



Rozpoznawanie alfabetu Braille'a oraz translator Braille'a z zastosowaniem wybranych metod przetwarzania

Łuczywo Natalia & Pierzchała Monika



Wprowadzenie

Dane statystyczne

Według danych zebranych przez Główny Urząd Statystyczny w Polsce w 2014 żyło ponad 1 mln 800 tysięcy osób z dysfunkcją wzroku, co stanowiło wówczas 4,6% ludności. Mimo już sporego problemu ryzyko populacyjne ciągle rośnie i coraz częściej na zaburzenia takie jak jaskra, zaćma czy zwyrodnienie plamki żółtej, przypisywane wcześniej osobom w podeszłym wieku, zapadają ludzie młodzi.



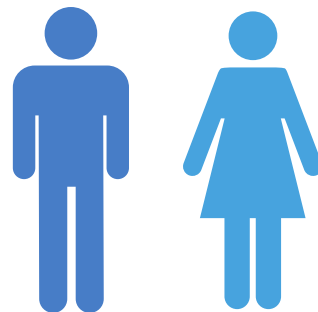
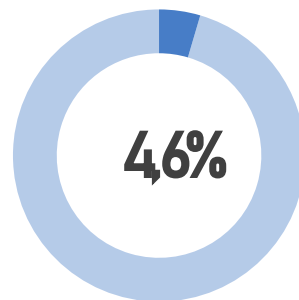
Co 4 osoba dorosła...

Ma problem z widzeniem mimo stosowania okularów lub soczewek

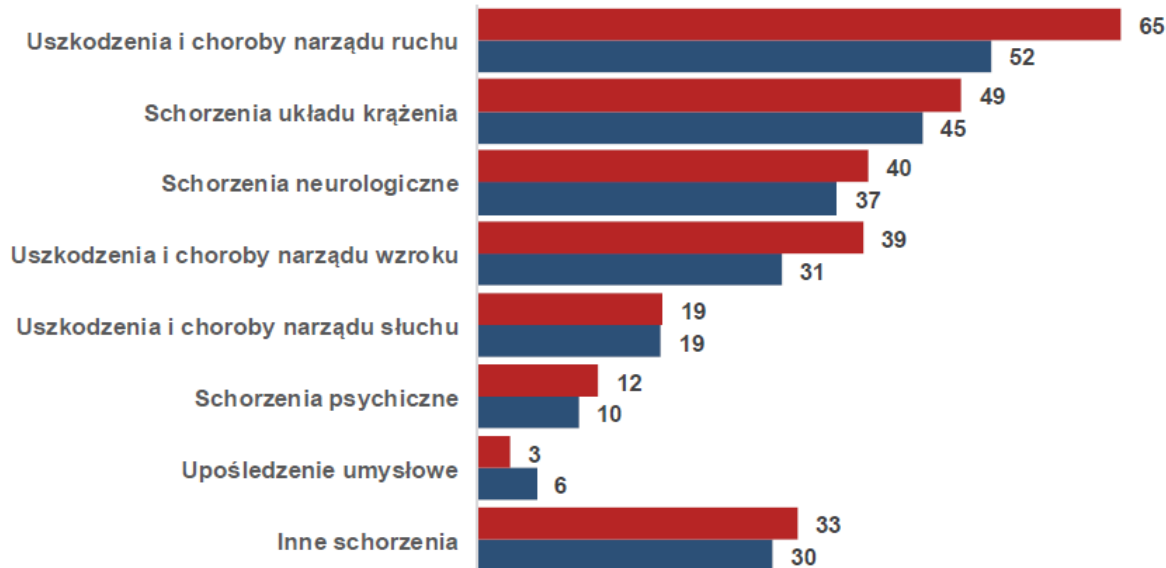


Co 5 człowiek w podeszłym wieku...

Ma duże trudności z widzeniem bądź nie widzi w ogóle



Dane statystyczne



Schorzenia związane z oczami są czwartą najczęściej występującą dysfunkcją u ludzi niepełnosprawnych. Ponieważ ludzie z chorobami narządu wzroku stanowią tak dużą część społeczeństwa ważnym aspektem jest uświadomienie sobie ich obecności.

Alfabet Braille'a

1

4

2

5

3

6

Dzięki sześciopunktowi, czyli macierzy 3x2 (nazywanej znakiem tworzącym) możemy zapisać aż 63 różne znaki. W naszym projekcie skupimy się na 25 literach, które stanowią międzynarodową bazę alfabetu.

Alfabet Braille'a nie jest nowym językiem – jest to system który daje jedynie możliwość innego sposobu zapisu i odczytu znaków. Wykorzystywany jest nie tylko przez niewidomych, ale także przez osoby widzące, na przykład rodzinę czy przyjaciół osoby z dysfunkcją.

Alfabet Braille'a

Istnieją także tzw. kody brajlowskie, które są systemami zapisu przy użyciu znaków alfabetu. Dzięki temu możemy rozróżnić trzy główne kategorie:

- 👁️ **pismo integralne** – zapis litera po literze
- 👁️ **ortograficzne pismo skrótowe** – jest ono specyficzne dla danego kraju oraz języka
- 👁️ **notacje** (matematyczne, muzyczne, chemiczne, fizyczne)

Polską adaptację pisma brajlowskiego opracowała zakonnicą Elżbieta Róża Czacka, a alfabet oficjalnie został zatwierdzony w 1934 roku.



BARBILLE
ALPHA BETA

ABCDEF GHI
JKLMNOPQ
RSTUVWXYZ



Cel projektu



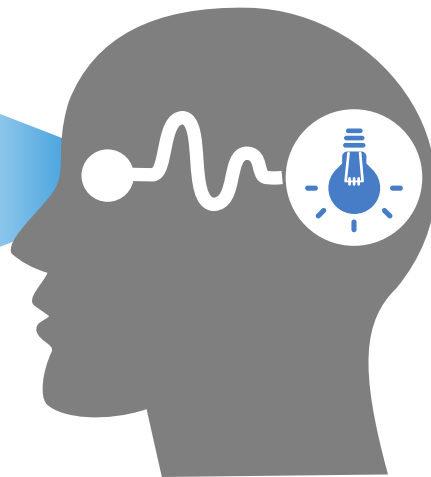
Skonstruowanie programu w środowisku MATLAB



Poprawne rozpoznawanie 25 liter alfabetu Braille'a.



Poprawna translacja słów do alfabetu Braille'a.





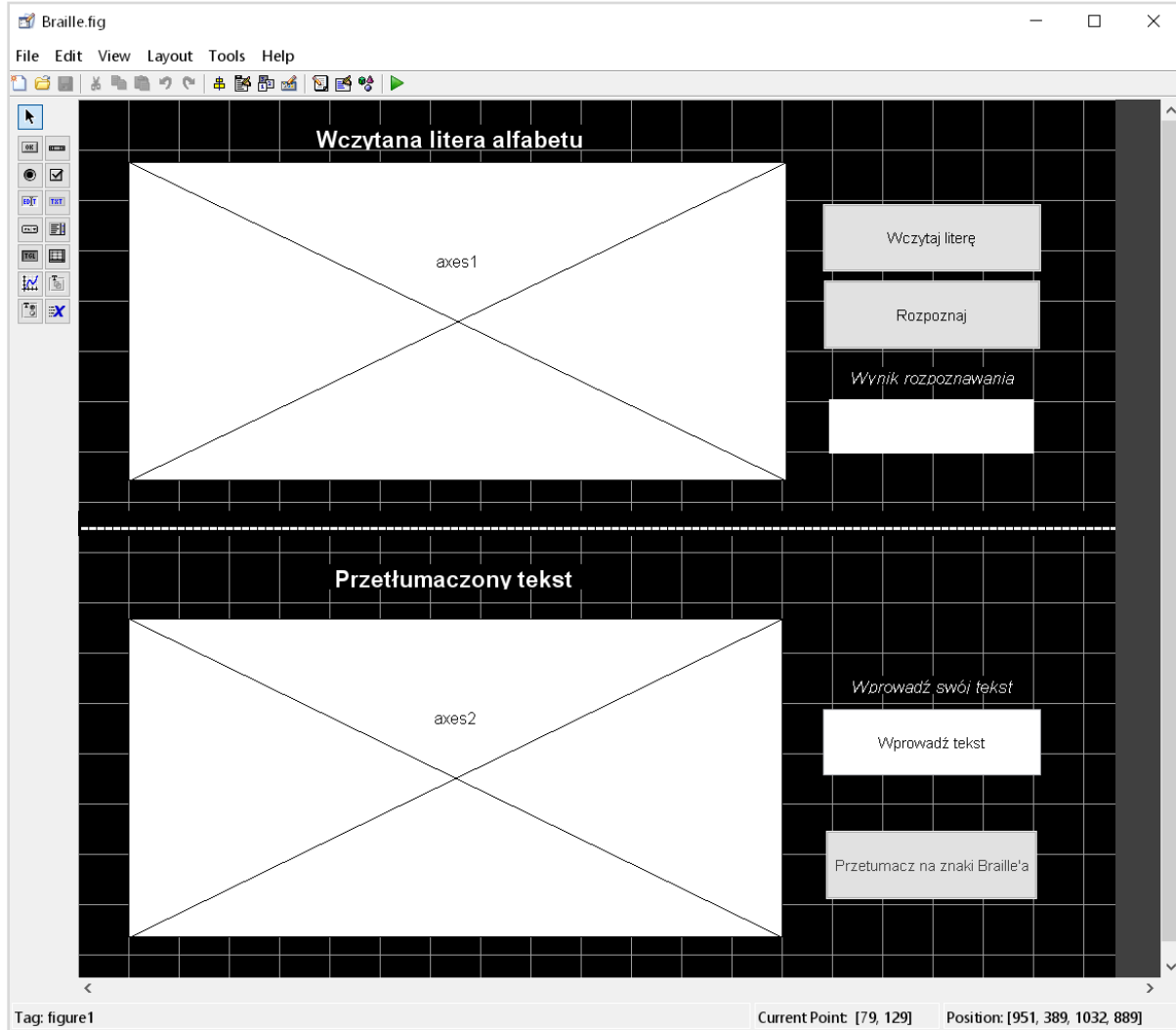
Opis działania programu



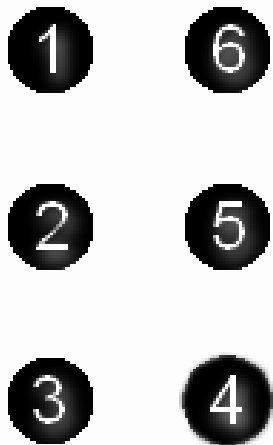
W celu stworzenia graficznego środowiska programu utworzono pusty GUI, po czym dodano *Axes1* oraz *Axes2*, gdzie pierwszy służy do wyświetlania analizowanej litery alfabetu, a drugi do wyświetlenia przetłumaczonego słowa, 3-krotnie *Push Button* – jeden do wywołania akcji wczytania litery (*Wczytaj literę*), drugi do zainicjalizowania akcji rozpoznawania znaku (*Rozpoznaj*) i trzeci do zainicjalizowania akcji tłumaczenia wpisanego słowa (*Przetłumacz na znaki Braille'a*), 4-krotnie *Static Text* – jako podpisy oraz do wypisywania wyniku rozpoznawania oraz *Edit Text* do wprowadzenia tekstu.



Wygląd GUI programu do
wczytywania
i rozpoznawania
alfabetu Braille'a



Przyjęte wzorce liter



Wzorce 25 liter alfabetu Braille'a otrzymano poprzez utworzenie 25 macierzy o wymiarach 1x6. Analizowane znaki podzielono na 6 segmentów i każdemu z nich przypisano numer – kolejność została przedstawiona na rysunku obok. W każdą z macierzy wpisano informacje, czy w rozważanym segmencie danego znaku znajduje się punkt – gdzie 1 oznaczało tak, a 0 nie. Numer elementu znajdującego się w macierzy odpowiadał numerowi, który został przypisany do znaku.

Przyjęte wzorce liter

%WZORCE LITEREK

A=[1 0 0 0 0 0];

B=[1 1 0 0 0 0];

C=[1 0 0 0 0 1];

D=[1 0 0 0 1 1];

E=[1 0 0 0 1 0];

F=[1 1 0 0 0 1];

G=[1 1 0 0 1 1];

H=[1 1 0 0 1 0];

I=[0 1 0 0 0 1];

J=[0 1 0 0 1 1];

K=[1 0 1 0 0 0];

L=[1 1 1 0 0 0];

M=[1 0 1 0 0 1];

N=[1 0 1 0 1 1];

O=[1 0 1 0 1 0];

P=[1 1 1 0 0 1];

Q=[1 1 1 0 1 1];

R=[1 1 1 0 1 0];

S=[0 1 1 0 0 1];

T=[0 1 1 0 1 1];

U=[1 0 1 1 0 0];

V=[1 1 1 1 0 0];

W=[0 1 0 1 1 1];

X=[1 0 1 1 0 1];

Y=[1 0 1 1 1 1];

Z=[1 0 1 1 1 0];

Wczytanie obrazu i identyfikowanej litery

```
im=imread(path);  
axes(handles.axes1);  
imshow(im);  
L2=rgb2gray(im);  
aa= L2<200;
```

Za pomocą powyższego fragmentu kodu zaimplementowano wczytanie i wyświetlenie w polu *Axes* wybranego obrazka. Akcję *Wczytaj literę* wywołuje *Push Button*.

```
%identyfikacja  
nowy=aa;  
L3= nowy;  
rozmiar=size(L3);  
wierszy = rozmiar(:,1);  
kolumn = rozmiar(:,2);  
ilekropek=[0 0 0 0 0 0];
```

Następnym krokiem było odczytanie rozmiarów wczytanego rozmiaru, aby równo podzielić go na 6 części oraz stworzenie pustych macierzy, które będziemy wypełniać zależnie od litery w dalszej części programu.

Tworzenie macierzy *ilekropek*

```
a=round(0.33*wierszy);  
b=round(0.66*wierszy);  
c=round(0.5*kolumn);  
  
wycietaczesc=L3(1:a,1:c);  
ilekropek(1,1) = bweuler(wycietaczesc);  
  
wycietaczesc=L3(a:b,1:c);  
ilekropek(1,2) = bweuler(wycietaczesc);  
  
wycietaczesc=L3(b:wierszy,1:c);  
ilekropek(1,3) = bweuler(wycietaczesc);  
  
wycietaczesc=L3(b:wierszy,c:kolumn);  
ilekropek(1,4) = bweuler(wycietaczesc);  
  
wycietaczesc=L3(a:b,c:kolumn);  
ilekropek(1,5) = bweuler(wycietaczesc);  
  
wycietaczesc=L3(1:a,c:kolumn);  
ilekropek(1,6) = bweuler(wycietaczesc);
```

Znając rozmiary wczytanego obrazu, dzielimy go na 6 równych części - używamy funkcji *round()*, aby otrzymać wartości całkowite. Następnie wycinamy na ich podstawie fragmenty i za pomocą funkcji *bweuler()* określamy, czy w danym segmencie znaku znajduje się kropka, czy nie.

Otrzymana wartość (1 - tak lub 0 - nie) wpisywana jest do macierzy *ilekropek*

Porównanie *ilekropek* z wzorcami

Ostatnim etapem programu jest porównanie otrzymanej macierzy *ilekropek* z wcześniej przygotowanymi wzorcami. Odbywa się ono poprzez stworzenie dwóch dodatkowych macierzy:

 *i* – która składa się z nazw wzorców

 *scalona macierz* – która zawiera wszystkie wspomniane wzorce

Następnie funkcją *isequal()* sprawdzamy czy *ilekropek* zgadza się ze wzorcem litery *A*. Jeżeli nie – wpętli *for* sprawdzamy resztę wzorców tą samą funkcją.

Wykryta litera jest następnie wyświetlana w polu *Static Text* zatytułowanym
Wynik rozpoznawania.

```

%Porównanie ze wzorcami
i=['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'];
scalonamacierz=[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];

%czy A
k=1;
    if isequal(ilekropek,scalonamacierz(1:6));
        %porównanie czy macierze są równe, nie GDZIE są równe
        wynik =i(1)
    end

%czy inne
for k=1:24
    if isequal(ilekropek,scalonamacierz((k*6+1):(k*6+6)));
        %porównanie czy macierze są równe, nie GDZIE są równe
        wynik=i(k+1)
    end
end

set(handles.literka, 'String', wynik); %pokazuje wynik rozpoznania

```

Translacja słowa do alfabetu Braille'a

```
function edit1_Callback(hObject, eventdata, handles)
    global x;
    x = get(handles.edit1, 'string');
```

Za pomocą powyższego fragmentu kodu zaimplementowano zapisywanie do zmiennej *x* wprowadzonego przez użytkownika ciągu znaków do translacji.

Translacja słowa do alfabetu Braille'a

Początkowo odczytujemy liczbę liter, którą zawiera ciąg znaków (nasze słowo) do translacji. Następnie tworzymy macierz im^2 o wymiarach koniecznych do scalenia wszystkich odczytanych z plików obrazów przedstawiających odpowiednie litery (zgodne z wprowadzonym ciągiem).

Wpętli *for* wpisujemy wstworzoną macierz im^2 kolejne odczytane z pliku litery, tworząc spójną całość w postaci jednego obrazu i łącząc w ten sposób wszystkie wpisane przez użytkownika litery.

Utworzony w ten sposób obraz następnie wyświetlany jest w polu $Axis^2$

```
- function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
    global x;

    rozmiar=size(x);
    kolumn = rozmiar(:,2);
    im2=zeros(215,154*kolumn);

- for k=1:kolumn
    baseFileName=x(k);
    fileExtension='.png';
    nazwa1=[baseFileName fileExtension];
    nazwa= num2str(nazwa1);
    letter=rgb2gray(imread(nazwa)); %wczytywanie pliku
    im2(:,154*(k-1)+1:154*k)=letter;
- end

    axes(handles.axes2);
- imshow(im2);
```

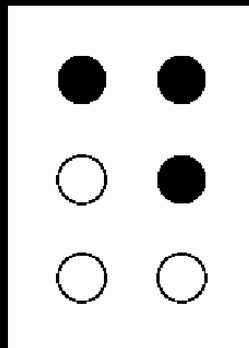


Przykładowe działanie
obu funkcji programu



Braille

Wczytana litera alfabetu



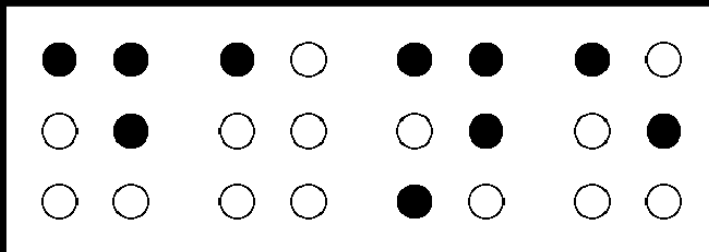
Wczytaj literę

Rozpoznaj

Wynik rozpoznawania

D

Przetłumaczony tekst




Wprowadź swój tekst

Dane

Przetumacz na znaki Braille'a



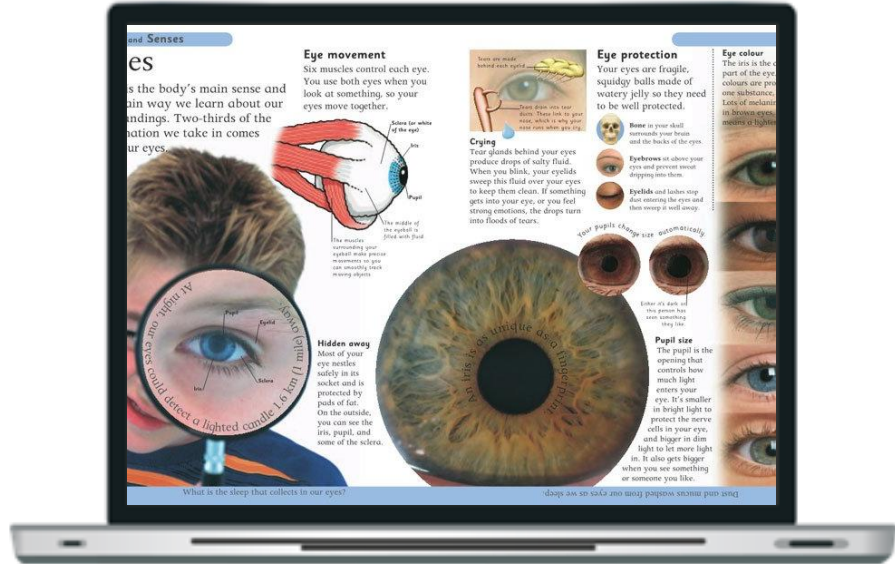
Ewentualny
rozwój projektu



Wzbogaceniem programu byłoby dodanie notacji matematycznej, chemicznej, fizycznej i muzycznej oraz rozpoznawanie cyfr i wielkich liter. Ponadto aby sfunkcjonalizować program można by było dodać opcję identyfikacji całych zdań.

Można również wzbogacić alfabet o litery lub znaki charakterystyczne dla danego języka – konieczny byłby wtedy jego wybór, gdyż te same znaki mogą oznaczać co innego w różnych językach ze względu na ograniczoną liczbę kombinacji.

Bibliografia



[1] <http://www.rynekzdrowia.pl/Uslugi-medyczne/W-Polsce-zyje-az-1-8-mln-niewidomych-lub-slabowidzacych,155889,8.html>

[2] „Stan zdrowia ludności Polski w 2014 roku”,
Główny Urząd Statystyczny

[3] <http://www.braille.pl>



Dziękujemy za uwagę