

## SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

### 1. Metryczka materiału

<b>Tytuł materiału</b>	Binarny tetris
<b>Numer materiału</b>	VII.9
<b>Autorzy scenariusza</b>	Marzena Krzysztoń, Monika Skucińska, Michał Szymczak
<b>Weryfikacja WCAG</b>	Zespół ekspertów ds. WCAG (Dominika Gaponiuk, Agnieszka Brodowska, Urszula Grygier, Łukasz Mroziński)
<b>Weryfikacja założeń techniczno-informatycznych</b>	Zespół informatyków ds. integrowania e-materiałów pod względem technologicznym (Paweł, Tomaszek, Katarzyna Gagan, Anna Magdziarz-Tomaszek, Grzegorz Kusztełak)
<b>Weryfikacja językowa</b>	Alicja Berbeka
<b>Rodzaj multimedium</b>	gra
<b>Wykorzystanie AR lub VR</b> AR - rozszerzona rzeczywistość VR - wirtualna rzeczywistość	standardowa 2D lub 3D <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> VR
<b>Etap(y) edukacyjny(e), dla których przeznaczony jest materiał</b>	II etap: SP IV-VIII III etap: Liceum / technikum zakres podstawowy Liceum / technikum zakres rozszerzony
<b>Przedmiot(y), do nauki których przeznaczony jest materiał</b>	informatyka matematyka



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## 2. Opis materiału

Skrócony opis materiału (abstrakt)
<p>Gra jest edukacyjną wersją gry typu Tetris, która pomaga w nauce konwersji liczb między systemami liczbowymi. Do „studni” co kilka sekund (np. 5) wpadają klocki w różnych kolorach i rozmiarach. Na niektórych klockach zapisane są liczby w systemie binarnym. Gracz ma za zadanie przeliczyć wybraną liczbę binarną na system dziesiętny i wpisać jej wartość w polu u dołu ekranu. Jeśli odpowiedź jest poprawna, wszystkie klocki przylegające do klocka o podanej liczbie i kolorze znikają, a gracz zdobywa punkty. Pozostałe klocki opadają, wypełniając puste miejsca. Po zdobyciu określonej liczby punktów gracz przechodzi na wyższy poziom. Jeśli studnia się zapełni gracz przegrywa i zaczyna dany poziom od początku.</p> <p>Na kolejnych poziomach rośnie poziom trudności: mogą pojawić się większe liczby, liczby w innych systemach (np. ósemkowym), lub liczby dziesiętne, które gracz musi przeliczyć na system binarny.</p>
Cel ogólny materiału
<p>Uczeń nabędzie umiejętności szybkiej zamiany liczb pomiędzy systemami. Pozna w praktyce operacje bitowe na liczbach. Dzięki czemu łatwiej mu będzie odczytywać i interpretować konfigurację sieci komputerowej (numer IP, klasa sieci, maska sieci i podsieci itp.).</p>
Cele z podstawy programowej kształcenia ogólnego możliwe do realizacji za pomocą materiału
<p><b>Szkoła podstawowa</b> <b>Informatyka</b> Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• przedstawia sposoby reprezentowania liczb naturalnych w systemie binarnym</li></ul> <p><b>Matematyka</b> Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim;</li><li>• sprawnie wykonuje działania na potęgach.</li></ul> <p><b>Szkoła ponadpodstawowa</b> <b>Informatyka(zakres podstawowy)</b> Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin algorytmy zamiany liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi.</li></ul> <p><b>Informatyka ( zakres rozszerzony):</b> Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• wykonuje działania na liczbach w systemach innych niż dziesiętny.</li></ul>

## 3. Charakterystyka materiału

Opis zawartości merytorycznej materiału
<p>Gra składa się z kilku działów (zagadnień). W ramach każdego działu znajdują się trzy poziomy trudności (łatwy/średni/trudny). Na każdym etapie sprawdzane są inne umiejętności gracza. Na kolejny poziom gracz przechodzi po uzyskaniu odpowiedniej liczby punktów. Na jednym poziomie liczby są coraz większe, a głębokość studni się zmniejsza.</p>



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



Treść merytoryczna (działy/zagadnienia):

- zamiana liczb z systemu 10 na dwójkowy
- zamiana liczb z systemu dwójkowego na dziesiętny
- zamiana liczb z systemu 10 na 16
- zamiana liczb z systemu dwójkowego na dziesiętny
- zamiana liczb z 10 na inny.

Za każdym razem, po wpisaniu przez gracza dobrej liczby, klocek z tą wartością i sąsiadujące w tym samym kolorze znikają, a gracz otrzymuje punkty.

Na początku działu powinna pojawiać się animacja pokazująca, w jaki sposób dokonać wymaganej konwersji.

Po zakończeniu poziomów mogłyby się wyświetlać ciekawostki (w formie tekstowej lub animowanej) dotyczących danego sposobu konwersji liczb (te ciekawostki mogłyby być losowane z szerokiej puli). Ciekawostki mogłyby dotyczyć zastosowań liczb zapisanych w innych systemach liczbowych lub trików pozwalających na szybką konwersję.

**Przykład:** Niebieski klocek z liczbą spada na dno studni, tam już leżą inne klocki. Wpisanie poprawnej liczby powoduje, że klocek z liczbą i wszystkie klocki w tym samym kolorze, które się z nim stykają, znikają i studnia się "pogłębia".

Jeśli wpisano błędną liczbę, klocek nie znika tylko blokuje kolejny poziom w studni (tak jak w tetrisie). Zarówno w przypadku błędnej jak i poprawnej odpowiedzi powinien pojawiać się krótki komunikat dźwiękowy (inny dla odpowiedzi poprawnej i inny dla błędnej). W przypadku zdobycia bonusu również dźwięk, ale nieco dłuższy.

Użytkownik ma możliwość rozpoczęcia rozgrywki od samego początku lub od kolejnego poziomu (po ostatnim zapisaniu).

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

Za każdym razem generowane są inne zestawy danych. Liczby z różnych zakresów, na początku mniejsze, a później większe, ale nie większe niż 512.

Wykonawca musi mieć wiedzę z matematyki na temat zapisu liczb w różnych systemach pozycyjnych, sposobach konwersji liczb pomiędzy systemami oraz wykonywania obliczeń w systemach o różnych podstawach. Z informatyki Wykonawca powinien znać klasyczne algorytmy zamiany liczb pomiędzy systemami i wykonywania obliczeń.

#### Opis struktury materiału

##### Zawartość działów:

- zamiana liczb z systemu 10 na dwójkowy (na klockach liczby dziesiętne, gracz podaje w systemie dwójkowym);
- zamiana liczb z systemu dwójkowego na dziesiętny (na klockach liczby dwójkowe, gracz podaje w systemie dziesiętnym);
- zamiana liczb z systemu 16 na 10 (na klockach liczby szesnastkowe, gracz podaje w systemie dziesiętnym);
- zamiana liczb z systemu dwójkowego na ósemkowy (na klockach liczby dwójkowe, gracz podaje w systemie ósemkowym);
- zamiana liczb z systemu dwójkowego na szesnastkowy (na klockach liczby dwójkowe, gracz podaje w systemie szesnastkowym);
- zamiana liczb z innego na 10 (na klockach liczby w różnych systemach, mogą być takie same co do wartości tylko w innych systemach, gracz wpisuje wartość w systemie dziesiętnym);



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- można dodać poziom SUPER+ z operacjami arytmetycznymi na liczbach dwójkowych (na klockach podstawowe operacje arytmetyczne w systemie dwójkowym, gracz podaje wynik w systemie dziesiętnym).

## Mechanika materiału

Gracz wybiera dział z menu. Działy można wybierać niezależnie od siebie, w dowolnej kolejności. Każdy dział zaczyna się od poziomu podstawowego. Gracz zdobywa punkty. Za każdy usunięty klocek zdobywa 50 pkt. Gracz przechodzi na następny poziom, gdy zdobędzie minimum 1000 pkt. Gracz przegrywa rozgrywkę, gdy studnia się zapełni i nie zmieszczą się w niej kolejne spadające klocki.

Szerokość studni na wszystkich poziomach jest taka sama i wynosi zawsze 10 jednostek.

### Wymagania dla poziomów:

- Poziom łatwy:
  - głębokość studni 10 poziomów,
  - liczby z przedziału  $<0,31>$ ,
  - czas na odpowiedź 8s.
- Poziom średni:
  - głębokość studni 9 poziomów,
  - liczby z przedziału  $<0,255>$ ,
  - czas na odpowiedź 10s.
- Poziom trudny:
  - głębokość studni 8 poziomów,
  - liczby z przedziału  $<0,511>$ ,
  - czas na odpowiedź 15s.

### Bonusy:

Gdy gracz zdobędzie w jednym podejściu 150 pkt. (czyli znikną od razu 3 klocki), w następnym podejściu za każdy usunięty klocek gracz otrzymuje 60 pkt.

Gdy gracz zdobędzie w jednym podejściu minimum 200 pkt. (czyli znikną od razu co najmniej 4 klocki), w następnym podejściu za każdy usunięty klocek gracz otrzymuje 70 pkt.

Następnie punktacja wraca do podstawowych ustawień - 50 pkt. za klocek.

Tworzona jest lista rankingowa wyników (wyniki mogą wyświetlać się w różnych systemach liczbowych).

Gracz ma możliwość wyboru, czy zaczyna od początku czy kontynuuje.

## Grafika

### Tło gry:

- Obraz nawiązujący do technologii, np. widok płyty głównej komputera.

### Studnia:

- Wymiary: 10x10 jednostek szerokości.
- Głębokość zmienna w zależności od poziomu trudności.
- Wnętrze studni w jednolitym, ciemnym kolorze (np. ciemny granat lub stalowy odcień), aby zapewnić wyraźny kontrast z klockami.

### Klocki:

- Proste, jednolite kolory, kontrastujące z tłem studni, kolory przypisane do grup klocków, pomagające w ich identyfikacji.
- Na wybranych klockach widoczne liczby w systemie binarnym, ósemkowym lub innym.

### Pole interakcji gracza:

- Pod studnią prostokątne pole tekstowe do wprowadzania odpowiedzi (np. wyników



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



<p>obliczeń).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obok pola tekstowego przycisk „Sprawdź”</li> </ul> <p><b>Efekty wizualne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Po wpisaniu poprawnej odpowiedzi klocki, które znikają, delikatnie błyszczą lub zmieniają kolor, sygnalizując usunięcie.</li> </ul> <p><b>Dodatkowe elementy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfejs z licznikami (np. punktacja, czas gry) umieszczony nad studnią lub w jej pobliżu.</li> <li>• Przyciski funkcyjne (np. pauza, restart) estetycznie wkomponowane w interfejs, w miejscu intuicyjnym dla gracza.</li> </ul>
<p><b>Przykładowe inspiracje</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tetris (Alexey Pajitnov)</b>  <b>Kategoria:</b> Klasyczna gra logiczna.  <b>Opis:</b> Mechanika spadających klocków, które należy układać w odpowiedni sposób.  <b>Inspiracja:</b> System eliminowania klocków, stopniowe zwiększanie trudności.</li> <li>• <b>Google Semantris</b>  <b>Kategoria:</b> Gra edukacyjna oparta na AI.  <b>Opis:</b> Gra rozwijająca umiejętność szybkiego kojarzenia pojęć i słów poprzez mechanikę podobną do tetrisa.  <b>Inspiracja:</b> Inteligentne mechanizmy dostosowywania poziomu trudności, szybka rozgrywka wymagająca logicznego myślenia.</li> <li>• <b>DragonBox Numbers (WeWantToKnow)</b>  <b>Kategoria:</b> Edukacyjna gra matematyczna.  <b>Opis:</b> Interaktywne ćwiczenia rozwijające myślenie matematyczne poprzez zabawę.  <b>Inspiracja:</b> Wizualne przedstawienie liczb i ich konwersji w przystępny sposób.</li> <li>• <b>2048 (Gabriele Cirulli)</b>  <b>Kategoria:</b> Gra logiczna z liczbami.  <b>Opis:</b> Gracz przesuwa liczby po planszy, łącząc te same wartości, aby tworzyć coraz większe liczby.  <b>Inspiracja:</b> Zabawa liczbami, możliwość eksplorowania konwersji między systemami liczbowymi.</li> </ul>

#### 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;



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską





- stosowanie zawsze widocznego fokusa (przynajmniej częściowo);
- używanie kombinacji koloru, kształtów i tekstu, niestosowanie znaczenia tylko kolorem;
- 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;



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- niestosowanie dużych bloków ciężkiego tekstu;
- niestosowanie podkreślania słów, niepochyłania tekstu i pisanie wielkimi literami;
- umożliwienie zmiany kontrastu pomiędzy tłem a tekstem;
- niestosowanie ograniczenia czasowego na wykonanie zadania;
- niestosowanie presji czasowej lub związanej z możliwością wykonania tylko jednej próby wykonania zadania.

Ograniczenia związane z korzystaniem z czytników ekranów:

- opisywanie obrazów, stosownie transkrypcji, audiodeskrypcji;
- nieumieszczanie informacji tylko na obrazie lub wideo;
- nadawanie struktury treści i nieoznaczanie jej tylko rozmiarem i rozmieszczeniem tekstu;
- stosowanie liniowego logicznego układu;
- umożliwienie sterowania za pomocą klawiatury;
- tworzenie opisowych łączy.

**Powyższe wytyczne są jedynie przykładami potrzeb, jakie powinny zostać spełnione przy projektowaniu zaawansowanego e-materiału. Beneficjent konkursowy powinien zapewnić możliwie największą dostępność dla osób z różnymi potrzebami. Rozwiązania związane z zapewnieniem dostępności osobom z różnymi potrzebami Beneficjent konkursowy powinien konsultować z ekspertami ORE na poszczególnych etapach realizacji projektu konkursowego.**

## 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”.**

**Ekran startowy z możliwością wyboru:**

- Dział tematyczny, w dowolnej kolejności.
  - W każdym dziale trzy poziomy trudności: (łatwy, średni, trudny - poziomy różnią się głębokością studni, zakresem liczb i czasem na odpowiedź). Każdy dział zaczyna się od poziomu łatwego, a przed rozpoczęciem poziomu gracz ma możliwość obejrzenia animacji wyjaśniającej konwersję liczb dla danego działu.
- Dostęp do „Tutorialu” z podstawowymi zasadami gry.

**Struktura fabularna i mechaniki gry:**

- Fabuła i narracja: Gra opiera się na dynamicznej rozgrywce, gdzie gracz musi eliminować blokujące klocki poprzez poprawne rozwiązanie zadań z zakresu konwersji liczb. Każdy poziom sprawdza inne umiejętności konwersji liczb w różnych systemach liczbowych.
- Ścieżka fabularna: Gracz przechodzi przez serię poziomów, zaczynając od poziomu łatwego, w którym liczby są mniejsze, a głębokość studni większa. Wraz z postępem w grze poziomy stają się coraz trudniejsze – liczby na klockach przyjmują większe wartości, a głębokość studni stopniowo się zmniejsza, co ogranicza dostępną przestrzeń do manewrowania i zwiększa wyzwanie strategiczne.
- Zadania i wyzwania:
  - Konwersja liczb umieszczonych na klockach zgodnie z wybranym systemem liczbowym w danym dziale.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską





- Wpisanie poprawnej odpowiedzi w pole tekstowe, aby usunąć klocek i sąsiadujące klocki o tym samym kolorze. W przypadku wpisania błędnej odpowiedzi klocek pozostaje na miejscu, blokując kolejne poziomy studni.
  - Możliwość obejrzenia ciekawostek związanych z systemem liczbowym na zakończenie poziomu.
  - Możliwość kontynuacji gry lub wybór nowej.
- Adaptacyjność: Gra dostosowuje poziom trudności i złożoność zadań w zależności od postępów i wyników gracza. Na każdym etapie trudność rośnie, gdy gracz zdobywa więcej punktów: liczby na klockach stają się większe, a głębokość studni maleje, co wymaga większej precyzji i szybszych reakcji.

#### **Interakcja i system odpowiedzi:**

- System odpowiedzi: dostęp do odpowiedzi dostosowanych do poziomu trudności zadań, z treścią wskazówek dostosowaną do postępu gracza. Po kilku błędnych odpowiedziach z rzędu gracz otrzymuje krótką odpowiedź, np. „Pamiętaj, że liczby binarne mają podstawę 2”. Odpowiedzi te mają za zadanie ułatwić rozgrywkę oraz wspierać edukacyjny charakter gry.
- Dialogi i wybory: możliwość wyboru działu tematycznego, możliwość obejrzenia animacji wyjaśniającej zasady konwersji dla wybranego działu. Gra może wyświetlać odpowiedzi po kilku błędnych odpowiedziach.

#### **Nawigacja i eksploracja świata gry:**

- System zadań i osiągnięć: Gracz porusza się po różnych działach tematycznych związanych z konwersją liczb (np. zamiana liczb z systemu dziesiętnego na binarny lub szesnastkowy).
- Każdy dział zawiera trzy poziomy trudności: łatwy, średni i trudny. Gracz zdobywa punkty za poprawne konwersje liczb (standardowo 50 punktów), a dodatkowe punkty bonusowe np. 60 punktów za każdy klocek w przypadku usunięcia 3 klocków jednym ruchem
- Gracz może przechodzić na wyższy poziom w ramach działu po uzyskaniu odpowiedniej liczby punktów (np. minimum 1000 punktów).
- Po ukończeniu poziomu, gracz ma możliwość obejrzenia ciekawostek dotyczących danego systemu liczbowego lub trików konwersji.

#### **Śledzenie postępów:**

- Zapisywanie i wznowianie: Wyniki i ukończone poziomy zapisywane są w profilu użytkownika, co umożliwia wznowienie rozgrywki od ostatniego zapisanego poziomu lub od początku.
- Profilowanie gracza: system zapisuje osiągnięcia, poziom oraz wyniki gracza, umożliwiając dalszą rozgrywkę od momentu, w którym została przerwana.

#### **Integracja edukacyjnych celów gry:**

- **Cele edukacyjne:** Gra koncentruje się na nauce konwersji liczb między systemami liczbowymi, w tym zamiany liczb z systemu dziesiętnego na binarny, z binarnego na dziesiętny, z dziesiętnego na szesnastkowy, i odwrotnie. Gracz może ćwiczyć obliczenia, co wspiera umiejętności operacyjne gracza w różnych systemach liczbowych.
- **Feedback:** Gracze otrzymują informację zwrotną po każdej interakcji, zawierającą wskazówki wspierające zrozumienie błędów i wzmacniające poprawne odpowiedzi.
  - Feedback jest dostosowany do systemu liczbowego i trudności wybranego działu oraz uwzględnia poprawność odpowiedzi związanych z konwersjami liczbowymi.
  - Po każdej poprawnej odpowiedzi wyświetlany jest krótki komunikat, a klocek i sąsiadujące klocki znikają, co umożliwia dalszą grę i wzmacnia zrozumienie zasad konwersji. W przypadku błędnej odpowiedzi klocek pozostaje na miejscu, blokując dalsze ruchy w studni, a gracz słyszy krótki dźwięk sygnalizujący konieczność poprawy odpowiedzi.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- Po zakończeniu każdego poziomu gracz otrzymuje ekran podsumowujący, zawierający informacje o zdobytych punktach, liczbie poprawnie usuniętych klocków oraz ewentualnych błędach. Może również obejrzeć ciekawostki edukacyjne związane z zastosowaniem lub trikami konwersji liczb w wybranym systemie liczbowym.
- Po zakończeniu gry wyświetlane jest podsumowanie edukacyjne, uwzględniające zdobyte umiejętności konwersji w różnych systemach liczbowych, a także możliwość porównania wyników z innymi graczami na liście rankingowej. Gra sugeruje, które poziomy warto powtórzyć, aby jeszcze lepiej opanować trudniejsze zagadnienia konwersji liczbowych.

#### **Personalizacja przez nauczyciela:**

- Dostosowanie poziomu trudności i treści: Nauczyciel może śledzić postępy ucznia i dostosowywać poziom trudności oraz wybierać treści w zależności od potrzeb edukacyjnych. Może również określić, które typy konwersji będą aktywne (np. tylko binarny → dziesiętny) oraz dostosować szybkość gry poprzez zmianę tempa spadania klocków.
- Wybór scenariuszy i zasobów: nauczyciele mają możliwość wyboru odpowiednich działów tematycznych i poziomów trudności, które odpowiadają bieżącym celom edukacyjnym. Dzięki tej funkcji nauczyciele mogą także określić konkretne typy konwersji liczbowych oraz dostosować poziom trudności, tak aby odpowiadały poziomowi wiedzy uczniów.

#### **Grafika:**

Gra przedstawia studnię o szerokości 10 jednostek oraz zmiennej głębokości, zależnej od poziomu trudności. Klocki z liczbami w wybranym systemie liczbowym spadają w studni, a kolorystyka pozwala na grupowanie sąsiadujących klocków, co jest istotne dla mechaniki znikania.

#### **Dźwięki i narracja:**

Dźwięki wzmacniają efekt odpowiedzi – inny dźwięk towarzyszy odpowiedzi poprawnej, błędnej oraz zdobyciu bonusu. Efekty dźwiękowe wspierają gracza w rozgrywce i zwiększają zaangażowanie.

### **Kluczowe warunki techniczne dla Wykonawców**

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

#### **Mechanizmy pomiaru i raportowania postępów:**

- Monitorowanie postępów przez nauczyciela: Możliwość monitorowania wyników uczniów, np. wyników lub czasu spędzonego w grze.
- Raporty i statystyki: System raportowania wyników dla nauczycieli: Możliwość generowania raportów z wynikami użytkowników. Raporty powinny być eksportowalne do PDF oraz CSV, zawierać analizę błędów (czas reakcji, liczba powtórzeń, najczęstsze błędne konwersje) oraz prezentację wyników w formie wykresów pokazujących postęp ucznia.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską

