

SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

1. Metryczka materiału

Tytuł materiału	Domowe sieci komputerowe
Numer materiału	VI.12
Autorzy scenariusza	Marzena Krzysztoń, Monika Skucińska, Michał Szymczak
Weryfikacja WCAG	Zespół ekspertów ds. WCAG (Dominika Gaponiuk, Agnieszka Brodowska, Urszula Grygier, Łukasz Mroziński)
Weryfikacja założeń techniczno-informatycznych	Zespół informatyków ds. integrowania e-materiałów pod względem technologicznym (Paweł, Tomaszek, Katarzyna Gagan, Anna Magdziarz-Tomaszek, Grzegorz Kusztełak)
Weryfikacja językowa	Alicja Berbeka
Rodzaj multimedium	wirtualna symulacja
Wykorzystanie AR lub VR <small>AR - rozszerzona rzeczywistość VR - wirtualna rzeczywistość</small>	standardowa 2D lub 3D <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> VR
Etap(y) edukacyjny(e), dla których przeznaczony jest materiał	III etap: Liceum / technikum zakres rozszerzony
Przedmiot(y) do nauki których przeznaczony jest materiał	informatyka



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



2. Opis materiału

Skrócony opis materiału (abstrakt)

Aplikacja obejmuje podstawy działania internetu oraz konfiguracji domowej sieci komputerowej. Uczniowie poznają działanie sieci lokalnej (LAN) i globalnej (internet). Materiał zapewnia zrozumienie zasad funkcjonowania obu typów sieci oraz omawia charakterystykę kluczowych usług sieciowych, takich jak komunikatory internetowe, usługi chmurowe, poczta elektroniczna, strony WWW, DNS, DHCP i inne. W zaawansowanej części użytkownicy zgłębiają funkcjonalności urządzeń sieciowych, takich jak routery, przełączniki, punkty dostępowe (access points), czy kontrolery sieci bezprzewodowej, z możliwością symulacji działania różnych protokołów sieciowych.

Celem aplikacji jest zbudowanie funkcjonalnej lokalnej sieci komputerowej, obejmującej przełącznik, router, punkt dostępowy, dwa komputery, dwa tablety, telewizor oraz inne urządzenia IoT. Aplikacja zawiera różnorodne scenariusze symulacyjne, które prowadzą użytkownika od podstawowych zadań konfiguracyjnych do zaawansowanych problemów diagnostycznych.

W podstawowym zakresie użytkownik realizuje następujące przypadki:

- konfiguracja routera: Połączenie urządzenia z siecią ISP, wpisanie loginu i hasła (jeśli wymagane przez ISP), oraz zabezpieczenie routera hasłem.
- konfiguracja Wi-Fi: Ustawienia SSID, metody szyfrowania, hasła, ukrywania SSID, włączenia/wyłączenia WPS i wyboru kanału.
- konfiguracja zapory sieciowej: Włączenie i konfiguracja firewalla na różnych routerach.
- zmiana ustawień adresacji IP: Konfiguracja adresacji IP w sieci LAN.
- podłączenie urządzeń: Dodawanie urządzeń do sieci, takich jak telewizor, komputer, tablet, czy radio.
- Test połączenia internetowego: Użycie poleceń ping i tracert do diagnostyki połączenia.

W zaawansowanym zakresie aplikacja oferuje scenariusze związane z diagnozowaniem i rozwiązywaniem problemów:

- awaria serwera DHCP: Diagnoza i naprawa problemów związanych z automatycznym przydzielaniem adresów IP.
- awaria serwera DNS: Rozwiązanie problemu poprzez ręczne ustawienie adresów DNS.
- awaria routera: Naprawa problemów wynikających z utraty zasilania routera lub błędnych ustawień.
- awaria przełącznika: Rozwiązywanie problemów sieci wynikających z niedostępności przełącznika.
- budowa sieci IPv4: Konfiguracja i uruchomienie lokalnej sieci w oparciu o protokół IPv4.
- budowa sieci IPv6: Tworzenie sieci działającej w oparciu o protokół IPv6.
- błędna konfiguracja IP urządzeń: Identyfikacja i korekta problemów wynikających z adresów IP spoza właściwej podsieci.

Cel ogólny materiału

Celem materiału jest nauka, w jaki sposób można:

- skonfigurować lokalną sieć komputerową opartą o w/w komponenty router, access point, dwa komputery, dwa tablety, tv i inne przykładowe element IoT;
- rozwiązać problemy z działaniem sieci komputerowej.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Cele z podstawy programowej kształcenia ogólnego możliwe do realizacji za pomocą materiału

**Szkoła ponadpodstawowa
Informatyka(zakres rozszerzony)**

Uczeń:

- charakteryzuje działanie sieci internet;
- wskazuje urządzenia sieci komputerowej;
- omawia usługi sieci internet: poczta elektroniczna, www, usługi chmurowe;
- buduje lokalną sieć komputerową;
- ustawia adresy IPv4 i IPv6 urządzeń sieci komputerowej;
- charakteryzuje usługę DNS w internecie;
- omawia protokoły DHCP, DNS;
- lokalizuje i usuwa przyczynę usterki serwera DHCP;
- lokalizuje i usuwa przyczynę usterki serwera DNS;
- usuwa usterki adresacji IPv4 i IPv6.

3. Charakterystyka materiału

Szczegółowy opis zawartości merytorycznej materiału

Materiał składa się z 6 poziomów. Po zaliczeniu danego poziomu zostaje odblokowane zadanie z kolejnego poziomu, a na ekranie podsumowującym pokazana jest informacja zwrotna. Na każdym poziomie użytkownik rozszerza swoją wiedzę i umiejętności o kolejne elementy budowy sieci komputerowej. W pierwszej części zapoznaje się z budową i działaniem sieci globalnej, czyli internetem. Omówione zostanie to, w jaki sposób przebiegają kable na świecie poprzez urządzenia, z których składa się sieć globalna: routery, przełączniki, access pointy, a skończywszy na lokalizacji przykładowych serwerowni na świecie, rozmieszczeniu serwerów DNS na świecie itp. Uczeń zapoznaje się z podstawowymi usługami sieci internet, odbywa np. wirtualną wycieczkę po internecie. Na zakończenie należy przeprowadzić test wiedzy użytkownika.

Kolejny etap dotyczy budowy lokalnej sieci komputerowej, którą uczeń poznaje na przykładzie domowej sieci komputerowej. Po zapoznaniu z podstawowymi elementami wchodzącymi w skład LAN, uczeń konfiguruje tę sieć (adresację IP, dostęp do usługi poprzez ISP itp.). W zakresie rozszerzonym adresy IPv6. Powyższa konfiguracja dotyczy sieci przewodowej. Kolejne materiały mają dotyczyć konfiguracji sieci bezprzewodowej (wyboru kanału, hasła, nazwy sieci itp.), zadanie może być wzbogacone o możliwość rozmieszczenia punktów dostępowych, wzmacniaczy sygnałów. Główny materiał w tym multimedium dotyczy bezpieczeństwa sieci komputerowej oraz konfiguracji zabezpieczenia urządzeń. Uczeń nadaje hasła, zabezpiecza dostęp do urządzenia od strony sieci internet. Na poziomie rozszerzonym uczeń będzie zajmował się diagnozą usterki sieci lokalnej.

Kluczowe wymagania merytoryczne i dydaktyczne dla Wykonawcy materiału, które muszą zostać uwzględnione

Wymagana jest wiedza na temat sieci komputerowych (certyfikat CCNA, lub instruktor CCNA) oraz umiejętności z zakresu projektowania wyposażenia domów/mieszkań/firm.

Na każdym etapie użytkownik ma za zadanie rozwiązać problemy konfiguracji sieci przewodowej; konfiguracji sieci bezprzewodowej, a zadania są zakończone na diagnozie i usunięciu różnego typu usterek.

Każde zadanie należy zrealizować w środowisku wirtualnym, gdzie trzeba zadbać, aby mieszkania i domy wyglądały realistycznie, a podłączenie urządzeń było zgodne z realnym obrazem urządzeń, drukarek, przełączników, TV, i innych urządzeń stacjonarnych i mobilnych. Należy zadbać o



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



odpowiednie kable sieciowe (patchcord), systemy urządzeń i tak je zaprojektować, aby zgodne były z rzeczywistymi systemami operacyjnymi np. smartfon z Androidem. Uczeń powinien mieć możliwość poruszania się po mieszkaniu/domu np. z laptopem i sprawdzić, jaki jest zasięg sieci i w razie konieczności mieć możliwość użycia wzmacniacza.

Opis struktury materiału

- Pierwszy poziom polega na zapoznaniu się użytkowników z działaniem internetu. Uczeń dowiaduje się, jak działa światowy internet: układ kabli, lokalizacja przykładowych serwerowni, rozmieszczenie serwerów DNS, itp. Podstawowe usługi sieci internetowej omówione są w czasie wycieczki wirtualnej po internecie. Na zakończenie należy przeprowadzić test wiedzy ucznia, który powinien być wirtualną zabawą, a nie typowym testem wiedzy.
- Drugi poziom dotyczy budowy lokalnej sieci komputerowej. Uczeń dowiaduje się, co zawiera domowa sieć komputerowa; otrzymuje podstawowe informacje dotyczące doboru urządzeń sieciowych do domu, w postaci krótkich filmów popartych przykładami. W ramach ćwiczenia otrzymuje od providera parametry połączenia (np login/hasło) podłącza router i dodatkowe urządzenia (tv, drukarka itp). Pierwsze ćwiczenie ma pokazać, jak łatwo skonfigurować sieć lokalną z dostępem do internetu. Na tym poziomie użytkownikma do dyspozycji odpowiednio wyposażone mieszkanie lub dom. W mieszkaniu jest pomieszczenie, do którego doprowadzono światłowód, kabel koncentryczny dla sieci kablowych. Po wykonaniu ćwiczeń uczeń przechodzi do kolejnego etapu.
- Trzeci poziom polega na skonfigurowaniu sieci komputerowej w domu. Użytkownik ma do dyspozycji opis, w jaki sposób jest do mieszkania dostarczany dostęp do internetu (np. połączenie światłowodowe, sieć komórkowa, poprzez telewizję kablową). Dodatkowo na tym poziomie uczeń przypisuje odpowiednie adresy IPv4 urządzeń. Następnie według wskazań należy skonfigurować serwer DHCP. Na trudniejszym poziomie uczeń powinien mieć możliwość konfiguracji adresacji IPv6. Zadania należy zakończyć testem praktycznym, po którym może przejść do kolejnych zadań czwartego poziomu.
- Czwarty poziom polega na konfiguracji sieci bezprzewodowej (wyboru kanału, hasła, nazwy sieci itp), zadanie może być wzbogacone o możliwość rozmieszczenia punktów dostępowych, wzmacniaczy sygnałów. Użytkownik planuje rozmieszczenie punktów dostępowych. W zadaniu powinien posłużyć się narzędziem, które pokazuje zasięg sieci bezprzewodowej. W materiale uczeń powinien otrzymać informacje na temat technologii MASH oraz ją skonfigurować. Dla uczniów, którzy są zainteresowani informatyką należy umożliwić konfigurację kontrolera sieci bezprzewodowej. Poziom należy zakończyć testem praktycznym, po którym można przejść do kolejnego poziomu.
- Piąty poziom (zaawansowany) polega na zabezpieczeniu urządzeń, nadaniu haseł, zabezpieczeniu dostępu do urządzenia od strony sieci internet. Poziom należy zakończyć testem praktycznym, po którym można przejść do kolejnego poziomu.
Przykładowe zadanie: użytkownik na ekranie może otrzymywać komunikaty np. *Ktoś wykorzystał Twoją sieć bezprzewodową. Wykryj urządzenie i zabezpiecz dostęp do sieci bezprzewodowej.* Kolejne zadania mogą dotyczyć otwartych portów (włączenie zapory sieciowej lub jej konfiguracja). Zadania mogą dotyczyć zabezpieczenia systemów operacyjnych i używanych haseł.
- Szósty poziom (najbardziej zaawansowany) polega na diagnozie usterki podłączenia komputera do sieci. Użytkownik otrzymuje zadania losowe, które polegają na zbadaniu usterek. Przykładowe usterki, to uszkodzony kabel sieciowy, brak zasilania routera, błędny adres bramy internetowej, problem z adresami serwera DNS. Użytkownik diagnozuje



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



podłączenia komputera/urządzeń do sieci, losuje zadania do wykonania, musi naprawić usterki. Przykładowe usterki: uszkodzony kabel sieciowy, brak zasilania routera, błędny adres bramy internetowej, problem z adresami serwera DNS. Na przykład użytkownik ma do czynienia z atakiem, polegającym na zmianie adresów serwerów DNS. Otrzymuje informację: *Otworzyłeś stronę banku, jednak nazwa domeny wskazuje na adres zlokalizowany gdzieś w świecie - sprawdź, czy nie padłeś ofiarą ataku.* Do realizacji poziomu potrzebny jest dostęp do poleceń konfiguracyjnych, w tym poleceń służących do konfiguracji adresacji IPv4 i IPv6 komputera w różnych systemach (np. Windows, Ubuntu), ping, tracer, traceroute, route i inne oraz możliwość komunikacji z serwerami w internecie np 1.1.1.1, 8.8.8.8 itp.

Mechanika materiału

- Sterowanie myszką (kliknięcia, przeciąganie, zoom) i klawiaturą (polecenia terminala, skróty klawiszowe).
- Widok izometryczny mieszkania lub biura z możliwością przesuwania i powiększania/pomniejszania widoku.
- Widok schematu sieci z logiczną reprezentacją urządzeń i połączeń, możliwość przełączania widoków.
- Przeciąganie i upuszczanie urządzeń oraz kabli Ethernet, światłowodów i Wi-Fi/MESH.
- Kliknięcie na urządzenie otwiera jego interfejs zarządzania (WWW lub terminal).
- Dostęp do interfejsu WWW dla routerów, switchy, access pointów i zapór sieciowych.
- Możliwość konfiguracji DHCP, DNS, port forwarding, zapory sieciowej (iptables, IDS, IPS) w interfejsie WWW.
- Terminal z dostępem do poleceń ping, traceroute, ipconfig, DHCP release/renew.
- Konfiguracja routera z możliwością elastycznego adresowania IPv4 i IPv6, przekierowania portów i ustawień firewall.
- Konfiguracja VLAN-ów i tras statycznych na switchach L2/L3.
- Konfiguracja access pointów, sieci MESH i zarządzanie punktami dostępowymi.
- Wizualizacja zasięgu Wi-Fi w widoku mieszkania z kolorami (zielony, żółty, czerwony).
- Wizualizacja przepływu danych za pomocą animowanych linii i pulsujących kropek.
- Diagnostyka i analiza problemów sieciowych z widocznymi ostrzeżeniami i komunikatami o błędach.
- Wizualne podświetlenie awarii sieci (czerwone migające ikony, przerywane czerwone linie połączeń).
- Automatyczne komunikaty o błędach (np. konflikt IP, brak połączenia z internetem).
- Zadania edukacyjne z rosnącym poziomem trudności (konfiguracja DHCP, VLAN, MESH, firewall, IDS/IPS).
- System odznak i nagród za ukończenie poziomów i realizację wyzwań.
- System zapisu i wznawiania pracy od ostatniego etapu.
- Historia działań umożliwiającą analizę błędów i powrót do wcześniejszych etapów.

Grafika

Styl graficzny

- Elementy graficzne uproszczone.
- Izometryczna wizualizacja środowiska sieciowego:
 - Schematyczna izometryczna prezentacja przestrzeni mieszkania, biura lub domu.
 - Każde pomieszczenie (salon, biuro, kuchnia) jest czytelnie oznaczone i łatwo rozpoznawalne.
 - Urządzenia są rozmieszczone logicznie, np. router w biurze, telewizor z funkcją IoT w salonie.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Widok izometryczny mieszkania i otoczenia:

- Widok całej przestrzeni mieszkania lub biura z widocznymi pomieszczeniami i urządzeniami sieciowymi.
- Uproszczone detale wyposażenia (meble, biurko, telewizor) w roli kontekstowej, bez zbędnych szczegółów.
- Logiczne umieszczenie urządzeń sieciowych:
 - Router w biurze, telewizor z funkcją IoT w salonie, access point w korytarzu itp.
 - Urządzenia są rozmieszczone zgodnie z typowymi zasadami konfiguracji sieci, co ułatwia zrozumienie ich działania.

Ikony urządzeń

- Ikony urządzeń sieciowych:
 - Realistycznie stylizowane, ale schematyczne ikony urządzeń, które są łatwe do rozpoznania.
 - Typy urządzeń:
 - routery, przełączniki, access pointy.
 - komputery stacjonarne, laptopy, tablety.
 - urządzenia IoT (inteligentne żarówki, termostaty, kamery).
 - Ikony są uniwersalne, bez logotypów producentów, ale łatwo identyfikowalne przez użytkowników.
 - Każdy typ urządzenia ma swoją unikalną kolorystykę lub kształt w celu łatwej identyfikacji.

Wizualizacja połączeń sieciowych

- Rodzaje połączeń sieciowych:
 - Ethernet – cienkie, niebieskie linie.
 - Światłowód – grubsze, zielone linie.
 - Połączenie bezprzewodowe (Wi-Fi, MESH) – przerywane, żółte linie.
- Animacje przepływu danych:
 - W trakcie przesyłania danych linie połączeń mogą pulsować lub animować się (np. przesuwające się kropki).
 - Użytkownik widzi wizualny przepływ danych, co ułatwia diagnostykę i analizę sieci.

Schemat sieci

- Schemat sieci lokalnej:
 - Prezentacja logicznego układu sieci z widokiem "z lotu ptaka".
 - Na osobnym ekranie (np. widok na biurku roboczym) użytkownik widzi mapę sieci.
 - Urządzenia, połączenia oraz aktywne przepływy danych są pokazane za pomocą animowanych linii.
- Wizualna diagnostyka problemów:
 - Konflikty adresów IP, awarie urządzeń czy utracone połączenia są wyświetlane jako ostrzeżenia lub podświetlone w kolorze czerwonym.
 - Użytkownik ma dostęp do narzędzi diagnostycznych, takich jak wizualna analiza schematu sieci.

Interakcje z urządzeniami

- Klikalność urządzeń:
 - Kliknięcie w urządzenie otwiera interfejs konfiguracyjny.
 - Każde urządzenie posiada uproszczony interfejs zarządzania, który zawiera:
 - Konfigurację DHCP, DNS, IP.
 - Zarządzanie zabezpieczeniami (hasła, WPA3, firewall).
 - Diagnostykę urządzenia (np. sprawdzenie siły sygnału Wi-Fi).
- Interfejs "przeciągnij i upuść":
 - Użytkownik może łączyć urządzenia poprzez przeciąganie kabli Ethernet lub światłowodów.
 - Ustawienia punktów dostępowych i wzmacniaczy można zmieniać, przeciągając je po przestrzeni mieszkania.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Użytkownik ma możliwość interakcji z każdym urządzeniem w systemie.
- Symulacje problemów i diagnostyka**
- Wizualne przedstawienie problemów:
 - Ikony urządzeń migają w przypadku awarii.
 - Powiadomienia o problemach są wyświetlane w formie wyskakujących okien (np. „Brak połączenia z internetem”, „Konflikt adresów IP”).
 - Interaktywna diagnostyka:
 - Użytkownik ma dostęp do symulowanego terminala z poleceniami:
 - Ping, Traceroute oraz inne narzędzia diagnostyczne.
 - Możliwość prześledzenia przepływu danych w sieci (wizualizacja ruchu na schemacie sieci).

Mapa zasięgu Wi-Fi

- Widok zasięgu sieci Wi-Fi:
 - Kolorowa mapa przedstawiająca siłę sygnału w poszczególnych pomieszczeniach.
 - Zasięg jest przedstawiony w kolorach:
 - Zielony – dobry zasięg.
 - Żółty – średni zasięg.
 - Czerwony – słaby zasięg.
- Interaktywność i zmiany w czasie rzeczywistym:
 - Użytkownik może przesuwać access pointy, co wpływa na zasięg sieci.
 - Zmiany są widoczne natychmiast, co pozwala użytkownikowi optymalizować sieć Wi-Fi.

Intuicyjny interfejs użytkownika (UI)

- Interfejs "przeciągnij i upuść":
 - W prosty sposób użytkownik może podłączać kable, konfigurować urządzenia i zmieniać ich lokalizację.
- Wyraźne etykiety i ikony:
 - Każdy interaktywny element ma etykietę (np. "Router", "Access Point", "Switch").
 - Prosta i czytelna czcionka.
- Okna konfiguracyjne:
 - Interfejs urządzeń zawiera łatwe w obsłudze panele konfiguracji DHCP, DNS, VLAN, zabezpieczeń Wi-Fi itp.
 - Okna te są intuicyjne i wzorowane na prawdziwych interfejsach routerów czy access pointów.

Realistyczne pulpity systemowe

- Symulowane pulpity systemowe:
 - Komputery mają uproszczony interfejs pulpitu z dostępem do:
 - Przeglądarki internetowej.
 - Terminala do wpisywania poleceń (np. ping, nslookup).
 - Aplikacji IoT (np. do sterowania inteligentnym oświetleniem lub termostatem).
- Uprozczone funkcje systemów operacyjnych:
 - Symulowane interfejsy systemów są minimalistyczne i ograniczone do kluczowych funkcji

Kolorystyka i estetyka

- Kolorystyka funkcjonalna:
 - Zielony – działania poprawne, dobre zasięgi.
 - Żółty – ostrzeżenia, średnie zasięgi.
 - Czerwony – błędy, awarie, konflikty IP.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Przykładowe inspiracje

Widok izometryczny – inspiracja z *Sims* i *Cities Skylines*

Co czerpać?

Interaktywna przestrzeń w widoku 3D – użytkownik porusza się po wirtualnym domu/biurze i konfiguruje elementy sieciowe.

Uproszczona funkcjonalność w porównaniu do gier symulacyjnych – skupienie na zarządzaniu siecią i rozwiązywaniu problemów.

Przyjazny interfejs z ikonami reprezentującymi urządzenia – uproszczony model zarządzania ruchem w sieci lokalnej.

Wizualizacja przepływu danych – *Wireframe schematics*

Co czerpać?

Graficzne przedstawienie ruchu sieciowego – użytkownik widzi, jak pakiety przemieszczają się między urządzeniami.

Intuicyjne schematy połączeń – możliwość symulacji problemów (np. przerwana ścieżka pakietu, zakłócenia).

Przystępna forma wizualizacji działania protokołów sieciowych – uproszczony model działania DHCP, DNS, NAT.

Cisco Packet Tracer

Co czerpać?

Profesjonalne symulacje konfiguracji sieci – możliwość dodawania i konfigurowania rzeczywistych urządzeń sieciowych.

Ćwiczenia diagnostyczne – analiza tras pakietów, ustawienia DHCP, konfiguracja VLAN.

Tryb symulacyjny i rzeczywisty – użytkownik może sprawdzić działanie sieci krok po kroku.

GNS3

Co czerpać?

Emulacja rzeczywistych sieci komputerowych – bardziej zaawansowana konfiguracja niż w Packet Tracerze.

Obsługa zaawansowanych technologii sieciowych – routing dynamiczny, zarządzanie ruchem w sieciach rozległych.

Łączenie fizycznych urządzeń z symulacją – pozwala testować integrację wirtualnych i rzeczywistych komponentów sieci.

4. Wymagania WCAG

Opis dostosowania materiału celem spełnienia standardu WCAG

Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać założenia uniwersalnego projektowania w edukacji (UDL) oraz być zgodny ze standardami dostępności cyfrowej WCAG obowiązującymi na dzień ogłoszenia naboru, standardem ATAG 2.0 oraz zapisami ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz. U. z 2019 r. poz. 1696) i ustawy z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz.U. z 2019 r. poz. 848). Powinien też uwzględniać dobre praktyki, stosowane w celu zapewnienia wysokiej jakości dostępnych cyfrowo materiałów edukacyjnych.

Użytkownik ze szczególnymi potrzebami, korzystający z przygotowanego zaawansowanego e-materiału, powinien korzystać z mechaniki materiału (menu nawigacyjnego) w taki sam sposób, jak wszyscy użytkownicy. Należy przygotować menu, w którym wybiera on dostosowania materiału do swoich potrzeb. W ramach wybranych dostosowań zaawansowanego e-materiału użytkownik



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



powinien korzystać ze wszystkich zaprojektowanych funkcjonalności. Zaawansowany e-materiał powinien spełniać kryteria dostępu dla technologii dotykowych (np. ekranów dotykowych), dostępności z poziomu klawiatury czy za pomocą zewnętrznych urządzeń wejściowych (np. mysz powiększona), technologii asystujących (np. czytniki ekranu). Poszczególne ułatwienia dostępu oraz ich konfiguracja powinny być dostępne w menu przed uruchomieniem aplikacji. Powinna istnieć również możliwość zapamiętania wybranych przez użytkownika ustawień, tak aby mogła być stosowana przy kolejnych uruchomieniach aplikacji przez użytkownika.

Zaawansowany e-materiał powinien spełniać następujące kryteria:

1. umożliwiać użytkownikowi z różnymi potrzebami korzystać z ułatwień dostępu, na wszystkich poziomach i etapach e-materiału;
2. posiadać instrukcję dla użytkowników z różnymi potrzebami, zawierającą informacje o sposobie korzystania z ułatwień dostępu i mechanizmach poruszania się po menu, przygotowaną za pomocą tzw. prostego języka;
3. posiadać rozwiązania z zakresu dostępności, które pozwalają uniknąć QTE lub działań związanych z łączeniem przycisków (uwzględnia ustawienie pozwalające je uprościć lub pominąć/wyłączyć);
4. umożliwiać korzystanie z wirtualnej klawiatury ekranowej (jeśli materiał tego wymaga), którą można sterować za pomocą myszy lub technologii wspomagających, takich jak wzrok lub przełącznik;
5. umożliwiać skorzystanie z pomocy w sytuacjach potencjalnie trudnych, związanych z poruszaniem się po materiale;
6. użytkownik przed skorzystaniem z zaawansowanego e-materiału powinien mieć możliwość zapoznania się tutorialiem objaśniającym, jak korzystać z ułatwień dostępu;
7. mechanika zaawansowanego e-materiału powinna pozwalać na dostęp do wszystkich obszarów interfejsu użytkownika;
8. zaawansowany e-materiał powinien być dostępny za pomocą technologii asystujących, m.in. czytników ekranu, oprogramowania asystującego w technologiach mobilnych.

Jeżeli w materiale będą występowały treści nieinterpretowalne przez technologie asystujące, wykonawca zobowiązany jest zapewnić alternatywę wchodzącą w e-materiał i stanowiącą integralną całość zaawansowanego e-materiału. Bez konsultacji z ekspertami ORE nie dopuszcza się tworzenia alternatywnego (równoległego rozwiązania) dedykowanego osobom z różnymi potrzebami.

Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać między innymi potrzeby osób:

- z ograniczeniami wzroku,
- z ograniczeniami słuchu,
- z ograniczeniami ruchu rąk i mobilności,
- z ograniczeniami możliwości poznawczych (związanymi z np. pamięcią, przetwarzaniem informacji, dysleksją),
- z zaburzeniami neurorozwojowymi i psychicznymi (np. spektrum autyzmu, ADHD, stanami lękowymi, epilepsją),
- z zaburzeniami mowy,
- korzystających z czytników ekranu.

Podczas projektowania e-materiału należy uwzględniać różne potrzeby i możliwości użytkowników ze względu na:

Ograniczenia wzroku:

- stosowanie dobrze kontrastujących kolorów, czytelnych rozmiarów i typów fontów, możliwość zmiany i indywidualnego dopasowania przez użytkownika tych elementów;
- stosowanie zawsze widocznego fokusa (przynajmniej częściowo);
- używanie kombinacji koloru, kształtów i tekstu, niestosowanie znaczenia tylko kolorem;



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- umieszczanie przycisków i powiadomień w kontekście;
- stosowanie odpowiedniej wielkości, kolorów i rozmieszczenia elementów interfejsu;
- umożliwienie zmiany kolorów dla osób będących daltonistami;
- umożliwienie zmiany wielkości elementów interfejsu;
- używanie dźwięku przestrzennego i rozróżnialnych dźwięków, różnych w zależności od zdarzeń;
- umożliwienie wyboru wyglądu kursora/celownika, zmiany kształtu, wielkości, koloru, jeśli projektowana mapa interaktywna zakłada bardzo dużo obiektów;
- wyświetlanie istotnych informacji w centrum, na linii wzroku lub możliwość powiększania całości, poszczególnych elementów mapy interaktywnej;
- nawigacja i sterowanie za pomocą klawiatury;
- stosowanie tekstów alternatywnych lub audiodeskrypcji do grafik;
- elementy materiału powinny być duże i łatwe do odróżnienia oraz oddalone od siebie;
- dodanie opisów alternatywnych do obrazów i innych elementów wizualnych, które opisują treści lub funkcje;
- stosowanie dużego kontrastu między istotnymi elementami w materiale;
- użytkownicy niewidomi powinni móc skorzystać z każdej funkcjonalności materiału z poziomu klawiatury.

Ograniczenia słuchu:

- stosowanie prostego języka, niestosowanie figur stylistycznych i idiomów;
- zapewnienie alternatywy tekstowej każdej kluczowej informacji dźwiękowej;
- dodanie napisów i transkrypcji do treści audio i wideo;
- możliwość modyfikacji napisów, zmiana rozmiaru/koloru oraz ich włączania i wyłączania zanim pojawi się dźwięk;
- stosowanie napisów rozszerzonych informujących o dodatkowych dźwiękach i nastroju oraz postaci mówiących;
- stosowanie prostych logicznych i spójnych układów treści;
- zapewnienie możliwości osobnej regulacji dźwięku dla różnych elementów multimedialnych w mapie interaktywnej;
- zastosowanie przełącznika dźwięku mono/stereo w materiałach filmowych i audio (jeśli takie się pojawią w zaawansowanym materiale).

Ograniczenia ruchu rąk i mobilności:

- umożliwienie w menu materiału ustawienia dużych obszarów klikalnych;
- projektowanie obsługi za pomocą klawiatury i mowy;
- unikanie tworzenia dynamicznych treści, wymagających dużego ruchu myszy;
- nieograniczanie czasu otwarcia okien, wykonania zadań;
- zapewnienie alternatywy dla akcji, wymagających równoczesnych czynności (np. klik zamiast przeciągnij i upuść);
- zapewnienie sterowania przy użyciu prostych kontrolerów.
- unikanie stosowania bardzo precyzyjnych ruchów.

Ograniczenia poznawcze oraz zaburzenia neurorozwojowe i psychiczne:

- używanie prostych, stonowanych barw;
- używanie prostego języka, bez stosowania figur stylistycznych i idiomów;
- używanie krótkich zdań i punktowania;
- używanie wyjaśnienia skrótów;
- tworzenie opisowych przycisków;
- budowanie prostych i spójnych układów treści;
- wyrównanie tekstów do lewej i zachowanie spójnego układu;
- niestosowanie dużych bloków ciężkiego tekstu;
- niestosowanie podkreślania słów, niepochylania tekstu i pisanie wielkimi literami;
- umożliwienie zmiany kontrastu pomiędzy tłem a tekstem;
- niestosowanie ograniczenia czasowego na wykonanie zadania;



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



5. Wymagania funkcjonalne i techniczne

Kluczowe warunki funkcjonalne dla Wykonawców

Aplikacja musi spełniać wymagania określone w dokumencie „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla e-materiałów”.

Realistyczna symulacja i interaktywność

- Symulacja procesów sieciowych i lokalnych:
 - Aplikacja umożliwia realistyczną symulację procesów budowy i konfiguracji sieci komputerowych.
 - Funkcje konfiguracji routerów obejmują:
 - Konfiguracja routera ISP.
 - Konfiguracja DHCP.
 - Adresacja IPv4/IPv6.
 - Zabezpieczenia Wi-Fi.
 - Interakcja z urządzeniami odbywa się poprzez:
 - Uprozczone interfejsy graficzne.
 - Terminale symulujące funkcjonalność rzeczywistych urządzeń.
 - Modele graficzne urządzeń są uproszczone, a układ graficzny jest realizowany w formie widoku izometrycznego.
- Interaktywne elementy:
 - Użytkownik może wykonywać interakcje, takie jak:
 - Podłączanie kabli.
 - Ustawianie punktów dostępowych.
 - Konfiguracja VLAN.
 - Możliwość eksperymentowania z różnymi scenariuszami, m.in.:
 - Zmiana kanału Wi-Fi.
 - Konfiguracja sieci MESH.
 - Dodawanie wzmacniaczy sygnału.
 - Wykorzystanie gotowych bibliotek 3D umożliwia wizualizację urządzeń i ich działania.

Nawigacja i opcje wyświetlania

- Swobodne przemieszczanie w środowisku symulacyjnym:



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Wirtualne środowisko ma charakter izometryczny.
- Użytkownik ma możliwość eksploracji schematów sieci oraz szczegółowej konfiguracji urządzeń.
- Tryby wyświetlania i perspektywy:
 - Widok schematyczny – przedstawienie schematu rozmieszczenia urządzeń i przepływu danych w sieci.
 - Widok pierwszoosobowy – umożliwia eksplorację urządzeń, ich konfigurację i wizualną analizę ustawień.
 - Tryby wyświetlania umożliwiają szybkie przełączanie między widokami.

Scenariusze i poziomy trudności

- Scenariusze edukacyjne:
 - Użytkownicy mają dostęp do predefiniowanych scenariuszy, w tym:
 - Podłączenie i konfiguracja sieci LAN.
 - Diagnostyka problemów sieciowych, np. DNS, DHCP, błędna adresacja.
 - Rozbudowa istniejącej sieci – dodanie punktów dostępowych, VLAN.
- Poziomy trudności:
 - Poziomy podstawowe:
 - Poziom I: Budowa internetu – podstawowa konfiguracja łączności sieciowej.
 - Poziom II: Budowa sieci LAN – tworzenie sieci lokalnej.
 - Poziom III: Konfiguracja LAN i IP – ustawienia IP, bramy i podsieci.
 - Poziomy rozszerzone:
 - Poziom IV: Sieci bezprzewodowe – konfiguracja punktów dostępowych i MESH.
 - Poziom V: Zabezpieczenie sieci – zarządzanie bezpieczeństwem Wi-Fi i konfiguracja firewall.
 - Poziom VI: Diagnostyka usterek – identyfikacja i rozwiązywanie problemów sieciowych.
- Podsumowanie poziomów:
 - Po ukończeniu każdego poziomu użytkownik otrzymuje ekran podsumowujący z oceną wyników i informacjami zwrotnymi.

System testowania wiedzy i zadania interaktywne

- Quizy i zadania:
 - Użytkownicy mogą sprawdzać swoją wiedzę poprzez quizy oraz interaktywne zadania praktyczne.
 - Quizy są dostępne na końcu każdego poziomu lub jako samodzielne testy wiedzy.
 - Zlecone zadania praktyczne obejmują:
 - Konfigurację routera.
 - Diagnostykę sieci.
 - Dodawanie urządzeń do sieci i rozbudowę infrastruktury.
 - Weryfikacja poprawności działań użytkownika następuje w czasie rzeczywistym, z możliwością natychmiastowej korekty.
- Realistyczne scenariusze diagnostyczne:
 - Na zakończenie każdego poziomu użytkownik może losowo otrzymać realistyczny scenariusz diagnostyczny, który wymaga zidentyfikowania i rozwiązania problemu w symulowanym środowisku.
- System odpowiedzi:
 - Pomoc kontekstowa wspiera użytkownika podczas wykonywania zadań praktycznych, wskazując odpowiednie kroki.

Śledzenie postępów i zapisywanie wyników

- Historia działań:
 - Rejestrowane są wszystkie działania użytkownika, co umożliwia ich analizę oraz powrót do wcześniejszych etapów symulacji.
 - Użytkownik ma możliwość kontynuacji pracy od ostatnio zapisanego poziomu.
- Profilowanie wyników:



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Wyniki quizów oraz zadania praktyczne są zapisywane.
- System przyznaje odznaki i osiągnięcia, takie jak:
 - "Ekspert konfiguracji sieci".
 - "Mistrz diagnostyki usterek".
 - "Specjalista VLAN".

Personalizacja przez nauczyciela

- Tworzenie i edytowanie scenariuszy:
 - Nauczyciel może tworzyć własne scenariusze edukacyjne, definiować awarie sieci oraz dostosowywać środowisko symulacyjne.
- Ustawienia poziomu trudności i dostępnych zasobów:
 - Nauczyciel może modyfikować poziom trudności zadań.
 - Możliwe jest ograniczenie dostępnych urządzeń oraz funkcji.
 - Wprowadzanie niestandardowych zadań i celów, które muszą zostać osiągnięte przez ucznia.
- System powinien umożliwiać użytkownikowi zapisanie i wczytanie własnych ustawień sieciowych, co pozwala na powrót do wcześniejszych decyzji i analizowanie wyników długoterminowych.

Optymalizacja grafiki i płynności działania

- Grafika i animacje:
 - Uprozczone modele urządzeń, przewodów i infrastruktury sieciowej.
 - Interfejsy urządzeń nawiązujące do rzeczywistych paneli zarządzania, ale bez nadmiarowych szczegółów.
- Modele funkcjonalności urządzeń:
 - Router:
 - DHCP – włączenie/wyłączenie serwera DHCP.
 - Adresacja – przypisywanie adresów IPv4/IPv6.
 - Przekierowanie portów – konfiguracja NAT i przekierowania.
 - Zapora sieciowa – konfiguracja zasad bezpieczeństwa.
 - Switch:
 - Obsługa VLAN – podstawowa konfiguracja VLAN.
 - Konfiguracja warstwy L2/L3 – podstawowe funkcje przełączania pakietów.
 - Access Point:
 - Konfiguracja punktów dostępowych.
 - Konfiguracja sieci MESH.
 - Zarządzanie hasłami Wi-Fi.
- Uprozczone emulatory:
 - Zamiast pełnych systemów operacyjnych (np. Windows, Ubuntu), aplikacja wykorzystuje uproszczone emulatory funkcji routerów i przełączników, które umożliwiają konfigurację podstawowych funkcji.

Kluczowe warunki techniczne dla Wykonawców

Aplikacja musi spełniać wymagania określone w dokumencie „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla e-materiałów”.

Raportowanie i statystyki:

- System raportowania wyników dla nauczycieli: Funkcja umożliwiająca nauczycielom monitorowanie wyników i postępów uczniów w ćwiczeniach i zadaniach związanych z symulacją.
- Podsumowanie wyników dla użytkownika: Po zakończeniu sesji użytkownik powinien mieć możliwość przeglądania swoich wyników, co wspiera proces nauki i identyfikacji obszarów wymagających powtórzenia.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

