



**POLITECHNIKA ŚLĄSKA**  
**WYDZIAŁ INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ**

**Projekt z Bioniki**

Wykorzystanie sieci neuronowych  
do wyznaczania optymalnej ilości snu  
dla konkretnego człowieka

Autor: Dawid Barański

Kierujący pracą: dr Barbara Mika

Zabrze, maj, 2018

# Spis treści

1.	<i>Wstęp</i>	1
1.1	Cel projektu	1
1.2	Optymalna ilość snu	1
1.3	Charakterystyka snu	1
1.4	Jakość snu	1
1.4.1	Zaburzenia powodowane brakiem snu	2
2.	<i>Sieć neuronowa</i>	3
2.1	Perceptron	3
2.2	Wielowarstwowa sieć neuronowa	3
2.3	Uczenie z nadzorem	3
2.4	Głębokie uczenie	3
3.	<i>Dane wejściowe</i>	4
3.1	Zbieranie danych	4
3.2	Przygotowywanie danych	4
4.	<i>Model sieci</i>	5
4.1	Wejścia sieci	5
4.2	Wyjścia sieci	5
4.3	Powłoki	5
4.4	Funkcje aktywacji	5
5.	<i>Wyniki</i>	6
6.	<i>Wnioski</i>	7
7.	<i>Dalszy rozwój projektu</i>	8
	<i>Dodatek</i>	9
A.	<i>Dodatek A</i>	10

---

<i>B. Dodatek B</i> . . . . .	11
B.1 Wstawianie rysunków . . . . .	11
B.2 Wstawianie tabel . . . . .	11
<i>C. Kwestie edytorskie</i> . . . . .	13

# Spis rysunków

B.1 Logo Wydziału Inżynierii Biomedycznej. . . . .	12
--	----

# Spis tabel

1.1	Zaburzenia powodowane krótkim snem . . . . .	2
B.1	Opis nad tabelką. . . . .	12

# 1. Wstęp

## 1.1 Cel projektu

Celem projektu było stworzenie narzędzia, służącego do wyznaczania optymalnej ilości snu dla konkretnego człowieka. Danymi były odczyty o ilości i jakości snu z poprzednich dni.

## 1.2 Optymalna ilość snu

Z badań przeprowadzonych przez CDC wynika, że zdrowy sen powinien trwać przynajmniej 7 godzin. Wśród młodzieży więcej, bo między 8 a 10 godzin.

Inne badania wykazały, że minimalna ilość snu, potrzebnego do prawidłowego funkcjonowania organizmu to 6 godzin. Przy czym sen poniżej 4,5 godziny można uznać za niebezpieczny dla mózgu.

Nie jest jednak możliwe, wyznaczenie jednej optymalnej ilości snu dla wszystkich ludzi. Duży wpływ na regenerację organizmu ma nie tylko ilość, ale także jakość snu.

## 1.3 Charakterystyka snu

Sen człowieka składa się z wielu etapów. *Tutaj o etapach, fazach, czasie zasypiania, etc*

## 1.4 Jakość snu

Poprzez jakość snu definiuje się możliwość regeneracji organizmu podczas snu w jednostce czasu. Istotny wpływ ma środowisko w jakim żyjemy, uwarunkowania genetyczne oraz sytuacje wynikające z konkretnego dnia. Za wprowadzenie w stan snu i jego jakość odpowiada hormon melatonina.

Melatonina jest wytwarzana w nocy, niezależnie od tego o jakiej porze śpimy. Produkowana wyłącznie w ciemności. Prawdopodobnie wzrasta po przyjęciu pokarmu.

[http : //old.ipin.edu.pl/fpn/aktualne/2009/1/t25z17.pdf](http://old.ipin.edu.pl/fpn/aktualne/2009/1/t25z17.pdf)

”Przypuszczalnie jest jednym z czynników umożliwiającym adaptację organizmu do cyklicznie zmieniających się warunków, przede wszystkim oświetlenia, rytmów dnia i nocy, o czym przemawia wyższe jej stężenie w nocy, niższe lub zerowe w ciągu dnia, niezależnie od trybu życia, jaki prowadzi dany gatunek. Dlatego u jednych zwierząt

**Tab. 1.1:** Zaburzenia powodowane krótkim snem

	Krótki sen (<7 godzin)		Sen (>7 godzin)	
Przewlekłe schorzenie	%	95% P	%	95% P
Atak serca	4.8	(4.6–5.0)	3.4	(3.3–3.5)
Choroba wieńcowa serca	4.7	(4.5–4.9)	3.4	(3.3–3.5)
Udar mózgu	3.6	(3.4–3.8)	2.4	(2.3–2.5)
Astma	16.5	(16.1–16.9)	11.8	(11.5–12.0)
Obturacyjny bezdech senny	8.6	(8.3–8.9)	4.7	(4.6–4.8)
Nowotwór	10.2	(10.0–10.5)	9.8	(9.7–10.0)
Artretyzm	28.8	(28.4–29.2)	20.5	(20.2–20.7)
Depresja	22.9	(22.5–23.3)	14.6	(14.3–14.8)
Przewlekła choroba nerek	3.3	(3.1–3.5)	2.2	(2.1–2.3)
Cukrzyca	11.1	(10.8–11.4)	8.6	(8.4–8.8)

największe ilości melatoniny są wytwarzane podczas snu, u innych w okresie aktywności. Jej wydzielanie umożliwia orientację w porach roku i długości geograficznej dzięki zmianom w długości dnia i nocy (Zawilska i Nowak, 2002) (tabela 1.).”

Wśród czynników środowiskowych, negatywnie oddziałujących na sen, można wymienić stresujący tryb życia, zmienną porę snu, czy brak aktywności fizycznej.

#### 1.4.1 Zaburzenia powodowane brakiem snu

Coś o dorosłych.... 2/3 nastolatków w Stanach Zjednoczonych sypia mniej niż 8 godzin. Dostarczanie organizmowi zbyt małej ilości snu może wpływać na ryzyko zachorowań na wiele chorób.

W Tab. 1.1 przedstawiono wyniki badań dotyczących występowania 10 chronicznych chorób, w porównaniu do ilości snu. Jako próg przyjęto 7 godzin snu. Przebadano 2000 osób ze standardowej populacji. Wykazano jednoznacznie, że dłuższy sen pozytywnie wpływa na nasze zdrowie. Może chronić przed takimi chorobami jak nowotwór czy cukrzyca.

## **2. Sieć neuronowa**

### **2.1 Perceptron**

### **2.2 Wielowarstwowa sieć neuronowa**

### **2.3 Uczenie z nadzorem**

### **2.4 Głębokie uczenie**



## **3. Dane wejściowe**

### **3.1 Zbieranie danych**

### **3.2 Przygotowywanie danych**

## 4. Model sieci

4.1 Wejścia sieci

4.2 Wyjścia sieci

4.3 Powłoki

4.4 Funkcje aktywacji

## 5. Wyniki

## **6. Wnioski**

## 7. Dalszy rozwój projektu

Dodatek

## A. Dodatek A

W dodatku umieszczamy opis ewentualnych znanych algorytmów, z których korzystamy proponując własną metodologię, opisaną w rozdziale **??**. Wykaz pozycji literaturowych tworzymy w oddzielnym pliku **Praca.bib**. Chcąc się odwołać w tekście do wybranej pozycji bibliograficznej korzystamy z komendy **cite**. Efekt jej użycia dla kilku pozycji jednocześnie to **[?, ?, ?]**.

## B. Dodatek B

Podstawowe kwestie techniczne dotyczące wzorów, rysunków, tabel poniżej.

Wzory tworzymy w środowisku `equation`. Chcąc odwołać się do wybranego wzoru gdzieś w tekście należy nadać mu stosowną, niepowtarzalną i jednoznaczną etykietę, po ty by móc np. napisać zdanie: ze wzoru [B.1](#) wynika ...

$$c = a + b \tag{B.1}$$

Wzory złożone, charakteryzujące się przypisaniem wartości zmiennej w pewnych okolicznościach tworzymy przy użyciu otoczenia `eqnarray`. Odwołanie do wzoru jak wcześniej.

$$BW = \begin{cases} 1, & I(x, y) \geq T \\ 0, & I(x, y) < T \end{cases}, \tag{B.2}$$

Numerację równań można tymczasowo (w danej linii) wyłączyć poprzez użycie `\nonumber`

$$\begin{aligned} a_i &= a_{i-1} + a_{i-2} \\ &\quad + a_{i-3} \end{aligned} \tag{B.3}$$

### B.1 Wstawianie rysunków

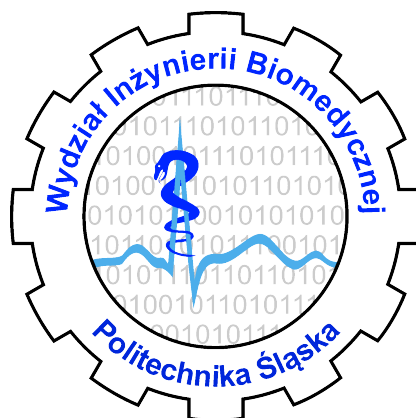
Rysunki umieszczamy w otoczeniu `figure`, centrując je w poziomie komendą `centering`. Rozmiary rysunku ustalamy w komendzie `includegraphics` dobierając wielkość względem rozmiaru strony lub bezwzględnie np. w cm. Ponadto najpierw zapowiadamy pojawienie się rysunku w tekście (czyli np. Na rysunku (Rys [B.1](#)) pracy, a dopiero później wstawiamy sam rysunek. Dodatkowo sterować możemy umiejscowieniem rysunku na stronie dzięki parametrom `[!htb]` określającym miejsce. Odpowiednio są to: `here`, `top`, `bottom`.

Dołączając rysunki nie trzeba podawać rozszerzenia (wręcz jest to odradzane). Jeśli rysunki znajdują się w katalogu *rysunki*, nie trzeba również podawać ścieżki do nich.

### B.2 Wstawianie tabel

Analogicznie postępujemy z tabelkami, z tą różnicą że tworzymy ją w otoczeniu `table`. W nim natomiast samą tabelę definiujemy albo w środowisku `tabular`, albo `tabularx`. Podobnie z odwołaniami w tekście: najpierw odwołanie w Tab. [B.1](#), a dopiero później sama tabela.





**Rys. B.1:** Logo Wydziału Inżynierii Biomedycznej.

**Tab. B.1:** Opis nad tabelką.

Kolumna 1	Kolumna 2	Kolumna 3	Kolumna 4
Wiersz 1			
Wiersz 2			
Wiersz 3			

## C. Kwestie edytorskie

Zbiór zasad pomocnych przy redagowaniu tekstu pracy wystarczająco szczegółowo przedstawia książka [?].

Uwaga! Piszac pracę należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

1. Prace piszemy w formie bezosobowej.
2. Unikamy określeń potocznych, spolszczeń funkcjonujących codziennej mowie itp.
3. Posługując się znanymi nam (a nie czytelnikowi) hasłami (również skrótami, akronimami) najpierw je definiujemy i tłumaczymy, a dopiero później traktujemy za znane.
4. Podpisy pod rysunkami lub nad tabelami traktujemy jak zdania, a więc powinny stanowić spójną całość oraz powinny zostać zakończone kropką.
5. Podobnie wypunktowania (po dwukropku kolejne punkty pisane małymi literami, oddzielane przecinkami, ostatni zakończony kropką o ile kończy zdanie).
6. Do każdego rysunku, tabeli, pozycji bibliograficznej musi istnieć odwołanie w tekście pracy, przy czym do pierwszych dwóch musi się ono pojawić zanim umieścimy rysunek/tabele.