Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 12

Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna

Funkcje urządzeń sieciowych, adresy MAC, IPv4 i IPv6, maska i adres sieci, protokoły (IP, ICMP, ARP, TCP, UDP, DHCP, DNS, HTTP/HTTPS, poczta, SSH, SNMP), kompresja RLE i porównanie formatów stratnych i bezstratnych. Osiem kart: teoria z przykładami, ćwiczenia, utrwalenie w formule CKE, zadanie przy komputerze z plikami danych (ZIP), kartkówka i sprawdzian w grupach A i B – z kluczem i zasadami oceniania.

Informatyka | klasa 1 LO i technikum | Dział 12 | zakres rozszerzony (ZR)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – najważniejsze wiadomości** Teoria, przykłady krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZR	3 zad. · 7 pkt
2	**Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – ćwiczenia podstawowe** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZR	6 zad. · 17 pkt
3	**Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – utrwalenie** Zadania w formule CKE: polecenia i punktacja jak w arkuszach maturalnych	Zadania typu maturalnego	ZR	6 zad. · 10 pkt
4	**Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – w praktyce, przy komputerze** Pliki danych w archiwum ZIP · wyniki w plikach wynikiN.txt	Ćwiczenia	ZR	2 zad. · 12 pkt
5	**Kartkówka: adresowanie, protokoły i RLE – grupa A** 15 minut · 8 pkt · bez komputera	Kartkówka	ZR	4 zad. · 8 pkt 15 min
6	**Kartkówka: adresowanie, protokoły i RLE – grupa B** 15 minut · 8 pkt · bez komputera	Kartkówka	ZR	4 zad. · 8 pkt 15 min
7	**Sprawdzian: Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – grupa A** 45 minut · 20 pkt · bez komputera	Sprawdzian	ZR	9 zad. · 20 pkt 45 min

8 **Sprawdzian: Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – grupa B**
45 minut · 20 pkt · bez komputera

Sprawdzian | ZR | 9 zad. · 20 pkt · 45 min

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze wiadomości i pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku (z kodem w Pythonie albo opisem kroków w aplikacji) – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – utrwalenie w formule zadań maturalnych CKE (ramka „Jak to sprawdza CKE").
- Karta 4 to praca przy komputerze: pliki danych są w archiwum ZIP dołączonym do zestawu, a odpowiedzi kontrolne dla plików *_przyklad (pliki o nazwie z dopiskiem „_przyklad") podano przy zadaniach. Wyniki zapisuje się w plikach wynikiN.txt – jak na maturze.
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), obie w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane. Kartkówka i sprawdzian nie wymagają komputera.
- Klucz zawiera odpowiedzi, przykładowe programy, zasady oceniania w stylu CKE i numery wymagań podstawy. Osobny plik „Powtórka" zbiera teorię, typowe błędy i test „Sprawdź się".

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **III.R1** dokonuje kompresji informacji, objaśnia różnice między kompresją stratną i bezstratną tekstów, obrazów, dźwięków, filmów;
- **III.R2** opisuje podstawowe funkcje urządzeń i protokoły stosowane w przepływie informacji i w zarządzaniu siecią.

Materiał oryginalny – żadne zadanie nie jest kopią zadania CKE ani podręcznika; dane w plikach są fikcyjne. Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: III.R1, III.R2. Miejsce w programach nauczania: „Informatyka na czasie" (Nowa Era) ZR – część 1 (nazwy serii podano tylko informacyjnie). Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – najważniejsze wiadomości

Teoria, przykłady krok po kroku, rozgrzewka

ZR </> KARTA 1/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 7 pkt

Najważniejsze wiadomości · 7 pkt

Przypomnij sobie

- **Karta sieciowa** ma adres fizyczny **MAC** (48 bitów, zapisywany szesnastkowo, np. 3C-52-82-1A-7F-04). **Przełącznik** (switch) przekazuje ramki w sieci lokalnej na podstawie adresów MAC (warstwa łącza danych). **Router** łączy różne sieci i wybiera drogę pakietów na podstawie adresów IP (warstwa sieci). **Punkt dostępowy** (access point) przyłącza urządzenia Wi-Fi do sieci przewodowej.
- **Adres IPv4** ma 32 bity (4 liczby 0–255), **IPv6** – 128 bitów (8 grup szesnastkowych). Prefiks /p (maska) mówi, ile początkowych bitów to numer sieci: /24 = 255.255.255.0. **Adres sieci** = adres IP AND maska, adres rozgłoszeniowy – same jedynki w części hosta; liczba adresów dla urządzeń: $2^{32-p} - 2$.
- **Protokoły warstwy sieci i transportu**: **IP** – adresowanie i przekazywanie pakietów; **ICMP** – komunikaty diagnostyczne (ping, traceroute); **ARP** – ustala adres MAC dla adresu IPv4 w sieci lokalnej; **TCP** – połączeniowy, niezawodny (potwierdzenia, kolejność, retransmisje); **UDP** – bezpołączeniowy, szybki, bez gwarancji dostarczenia.
- **Protokoły usług**: **DHCP** – automatyczna konfiguracja (adres IP, maska, brama, serwer DNS); **DNS** – zamiana nazw domenowych na adresy IP (port 53); **HTTP** (80) i **HTTPS** (443, szyfrowanie TLS) – strony WWW; **SMTP** – wysyłanie poczty, **IMAP/POP3** – odbieranie; **SSH** (22) – bezpieczny zdalny dostęp; **FTP** – przesyłanie plików; **SNMP** – zarządzanie i monitorowanie urządzeń sieciowych.
- **Brama domyślna** to adres routera w sieci lokalnej – tam trafiają pakiety do innych sieci. **NAT** w routerze domowym zamienia adresy prywatne (np. 192.168.x.x, 10.x.x.x) na publiczny adres dostawcy.
- **Kompresja bezstratna** pozwala odtworzyć dane co do bitu: RLE (serie jednakowych znaków), kod Huffmana (krótsze kody dla częstszych znaków), LZ77/DEFLATE (powtórzone fragmenty) – formaty ZIP, PNG, GIF, FLAC. Konieczna dla tekstów i programów.
- **Kompresja stratna** usuwa informacje mało istotne dla zmysłów – plik po rozpakowaniu różni się od oryginału: JPEG (obrazy), MP3 i AAC (dźwięk), H.264/H.265 (film, np. w MP4). Daje dużo mniejsze pliki; wielokrotne zapisywanie pogarsza jakość.
- **Stopień kompresji** = rozmiar oryginału : rozmiar po kompresji (np. 2 MB → 0,5 MB, stopień 4 : 1). Dane losowe i już skompresowane (JPEG, ZIP) prawie się nie kompresują.

Przykłady z rozwiązaniem

Przykład 1. Komputer ma adres 192.168.40.77/22. Podaj maskę, adres sieci, adres rozgłoszeniowy i liczbę adresów dla urządzeń.

/22 → 22 jedynki: 255.255.252.0. Trzeci bajt: 40 = 00101000, AND 11111100 → 00101000 = 40. Adres sieci 192.168.40.0. Część hosta (10 bitów) same jedynki: 192.168.43.255. Adresów dla urządzeń: $2^{10} - 2 = 1022$.

```
import ipaddress
s = ipaddress.ip_network("192.168.40.77/22", strict=False)
print(s.netmask, s.network_address, s.broadcast_address, s.num_addresses - 2)
# 255.255.252.0 192.168.40.0 192.168.43.255 1022
```

Przykład 2. **Wpisujesz w przeglądarce https://szkola.example.pl. Wymień kolejno protokoły, które zadziałają.**

1) DHCP – wcześniej komputer otrzymał adres IP, bramę i adres serwera DNS; 2) DNS – nazwa szkola.example.pl → adres IP; 3) ARP – adres MAC bramy domyślnej; 4) TCP – nawiązanie połączenia z portem 443; 5) TLS – uzgodnienie szyfrowania i sprawdzenie certyfikatu; 6) HTTP (wewnątrz TLS = HTTPS) – żądanie GET i odpowiedź ze stroną.

Przykład 3. **Zakoduj metodą RLE wiersz obrazka 00000001111000000000011 i oblicz stopień kompresji (liczba znaków).**

Serie: 7 zer, 4 jedynki, 9 zer, 2 jedynki → 70 41 90 21, czyli 70419021 (8 znaków zamiast 22). Stopień kompresji 22 : 8 = 2,75 : 1.

```
from itertools import groupby
w = "00000001111000000000011"
kod = "".join(str(len(list(g))) + k for k, g in groupby(w))
print(kod, len(w) / len(kod))     # 70419021 2.75
```

Zadania

Zadanie 1. (0–3 pkt) ..... / 3

Uzupełnij.

1. adres MAC ma _____ bitów
2. adres IPv6 ma _____ bitów
3. HTTPS używa domyślnie portu _____

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Pakiety między różnymi sieciami na podstawie adresów IP przekazuje

A. przełącznik B. punkt dostępowy C. router D. karta sieciowa

Zadanie 3. (0–3 pkt) ..... / 3

Połącz format pliku z rodzajem kompresji.

1. PNG	a) bezstratna
2. MP3	b) stratna
3. FLAC	

1 ____ 2 ____ 3 ____

Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – ćwiczenia podstawowe

ZR </> KARTA 2/8

Ćwiczę umiejętności z działu

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 17 pkt

Ćwiczenia · 17 pkt

Zadanie 1. (0–4 pkt) ..... / 4

Uzupełnij tabelę dla adresu 10.4.200.99/20.

maska	adres sieci	adres rozgłoszeniowy	adresy dla urządzeń

Zadanie 2. (0–4 pkt) ..... / 4

Połącz protokół z jego zadaniem. Jedno zadanie jest zbędne.

1. DHCP
2. DNS
3. ARP
4. SMTP

a) wysyłanie poczty elektronicznej
b) zamiana nazwy domenowej na adres IP
c) przydzielanie adresu IP i bramy
d) ustalanie adresu MAC dla adresu IPv4
e) szyfrowanie dysku

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____

Zadanie 3. (0–3 pkt) ..... / 3

Uzupełnij: TCP czy UDP?

1. pobieranie pliku, który musi dotrzeć w całości: _____
2. rozmowa głosowa na żywo: _____
3. zapytanie DNS (krótkie, zwykle): _____

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Zakoduj RLE (liczba + znak) i odkoduj.

1. AAAAAABBBBCCCCCCCCDD → _____
2. 3x5y1z → _____

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Czy komputery 192.168.5.130/25 i 192.168.5.100/25 są w tej samej sieci? Uzasadnij.

Miejsce na odpowiedź

Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – utrwalenie

Zadania w formule CKE: polecenia i punktacja jak w arkuszach maturalnych

ZR </> KARTA 3/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 10 pkt

Zadania typu maturalnego · 10 pkt

Jak to sprawdza CKE

Sieci i protokoły CKE sprawdza krótkimi zadaniami zamkniętymi i uzupełnianiem: 2024 zad. 5 – P/F o protokołach (1 pkt), 2026 zad. 6 – długość adresów IP (1 pkt; sprawozdanie: wykonało je tylko 22% zdających – „warto systematycznie powtarzać również krótkie wymagania teoretyczne"). Kompresja (III.R1) może pojawić się w zadaniach P/F i krótkich otwartych.

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1. Protokół ICMP jest wykorzystywany przez polecenie ping.	P	F
2. Przełącznik wybiera drogę pakietów między sieciami na podstawie adresów IP.	P	F
3. Protokół SNMP służy do monitorowania i zarządzania urządzeniami sieciowymi.	P	F

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Komputer po podłączeniu do sieci automatycznie otrzymał adres IP, maskę i adres bramy. Odpowiada za to protokół

A. DHCP B. ARP C. DNS D. HTTP

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Kompresją bezstratną jest zapisanie

A. nagrania w MP3 B. tekstu w archiwum ZIP C. zdjęcia w JPEG D. filmu w H.264

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Uzupełnij tabelę dla adresu 172.20.77.130/26.

maska	adres sieci	adres rozgłoszeniowy	adresy dla urządzeń

Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – w praktyce, przy komputerze

ZR </> KARTA 4/8

Pliki danych w archiwum ZIP · wyniki w plikach wynikiN.txt

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 12 pkt

Ćwiczenia · 12 pkt

Zadanie 1. (0–7 pkt)

Dziennik adresów

Opis danych

Administrator zapisał adresy IPv4 urządzeń, które łączyły się z serwerem, razem z prefiksem sieci (maską). Plik **adresy.txt** zawiera 500 wierszy w formacie adres/prefiks. Pierwsze wiersze:

```
10.12.9.44/16
10.200.22.196/21
10.200.23.131/21
192.168.100.104/24
```

Plik **adresy_przyklad.txt** zawiera 12 wierszy w tym samym formacie.

Do dyspozycji masz plik **adresy.txt** oraz mniejszy plik **adresy_przyklad.txt**. Odpowiedzi dla danych przykładowych podano przy zadaniach – najpierw sprawdź na nich swój program.

Napisz program (lub kilka programów), który(-e) znajdzie(-ą) i da(dzą) odpowiedzi do podanych zadań. Odpowiedzi zapisz w pliku **wyniki1.txt**, a każdą z nich poprzedź numerem odpowiedniego zadania.

Do oceny oddajesz: plik tekstowy **wyniki1.txt** z odpowiedziami do zadań 1.1–1.3 (każda poprzedzona numerem zadania) oraz pliki z kodem źródłowym programów, np. **zadanie1.py**.

Dane fikcyjne, przygotowane do zadania.

Zadanie 1.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Podaj, ile różnych sieci (adres sieci z prefiksem) występuje w pliku. *Dla danych z pliku przykładowego odpowiedź: 5.*

Odpowiedź zapisz w pliku wyniki1.txt

Zadanie 1.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Podaj sieć, z której pochodzi najwięcej wierszy (w zapisie adres_sieci/prefiks), i liczbę tych wierszy. *Dla danych z pliku przykładowego odpowiedź: 172.31.64.0/20 4.*

Odpowiedź zapisz w pliku wyniki1.txt

Zadanie 1.3. (0–3 pkt) ..... / 3

Błędnie przypisany jest adres równy adresowi sieci albo adresowi rozgłoszeniowemu. Podaj, ile jest takich wierszy. *Dla danych z pliku przykładowego odpowiedź: 2.*

Odpowiedź zapisz w pliku wyniki1.txt

Zadanie 2. (0–5 pkt)

Obraz czarno-biały

Opis danych

Plik **obraz.txt** opisuje obraz 60 × 120 pikseli: 120 wierszy po 60 znaków 0 (biały) i 1 (czarny). Wiersz kodujemy metodą RLE: dla każdej serii jednakowych znaków zapisujemy długość serii i znak, np. 000011 → 4021.

```
111111100000000000111111111111110000100000001111100000111111
000000001111111100000000111111111111100011111111100000000000
```

Plik **obraz_przyklad.txt** zawiera 6 wierszy po 20 znaków.

Do dyspozycji masz plik **obraz.txt** oraz mniejszy plik **obraz_przyklad.txt**. Odpowiedzi dla danych przykładowych podano przy zadaniach – najpierw sprawdź na nich swój program.

Napisz program (lub kilka programów), który(-e) znajdzie(-ą) i da(dzą) odpowiedzi do podanych zadań. Odpowiedzi zapisz w pliku **wyniki2.txt**, a każdą z nich poprzedź numerem odpowiedniego zadania.

Do oceny oddajesz: plik tekstowy **wyniki2.txt** z odpowiedziami do zadań 2.1–2.3 (każda poprzedzona numerem zadania) oraz pliki z kodem źródłowym programów, np. **zadanie2.py**.

Dane fikcyjne, przygotowane do zadania.

Zadanie 2.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Podaj, ile wierszy ma kod RLE krótszy niż sam wiersz. *Dla danych z pliku przykładowego odpowiedź: 4.*

Odpowiedź zapisz w pliku wyniki2.txt

Zadanie 2.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Podaj łączną liczbę znaków kodów RLE wszystkich wierszy. *Dla danych z pliku przykładowego odpowiedź: 89.*

Odpowiedź zapisz w pliku wyniki2.txt

Zadanie 2.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Podaj długość najdłuższej serii jednakowych pikseli w jednym wierszu. *Dla danych z pliku przykładowego odpowiedź: 14.*

Odpowiedź zapisz w pliku wyniki2.txt

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, informatyka, klasa 1 LO...

Podgląd pokazał 8 z 25 stron. Pełna wersja: 25 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 7 pkt
- Karta 2: Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – ćwiczenia podstawowe – 6 zadań, 17 pkt
- Karta 3: Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – utrwalenie – 6 zadań, 10 pkt
- Karta 4: Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – w praktyce, przy komputerze – 2 zadania, 12 pkt
- Karta 5: Kartkówka: adresowanie, protokoły i RLE – grupa A – 4 zadania, 8 pkt
- Karta 6: Kartkówka: adresowanie, protokoły i RLE – grupa B – 4 zadania, 8 pkt
- Karta 7: Sprawdzian: Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – grupa A – 9 zadań, 20 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły; kompresja stratna i bezstratna – grupa B – 9 zadań, 20 pkt Karta 1 przypomina teorię i pokazuje przykłady rozwiązane

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/informatyka-liceum-klasa-1-zr-dzial-12-sieci-komputerowe-urzadzenia-i-protokoly-kompr