

# Spis treści

<b>I</b>	<b>Pytania - dr. hab. Bogdan Księżopolski</b>	<b>4</b>
66	Charakterystyka kryptografii symetrycznej oraz asymetrycznej.	4
2	Funkcje skrótu (mieszające) i ich zastosowania. . . . .	6
2.	Funkcje skrótu (mieszające) i ich zastosowania	
9	Protokoły TCP i UDP – porównanie i zastosowanie. . . . .	7
10	TODO: Adresowanie w warstwie Internetu modelu TCP/IP. . .	9
12	TODO: Porównanie modelu OSI i TCP/IP. . . . .	9
13	TODO: Mechanizm enkapsulacji w modelu OSI. . . . .	9
58	TODO: Mechanizm sesji w zarządzaniu stanem aplikacji sieciowej. . . . .	9
59	TODO: Mechanizm gniazd – pojęcie, sposób realizacji i zastosowanie . . . . .	9
60	TODO: Metody obsługi wielu klientów równolegle w aplikacjach sieciowych. . . . .	9
61	TODO: Pocztowe protokoły warstwy aplikacji. . . . .	9
62	TODO: Porównanie HTTP i WebSocket. . . . .	10
63	TODO: Atrybuty bezpieczeństwa informacji. . . . .	10
64	TODO: Modele dystrybucji kluczy kryptograficznych. . . . .	10
65	TODO: Rodzaje zagrożeń oraz ochrona aplikacji sieciowych. .	10
<b>II</b>	<b>Pytania - dr. hab. Grzegorz Wójcik</b>	<b>11</b>
33	Budowa sieci neuronowych . . . . .	11
30	TODO: Modele reprezentacji wiedzy. . . . .	12
31	TODO: Mechanizmy wnioskowań. . . . .	12
32	TODO: Metody uczenia maszynowego. . . . .	13
34	TODO: Normalizacja baz danych – pierwsza, druga i trzecia postać normalna. . . . .	13
35	Paweł TODO: Modele baz danych (logiczny, relacyjny, fizyczny). . . . .	13
36	Paweł TODO: Rodzaje zapytań w języku SQL. . . . .	13
37	Paweł TODO: Funkcje w języku SQL. . . . .	13

<i>SPIS TREŚCI</i>	2
38 Paweł TODO: Transakcje w bazach danych. . . . .	13
15 TODO: Hermetyzacja, dziedziczenie i polimorfizm w programowaniu obiektowym. . . . .	13
48 TODO: Główne paradygmaty programowania – charakterystyka i przykłady. . . . .	14
17 TODO: Paradygmat i przykłady programowania generycznego (rodzajowego). . . . .	14
<b>III Pytania - reszta</b>	<b>15</b>
1 Wektory i macierze – definicje i podstawowe operacje. . . . .	15
6 Sposoby cyfrowej reprezentacji liczby całkowitej i rzeczywistej. . . . .	18
53 Deklaratywne programowanie w logice: klauzule Horne’a, nawracanie. . . . .	21
3 TODO: Problemy rekurencyjne i ich rozwiązywanie. . . . .	22
5 TODO: Pozycyjne systemy liczbowe i konwersje pomiędzy nimi. . . . .	22
7 TODO: Typ, zmienna, obiekt i zarządzanie pamięcią. . . . .	22
8 Paweł TODO: Instrukcje sterujące przepływem programu. . . . .	22
11 TODO: Porównanie zadań przełącznika (switcha) i routera. . . . .	22
14 TODO: Obiekt i klasa w wybranym języku programowania zorientowanym obiektowo. . . . .	22
16 TODO: Interfejsy i klasy abstrakcyjne w programowaniu obiektowym. . . . .	23
18 TODO: Algorytmy sortowania. . . . .	23
19 TODO: Strategia „dziel i zwyciężaj” budowania algorytmów. . . . .	23
20 TODO: Algorytmy typu zachłannego. . . . .	23
21 TODO: Algorytmy z nawrotami. . . . .	23
22 TODO: Grafy, drzewa, kopce – charakterystyka i przykłady zastosowania. . . . .	23
47 Paweł TODO: Definicja i klasy złożoności obliczeniowej – czasowej i pamięciowej. . . . .	23
56 Kodowanie liczb ze znakiem w systemie U2, generowanie liczby ze znakiem przeciwnym, dodawanie i odejmowanie. . . . .	24
<b>IV Pytania których raczej nie dostaniemy</b>	<b>25</b>
28 TODO: Różnice pomiędzy obsługą zdarzeń w przerwaniach sprzętowych a obsługą zdarzeń w pętli programowej. . . . .	25
29 TODO: Powody i przykłady stosowania mikrokontrolerów zamiast typowych komputerów. . . . .	25
39 TODO: Standardowe metodyki procesu wytwórczego oprogramowania. . . . .	25

40	TODO: Metodyki zwinne – SCRUM. . . . .	25
41	TODO: Testowanie oprogramowania. . . . .	26
42	TODO: Diagramy UML. . . . .	26
43	TODO: Wzorce projektowe programowania obiektowego. . . .	26
44	TODO: Definicja funkcji obliczalnej (częściowo rekurencyjnej). . . . . .	26
45	TODO: Maszyna Turinga jako model procesów obliczalnych. .	26
46	TODO: Zagadnienia nierozstrzygalne w kontekście obliczalno- ści. . . . .	26
49	TODO: Gramatyki bezkontekstowe – definicje, charakterysty- ki i przykłady. . . . .	26
50	TODO: Analiza leksykalna, syntaktyczna i semantyczna kodu.	27
51	TODO: Rodzaje błędów w kontekście analizy leksykalnej, syn- taktycznej i semantycznej kodu. . . . .	27
52	TODO: Deklaratywne programowanie funkcyjne: rachunek lamb- da, monady. . . . .	27
54	TODO: Podstawowe układy systemu mikroprocesorowego i sposób wymiany informacji pomiędzy nimi. . . . .	27
55	TODO: Dekoder, multiplekser i demultiplekser: budowa, za- sada, działania, przeznaczenie, zastosowanie. . . . .	27
57	TODO: Budowa i zasada działania generatora obrazu w sys- temie mikroprocesorowym. . . . .	27
23	TODO: Wielowarstwowa organizacja systemów komputerowych. . . . . .	28
24	TODO: System operacyjny – charakterystyka, zadania, klasy- fikacja. . . . .	28
25	TODO: Procesy i wątki – charakterystyka i problemy. . . .	28
26	TODO: Zarządzanie pamięcią operacyjną w systemie opera- cyjnym. . . . .	28
27	TODO: Organizacja systemu plików i pamięci zewnętrznej. .	28
3	TODO: Podstawowe charakterystyki statystyki opisowej i ma- tematycznej. . . . .	28

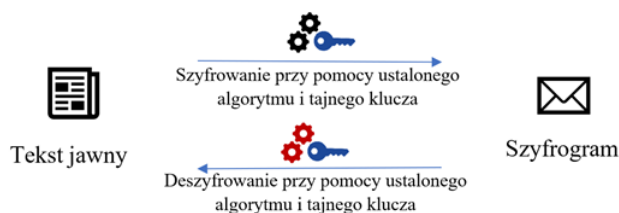
# Rozdział I

## Pytania - dr. hab. Bogdan Księżopolski

### 66 Charakterystyka kryptografii symetrycznej oraz asymetrycznej.

#### Kryptografia symetryczna

W kryptografii symetrycznej szyfrowanie i deszyfrowanie wykonywane jest przy użyciu tego samego klucza. W niektórych algorytmach wykorzystywane są dwa klucze, jednak muszą one być od siebie zależne w taki sposób, że znając jeden z nich, można wygenerować drugi.



Rysunek I.1: Zasada działania kryptografii symetrycznej

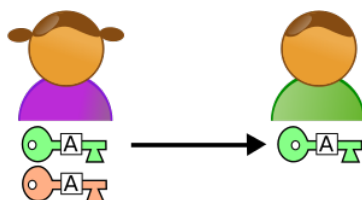
W celu zapewnienia bezpiecznej komunikacji, algorytm szyfrowania musi być tak skonstruowany, żeby odtworzenie tekstu jawnego bez znajomości klucza było zadaniem trudnym obliczeniowo. Dodatkowym wymaganiem jest tajność klucza – przed rozpoczęciem wymiany wiadomości, należy opracować protokół uzgadniania lub przekazywania klucza.

Algorytmy szyfrowania symetrycznego możemy podzielić na algorytmy blokowe i strumieniowe. Pierwsze z nich przekształcają blok danych ustalonej długości, traktując go jako całość, na szyfrogram o tej samej liczbie bitów. Szyfry strumieniowe przyjmują natomiast ciąg (strumień) danych. Algorytmy kryptografii symetrycznej są szybkie, zwykle wymagają też mniejszej mocy obliczeniowej niż algorytmy asymetryczne. Powszechnie stosowanym szyfrem symetrycznych jest **AES**.

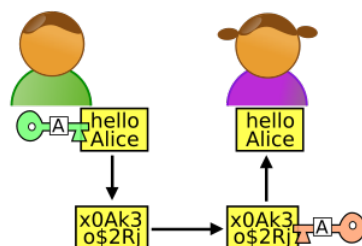
## Kryptografia asymetryczna

Kryptografia asymetryczna to rodzaj kryptografii, w którym jeden z używanych kluczy jest udostępniony publicznie. Każdy użytkownik może użyć tego klucza do zaszyfrowania wiadomości, ale tylko posiadacz drugiego, tajnego klucza może odszyfrować taką wiadomość.

Kryptografia asymetryczna opiera się na funkcjach jednokierunkowych – takich, które da się łatwo wyliczyć w jedną stronę, ale bardzo trudno w drugą. Np. mnożenie jest łatwe, a rozkład na czynniki (z ang. faktoryzacja) trudny (na czym przykładowo opiera się **RSA**). Potęgowanie modulo jest łatwe, a logarytmowanie dyskretne jest trudne (na czym opierają się ElGamal, DSA i **ECC**).



Rysunek I.2: Krok 1: Alice przesyła do Boba swój klucz publiczny



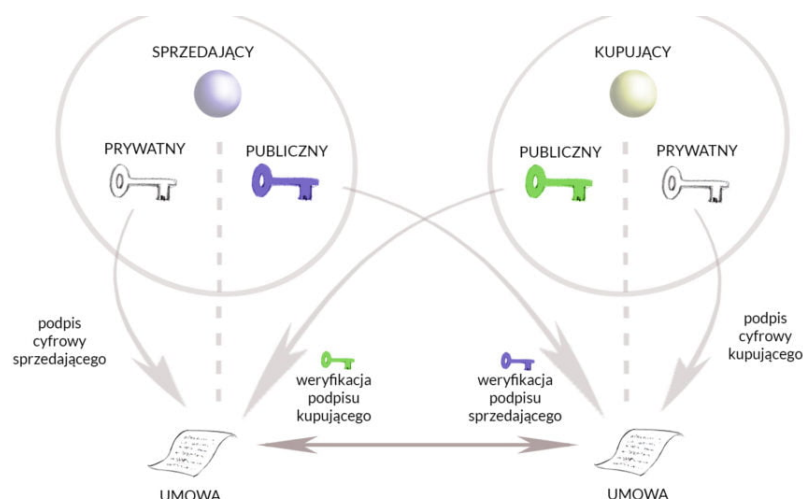
Rysunek I.3: Kroki 2 i 3: Bob szyfruje wiadomość kluczem publicznym Alice, która to następnie otrzymuje zaszyfrowaną wiadomość i rozszyfrowuje ją kluczem prywatnym

Klucz publiczny używany jest do zaszyfrowania informacji, klucz prywat-

ny do jej odczytu. Ponieważ klucz prywatny jest w wyłącznym posiadaniu adresata informacji, tylko on może ją odczytać. Natomiast klucz publiczny jest udostępniony każdemu, kto zechce zaszyfrować wiadomość.

Ponieważ kryptografia asymetryczna jest o wiele wolniejsza od symetrycznej, prawie nigdy nie szyfruje się wiadomości za pomocą kryptosystemów asymetrycznych (również ze względu na ograniczenie wielkości szyfrowanej wiadomości). Zamiast tego szyfruje się jedynie klucz jakiegoś szyfru symetrycznego, takiego jak np. AES. Takie protokoły, łączące elementy kryptografii symetrycznej i asymetrycznej, nazywa się hybrydowymi.

Nadawcy mogą także używać kluczy prywatnych do cyfrowego podpisywania wiadomości. Te podpisy cyfrowe pozwalają odbiorcom uwierzytelnić tożsamość nadawcy i spać spokojnie, wiedząc, że wiadomości nie zostały zmienione od momentu podpisania. W takim przypadku przesyłane informacje mogą być publiczne, a odbiorca może użyć certyfikatu, który towarzyszy tej informacji, aby zweryfikować integralność i autentyczność podpisanej wiadomości.



Rysunek I.4: Jak działa podpis

## 2 Funkcje skrótu (mieszające) i ich zastosowania.

Funkcja skrótu, funkcja mieszająca lub funkcja haszująca – funkcja przyporządkowująca dowolnie dużej liczbie krótką wartość o stałym rozmiarze,

tzew. skrót nieodwracalny.

W informatyce funkcje skrótu pozwalają na ustalenie krótkich i łatwych do weryfikacji sygnatur dla dowolnie dużych zbiorów danych. Sygnatury mogą chronić przed przypadkowymi lub celowo wprowadzonymi modyfikacjami danych (sumy kontrolne), a także mają zastosowania przy optymalizacji dostępu do struktur danych w programach komputerowych (tablice mieszające).

Szczególną podgrupą funkcji skrótu są funkcje uznawane za bezpieczne do zastosowań kryptologicznych (jak np. SHA-3). Kryptograficzna funkcja skrótu powinna spełniać kombinację następujących kryteriów, w zależności od zastosowania:

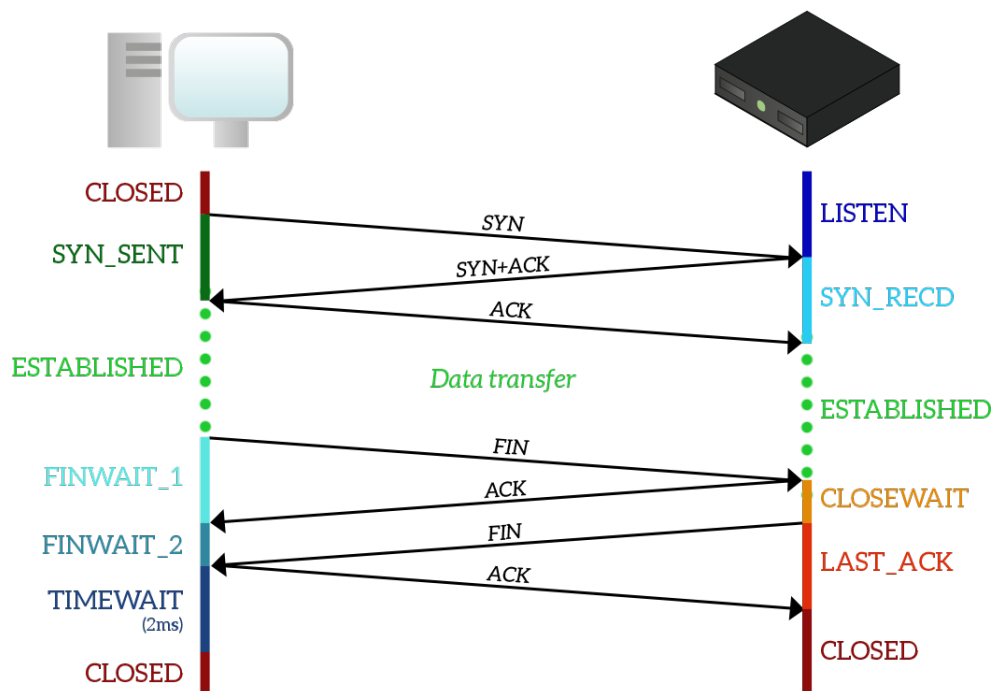
- Odporność na kolizje (collision resistance) – brak praktycznej możliwości wygenerowania dwóch dowolnych wiadomości o takim samym skrócie
- Odporność na kolizje konkretnych wiadomości (target collision-resistance, preimage resistance) pierwszego i drugiego rzędu – brak praktycznej możliwości wygenerowania wiadomości o takim samym skrócie jak wskazana wiadomość
- Jednokierunkowość (one-wayness) – brak możliwości wnioskowania o wiadomości wejściowej na podstawie wartości skrótu. Zmiana dowolnego pojedynczego bitu wiadomości powinna zmieniać średnio połowę bitów skrótu w sposób, który nie jest istotnie podatny na kryptoanalizę różnicową.

Przykładowe funkcje skrótu to SHA-1 (SHA128), SHA-2 (SHA256), SHA-3 (SHA512), MD5.

## 9 Protokoły TCP i UDP – porównanie i zastosowanie.

### TCP

Protokół TCP lub Transmission Control Protocol jest protokołem zorientowanym na połączenie, znajdującym się w warstwie transportowej modelu TCP / IP. Nawiązuje połączenie między komputerem źródłowym a docelowym przed rozpoczęciem komunikacji.



Rysunek I.5: TCP

Jest wysoce niezawodny, ponieważ wykorzystuje 3-drożną kontrolę uzgadniania, przepływu, błędu i przeciążenia. Zapewnia to, że dane wysyłane z komputera źródłowego są dokładnie odbierane przez komputer docelowy. Jeśli w przypadku, otrzymane dane nie są w odpowiednim formacie, to TCP ponownie przesyła dane. Poniższe protokoły używają TCP do transmisji danych:

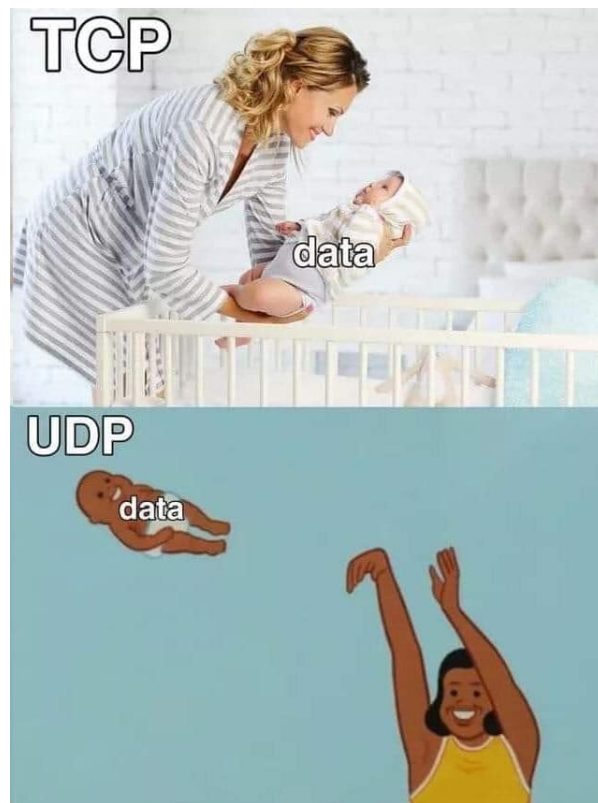
- HTTP
- HTTPs
- FTP
- SMTP

## UDP

Protokół UDP lub User Datagram Protocol to bezpołączeniowy protokół znajdujący się w warstwie transportowej modelu TCP / IP. Nie ustanawia połączenia ani nie sprawdza, czy komputer docelowy jest gotowy do odbioru,



czy też nie, po prostu przesyła dane bezpośrednio. Protokół UDP służy do przesyłania danych z większą szybkością. Jest mniej niezawodny i dlatego jest używany do przesyłania danych, takich jak pliki audio i wideo. UDP nie gwarantuje ani dostarczenia danych, ani nie przesyła utraconych pakietów.



Rysunek I.6: UDP :D

## 10 **TODO: Adresowanie w warstwie Internetu modelu TCP/IP.**

Lorem ipsum dupa dupa

## 12 **TODO: Porównanie modelu OSI i TCP/IP.**

Lorem ipsum dupa dupa

**13    TODO: Mechanizm enkapsulacji w modelu OSI.**

Lorem ipsum dupa dupa

**58    TODO: Mechanizm sesji w zarządzaniu stanem aplikacji sieciowej.**

Lorem ipsum dupa dupa

**59    TODO: Mechanizm gniazd – pojęcie, sposób realizacji i zastosowanie**

Lorem ipsum dupa dupa

**60    TODO: Metody obsługi wielu klientów równoległe w aplikacjach sieciowych.**

Lorem ipsum dupa dupa

**61    TODO: Pocztowe protokoły warstwy aplikacji.**

Lorem ipsum dupa dupa

**62    TODO: Porównanie HTTP i WebSocket.**

Lorem ipsum dupa dupa

**63    TODO: Atrybuty bezpieczeństwa informacji.**

Lorem ipsum dupa dupa

**64    TODO: Modele dystrybucji kluczy kryptograficznych.**

Lorem ipsum dupa dupa

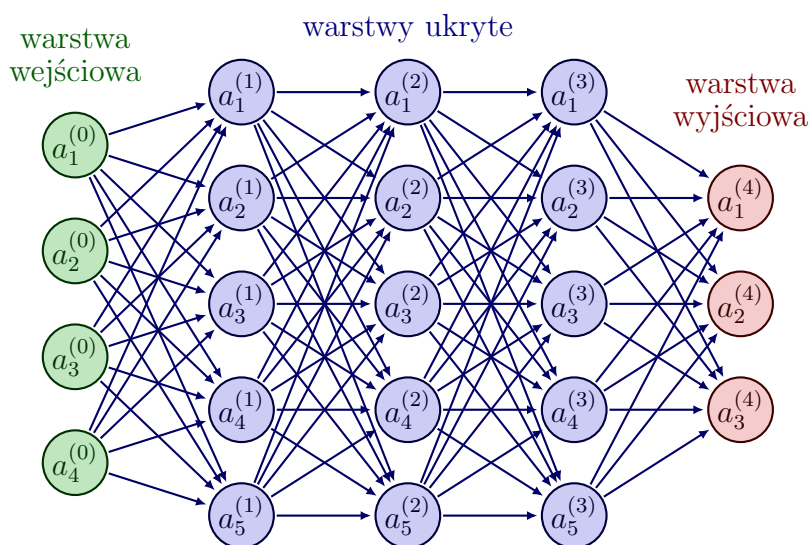
**65    TODO: Rodzaje zagrożeń oraz ochrona aplikacji sieciowych.**

Lorem ipsum dupa dupa

## Rozdział II

# Pytania - dr. hab. Grzegorz Wójcik

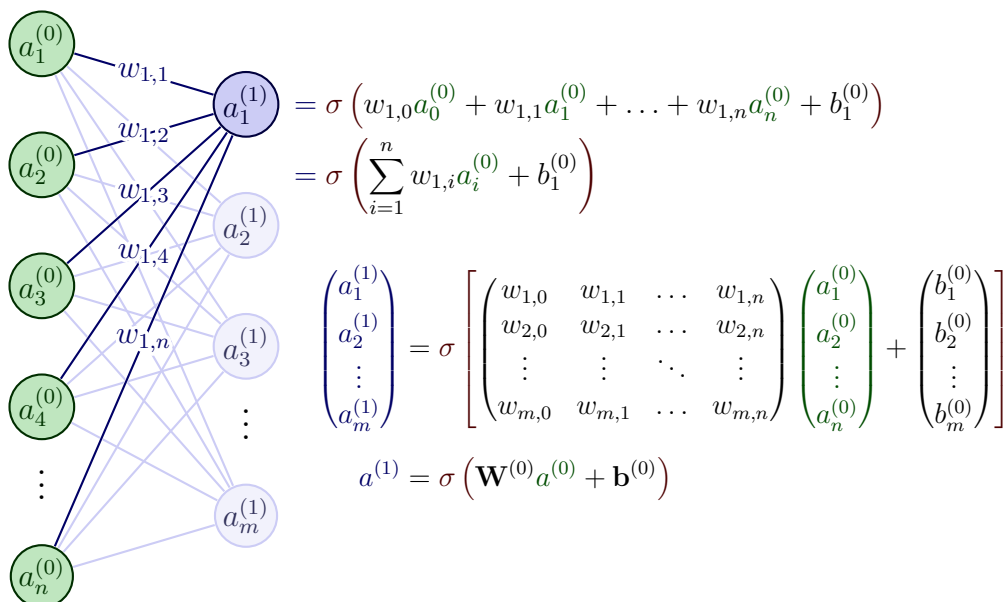
### 33 Budowa sieci neuronowych



Sieci neuronowe, znane również jako sztuczne sieci neuronowe lub symulowane sieci neuronowe są częścią funkcji uczenia maszynowego i stanowią podstawę algorytmów uczenia głębokiego. Ich nazwa i struktura są wzorowane na ludzkim mózgu i naśladują sposób, w jaki biologiczne neurony komunikują się między sobą.

Sztuczne sieci neuronowe składają się z warstw węzłów, obejmujących warstwę wejściową, jedną lub więcej warstw ukrytych oraz warstwę wyjściową. Każdy węzeł (sztuczny neuron) łączy się z innym i ma powiązaną wagę

oraz próg. Jeśli wyjście dowolnego pojedynczego węzła przekracza określoną wartość progową, węzeł ten jest aktywowany podczas wysyłania danych do kolejnej warstwy sieci. W przeciwnym razie żadne dane nie są przekazywane do następnej warstwy sieci.



O każdym pojedynczym węźle należy myśleć jak o modelu regresji liniowej złożonym z danych wejściowych, wag, odchyleń (lub wartości progowych) i danych wyjściowych. Rysunek powyżej przedstawia właśnie te obliczenia dla jednego neurona. Macierz  $\mathbf{W}^{(0)}$  jest macierzą wszystkich wag wchodzących do każdego neurona warstwy  $a^{(0)}$  z warstwy poprzedniej, wektor  $b^{(0)}$  to wartości wszystkich *bias-ów* danej warstwy, a  $\sigma$  to funkcja aktywacji danej warstwy.

Wagi pomagają określić znaczenie każdej zmiennej, przy czym większe z nich mają większy wpływ na wynik wyjściowy w porównaniu do innych danych wejściowych. Wszystkie dane wejściowe są następnie mnożone przez swoje odpowiednie wagi, a potem sumowane. Następnie wyniki są przepuszczone przez funkcję aktywacji, która określa wartość wyjściową.

### 30 TODO: Modele reprezentacji wiedzy.

Lorem ipsum dupa dupa

### 31 TODO: Mechanizmy wnioskowań.

Lorem ipsum dupa dupa

**32    TODO: Metody uczenia maszynowego.**

Lorem ipsum dupa dupa

**34    TODO: Normalizacja baz danych – pierwsza, druga i trzecia postać normalna.**

Lorem ipsum dupa dupa

**35    Paweł TODO: Modele baz danych (logiczny, relacyjny, fizyczny).**

Lorem ipsum dupa dupa

**36    Paweł TODO: Rodzaje zapytań w języku SQL.**

Lorem ipsum dupa dupa

**37    Paweł TODO: Funkcje w języku SQL.**

Lorem ipsum dupa dupa

**38    Paweł TODO: Transakcje w bazach danych.**

Lorem ipsum dupa dupa

**15    TODO: Hermetyzacja, dziedziczenie i polimorfizm w programowaniu obiektowym.**

Lorem ipsum dupa dupa

**48    TODO: Główne paradygmaty programowania – charakterystyka i przykłady.**

Lorem ipsum dupa dupa

**17    TODO: Paradygmat i przykłady programowania generycznego (rodzajowego).**

Lorem ipsum dupa dupa

# Rozdział III

## Pytania - reszta

### 1 Wektory i macierze – definicje i podstawowe operacje.

Macierz to układ liczb, symboli lub wyrażeń zapisanych w postaci prostokątnej tablicy. W algebrze liniowej macierze wprowadza się często jako sposób skondensowanego zapisu układów równań liniowych, co ma na celu wyeliminowanie powtarzających się elementów standardowej notacji układów równań tego rodzaju z wieloma niewiadomymi. Macierze pozwalają również na reprezentowanie przekształceń liniowych w sposób umożliwiający przeprowadzanie obliczeń. Ponieważ wiele przekształceń geometrycznych (jak na przykład obroty przestrzeni  $\mathbb{R}^n$  wokół początku układu współrzędnych) są przekształceniami liniowymi, macierze znajdują zastosowanie w geometrii analitycznej i grafice komputerowej.

Przykład zapisu macierzy  $3 \times 3$   $\begin{bmatrix} 8 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 1 \\ 2 & 9 & 0 \end{bmatrix}$

Macierze  $\mathbf{A} = [a_{ij}]$  i  $\mathbf{B} = [b_{ij}]$  uważa się za równe, jeśli mają ten sam typ i równe odpowiadające sobie elementy, tzn. dla każdej możliwej pary  $i, j$  zachodzi  $a_{ij} = b_{ij}$ .

Sumę macierzy  $\mathbf{A}$  i  $\mathbf{B}$  definiuje się „po współczynnikach”, tzn. za pomocą wzoru  $\mathbf{A} + \mathbf{B} = [a_{ij} + b_{ij}]$  dla wszystkich  $i, j$ . Z definicji wynika (ale można napisać wprost), że można dodawać macierzy tylko o takich samych wymiarach.

$$\begin{bmatrix} 8 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 1 \\ 2 & 9 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 2 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 1 & 0 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 5 & 8 \\ 8 & 10 & 8 \\ 3 & 9 & 4 \end{bmatrix}$$



Mnożenie przez skalar macierzy  $\mathbf{A}$  oraz liczby  $c$  również definiuje się „po współczynnikach”, czyli  $c\mathbf{A} = [ca_{ij}]$  dla dowolnych  $i, j$ .

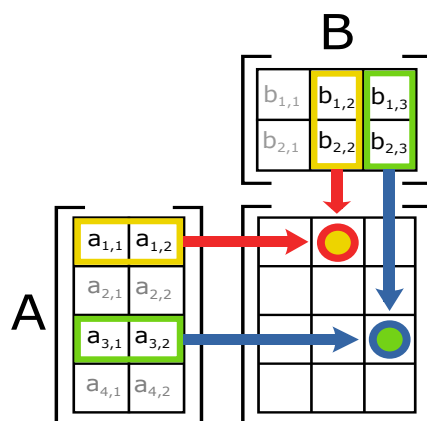
$$2 * \begin{bmatrix} 8 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 1 \\ 2 & 9 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 & 6 & 4 \\ 10 & 8 & 2 \\ 4 & 18 & 0 \end{bmatrix}$$

Działanie mnożenia macierzy jest zdefiniowane najczęściej jako tzw. iloczyn Cauchy’ego: dla dla macierzy  $\mathbf{A}$  typu  $m \times n$  oraz  $\mathbf{B}$  typu  $n \times p$  dany jest on jako taka macierz  $\mathbf{C}$  typu  $m \times p$ , oznaczana  $\mathbf{AB}$ , dla której

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{in}b_{nj} \text{ dla dowolnych } i, j.$$

Mnożenie to jest łączne ( $A(BC) = (AB)C$ ), ale nie jest przemienne ( $AB \neq BA$ ).

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 6 & 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 * 1 + 3 * 0 + 7 * 5 \\ 6 * 1 + 1 * 0 + 2 * 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 37 \\ 16 \end{bmatrix}$$



Rysunek III.1: Schemat mnożenia macierzy A i B

Elementem neutralnym mnożenia macierzy przez siebie jest macierz diagonalna, zawierająca na swojej przekątnej same jedynki.

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 6 & 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 6 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

Przestawienie bądź transpozycja danej macierzy  $\mathbf{A}$ , tzn. zamiana jej kolumn i wierszy miejscami (z zachowaniem kolejności). Macierz transponowaną lub przestawioną względem macierzy  $\mathbf{A}$  definiuje się jako macierz

$\mathbf{A}^T = [a_{ji}]$  dla wszystkich  $i, j$ , przy czym  $(\mathbf{AB})^T = \mathbf{B}^T \mathbf{A}^T$  oraz  $(\mathbf{A}^T)^T = \mathbf{A}$ .

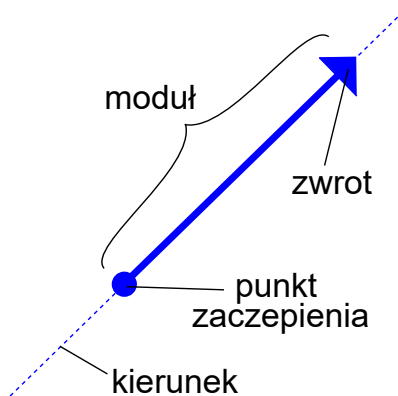
Wyznacznikiem  $\det(\mathbf{A})$  lub  $|\mathbf{A}|$  macierzy kwadratowej  $\mathbf{A}$  nazywa się liczbę kodującą pewne właściwości przekształcenia  $A$  reprezentowanego przez tę macierz.

Wyznacznik macierzy stopnia drugiego dany jest wzorem

$$\det \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = ad - bc.$$

Wektor jest macierzą o wymiarach  $n \times 1$ . Reprezentuje on punkt w przestrzeni  $\mathbb{R}^n$ . Jego podstawowe trzy cechy to:

- długość - czasami inaczej zwana modułem lub wartością
- kierunek - kierunek prostej zawierającej wektor
- zwrot - grot strzałki



Rysunek III.2: Ilustracja wektora

Dodawanie oraz mnożenie przez skalar wektora jest zdefiniowane w ten sam sposób jak w przypadku macierzy.

Iloczyn skalarny dwóch wektorów to **liczba**, którą obliczamy dodając iloczyny odpowiednich współrzędnych.

$$\vec{a} = [2, 1, 3], \vec{b} = [4, 1, 2]$$

$$\vec{a} \circ \vec{b} = 2 * 4 + 1 * 1 + 3 * 2 = 15$$

Iloczyn skalarny możemy również obliczyć znając długości wektorów  $|\vec{a}|$  i  $|\vec{b}|$  oraz kąt  $\alpha$  między nimi:

$$\vec{a} \circ \vec{b} = \|\vec{a}\| * \|\vec{b}\| * \cos \alpha$$

Długość wektora  $\vec{a}$  może być zdefiniowana jako pierwiastek iloczynu skalarnego z samym sobą.

$$\|\vec{a}\| = \sqrt{\vec{a} \circ \vec{a}}$$

Iloczyn wektorowy - działanie dwuargumentowe przyporządkowujące parze wektorów przestrzeni  $\mathbb{R}^3$  pewien wektor tej przestrzeni.

Iloczyn wektorowy  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$  wektorów  $\mathbf{a}$  i  $\mathbf{b}$  określa się następująco:

- jeśli wektory  $\mathbf{a}$  i  $\mathbf{b}$  są liniowo zależne, to  $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = 0$
- jeśli wektory  $\mathbf{a}$  i  $\mathbf{b}$  nie są liniowo zależne, to  $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{c}$ , gdzie  $\mathbf{c}$  jest wektorem prostopadłym do płaszczyzny wyznaczonej przez  $\mathbf{a}$  i  $\mathbf{b}$ .

## 6 Sposoby cyfrowej reprezentacji liczby całkowitej i rzeczywistej.

### Liczby całkowite

**Kod ZM (kod znak-moduł)** Sprawa w kodzie ZM jest w miarę prosta i klarowna. Najstarszy bit  $b_{n-1}$  dla  $n$ -bitowej liczby jest bitem znaku i określa czy liczba jest dodatnia czy ujemna:

- 0 - liczba dodatnia,
- 1 - liczba ujemna.

Bity od  $b_{n-1}$  do  $b_0$  odpowiadają za kodowanie wartości samej liczby. Wzór na obliczenie wartości liczby zakodowanej w **ZM**:

$$L_{ZM} = (-1)^{b_{n-1}} \cdot (b_{n-2}2^{n-2} + \dots + b_22^2 + b_12^1 + b_02^0)$$

Przykładowe kodowanie liczby na ośmiu bitach w kodzie **ZM**:

$$\begin{aligned} 26 &\longrightarrow \mathbf{00011010} \\ -26 &\longrightarrow \mathbf{10011010} \end{aligned}$$

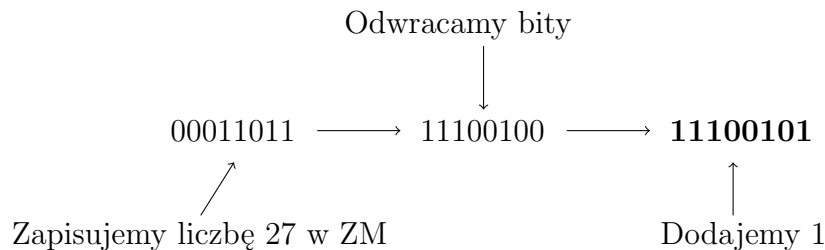
Proste, logiczne, fajne. Pytania, problemy? To jedziemy dalej.

**Kod U2 (kod uzupełnień do 2)** Tutaj sprawa się nieco komplikuje z zapisem liczb ujemnych. Bit  $b_{n-1}$  ma wagę  $-2^{n-1}$  co sprawia, że musimy bitowo tak jakby zapisać odwrotność liczby, którą chcemy reprezentować jako ujemna (i dodać 1, żeby się wszystko zgadzało). W zapisie liczb dodatnich zapis jest identyczny jak w **ZM** - na najstarszym bicie musimy tylko zachować 0.

Istnieje prosty algorytm konwersji na U2 z wykorzystaniem ZM:

1. Zapisać moduł liczby w ZM,
2. Dokonać inwersji bitów (0 na 1 i 1 na 0),
3. Zwiększ wynik dodając 1.

Przykład z liczbą -27 na 8 bitach:



### Liczby rzeczywiste

**Zapis stałopozycyjny** Do zapisu liczby stałoprzecinkowej przeznaczona jest z góry określona liczba bitów, a pozycję przecinka ustala się arbitralnie, w zależności od wymaganej dokładności, wolne bity uzupełniając zerami. Do reprezentacji liczb ze znakiem stosuje także kod U2.

Liczba  $6,25 = 110,01_{(2)}$  zapisana na 8 bitach gdy część ułamkowa zajmuje 3 najmłodsze bity, ma postać:

$$\begin{array}{c} \text{część ułamkowa} \\ \overbrace{00110010} \\ \underbrace{\hspace{1.5cm}} \\ \text{część całkowita} \end{array}$$

A w reprezentacji U2 będzie miała postać:

11001110

Część całkowita liczby zachowuje się identycznie jak w przypadku zwykłych liczb całkowitych, natomiast bity w części ułamkowej posiadają wagi  $2^{-1}$ ,  $2^{-2}$ , itd. - czyli  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ , ..., więc ilość bitów w części ułamkowej wpływa na precyzję zapisu.

**Zapis zmiennopozycyjny** Liczba zmiennoprzecinkowa jest komputerową reprezentacją liczb rzeczywistych zapisanych w postaci wykładniczej o podstawie 2. Przykładowa notacja:

$$(-1)^Z \cdot M \cdot 2^C = (-1)^Z \cdot (1 + m) \cdot 2^{c-BIAS}$$

gdzie:

$(-1)^Z$  - znak liczby

$M = 1 + m$  - znormalizowana mantysa (liczba spełniająca warunek:  $1 \leq M \leq 2$ ). Ponieważ przed przecinkiem stoi zawsze 1, więc można ją przedstawić w postaci  $1 + m$ , gdzie  $m$  jest liczbą ułamkową:  $0 \leq m \leq 1$ )

$C = c - BIAS$  - cecha (liczba całkowita), która dzięki zastosowaniu stałej BIAS pozwoli przedstawić cechę w postaci różnicy  $c - BIAS$  ( $c$  jest liczbą całkowitą dodatnią, tzw. spolaryzowaną cechę)

$BIAS$  - stała (liczba całkowita BIAS zależna od danej implementacji – rozwiązuje problem znaku cechy)

Kodujemy wyłącznie:

**z** - bit znaku

**m** - mantysę pomniejszoną o 1

**c** - cechę przesuniętą o BIAS

Założmy, że operujemy następującym zmiennopozycyjnym formatem zapisu liczby rzeczywistej:

- na zapis przeznaczamy 16 bitów
- najstarszy bit ( $b_{15}$ ) to bit znaku (będziemy stosować kod ZM)

- kolejne 6 bitów ( $b_9-b_{14}$ ) to mantysa
- pozostałe bity ( $b_0-b_8$ ) są przeznaczone na zapis cechy i przyjmijmy, że  $BIAS=9$

Przedstawimy liczbę  $+0,0224609375$  w powyższym formacie. Naszą liczbę zapisujemy w systemie binarnym w postaci wykładniczej o podstawie 2, przesuwamy przecinek zapisując ją w notacji wykładniczej:

$$0,0224609375 = 0,0000010111_{(2)} = 1,0111_{(2)} \cdot 2^{-6}$$

Z tego wynika, że:

- Znak:  $(-1)^0$
- Mantysa:  $1.\underline{0111}_2$
- Cecha:  $-6 = 3 - 9 = 11_2 - BIAS$

Oto liczba  $0,0224609375$  zapisana w zadanym formacie:

$$\begin{array}{c} \text{mantysa} \\ \underbrace{0 \ 011100}_{\text{bit znaku}} \underbrace{000000011}_{\text{cecha}} \end{array}$$

## 53 Deklaratywne programowanie w logice: klauzule Horne'a, nawracanie.

Logika Hoare'a – formalizm matematyczny służący do opisu poprawności algorytmów. Trójka  $\{P\}C\{Q\}$  oznacza, że fragment kodu  $C$ , o ile na wejściu będzie miał stan spełniający warunek  $P$ , oraz zakończy swoje działanie, to na wyjściu da stan spełniający warunek  $Q$ . Formułę  $P$  nazywamy warunkiem wstępnym, a formułę  $Q$  nazywamy warunkiem końcowym.

Przykład: do instrukcji przypisania  $x := 5$  możemy dopisać następujące warunki wstępne i końcowe:

$$\{\text{true}\}x := 5\{x = 5\}$$

co oznacza, że przy dowolnym stanie przed wykonaniem instrukcji, po wykonaniu instrukcji będziemy mieli stan, w którym zmiennej  $x$  jest przypisana wartość 5.

Prawdą jest też bardziej skomplikowana formuła:

$$\{x = y + z\}\{\text{if } x < y \text{ then } z := -z\}\{x \leq y + z\}$$

**3    TODO: Problemy rekurencyjne i ich rozwiązywanie.**

Lorem ipsum dupa dupa

**5    TODO: Pozycyjne systemy liczbowe i konwersje pomiędzy nimi.**

Lorem ipsum dupa dupa

**7    TODO: Typ, zmienna, obiekt i zarządzanie pamięcią.**

Lorem ipsum dupa dupa

**8    Paweł TODO: Instrukcje sterujące przepływem programu.**

Lorem ipsum dupa dupa

**11    TODO: Porównanie zadań przełącznika (switcha) i routera.**

Lorem ipsum dupa dupa

**14    TODO: Obiekt i klasa w wybranym języku programowania zorientowanym obiektowo.**

Lorem ipsum dupa dupa

**16    TODO: Interfejsy i klasy abstrakcyjne w programowaniu obiektowym.**

Lorem ipsum dupa dupa

**18    TODO: Algorytmy sortowania.**

Lorem ipsum dupa dupa

**19    TODO: Strategia „dziel i zwyciężaj” budowania algorytmów.**

Lorem ipsum dupa dupa

**20    TODO: Algorytmy typu zachłannego.**

Lorem ipsum dupa dupa

**21    TODO: Algorytmy z nawrotami.**

Lorem ipsum dupa dupa

**22    TODO: Grafy, drzewa, kopce – charakterystyka i przykłady zastosowania.**

Lorem ipsum dupa dupa

**47    Paweł TODO: Definicja i klasy złożoności obliczeniowej – czasowej i pamięciowej.**

Lorem ipsum dupa dupa



## **56 Kodowanie liczb ze znakiem w systemie U2, generowanie liczby ze znakiem przeciwnym, dodawanie i odejmowanie.**

Patrz pytanie nr6 sposoby cyfrowej reprezentacji liczby całkowitej i rzeczywistej

## Rozdział IV

### Pytania których raczej nie dostaniemy

**28    TODO: Różnice pomiędzy obsługą zdarzeń w przerwaniach sprzętowych a obsługą zdarzeń w pętli programowej.**

Lorem ipsum dupa dupa

**29    TODO: Powody i przykłady stosowania mikrokontrolerów zamiast typowych komputerów.**

Lorem ipsum dupa dupa

**39    TODO: Standardowe metodyki procesu twórczego oprogramowania.**

Lorem ipsum dupa dupa

**40    TODO: Metodyki zwinne – SCRUM.**

Lorem ipsum dupa dupa

**41    TODO: Testowanie oprogramowania.**

Lorem ipsum dupa dupa

**42    TODO: Diagramy UML.**

Lorem ipsum dupa dupa

**43    TODO: Wzorce projektowe programowania obiektowego.**

Lorem ipsum dupa dupa

**44    TODO: Definicja funkcji obliczalnej (częściowo rekurencyjnej).**

Lorem ipsum dupa dupa

**45    TODO: Maszyna Turinga jako model procesów obliczalnych.**

Lorem ipsum dupa dupa

**46    TODO: Zagadnienia nierozstrzygalne w kontekście obliczalności.**

Lorem ipsum dupa dupa

**49    TODO: Gramatyki bezkontekstowe – definicje, charakterystyki i przykłady.**

Lorem ipsum dupa dupa

**50 TODO: Analiza leksykalna, syntaktyczna i semantyczna kodu.**

Lorem ipsum dupa dupa

**51 TODO: Rodzaje błędów w kontekście analizy leksykalnej, syntaktycznej i semantycznej kodu.**

Lorem ipsum dupa dupa

**52 TODO: Deklaratywne programowanie funkcyjne: rachunek lambda, monady.**

Lorem ipsum dupa dupa

**54 TODO: Podstawowe układy systemu mikroprocesorowego i sposób wymiany informacji pomiędzy nimi.**

Lorem ipsum dupa dupa

**55 TODO: Dekoder, multiplekser i demultiplekser: budowa, zasada, działania, przeznaczenie, zastosowanie.**

Lorem ipsum dupa dupa

**57 TODO: Budowa i zasada działania generatora obrazu w systemie mikroprocesorowym.**

Lorem ipsum dupa dupa

**23    TODO: Wielowarstwowa organizacja systemów komputerowych.**

Lorem ipsum dupa dupa

**24    TODO: System operacyjny – charakterystyka, zadania, klasyfikacja.**

Lorem ipsum dupa dupa

**25    TODO: Procesy i wątki – charakterystyka i problemy.**

Lorem ipsum dupa dupa

**26    TODO: Zarządzanie pamięcią operacyjną w systemie operacyjnym.**

Lorem ipsum dupa dupa

**27    TODO: Organizacja systemu plików i pamięci zewnętrznej.**

Lorem ipsum dupa dupa

**3    TODO: Podstawowe charakterystyki statystyki opisowej i matematycznej.**

Lorem ipsum dupa dupa