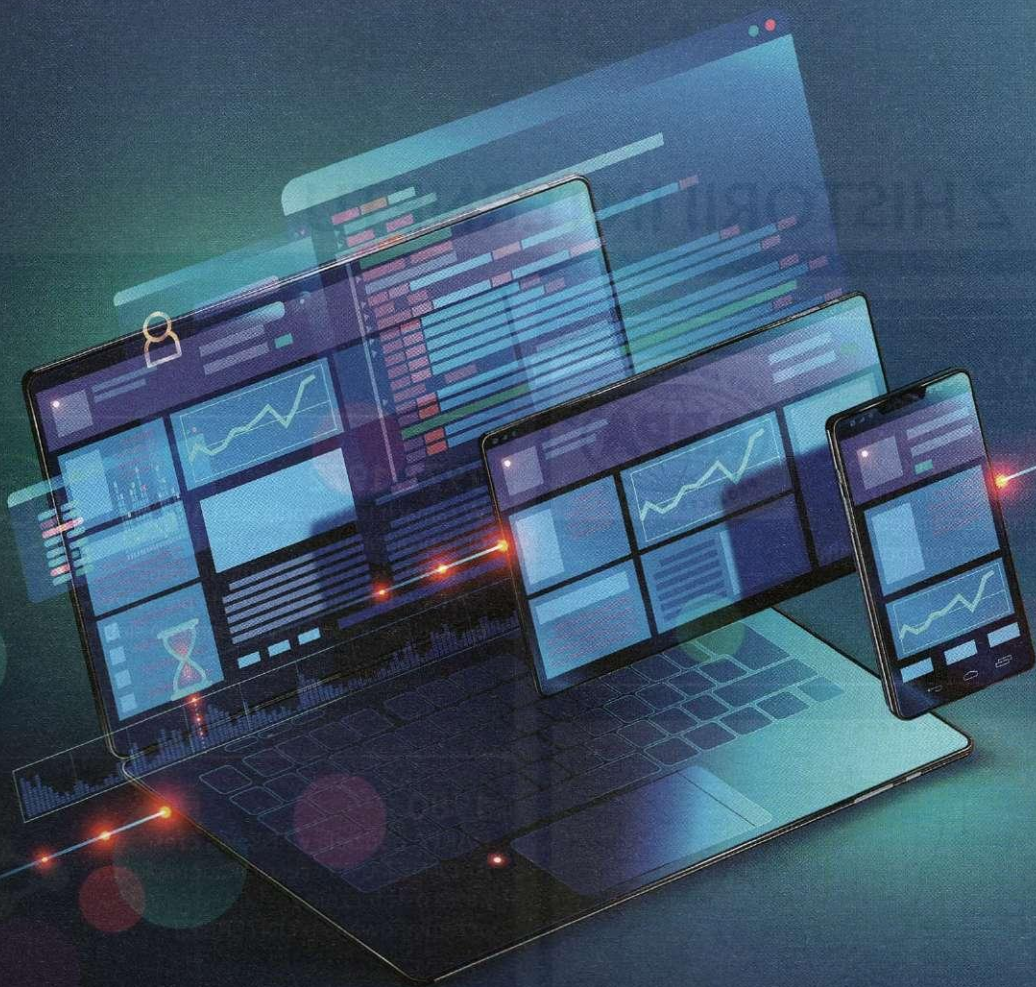




KOMPUTERY I URZĄDZENIA CYFROWE

- Systemy operacyjne
- Sieci komputerowe
- Internet
- Sztuczna inteligencja
- Internet rzeczy

Z HISTORII INTERNETU

1966

Amerykańska
agencja rządowa
ARPA rozpoczyna
finansowanie prac
nad siecią między
dwoma komputerami

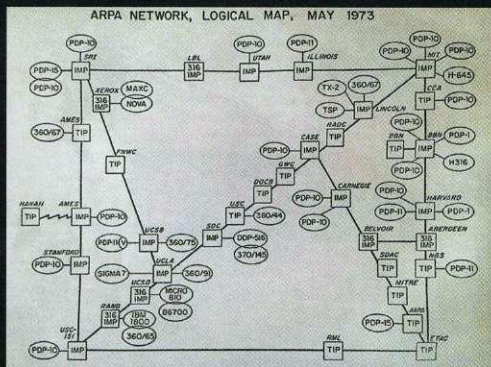


1971/1972

W ramach testowania sieci ARPANET
oraz programu do wysyłania
wiadomości między komputerami
Raymond Tomlinson wysyła pierwszy
e-mail (zaadresowany do samego siebie)



ARPA NETWORK, LOGICAL MAP, MAY 1973



1980

DARPA oddziela wojskową część
ARPANET-u od części akademickiej,
która ostatecznie zostaje
przemianowana na INTERNET



1969

Powstaje ARPANET – pierwsza sieć rozległa
oparta na rozproszonej architekturze

29.10.1969

Pierwsze połączenie
sieci ARPANET

Cel: zalogować się
z uniwersytetu w Los Angeles
na komputer w Palo Alto.

Zadanie: wpisać słowo „login”.

Rezultat: przy wpisywaniu litery
g połączenie się zawiesiło, cały wyraz
udało się przesłać po godzinie.



15.03.1985

Pierwsza
internetowa domena
zarejestrowana
pod adresem
www.symbolics.com

100 Oldest .COM Domains

Rank	Create date	
1.	15 Mar 1985	Symbolics.com
2.	24 Apr 1985	BBN.com
3.	24 May 1985	Think.com
4.	11 Jul 1985	MCC.com

1990

Projekt ARPANET zostaje
zakończony. Internet rozwija się
bez nadzoru amerykańskiej agencji



Historia internetu

Internet to zbiór wielu rozległych sieci rozszaniach po całym świecie. Nie powstał z dnia na dzień wskutek opracowania przełomowej technologii. Oto wybór subiektywny najważniejszych dat z historii „sieci sieci”.



17.07.1990

Pierwsza wiadomość wysłana z Kopenhagi do Polski do serwera w Centrum Informatycznym Uniwersytetu Warszawskiego

1991

Publiczny debiut World Wide Web



1993

Powstaje Mosaik, jedna z pierwszych przeglądarek działających w trybie graficznym

04.09.1998

Powstaje firma Google



2003

Pierwsza rozmowa za pośrednictwem komunikatora Skype

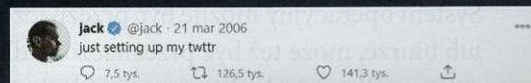
04.02.2004

Start Facebooka. Konto nr 4 należało do twórcy serwisu Marka Zuckerberga. Pierwsze trzy konta były używane do testowania funkcjonalności Facebooka



23.04.2005

Pierwsze wideo w serwisie YouTube – relacja z wycieczki do ZOO w San Diego



21.03.2006

Pierwszy tweet zamieszczony przez Jacka Dorseya, współzałożyciela serwisu internetowego Twitter

7. Systemy operacyjne i sieci komputerowe

- Przykładowe systemy operacyjne i ich zastosowania
- Sieci komputerowe, typy i topologia sieci
- Sposoby identyfikowania komputerów w sieci

ZADANIE NA START

Szybkość połączenia

Sprawdź szybkość swojego połączenia internetowego stacjonarnego i mobilnego. Możesz skorzystać z testera certyfikowanego przez Urząd Komunikacji Elektronicznej, dostępnego na stronie www.speedtest.pl. Przed rozpoczęciem testu wyłącz wszystkie programy, które obciążają łącze. Zanotuj prędkość pobierania i wysyłania.



HOSTY I ICH SYSTEMY OPERACYJNE

Host to urządzenie mające adres sieciowy (IP), które odbiera i wysyła dane do innych urządzeń. Może nim być komputer, tablet, telefon albo inne urządzenie końcowe, np. serwer, ruter lub modem. Każde z takich urządzeń pracuje pod kontrolą systemu operacyjnego, którego zadaniem jest stworzenie środowiska umożliwiającego wykonywanie programów w sposób wydajny.

System operacyjny może być przeznaczony do pracy na komputerze w domu, szkole lub biurze, może też być przeznaczony dla serwerów lub konkretnych urządzeń typu ruter, pralka, winda. Jest swego rodzaju pośrednikiem między użytkownikiem a maszyną – z jednej strony wykonuje polecenia użytkownika, a z drugiej odpowiada za zarządzanie komputerem, w tym:

- planowanie oraz przydział czasu procesora poszczególnym zadaniom tak, by zadania zostały wykonane możliwie szybko, a procesor był jak najlepiej wykorzystany;
- kontrolę i przydział pamięci operacyjnej dla uruchomionych zadań – programy potrzebują szybkiego dostępu do danych;
- dostarczanie mechanizmów do synchronizacji zadań, by nie doszło do konfliktów przy ich jednoczesnym wykonywaniu;
- obsługę sprzętu, np. monitora, drukarki, kamery;
- ustawianie połączeń sieciowych, gdy komputer jest podłączony do sieci;
- administrowanie plikami.

Do systemów operacyjnych, które są najpopularniejsze wśród osób korzystających z komputerów stacjonarnych i laptopów, należą: systemy z rodziny macOS, przeznaczone wyłącznie do użytku na sprzęcie produkowanym przez firmę Apple (szczególnie lubiane są przez grafików i specjalistów DTP); produkowane przez Microsoft systemy z rodziny Windows, które można instalować na dowolnych komputerach osobistych, oraz preferowane przez wielu informatyków systemy z rodziny Linux. Spośród mobilnych systemów operacyjnych popularnością cieszą się systemy z rodziny iOS, które są dostępne tylko na urządzeniach firmy Apple, oraz oparte na Linuksie bardziej uniwersalny Android.

WIEM WIĘCEJ

Wiele dystrybucji (wersji) Linuksa jest darmowych. Dzięki otwartości i dostępowi do kodu źródłowego można stworzyć na ich podstawie własną dystrybucję systemu, dostosowaną do potrzeb i wymagań. Linux zapewnia użytkownikom również większą prywatność i bezpieczeństwo, stąd jego liczne zastosowania sieciowe. Każda dystrybucja Linuksa ma swoje przeznaczenie.

Ćwiczenie 1. Porównanie systemów operacyjnych

Przygotuj kilkusłajdową prezentację na temat tego, jak wykorzystujesz systemy operacyjne. Weź pod uwagę komputer lub laptop, na którym pracujesz w szkole i domu, telefon komórkowy, a także urządzenia sieciowe. A może korzystasz z tabletu? Podaj nazwę i logo każdego z systemów oraz opis, gdzie z niego korzystasz. Dodaj swoją ocenę.

SIECI KOMPUTEROWE

Sieć komputerowa to zbiór hostów (komputerów, serwerów i innych urządzeń sieciowych, takich jak: rutery, karty sieciowe, modemy, punkty dostępu) zarządzanych przez różne systemy operacyjne i połączonych ze sobą w celu wymiany danych. Do podłączenia urządzeń wykorzystuje się media transmisyjne (nośniki w postaci przewodowej, np. kabla miedzianego, światłowodu, lub w postaci

POSZUKAJ W INTERNECIE

Czym jest wi-fi? Czym różnią się standardy dla sieci wi-fi?

bezprzewodowej za pośrednictwem fali elektromagnetycznej), a dane są przekazywane za pomocą protokołów komunikacyjnych, określających reguły i zasady komunikacji (np. przy stronach internetowych – HTTP i HTTPS, poczcie – POP3, IMAP, SMTP, przesyłaniu plików – FTP i SSH). Najczęściej protokol składa się z trzech etapów:

- przesłania informacji o łączących się urządzeniach – adresu, rodzaju transmisji itd.;
- właściwego przekazu danych;
- procedury analizy poprawności przekazu.

WIEM WIĘCEJ

Zaletami medium transmisyjnego w postaci kabla miedzianego, tj. kabla koncentrycznego lub skrętki, są: niski koszt materiałów, łatwość montażu i łatwość naprawy usterek; wadami: wrażliwość na zakłócenia elektromagnetyczne i mała prędkość przepływu danych.

Zaletami medium transmisyjnego w postaci kabla światłowodowego, tj. światłowodu jedno- lub wielomodowego, są: duża prędkość przepływu danych i możliwość transmisji na duże odległości; wadami: trudności w instalacji i cena.

Ćwiczenie 2. Medium transmisyjne

Przygotuj krótką notatkę na temat rodzajów połączeń internetowych. Kiedy i gdzie korzystasz z wi-fi, danych komórkowych oraz połączeń kablowych? Jakie medium transmisyjne wykorzystujesz w szkole, gdy łączysz się z internetem? Porównaj różne rozwiązania – wskaż ich zalety i wady.

Sieci nie różnią się tylko tym, czy są przewodowe czy bezprzewodowe. Mogą być też odmienne pod względem struktury (sposobu podłączenia udostępnianych zasobów), zasięgu, topologii fizycznej (sposobu połączenia urządzeń ze sobą) oraz topologii logicznej (sposobu przesyłania danych między urządzeniami).

MODELE SIECI – STRUKTURA

Jeśli chodzi o strukturę, wyróżnia się dwa typy sieci: klient-serwer oraz peer-to-peer.

- W strukturze **klient-serwer** jeden komputer zwany serwerem udostępnia innym użytkownikom sieci (klientom) usługi, np. strony internetowe, które mogą być przeglądane przez użytkowników różnych komputerów za pomocą przeglądarki. Oznacza to, że e-maile w rzeczywistości przesyła się do serwera, a ten przekazuje je odbiorcy, który może odczytać ich treść za pomocą aplikacji internetowej lub programu pocztowego.
- W strukturze **peer-to-peer**, zwanej też równorzędną, Peer2Peer lub P2P, każdy komputer jednocześnie udostępnia zasoby i korzysta z zasobów udostępnionych przez innych, tak jak w usłudze wymiany plików BitTorrent.

MODELE SIECI – ZASIĘG

W klasyfikacji sieci ze względu na zasięg warto wyróżnić trzy modele.



LAN (ang. *Local Area Network*) – mała, lokalna sieć komputerowa, np. szkolna, domowa; jeśli komunikacja w sieci LAN odbywa się bezprzewodowo (ang. *wireless*), sieć taka bywa określana mianem **WLAN**

MAN (ang. *Metropolitan Area Network*) – duża sieć komputerowa, której zasięg obejmuje aglomerację lub miasto, np. Miejska Sieć Komputerowa BIAMAN (<https://pb.edu.pl/biaman/o-nas/>)



WAN (ang. *Wide Area Network*) – rozległa sieć połączonych ze sobą sieci lokalnych i metropolitalnych, np. internet

Rys. 1. Modele sieci według kryterium zasięgu

MODELE SIECI - TOPOLOGIA FIZYCZNA

W przypadku topologii fizycznej urządzenia mogą być połączone na pięć sposobów.

TOPOLOGIA MAGISTRALI

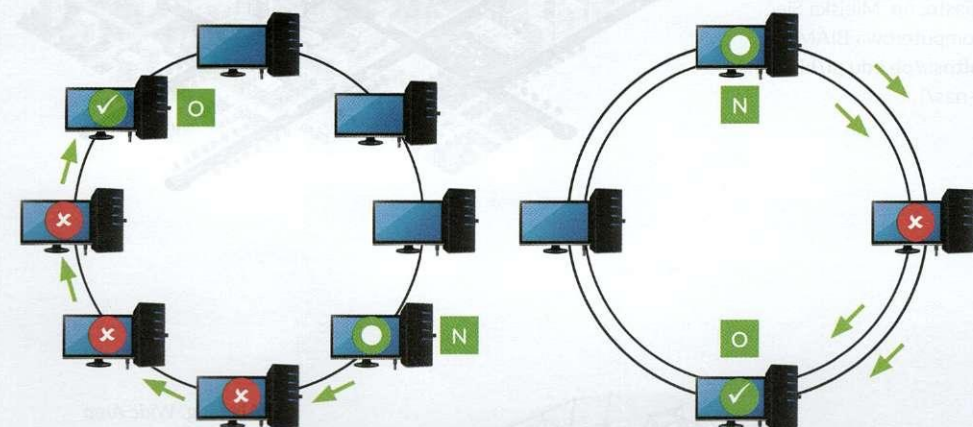
Urządzenia są połączone do jednego medium transmisyjnego. Wiadomości/dane wysyłane przez nadawcę są odbierane przez wszystkie urządzenia podłączone do sieci.



W topologii liniowej, będącej odmianą topologii magistrali, wszystkie urządzenia poza granicznymi są połączone z dwoma sąsiadującymi urządzeniami. Wiadomości/dane w drodze do odbiorcy przechodzą przez kolejne urządzenia.

TOPOLOGIA PIĘRŚCIENIA

Wszystkie urządzenia są połączone i tworzą zamknięty pierścień. Wiadomości/dane w drodze do odbiorcy przechodzą przez wszystkie kolejne urządzenia.



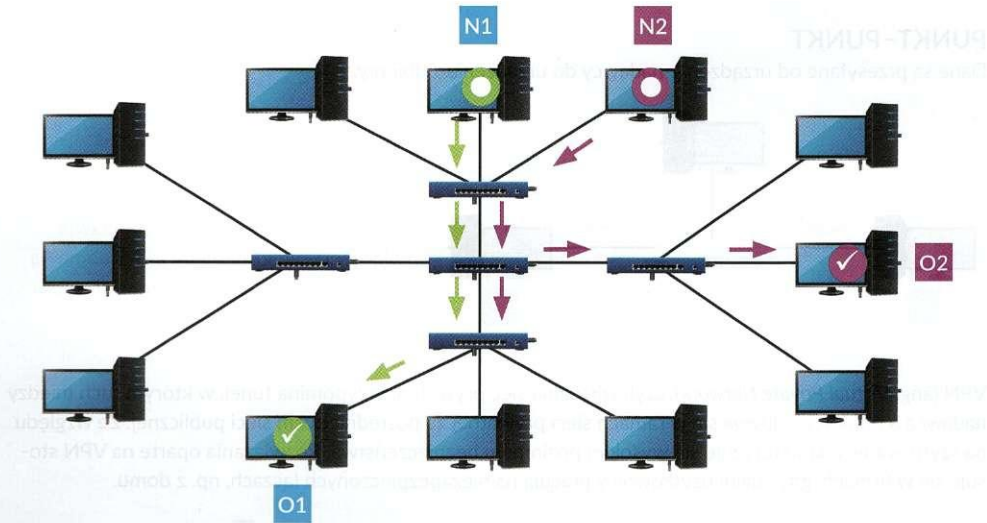
W topologii podwójnego pierścienia, będącej odmianą topologii pierścienia, urządzenia są połączone dwoma przewodami w celu zapewnienia większej niezawodności i elastyczności sieci.

Rys. 2. Modele sieci według kryterium topologii fizycznej



TOPOLOGIA GWIAZDY

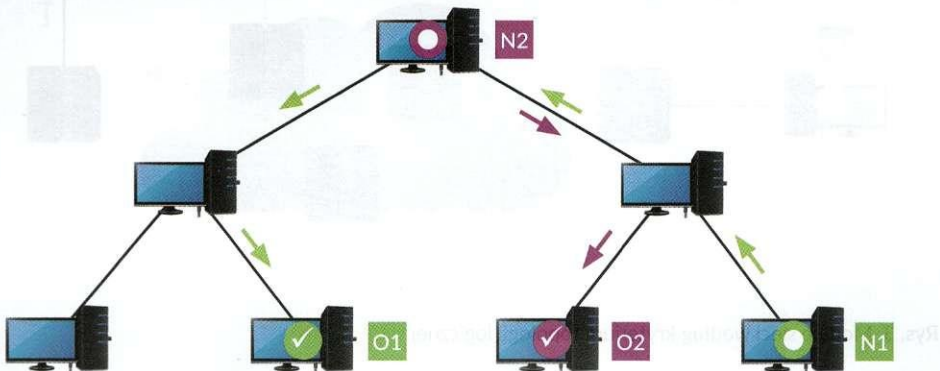
Urządzenia końcowe są podłączone do jednego punktu centralnego, np. przełącznika sieciowego (switcha), który przekazuje wiadomości/dane między nadawcą a konkretnym odbiorcą podczas komunikacji w sieci LAN.



Przełącznik umożliwia wiele jednoczesnych transmisji między różnymi urządzeniami. W topologii gwiazdy rozszerzonej, będącej odmianą topologii gwiazdy, może występować wiele przełączników umożliwiających dostęp kolejnych gałęzi „podgwiazdy”.

TOPOLOGIA HYBRYDOWA

Co najmniej dwie topologie sieci są połączone w celu jak najlepszego wykorzystania atutów każdej z nich.



Ćwiczenie 3. Topologie fizyczne sieci

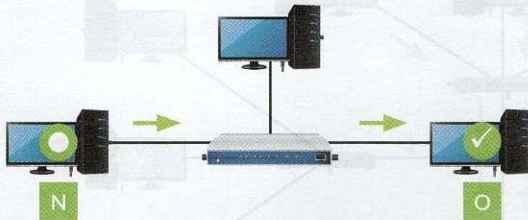
Przygotuj prezentację na temat trzech wybranych topologii fizycznych sieci. Opracuj animacje obrazujące ich działanie oraz przepływ danych. Zadbaj o czytelność i estetykę prezentacji.

MODELE SIECI – TOPOLOGIA LOGICZNA

Jeśli kryterium stanowi topologia logiczna, wyróżnia się trzy modele przesyłania danych między urządzeniami sieci.

PUNKT-PUNKT

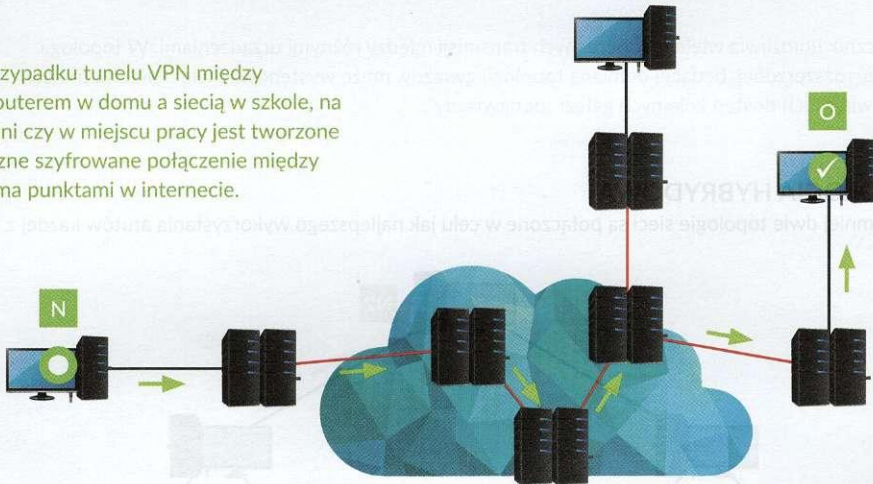
Dane są przesyłane od urządzenia-nadawcy do urządzenia-odbiorcy.



Domowa sieć lokalna o strukturze gwiazdy przyłączona do internetu. Ruter przekazuje ruch między domową siecią lokalną a internetem. Ustanawia połączenie punkt-punkt między domową siecią lokalną a siecią dostawcy internetu.

VPN (ang. *Virtual Private Network*), czyli wirtualna sieć prywatna, przypomina tunel, w którym ruch między nadawcą a odbiorcą odbywa się w ramach sieci prywatnej za pośrednictwem sieci publicznej. Ze względu na szyfrowanie charakteryzuje się wysokim poziomem bezpieczeństwa. Rozwiązania oparte na VPN stosuje się w firmach, gdy zdalni użytkownicy pracują na niezabezpieczonych łączach, np. z domu.

W przypadku tunelu VPN między komputerem w domu a siecią w szkole, na uczelni czy w miejscu pracy jest tworzone logiczne szyfrowane połączenie między dwoma punktami w internecie.

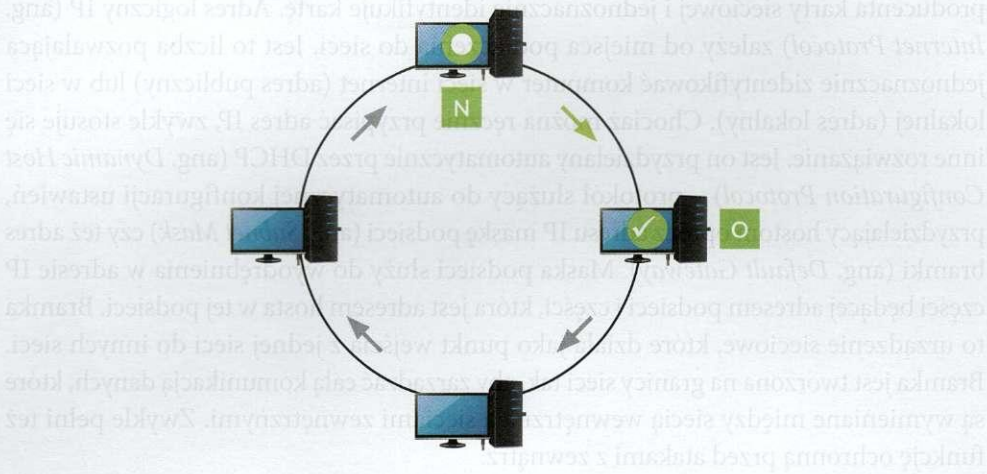


Rys. 3. Modele sieci według kryterium topologii logicznej



PRZEKAZYWANIE ŻETONU

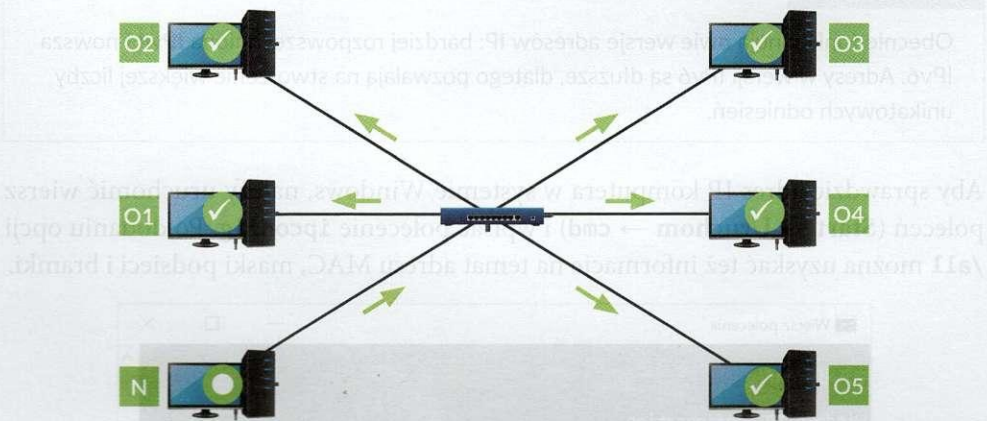
Transmisję danych na zasadzie przekazywania żetonu stosuje się naturalnie w sieciach o topologii fizycznej pierścienia. Wiadomości/dane są przekazywane do kolejnych urządzeń. Jeśli urządzenie jest adresatem, to przetwarza otrzymane wiadomości/dane, a jeśli nie, to przekazuje je dalej.



Gdyby pierwszy komputer (O) nie był adresatem, żeton przepłynąłby dalej (szare strzałki) do kolejnych urządzeń.

ROZGŁASZANIE (WIELODOSTĘPOWOŚĆ)

Rozgłaszanie jest często stosowaną techniką transmisji w sieciach lokalnych. Wiadomości/dane są przesyłane do wszystkich urządzeń, ale przetwarza je tylko to urządzenie, do którego są adresowane.



Wiadomość wysłana przez nadawcę podczas transmisji streamingowej jest odbierana przez wszystkie urządzenia w sieci lokalnej.

Ćwiczenie 4. Moja sieć domowa

Opisz krótko swoją sieć domową.

ADRESY I PROTOKOŁY

Każde urządzenie podłączone do sieci ma swój adres. Adresy dzieli się na fizyczne i logiczne. Adres fizyczny zwany MAC (ang. *Media Access Control*) jest nadawany przez producenta karty sieciowej i jednoznacznie identyfikuje kartę. Adres logiczny IP (ang. *Internet Protocol*) zależy od miejsca podłączenia do sieci. Jest to liczba pozwalająca jednoznacznie zidentyfikować komputer w sieci internet (adres publiczny) lub w sieci lokalnej (adres lokalny). Chociaż można ręcznie przypisać adres IP, zwykle stosuje się inne rozwiązanie. Jest on przydzielany automatycznie przez DHCP (ang. *Dynamic Host Configuration Protocol*) – protokół służący do automatycznej konfiguracji ustawień, przydzielający hostom oprócz adresu IP maskę podsieci (ang. *Subnet Mask*) czy też adres bramki (ang. *Default Gateway*). Maską podsieci służy do wyodrębnienia w adresie IP części będącej adresem podsieci i części, która jest adresem hosta w tej podsieci. Bramka to urządzenie sieciowe, które działa jako punkt wejścia z jednej sieci do innych sieci. Bramka jest tworzona na granicy sieci tak, aby zarządzać całą komunikacją danych, które są wymieniane między siecią wewnętrzną a sieciami zewnętrznymi. Zwykle pełni też funkcję ochronną przed atakami z zewnątrz.

Istotne znaczenie podczas korzystania z internetu ma jeszcze jeden parametr – adres serwera DNS (ang. *Domain Name System*), którego zadaniem jest zamiana nazwy zrozumiałej dla człowieka na adres IP urządzenia w sieci i odwrotnie. Dzięki temu użytkownik nie musi pamiętać adresów IP komputerów, tylko zapamiętuje nazwy łatwiejsze.

WIEM WIĘCEJ

Obecnie funkcjonują dwie wersje adresów IP: bardziej rozpowszechniona IPv4 i nowsza IPv6. Adresy w wersji IPv6 są dłuższe, dlatego pozwalają na stworzenie większej liczby unikatowych odniesień.

Aby sprawdzić adres IP komputera w systemie Windows, należy uruchomić wiersz poleceń (**Start** → **Uruchom** → **cmd**) i wpisać polecenie **ipconfig**. Po dodaniu opcji **/all** można uzyskać też informacje na temat adresu MAC, maski podsieci i bramki.

```

C:\>ipconfig

Windows IP Configuration

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

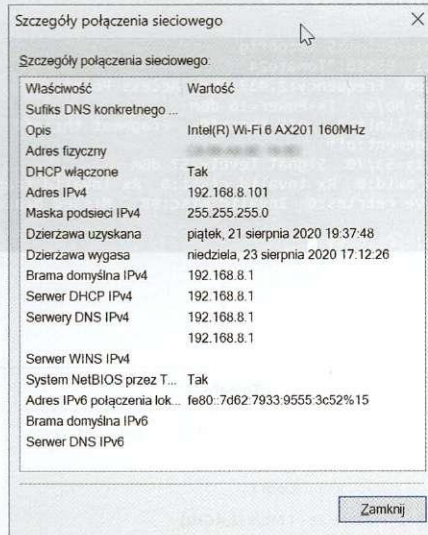
    Connection-specific DNS Suffix . . . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::7d62:7933:9555:3c52%15
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.8.101
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.8.1

C:\>

```

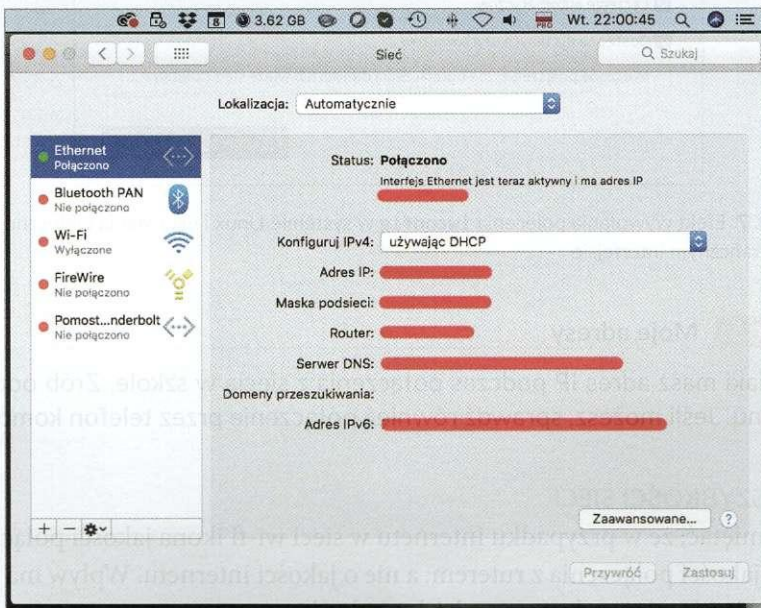
Rys. 4. Sprawdzenie adresu IP komputera

Te same informacje można odczytać za pomocą graficznego interfejsu. Wystarczy wybrać **Panel sterowania** → **Sieć i Internet** → **Wyświetl stan sieci i zadania**, a następnie kliknąć bieżące połączenie wi-fi i przycisk **Szczegóły...**.



Rys. 5. Szczegóły połączenia sieciowego komputera z systemem Windows

W systemie macOS należy wybrać polecenie menu **Apple** → **Preferencje systemowe**, a następnie kliknąć **Sieć**. Potem wystarczy zaznaczyć na liście z lewej połączenie sieciowe, które chce się sprawdzić.



Rys. 6. Szczegóły połączenia sieciowego komputera z systemem macOS

W systemie Linux w konsoli należy wprowadzić polecenie **ifconfig** dla sieci przewodowych albo **iwconfig** dla sieci bezprzewodowych.

```
katarzyna@komputer4a: ~/Pulpit
katarzyna@komputer4a:~/Pulpit$ iwconfig
wlp3s0 IEEE 802.11 ESSID:"Tomato24"
Mode:Managed Frequency:2.437 GHz Access Point:
Bit Rate=65 Mb/s Tx-Power=16 dBm
Retry short limit:7 RTS thr:off Fragment thr:off
Power Management:off
Link Quality=53/70 Signal level=-57 dBm
Rx invalid nwid:0 Rx invalid crypt:0 Rx invalid frag:0
Tx excessive retries:0 Invalid misc:98 Missed beacon:0
katarzyna@komputer4a:~/Pulpit$
```



Anuluj
Tomato24
Zastosuj

Informacje	Tożsamość	IPv4	IPv6	Zabezpieczenia
Sila sygnału	Dobra			
Prędkość połączenia	1 Mb/s (2,4 GHz)			
Zabezpieczenia	WPA2			
Adres IPv4	192.168.7.4			
Adres IPv6	fe80::ab19:146f:b1e0:1645			
Adres sprzętowy				
Obsługiwane częstotliwości	2,4 GHz			
Domyślna trasa	192.168.7.1			
DNS	192.168.7.1			
☒ Łączenie automatyczne				
☒ Dostępna dla innych użytkowników				
☐ Mierzone połączenie: ma ograniczenia danych lub wiąże się z opłatami Aktualizacje oprogramowania i inne duże pobierania nie będą rozpoczynane automatycznie.				
Zapomnij połączenie				

Rys. 7. Efekt wywołania polecenia **iwconfig** w systemie Linux i ustawienia widoczne w graficznym interfejsie

Ćwiczenie 5. Moje adresy

Sprawdź, jaki masz adres IP podczas połączenia z siecią w szkole. Zrób odpowiedni zrzut ekranu. Jeśli możesz, sprawdź również połączenie przez telefon komórkowy.

POMIAR SZYBKOŚCI SIECI

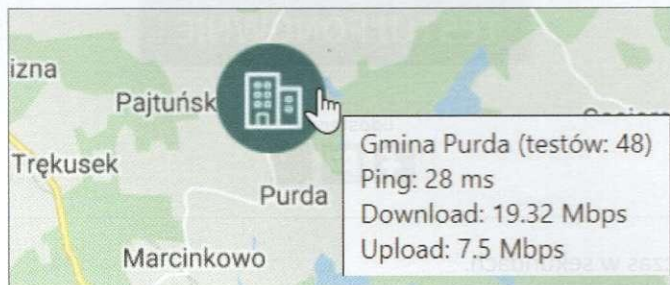
Należy pamiętać, że w przypadku internetu w sieci wi-fi ikona jakości połączenia informuje o jakości połączenia z ruterem, a nie o jakości internetu. Wpływ ma nie tylko odległość, ale również rodzaj przeszkód między komputerem a ruterem, np. ściany.



Rys. 8. Informacje o połączeniu w sieci wi-fi

Pomiarem szybkości sieci zajmują się specjalistyczne portale, np. SpeedTest.pl. Można tam sprawdzić szybkość połączenia z internetem, zachować archiwalne wyniki i porównać je z wynikami innych użytkowników.

Ranking prędkości dostawców internetu dla wybranej lokalizacji opiera się na pomiarach prędkości wykonanych przez użytkowników portalu. Pomiary obejmują różne urządzenia podłączone do sieci – komputery, tablety, smartfony – poprzez łącze stacjonarne lub mobilne.



Rys. 9. Wyniki rankingu prędkości internetu dla testów przeprowadzonych przez użytkowników portalu SpeedTest.pl w dniach 01–31.12.2019

ZAPAMIĘTAJ!

Prędkość pobierania (download) to maksymalna prędkość, z jaką można pobierać dane, np. ściągać pliki czy ładować strony internetowe, filmy i muzykę na serwisach strumieniujących media. Wynik pomiaru jest wyrażony w megabitach na sekundę (Mb/s).

Prędkość wysyłania (upload) to najwyższa prędkość, z jaką można przysyłać pliki na inne komputery, np. film na YouTube lub zdjęcia do chmury. Zazwyczaj prędkość wysyłania jest niższa od prędkości ściągnięcia. Wynik pomiaru również jest wyrażony w megabitach na sekundę.

Opóźnienie (ping) to liczba sekund niezbędna do połączenia się z serwerem. Jest to czas reakcji między wystąpieniem zapytania a odpowiedzią serwera.

Aby sprawdzić prędkość połączenia podczas korzystania ze smartfona, można zainstalować odpowiednią aplikację mobilną. Pozwoli ona przetestować szybkość połączenia oraz wyszukać optymalne miejsce dla routera.

POSZUKAJ W INTERNECIE

Co wpływa na szybkość działania sieci wi-fi? Jak można udoskonalić sieć domową?

Szybkość przesyłu danych, czyli tzw. przepustowość sieci, mierzy się w bitach na sekundę.

Ćwiczenie 6. Pobieranie danych

Ile danych pobierzesz w ciągu 45 minut, jeżeli masz łącze o poniższych parametrach? Wynik podaj w gigabajtach.



- Przedstaw czas w sekundach.
 $45 \cdot 60 = 2700 \text{ s}$
- Zamień prędkość pobierania z megabitów na sekundę [Mb/s] na megabajty na sekundę [MB/s].
 $5,48 \text{ Mb/s} \div 8 = 0,685 \text{ MB/s}$
- Oblicz wielkość pobranych danych w ciągu podanego czasu.
 $0,685 \text{ MB/s} \cdot 2700 \text{ s} = 1849,5 \text{ MB}$
- Zamień jednostkę zapisu z MB na GB.
 $1849,5 \text{ MB} \div 1024 = 1,8 \text{ GB}$
- W czasie 45 min, gdy masz do dyspozycji łącze o prędkości pobierania 5,48 Mb/s, ściągniesz około 1,8 GB informacji.



Ćwiczenie 7. Mobilne dane

Oblicz, ile danych pobierzesz w ciągu 45 minut, jeśli korzystasz z łącza mobilnego.

PODSUMOWANIE

- Każde z urządzeń pracuje pod kontrolą systemu operacyjnego. System operacyjny jest swego rodzaju pośrednikiem między użytkownikiem a maszyną – z jednej strony wykonuje polecenia użytkownika, a z drugiej odpowiada za zarządzanie komputerem. Dany system może być dostosowany do pracy na komputerze w domu, szkole lub biurze. Są również systemy operacyjne przeznaczone dla serwerów lub konkretnych urządzeń typu ruter, pralka, winda.
- Sieci różnią się strukturą (sposobem podłączenia udostępnianych zasobów), topologią fizyczną (sposobem połączenia urządzeń ze sobą), topologią logiczną (sposobem przesyłania danych między urządzeniami) oraz zasięgiem.
- Pod względem struktury wyróżnia się sieci klient–serwer i peer-to-peer.
- Wśród topologii fizycznych wyróżnia się topologie magistrali, pierścienia, gwiazdy oraz hybrydową.
- Do podstawowych topologii logicznych zalicza się topologie punkt–punkt, przekazywania żetonu oraz rozgłaszania.
- Pod względem zasięgu dzieli się sieci na lokalne, miejskie i rozległe.
- Adres logiczny (adres IP) zależy od miejsca podłączenia do sieci. Jest to liczba pozwalająca jednoznacznie zidentyfikować komputer w sieci internet (adres publiczny) lub w sieci lokalnej (adres lokalny) i zależy od miejsca podłączenia. Natomiast adres fizyczny – MAC – jest nadawany przez producenta karty sieciowej. Jednoznacznie identyfikuje on kartę sieciową.

PYTANIA SPRAWDZAJĄCE

1. Jakich systemów operacyjnych używa się w twojej szkole? Jakie urządzenia pracują pod ich kontrolą?
2. Jaka topologia fizyczna została zastosowana w twojej pracowni komputerowej? Z czego to wnioskujesz?
3. Jak sprawdzić adres IP komputera i MAC – adres karty sieciowej?

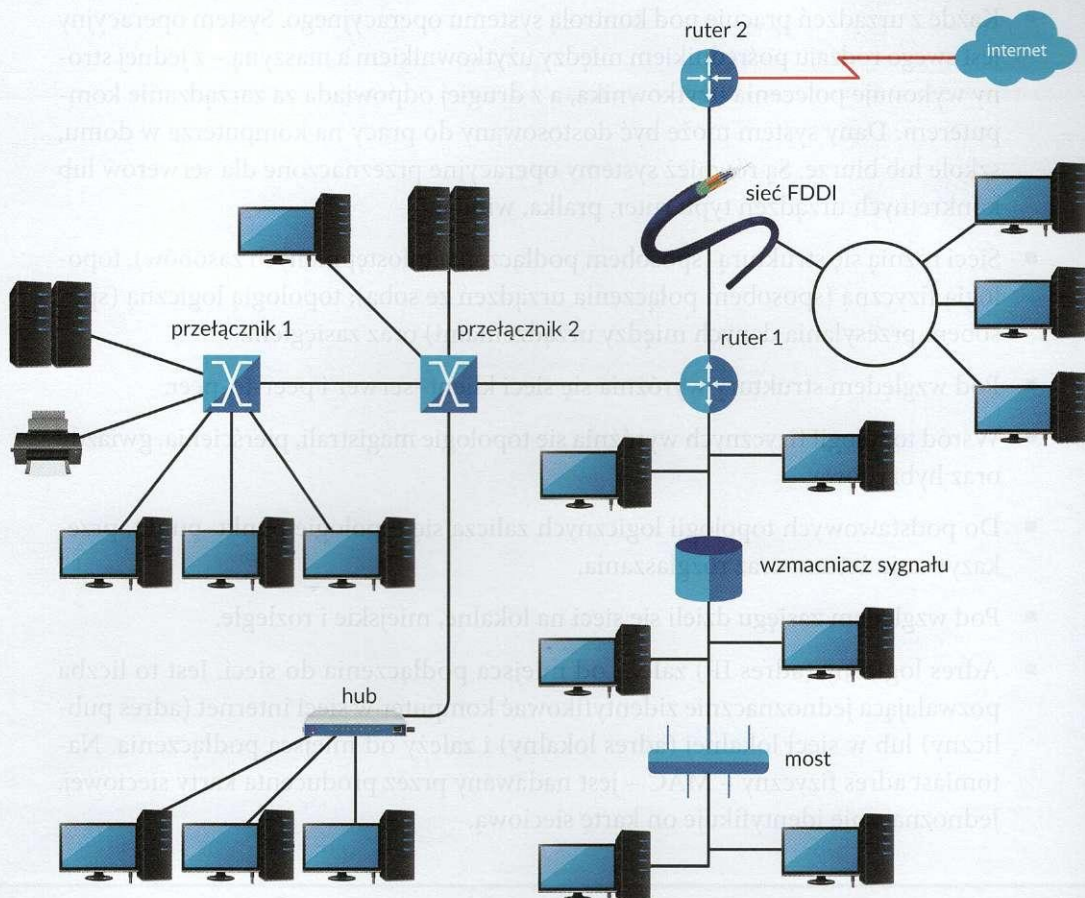
ZADANIA DODATKOWE

Zadanie 1. Czas przesyłania

- a) Ile minut zajmie przesłanie zdjęć wielkości 1,26 GB przy wykorzystaniu łącza o przepustowości 12 Mb/s?
- b) Oblicz przepustowość łącza w Mb/s, jeżeli w ciągu 2 godzin można pobrać 26 GB danych.

Zadanie 2. Topologie sieci

Opisz poniższy schemat.

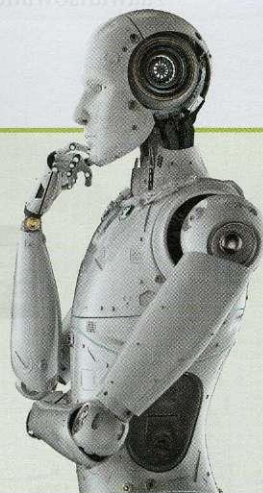
**Zadanie 3. Dostawcy internetu**

Jakie parametry sieci oferują dostawcy internetu w twojej okolicy? Znajdź najnowszy ranking prędkości dostawców internetu. Zrób odpowiednie zestawienie – porównaj szybkość przesyłania danych oraz cenę. Wskaż firmę, która twoim zdaniem ma najlepszą ofertę.



8. Inteligentne urządzenia

- Internet rzeczy
- Planowanie inteligentnego domu
- Sztuczna inteligencja a bezpieczeństwo



ZADANIE NA START

Sztuczna inteligencja

Otoczające nas urządzenia są coraz bardziej zaawansowane technologiczne. Niektóre z nich mają etykietę „smart” (inteligentne) lub wykorzystują rozwiązania AI (ang. *Artificial Intelligence*), czyli sztucznej inteligencji. Podaj kilka przykładów takich urządzeń, opisz ich zastosowanie i wskaż wartość dodaną zastosowania nowych technologii.

INTERNET RZECZY

Internet rzeczy (ang. *Internet of Things*, IoT) to sieć czujników (urządzeń wejściowych), akuatorów (odbiorników, urządzeń wykonawczych) oraz układów sterowania (urządzeń sterujących), w ramach której zebrane i odpowiednio przetworzone informacje skutkują określoną akcją. Urządzenia komunikują się najczęściej bezprzewodowo, za pośrednictwem internetu lub lokalnej sieci, a przetwarzanie informacji może być realizowane automatycznie lub w wyniku interakcji z człowiekiem wyposażonym w urządzenie sterujące, np. smartfon lub pilot.

POSZUKAJ W INTERNECIE

Sieć internetu rzeczy wykorzystuje różne technologie bezprzewodowe. Jakie są to technologie i czym się charakteryzują?

ZAPAMIĘTAJ!

Sztuczna inteligencja to dział informatyki, który bada, w jaki sposób myśli i działa człowiek, oraz próbuje naśladować jego działania w programach komputerowych. Dzięki temu programy te mogą zachowywać się inteligentnie, podobnie do ludzi. Przykładem może być gra w szachy, gdzie trzeba rozpatrzyć wiele kombinacji, czy rozpoznawanie twarzy, łatwiejsze dla człowieka niż dla maszyny. Wprowadzono już pierwsze próby autonomicznych samochodów i coraz powszechniej wykorzystuje się algorytmy AI w systemach eksperckich, m.in. w medycynie.

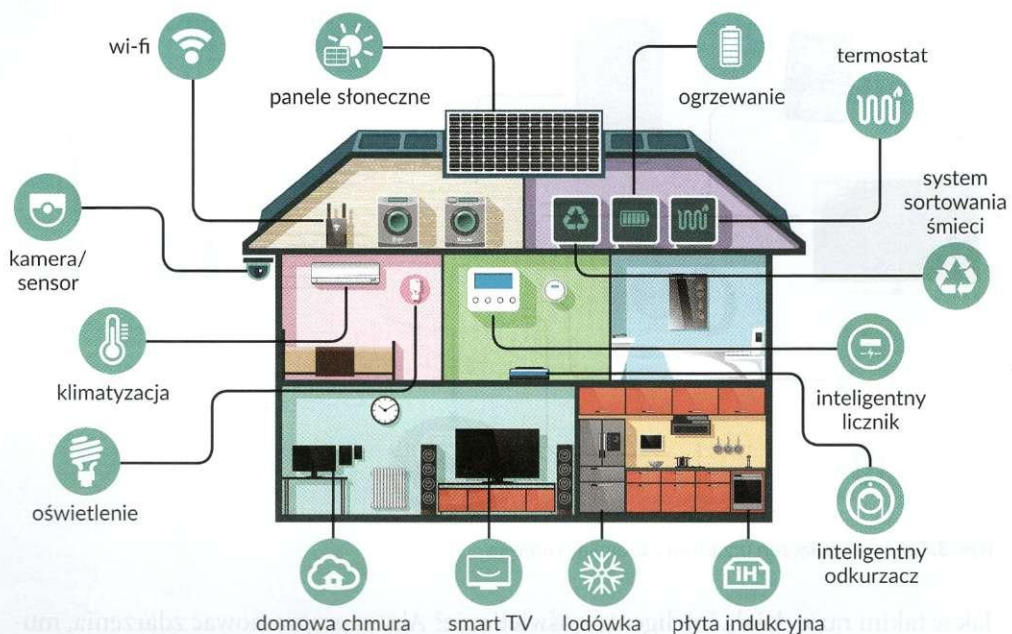
Celem internetu rzeczy jest stworzenie inteligentnych przestrzeni, tj. produktów, budynków, miast. Dlatego IoT tworzą nie tylko pojedyncze sprzęty gospodarstwa domowego, takie jak inteligentna lodówka, która sama robi zakupy, czy akcesoria, np. inteligentne bransoletki mierzące liczbę kroków lub spalonych kalorii, lecz także zaawansowane systemy, takie jak inteligentne domy, fabryki, a nawet miasta.



Rys. 1. Internet rzeczy w różnych obszarach działalności człowieka

INTERNET RZECZY – INTELIGENTNY DOM

Nowoczesny zautomatyzowany dom tworzą rozmaite urządzenia połączone w sieć, np. inteligentny zamek do drzwi, inteligentny oczyszczacz powietrza z układem filtracyjnym, który usuwa z powietrza pył, kurz, alergeny, bakterie i wirusy, inteligentny zraszacz reagujący na zmianę pogody oraz oświetlenie, które można dopasowywać pod względem jasności, temperatury czy koloru lub programować tak, by wyłączało się o odpowiedniej porze albo by po jego włączeniu uruchamiały się inteligentne rolety lub zsynchronizować z czujnikiem tak, aby uruchamiało się pod wpływem wykrycia ruchu.



Rys. 2. Przykładowe urządzenia tworzące inteligentny dom

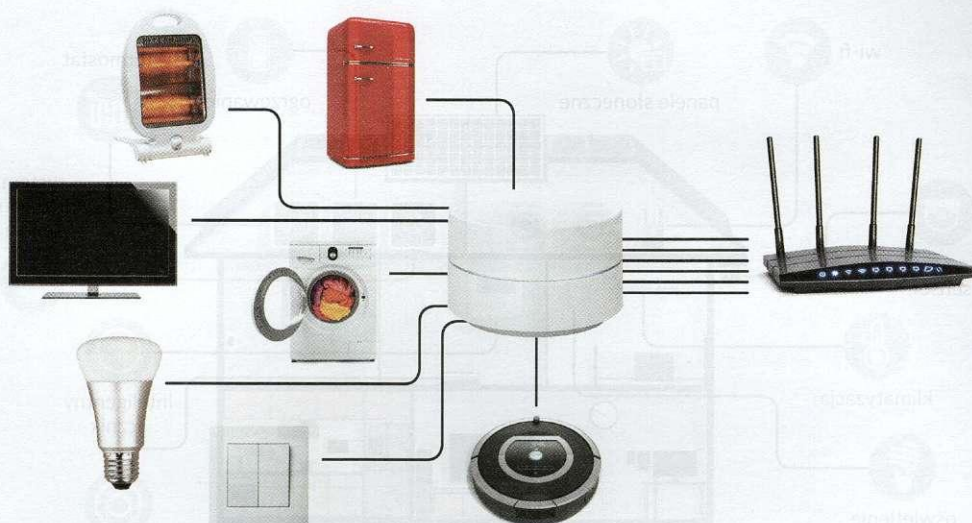
Ta różnorodność oznacza, że tworząc inteligentny dom, trzeba brać pod uwagę nie tylko parametry poszczególnych urządzeń, lecz także ich kompatybilność. Jeśli urządzenia nie będą mogły się swobodnie komunikować, każde będzie wymagało do obsługi oddzielnego pilota lub osobnej aplikacji. Ważne jest też, by ustalić:

- jaka szybkość transferu jest potrzebna – jak dużo informacji będzie przesyłanych, jak szybka powinna być reakcja;
- w jaki sposób urządzenia są zasilane (z sieci energetycznej czy na baterie), jakie jest zużycie energii (czy urządzenia zużywają mało energii, są tanie i łatwe w eksploatacji);
- jaki jest zasięg komunikacji urządzeń, czy sygnał dotrze bez przeszkód;
- jakie pasmo częstotliwości jest wykorzystywane przez urządzenia, czy może być stosowane w danym miejscu.

Firmy specjalizujące się w projektowaniu inteligentnych domów lub integrowaniu tego typu technologii proponują różne rozwiązania techniczne. Jednym z nich jest bramka (centrala), która komunikuje się ze wszystkimi sprzętami i pozwala wygodnie kontrolować w telefonie wszystkie urządzenia z poziomu aplikacji. Taka aplikacja dodatkowo może umożliwiać sterowanie głosem i zapewniać różne funkcje czujników ruchu albo dbać o kompatybilność np. z Asystentem Google.

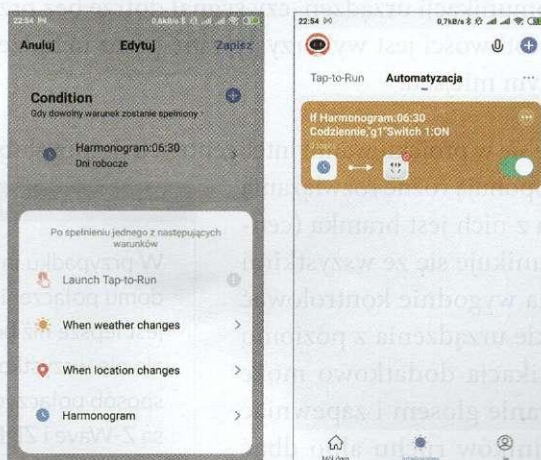
POSZUKAJ W INTERNECIE

W przypadku inteligentnego domu połączenie kablowe często jest lepsze niż bezprzewodowe, ale nie wszystko da się w ten sposób połączyć. Sprawdź, czym są Z-Wave i ZigBee i czym różnią się od wi-fi oraz Bluetootha.



Rys. 3. Schemat połączeń urządzeń z bramką i ruterem

Jak w takim razie działa inteligentne oświetlenie? Aby zaprogramować zdarzenia, musisz zainstalować aplikację. Producent w instrukcji użytkowania zwykle umieszcza link lub kod QR, za pomocą których należy pobrać aplikację. Potem wystarczy podłączyć urządzenie i ustawić odpowiednie warunki. Ilekroć warunek zostaje spełniony, jest podejmowana zaprogramowana akcja. Warunki można łączyć, a akcje mogą występować sekwencyjnie. Jeśli czytasz książkę przed snem i nie chce ci się wstawać, żeby wyłączyć światło, możesz użyć przycisku w aplikacji. Możesz zaprogramować oświetlenie tak, by za pomocą jednego przycisku móc wyłączyć wszystkie lampy, a w razie dłuższej nieobecności – ustawić samoczynne włączanie się i wyłączanie lamp o losowych porach, co będzie dawało wrażenie, że ktoś jest w domu. A jeśli zamontujesz gniazdko z czujnikiem ruchu, np. w piwnicy, światło włączy się automatycznie po wykryciu twojej obecności.



Rys. 4. Ustawianie warunków w aplikacji inteligentnego gniazdka – włączanie światła o 6.30

Ćwiczenie 1. Oświetlenie w domu

Wyszukaj informacje o sprzęcie umożliwiającym zainstalowanie oświetlenia w inteligentnym domu. Przygotuj ofertę kilku urządzeń – wskaż nazwę urządzenia, zastosowanie, rodzaj komunikacji i cenę. Dodaj też własną opinię oraz linki do wybranej oferty.

Częstym elementem inteligentnego domu jest kamera. Podczas doboru tego urządzenia warto wziąć pod uwagę rozdzielczość (zbyt mała nie pozwala dostrzec detali na obrazie, a zbyt duża obciąża nadmiernie łącze), sposób komunikacji głosowej (jedno- lub dwustronny), opcję rejestrowania obrazów na podczerwień (jeśli kamera ma działać w nocy) oraz opcję detekcji ruchu. W wersji podstawowej kamera może być wykorzystywana w roli elektronicznej niani, która na bieżąco weryfikuje stan osoby starszej lub dziecka. Wyposażona w czujnik ruchu może pełnić funkcję fotopułapki wykrywającej zwierzęta w ogrodzie, a zsynchronizowana z czujnikami ruchu w pomieszczeniach, klawiaturą do wpisywania kodu przy drzwiach i sygnalizatorem optyczno-akustycznym może stanowić część składową systemu alarmowego, np. podczas nieobecności w domu współpracujące ze sobą urządzenia pozostają w trybie czuwania, reagują na zagrożenie (tj. otwieranie drzwi i okien, ruch osób w polu widzenia, rozbijanie szyb czy niszczenie drzwi) i uruchamiają syrenę, włączają pulsujące światła i/lub wysyłają zdjęcie, film lub inne powiadomienie na telefon właściciela.

Ćwiczenie 2. Detekcja ruchu

Wskaż kilka najciekawszych pomysłów dotyczących detekcji ruchu i przedstaw ich zestawienie: opis zastosowania – potrzebny sprzęt – reakcja w przypadku wykrycia ruchu – korzyści – zagrożenia. Dołącz swoje rekomendacje.

Ćwiczenie 3. Wymarzone mieszkanie

Zaprojektuj inteligentne mieszkanie. Opisz potrzebne urządzenia – jak będą się komunikowały, jak będziesz nimi sterować. Wykorzystaj co najmniej trzy urządzenia, które już istnieją, oraz trzy nowe, o których na razie można tylko pomarzyć. Dla każdego z nich opisz schemat działania: co monitoruje, jak się komunikuje i jaką reakcję wywołuje.

INTERNET RZECZY – APLIKACJE

Wysoko zaawansowane inteligentne domy to melodia przyszłości. Tymczasem sterowanie oświetleniem, ogrzewaniem i kamerami umożliwia aplikacja Google Home, obsługiwana za pomocą smartfona lub głośnika Google Home. Po jego podłączeniu i skonfigurowaniu z domowymi urządzeniami można zarządzać nimi za pomocą głosu. W aplikacji można także ustawić skróty do najczęściej wykonywanych czynności, np. włączania muzyki czy przyciemniania światła przed filmem. Można również w jednym miejscu wyświetlać wszystkie strumienie audio i wideo na urządzeniach w domu i nimi zarządzać. Można nawet wstrzymać działanie sieci wi-fi, by ograniczyć czas, który rodzina spędza online.

W obsłudze inteligentnych urządzeń domowych (np. inteligentnych żarówek czy zmywarek) może pomóc też Asystent Google – inteligentny asystent osobisty, dostępny również w języku polskim na urządzenia mobilne. Jednak kontrola urządzeń *smart home* to nie wszystko – Asystent potrafi też odpowiadać na zadane pytania, wyszukiwać informacje w internecie, robić zakupy przez internet, rezerwować loty, rozpoznawać przedmioty za pomocą kamery, zarządzać kalendarzem... Aby rozpocząć, należy powiedzieć: „OK Google” lub przytrzymać przycisk ekranu głównego. Nie trzeba dotykać ekranu, polecenia można wydawać słownie. Aby wysłać esemesa do Karoliny, figurującej w książce telefonicznej, wystarczy powiedzieć: „Wyślij sms-a do Karoliny: »Wracam za pół godziny«”. Asystent dopyta, o którą Karolinę chodzi, i wykona polecenie.



Rys. 5. Dialog z Asystentem Google

Ćwiczenie 4. Dialog ze sztuczną inteligencją

Zainstaluj na smartfonie aplikację Asystent Google, a następnie wypróbuj funkcję sterowania odtwarzaniem muzyki i filmów za pomocą głosu oraz funkcję wyszukiwania.

- Wyszukuj muzykę, odtwarzaj ulubione utwory, teledyski i wybieraj idealny podkład muzyczny, np. do biegania. Powiedz: „Włącz muzykę do biegania”.
- Wydaj polecenie zmiany głośności: „Ustaw głośność na cztery”.
- Zadaj pytanie dotyczące najbliższej kawiarni, np. „Gdzie jest najbliższa kawiarnia?”.
- Sprawdź ruch na trasie do Warszawy i godzinę dojazdu lub znajdź stację benzynową w pobliżu: „Jaki jest ruch na drodze do Warszawy?”.

- Poproś o ustawienie budzika: „Ustaw budzik na szóstą rano”.
- Sprawdź, jaka będzie jutro pogoda: „Jaka jutro będzie pogoda?”.

Do innych ciekawych aplikacji internetu rzeczy należą programy prozdrowotne i medyczne. Co roku pojawia się kilkaset nowych aplikacji skierowanych do amatorów sportu lub mających na celu ułatwienie życia pacjentom. Niejednokrotnie są one zintegrowane z czujnikami, np. rejestrator przyjmowania leków przypomina przewlekłym chorym o konieczności zażycia odpowiednich medykamentów. Wśród aplikacji o charakterze medycznym uwagę zwracają rozwiązania dla osób cierpiących na astmę – chory notuje w aplikacji, kiedy był atak, co go spowodowało, jakie lekarstwa zostały przyjęte, jaki był ich efekt itd. Pomaga to wysledzić, co powoduje ataki, np. alergen i zanieczyszczenia, zmiany klimatyczne i pogodowe. Wszystkie informacje chory może przesłać lekarzowi – to ułatwi postawienie diagnozy i leczenie – oraz udostępniać anonimowo naukowcom specjalizującym się w chorobach układu oddechowego. Dodatkowo część aplikacji łączy się z nakładkami na inhalatory czy spirometrami, co umożliwia pomiar czynności płuc i rejestrację objawów choroby.

Warto pamiętać, że do zastosowań medycznych należy wykorzystywać wyłącznie certyfikowane urządzenia. Ważna jest dokładność i spójność danych, a w przypadku urządzeń niezbędnych do podtrzymania funkcji życiowych – niezawodność. Błędne dane mogą prowadzić do groźnych w skutkach decyzji. Inaczej jest, gdy urządzenia pełnią funkcję doradczą, a użytkownicy wykorzystują je w pełni świadomie i podejmują samodzielne decyzje.



Ćwiczenie 5. Aplikacje prozdrowotne

Czy masz zainstalowaną na smartfonie aplikację prozdrowotną? Jeśli tak, to przeanalizuj jej działanie. Jeśli nie, to zainstaluj jedną z bezpłatnych aplikacji lub przeprowadź wywiad z osobą, która z takiej aplikacji korzysta. Jakie wartości możesz monitorować? Opisz korzyści wynikające z używania tej aplikacji i takiego typu urządzeń.

BEZPIECZEŃSTWO

Zarówno sztuczna inteligencja, jak i internet rzeczy wzbudzają duże nadzieje. Łatwo zauważyć korzyści – udogodnienia, wzrost efektywności. Urządzenia tworzące internet rzeczy z reguły są dość małe, dysponują niewielką mocą obliczeniową, nie są zbyt skomplikowane oraz mają możliwość komunikacji na nieduże odległości. Nietrudno sobie jednak wyobrazić, że w momencie gdy zgromadzone w tych urządzeniach dane dostaną się w niepowołane ręce, mogą spowodować wiele szkód. Oto kilka przykładów:

- ujawnienie informacji o naszym domu i miejscu pobytu;
- udostępnienie zdjęć osób i otoczenia oraz zapis rozmów;
- dostęp do ustawień sprzętu i sieci, a w następstwie zmodyfikowanie reguł.

Zawsze może też zdarzyć się awaria sprzętu, brak zasilania lub błędne działanie systemu. Podczas projektowania systemu trzeba przewidzieć różne możliwości i zabezpieczyć się przed zagrożeniami. Urządzenia, które łączą się z siecią bądź innymi urządzeniami, powinny być zabezpieczone hasłem, a system należy monitorować i aktualizować. Pomocne może być wsparcie eksperta. Warto przestrzegać zasad bezpieczeństwa i stale pogłębiać swoją wiedzę na ten temat.

PODSUMOWANIE

- Internet rzeczy to sieć czujników, aktuatorów i układów sterowania, które są ze sobą połączone – jest to rozwiązanie wygodniejsze od tradycyjnych.
- Przy projektowaniu inteligentnego domu należy brać pod uwagę nie tylko parametry poszczególnych urządzeń, lecz także ich kompatybilność. Trzeba starać się, by projekt obejmował urządzenia, które będą się ze sobą komunikować.
- Do monitorowania swojego stanu zdrowia można wykorzystywać inteligentne aplikacje. Trzeba jednak pamiętać, że należy używać wyłącznie certyfikowanych urządzeń. Ważne są dokładność i spójność danych.

PYTANIA SPRAWDZAJĄCE

1. Jakie zadania może mieć inteligentne oświetlenie w domu?
2. Jak można wykorzystać detektory ruchu?
3. Jakie są zalety i wady Asystenta Google?

ZADANIE DODATKOWE

Zadanie 1. AI i IoT

Opracuj w dowolnej formie jeden z poniższych tematów.

- *Inteligentne miasta i budynki*
- *IoT na obszarach wiejskich i w rolnictwie*
- *IoT w ochronie zdrowia*
- *Inteligentny transport*