctrl+E
<b>Zmień znak</b>	Ctrl+.-
<b>Sinus</b>	Ctrl+S
<b>Cosinus</b>	Ctrl+C
<b>Tangens</b>	Ctrl+T
<b>Arcus sinus</b>	<i>Ctrl+Shift+S</i>
<b>Arcus cosinus</b>	<i>Ctrl+Shift+C</i>
<b>Arcus tangens</b>	<i>Ctrl+Shift+T</i>

### 17.3 Zmiana ustawień kalkulatora

Ustawienia są definiowane tylko w Preferencjach w oknie kalkulatora, ale obowiązują w obu trybach użytkowania. Aby zmienić ustawienia kalkulatora podłączonego do edytora, należy otworzyć menu Plik i podmenu Preferencje i zakładkę Kalkulator. Ustawienia, które można zdefiniować to:

Liczba wyświetlanych miejsc dziesiętnych (od 0 do 5);

System pomiaru kąta, do wyboru pomiędzy stopniami, radianami i gradami.

## 18 Import - eksport

Edytor LAMBDA oferuje różne narzędzia importu i eksportu.

### Import

- MathML

### Eksport

- MathML
- XHTML

### 18.1 Import z MathML

Edytor może importować pliki MathML (.mml), zarówno treści jak i prezentacji, konwertując je na kod LAMBDA2-0. Są one automatycznie rozpoznawane, konwertowane i wyświetlane w nowym oknie edytora.

#### **Aby zaimportować plik MathML:**

Wybierz menu Plik, a następnie Importuj MathML.

Spowoduje to otwarcie okna dialogowego umożliwiającego wybór pliku MathML (rozszerzenie .mml) do konwersji...

### 18.2 Eksport do MathML

Dokumenty LAMBDA można eksportować w formacie treści lub semantycznym MathML.

Kod LAMBDA jest zorientowany na treść i dlatego preferuje transformację w kierunku MathML treści, ale możliwy jest eksport według obu notacji MathML.

Gdy plik zawiera elementy matematyczne nieoczekiwane w treści MathML stosuje kod mieszany, część wyglądu część treści.

### **Aby wyeksportować plik MathML**

Edytor eksportuje aktualnie załadowany w pamięci plik; należy więc otworzyć plik, jeśli jeszcze go nie ma. Wybierz menu Plik, następnie Eksportuj, a na koniec wybierz pomiędzy Presentation MathML lub Content MathML, w zależności od wybranego formatu. Otworzy się zwykle okno dialogowe, które pozwala nadać nazwę tworzonemu plikowi MathML (rozszerzenie .mml) i zdecydować, w którym folderze go zapisać.

## **18.3 Eksport do XHTML**

Język znaczników XHTML (eXtensible HyperText Markup Language), jest rozszerzeniem kodu HTML. Jego celem jest zachowanie zarówno prezentacji, jak i struktury informacji. Możliwe jest eksportowanie dokumentów LAMBDA w języku XHTML w celu ich przeglądania za pomocą zewnętrznej przeglądarki.

Aby wyeksportować plik w XHTML

Aby wyeksportować plik w XHTML, edytor eksportuje aktualnie załadowany plik w pamięci; otwórz plik, jeśli jeszcze go nie ma.

Wybierz menu Plik, następnie Eksport i na końcu XHTML.

Otworzy się zwykle okno dialogowe, które pozwala nazwać tworzony plik (rozszerzenie to .xml) i zdecydować, w którym folderze go zapisać.

## 19 Profile użytkowników

### 19.1 Opis profile

Jedną z najczęstszych strategii stosowanych przez użytkowników jest używanie kombinacji klawiszy skrótów, które pozwalają przyspieszyć wstawianie elementów lub uczynić niektóre procedury natychmiastowymi (jak np. CTRL+d do powielania wyrażenia, czy CTRL+i lub CTRL+k do wstawiania znacznika\_pośredniego i zamykania).

Oczywiście nie jest możliwe skojarzenie "gorącego" klawisza z każdym elementem matematycznym występującym w LAMBDA2.0, dlatego też dokonano pewnych wyborów, nadając priorytet elementom występującym najczęściej.

W Lambdzie2.0 będzie można dodawać, usuwać lub zmieniać przyporządkowanie tych kombinacji w zależności od potrzeb (np. przy pomiarze kątów można skojarzyć klawisze ze stopniami, pierwszym i drugim) tworząc nowy profil. W menu Profile pojawia się lista aktywnych profili domyślnych, które można wybrać. Aby stworzyć nowy, wystarczy kliknąć na menu Profile i opcję Dostosuj Profil:

- Dodaj nowy profil za pomocą znaku +.
- Nadaj mu nazwę i sprawdź elementy
  - Kopiowanie informacji z profilu źródłowego
  - Skopiuj stan
  - Skopiuj skróty (w ten sposób zachowane zostaną wszystkie domyślne przypisania)
- W prawym oknie wybierz element, do którego chcesz przypisać nowy klawisz skrót (np. najpierw zajrzyj do atrybutów i wybierz)
- W odpowiednim miejscu wpisz wybrany klawisz (na przykład CTRL+1)
- Jeśli skrót jest już zajęty, wyświetlane jest ostrzeżenie
- W przeciwnym razie, naciskając enter, profil zostanie zapisany i będzie aktywny, dopóki nie zechcesz go usunąć (ponownie w Profile, Dostosuj, kliknij na "-", znak minus)

- 

## 19.2 Wstępnie ustawione profile

Edytor LAMBDA może być dostosowany do potrzeb użytkownika. W szczególności możliwe jest uproszczenie menu wprowadzania elementów matematycznych poprzez ukrycie tych, które nie są używane. Można ukryć całą grupę (np. trygonometrię) albo jeden lub kilka elementów, wybierając je z wymienionych w grupie

Właściwe może być również ukrycie tych, które są używane bardzo często i które są zwykle wstawiane za pomocą bezpośrednich poleceń klawiatury. Jeśli ich obecność w menu wydaje się zbędna, warto je usunąć, aby uczynić je bardziej zwartym i szybszym do skonsultowania. Każde dostosowanie nazywane jest profilem i zostanie zapisane w osobnym pliku; o nazwie aktywnego profilu informuje pasek stanu (ostatni element po prawej stronie). W profilach można również modyfikować skróty klawiszowe związane z różnymi elementami matematycznymi.

Profile mogą być tworzone dla ogólnych potrzeb studenta, to znaczy dla typu studiów i klasy, do której uczęszcza, ale mogą być również zróżnicowane w zależności od specyficznych lub warunkowych potrzeb. Na przykład, możemy zaprojektować profile dla teorii zbiorów, logiki, trygonometrii ..., w których ułatwimy natychmiastowy dostęp do symboli lub operatorów używanych bardzo często, zarówno poprzez menu (umieszczając je na pierwszych pozycjach), jak i klawisze skrótu (przypisując prostsze i bardziej zwarte kombinacje).

Wraz z programem dostarczane są niektóre profile użytkowników, już skonfigurowane.

Podstawowy: Jest to profil odpowiedni dla uczniów szkoły podstawowej i gimnazjum; oprócz liczb, liter i podstawowych operatorów zawiera elementy niezbędne w elementarnej algebrze (nawiasy, ułamki, pierwiastki, potęgi), niektóre atrybuty dla znaków i liczb oraz główne symbole zbiorów liczbowych.

Kompletny: Jest to najbardziej kompletny profil, odpowiedni dla uczniów w ostatnich trzech latach szkoły średniej i studiów. Występują w nim wszystkie elementy matematyczne systemu LAMBDA.

### 19.3 Jak zmienić profil

Aby załadować istniejący profil:

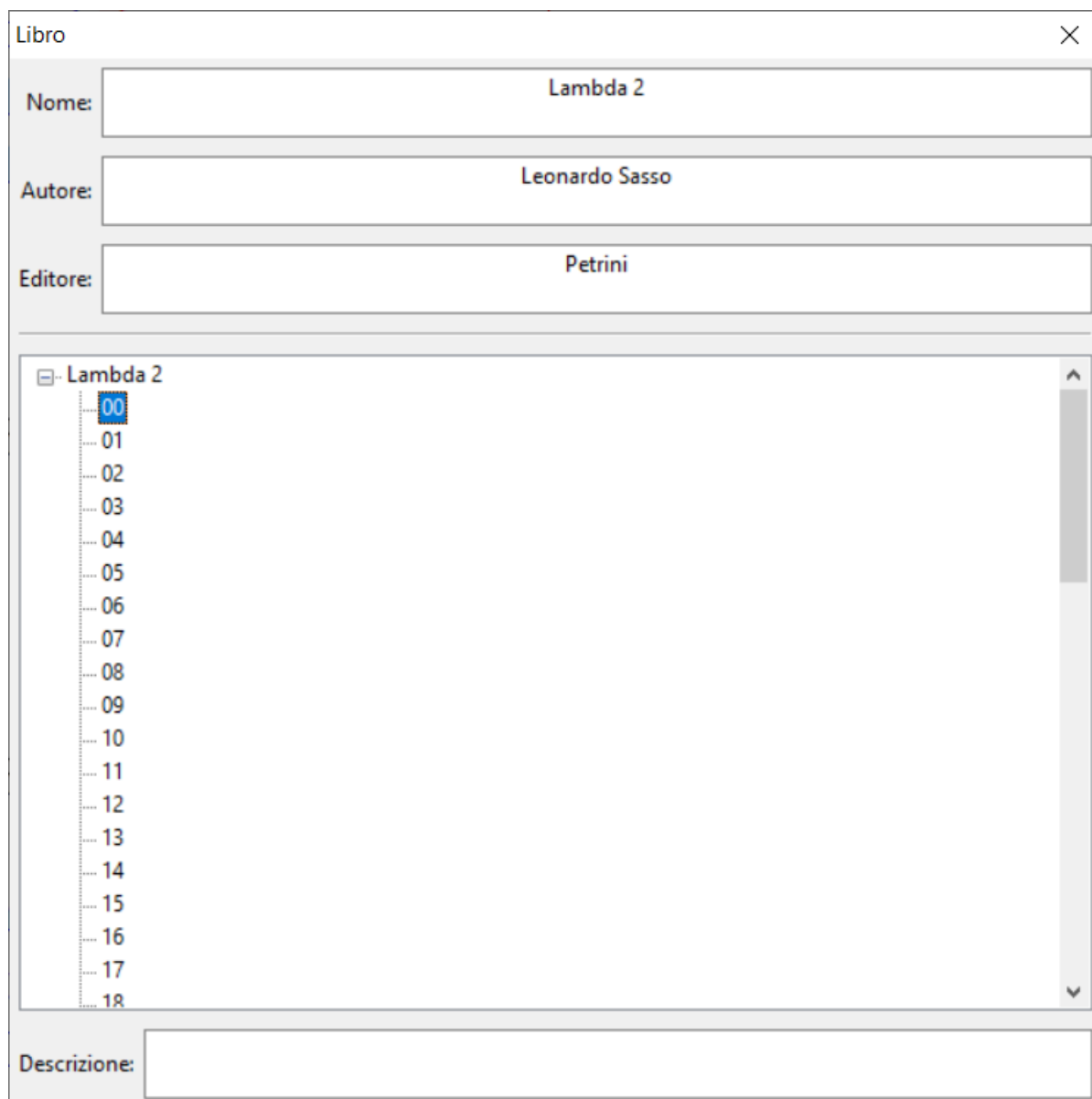
Przejdź do menu Profile, a następnie wybierz opcję Dostosuj Profil.

Pojawia się okno z dwoma obszarami roboczymi, ten po lewej stronie pokazuje profile domyślne i te dostosowane.

Wybierz interesujący Cię profil i po prawej stronie znajdują się wszystkie elementy matematyczne Lambda2.0. Dla każdego elementu (lub grupy elementów) można włączyć lub wyłączyć go poprzez pole wyboru "Uaktywnij". Do każdego elementu można przypisać kombinację klawiszy skrótów. Można ją wpisać w odpowiednie pole, wpisując ją w postaci CTRL+klawisz lub CTRL+klawisz1, klawisz2 w przypadku kombinacji podwójnych (na przykład: CTRL+K w pierwszym przypadku, CTRL+G, d w drugim). Jeśli skrót jest już w użyciu, pojawia się ostrzeżenie. Na koniec pracy należy zapisać plik profilu, ewentualnie z inną nazwą, jeśli chcemy stworzyć nowy profil. W oknie znajduje się również przycisk ze znakiem + do dodania nowego profilu, znak minus do usunięcia profilu, przycisk w górę i w dół do przewijania listy istniejących profili. Po otwarciu program automatycznie ładuje ostatnio używany profil.

## 20 Menu dla książek Lambda

Menu "Książki" umożliwia otwieranie książek w formacie lambdabook (plik zawierający całą książkę tekstową w formacie lambda). Po otwarciu pliku poprzez "Książki / Otwórz" można poruszać się po całej strukturze rozdziałów zarówno w menu, jak i poprzez dedykowane okno "Książki / Przeglądaj". Wybierając rozdział w strukturze, zostanie on automatycznie otwarty w edytorze jako nowy dokument Lambda.



Libro

Nome: Lambda 2

Autore: Leonardo Sasso

Editore: Petrini

☐ Lambda 2

- 00
- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18

Descrizione:





## 21 Dodatek Lambda2.0, Elementy matematyczne i klawisze skrótu

Ogólne	
Przecinek	(Ctrl+,)
Kropka	
Podział wyrażenia	
Okres	(Ctrl+-)
Cyfry	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
0	
Alfabet łaciński	
a	(Ctrl+Num 9)
b	(Ctrl+Num 6)
c	
d	
e	
f	
g	
h	
i	
j	
k	
l	
m	
n	
o	
p	
q	
r	
s	

t	
u	
v	
w	
x	(Ctrl+Num 7)
y	
z	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	
K	
L	
M	
N	
O	
P	
Q	
R	
S	
T	
U	
V	
W	
X	
Y	
Z	
<b>Alfabet grecki</b>	
Gamma	(Ctrl+G, G)
Alfa	(Ctrl+G, A)
Duża gamma	(Ctrl+G, Shift+G)
Beta	(Ctrl+G, B)
Delta	(Ctrl+G, D)
Epsilon	(Ctrl+G, E)
Eta	(Ctrl+G, H)
Theta	(Ctrl+G, J)
Lambda	(Ctrl+G, L)

Mi	(Ctrl+G, M)
Ni	(Ctrl+G, N)
Pi	(Ctrl+G, P)
Ro	(Ctrl+G, R)
Sigma	(Ctrl+G, S)
Tau	(Ctrl+G, T)
Fi	(Ctrl+G, F)
Chi	(Ctrl+G, Q)
Omega	(Ctrl+G, W)
Duża sigma	(Ctrl+G, Shift+S)
Duża delta	(Ctrl+G, Shift+D)
Duża theta	(Ctrl+G, Shift+J)
Duża fi	(Ctrl+G, Shift+F)
Duża lambda	(Ctrl+G, Shift+L)
Duża omega	(Ctrl+G, Shift+W)
Duża pi	(Ctrl+G, Shift+P)
<b>Ozdobniki</b>	
indeks górny	
Kreska nad	
Indeks dolny	
Podkreślenie górne	
Podkreślenie dolne	
Tylda	
Gwiazdka	
Lewy górny indeks	
Lewy dolny indeks	
podkreślenie	
gwiazdka	
Pierwszy	
Drugi	
Trzeci	
<b>Nawiasy</b>	
wartość bezwzględna	
Otwarty nawias okrągły	(Ctrl+Num 1)
Otwarty nawias kwadratowy	(Ctrl+Num 2)
Para nawiasów klamrowych	(Ctrl+Num 3)
Separator dziesiętny	
separator tysięcy	
Zamknięty nawias okrągły	
Zamknięty nawias kwadratowy	
Zamknięty nawias klamrowy	
Otwarty nawias ostry	

Zamknięty nawias ostry	
Otwarty nawias kątowny	
Zamknięty nawias kątowny	
Kreska pionowa	
Podwójna kreska pionowa	
<b>Zbiory</b>	
Zbiór pusty	(Ctrl+E, 0)
Suma zbiorów	(Ctrl+E, U)
Iloczyn zbiorów	(Ctrl+E, I)
Iloczyn kartezjański zbiorów	
Dopełnienie zbiorów	
Należy do zbioru	(Ctrl+E, E)
Nie należy do zbioru	
Jest podzbiorem lub równy	
Jest nadzbiorem	
Jest nadzbiorem lub równy	
Podzbiór	
Zawiera	
Suma z dolnym i górnym ograniczeniem	
Przecięcie z dolnym i górnym ograniczeniem	
Różnica symetryczna	
Nie jest zawarty	
Nie jest zawarty lub równy	
Nie zawiera lub jest równy	
<b>Działania arytmetyczne</b>	
Dodawanie	
Odejmowanie	
Mnożenie	
Dzielenie	(Ctrl+7)
Procent	
Promil	
Plus lub minus	
Silnia	
Mnożenie na krzyż	
Podział na dwa czynniki	
Minus lub plus	
Część całkowita ułamka	
Mnożenie uogólnione	
Liczba E	
<b>Symbole relacji</b>	
Mniejsze niż	
równa się	(Ctrl+Num 0)

Większe niż	
Mniejsze lub równe	
Większe lub równe	
Nie równa się	
Jest podobne do	
Jest proporcjonalny do	
Znacznie mniejsze niż	
Znacznie większe niż	
Jest równoważny do	
Jest poprzednikiem	
Jest następnikiem	
Jest prawie równy	
Największy wspólny dzielnik	
Dzielnik	
<b>logika</b>	
Prawda	(Ctrl+L, V)
Fałsz	(Ctrl+L, F)
Nie	(Ctrl+L, N)
Dla wszystkich	
I	(Ctrl+L, A)
Lub	(Ctrl+L, O)
Suma logiczna	(Ctrl+L, B)
Dla każdego	(Ctrl+L, P)
Istnieje	(Ctrl+L, E)
nie istnieje	
Istnieje dokładnie jeden	
Taki, że	
tautologia	(Ctrl+L, T)
Zaprzeczenie	(Ctrl+L, C)
Alternatywa wyłączająca	
<b>algebra</b>	
Do potęgi	
Potęga o złożonym wykładniku	(Ctrl+Górna część zdania)
Pierwiastek złożony	(Ctrl+Góra+R)
Ułamek złożony	(Ctrl+Q)
Pierwiastek kwadratowy	(Ctrl+R)
Ułamek	
Suma uogólniona	(Ctrl+M, S)
Iloczyn uogólniony	(Ctrl+M, P)
Wyznacznik	(Ctrl+M, D)

Geometria i wektory	
Wektor	(Ctrl+T, V)
Iloczyn skalarny	
Iloczyn wektorowy	
Część	(Ctrl+T, I)
Równoległy	(Ctrl+T, P)
Nierównoległy	
Prostopadły	
nieprostopadły	
Kąt	(Ctrl+T, A)
Stopni	(Ctrl+T, G)
Iloczyn tensorowy	
Łuk	
Funkcje trygonometryczne	
Sinus	(Ctrl+T, S)
Cosinus	(Ctrl+T, C)
Tangens	(Ctrl+T, T)
Cotangens	
Kosecans	
secans	
Arcus cosinus	
Arcus sinus	
Arcus cotangens	
Arcus tangens	
Arcus secans	
Arcus kosecans	
Sinus hiperboliczny	
Arcus sinus hiperboliczny	
Cosinus hiperboliczny	
Tangens hiperboliczny	
Arcus tangens hiperboliczny	
Sekant hiperboliczny	
Kosekant hiperboliczny	
Arkkus kosecans hiperboliczny	
Kotangnes hiperboliczny	
Arcus cotangens hiperboliczny	
Pochodne i całki	
Złożenie funkcji	
Granica	(Ctrl+M, T)

Pierwsza pochodna	
N-ta pochodna	
Pochodna cząstkowa	
Całka oznaczona	(Ctrl+M, I)
Całka nieoznaczona	
Całka liniowa	
Różniczka	
Nabla	
Całka okrężna	
Dolna granica	
Górna granica	
Operator Laplace'a	
<b>symbole</b>	
Liczby naturalne	
Liczby rzeczywiste	
Zbiór liczb wymiernych	
Zbiór liczb rzeczywistych	
Alef	
Nieskończoność	
Symbol całkowania	
Euro	
Dolar	
	<b>strzałki</b>
Implikacja logiczna	
Wtedy i tylko wtedy	
Strzałka w lewo i w prawo	
Strzałka w dół	
strzałka w lewo	
strzałka w prawo	
strzałka w górę	
	<b>Funkcje logarytmiczne</b>
Logarytm	(Ctrl+M, Shift+L)
logarytm naturalny	(Ctrl+M, L)
logarytm o podstawie a	
Logarytm odwrotny	
<b>Statystyka</b>	
Moc	

Porządek			
Kombinacja			
Ilość			
Permutacja			
Rozkład losowy			
Wartość minimalna			
Operator wartości minimalnej			
Odchylenie standardowe			
Rozkład chi-kwadrat			
Rozkład jednorodny			
Standardowy rozkład normalny			
Rozkład normalny			
Rozkład Fishera			
Rozkład Gamma			
Modulo			
Mediana			
Szereg harmoniczny			
Szereg geometryczny			
Moment centralny			
Współczynnik asymetryczny			
Współczynnik wychylenia			
Średnie odchylenie			
Odchylenie minimalne			
Rozkład Poissona			
Wariancja			
Kowariancja			
Rozkład Bernouliego			
Rozkład wielomianowy			
Rozkład Studenta			



Stopa procentowa			
Obniżka			
Rata amortyzacji			
Stopa dyskontowa			
Współczynnik składowy			
Roczna stopa procentowa			
Efektywna stopa procentowa			
Ciągłe dyskontowanie na przyszłość			
Rabaty na przyszłość			