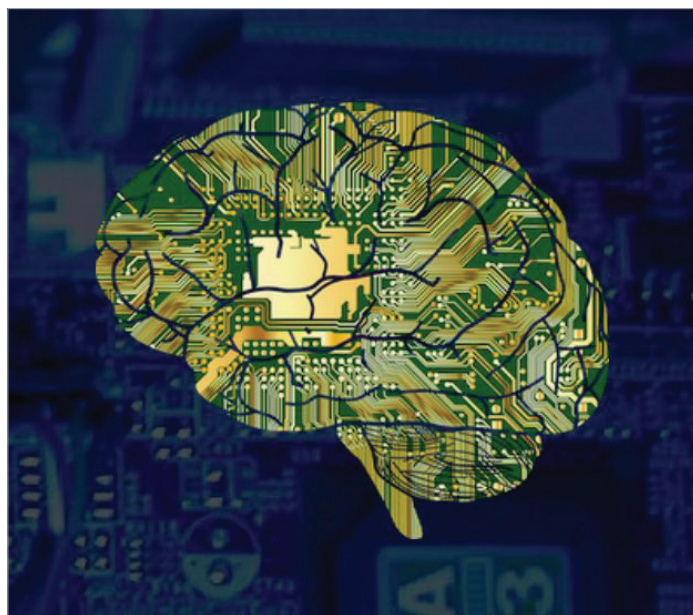


# GRY PLANSZOWE WSPOMAGAJĄ NAUKĘ LOGICZNEGO MYŚLENIA

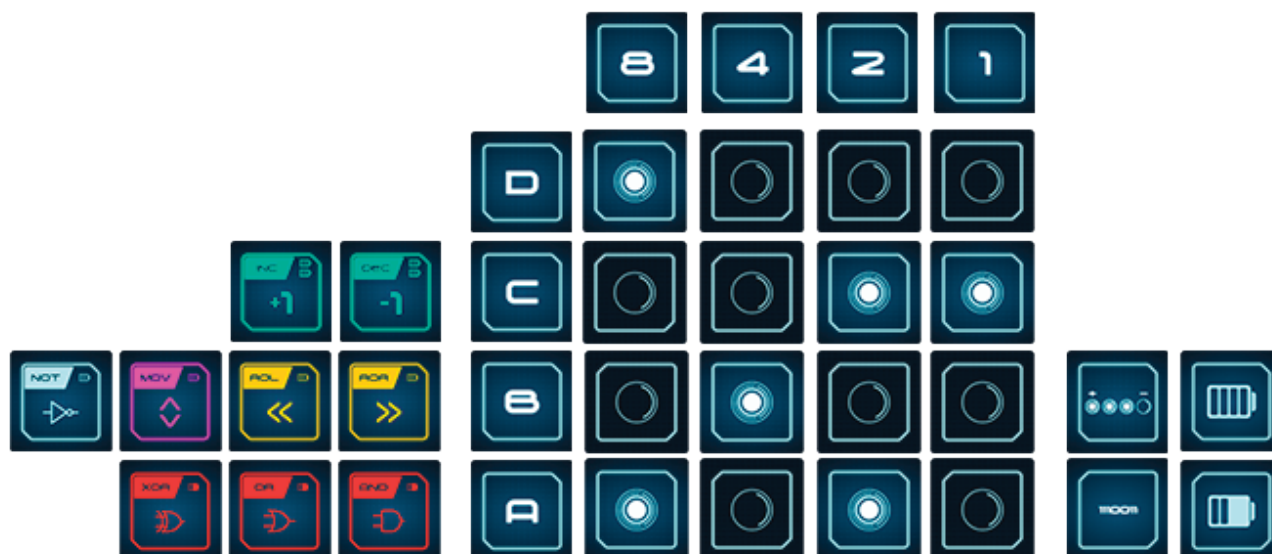
ANNA GRZYBOWSKA • WITOLD KRANAS

W ostatnich latach gry planszowe przechodzą swój renesans. Powstaje ich coraz więcej, gdyż dostrzeżono walory edukacyjne gier, a czy nie jest przyjemnie uczyć się, jednocześnie miło spędzając czas? Idea nauki przez zabawę zdecydowanie do nas przemawia i z tego powodu Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie od 2018 bierze udział w projekcie międzynarodowym COMPUS – komputer to MY, którego głównym celem jest stworzenie dwóch gier planszowych wspierających nauczanie informatyki. Oprócz gier powstaje obudowa metodyczna, a zakładane początkowo rezultaty projektu zostały poszerzone o dodatkowe elementy, takie jak inne wersje językowe gier oraz ich wersje cyfrowe.

Projekt COMPUS realizowany przez partnerów z Polski, Hiszpanii i Rumunii, jest koordynowany przez Uniwersytet Deusto, z którego wywodzi się pomysłodawca Pablo Garaizar. Pozostali partnerzy projektu to firma AGR Priority, która zajmuje się produkcją gier, szkoła podstawowa z Hiszpanii oraz gimnazjum z Bukaresztu, w których przeprowadzany jest pilotaż gier.



Głównym celem projektu jest wdrożenie uczniów do myślenia komputacyjnego – logicznego analizowania problemów, które trzeba rozwiązać w trakcie gry. Myślenie komputacyjne to proces myślenia o formułowaniu problemu i wyrażaniu jego rozwiązania w taki sposób, żeby komputer mógł efektywnie go przeprowadzić. Ma to kluczowe znaczenie dla rozwijania umiejętności cyfrowych.

ANNA GRZYBOWSKA  
WITOLD KRANAS

ILUSTRACJA 1. Plansza gry MOON w trakcie rozgrywki

W ramach projektu COMPUS zostały opracowane dwie gry. W grze MOON uczestnicy symulują działanie procesora komputera pokładowego misji Apollo. W grze **Łuczniczcy z Nand** gracze bronią terytorium przed atakiem orków, wykorzystując operacje bazodanowe.

## GRA MOON

Jako pierwsza powstała gra MOON – w pięćdziesiątą rocznicę pierwszego lądowania ludzi na Księżycu w trakcie misji Apollo 11 20 lipca 1969 roku. Historia lądowania na Księżycu jest wpleciona w fabułę gry, w czasie której gracze mają pomóc wylądować astronautom na Księżycu. Misję Apollo 11 wspierał komputer Lunar Guidance Computer, zaprojektowany w MIT (Massachusetts Institute of Technology) w 1966 roku. Na kilka minut przed lądowaniem komputer wyświetlił błąd 1202, wskazujący na brak pamięci. Oprogramowanie komputerowe zaprojektowane przez zespół pod kierownictwem Margaret Hamilton było na tyle dobre, aby poradzić sobie z problemem i skupić obliczenia na manewrze lądowania. Centrum lotów zdecydowało, że astronauta mogą kontynuować lądowanie.

Komputer pokładowy misji Apollo nazywał się AGC (Apollo Guidance Computer). W trakcie

misji wykorzystywano dwa takie komputery: jeden w głównym statku na orbicie, a drugi w lądowniku księżycowym. Komputery zostały opracowane w Charles Stark Draper Laboratory w MIT. Główne parametry AGC to:

- Masa – 32 kg
- Częstotliwość taktowania – 2,048 MHz przy 16-bitowych słowach
- Pamięć operacyjna (RAM) – 2048 słów po 16 bitów = 4kB
- Pamięć trwała ferrytowa (ROM) – 74 kB

Obecnie podobne parametry (z wyjątkiem masy) mają np. sterowniki pralek automatycznych. „Procesor” wykorzystywany w grze ma 4 rejestry i może postugiwać się słowami czterobitowymi lub sześciobitowymi.

W trakcie gry uczniowie układają planszę procesora i plakiety dostępnych operacji. Następnie losują kolejne zadania z talii i wykonują je za pomocą dostępnych operacji i określonej porcji energii w rejestrze A procesora.

Wszystkie potrzebne materiały, podręcznik, karty do gry można pobrać z głównej strony gry MOON (<http://compus.deusto.es/moon>).

## GRY PLANSZOWE WSPOMAGAJĄ NAUKĘ LOGICZNEGO MYŚLENIA



ILUSTRACJA 2. Przykładowe operacje przeprowadzane na bitach procesora

Jak wspomniano wcześniej, zainteresowanie grą przeszło najsmielsze oczekiwania twórców i uczestników projektu. Powstało kilka wersji językowych (poza językami projektu np. niemiecka, francuska, holenderska). Powstała również wersja komputerowa, którą można uruchomić ze strony <https://moon.deusto.es> oraz wersja na urządzenia mobilne. Dodatkowy impuls do rozwoju gry dało umieszczenie projektu na portalu Kickstarter (<https://www.kickstarter.com/projects/garaziar/moon-0>).

Niewątpliwą zaletą tej gry jest możliwość wydrukowania na potrzeby szkoły dowolnej liczby egzemplarzy, co pozwala na granie w dowolnej liczbie grup w czasie zajęć szkolnych. Można również rozwiązywać problemy w grze w pojedynkę. Jeśli chodzi o materiały edukacyjne, to powstał zbiór dodatkowych materiałów do pracy z uczniami, rozszerzającymi i utrwalającymi uzyskane w trakcie gry umiejętności:

- Duże liczby kodowane z pomocą bitów,
- Od bitów do liczb dziesiętnych z pomocą Scratcha,
- Od bitów do liter,
- Komputer misji Apollo 11,
- Oprogramowanie komputera misji Apollo 11,
- Litery reprezentowane w kodzie binarnym,
- Operacje logiczne.

Wkrótce będą one również dostępne z głównej strony gry.

Gra zainspirowała nas również do stworzenia projektów w Scratchu:

- MOON, kod binarny... (PL): <https://scratch.mit.edu/projects/422424606>,
- MOON, kod binarny, kody ASCII liter: <https://scratch.mit.edu/projects/422506220>,
- MOON, 4 bity, operacje na bitach: <https://scratch.mit.edu/projects/422508799>,
- Bramki logiczne: <https://scratch.mit.edu/projects/422512607>.

Projekty te były pokazywane w czasie warsztatów dla uczniów i nauczycieli podczas pilotażu oraz konferencji i spotkały się z dużym uznaniem. Zachęcamy zatem do zapoznania się z nimi i korzystania w czasie zajęć edukacyjnych.

### GRA ŁUCZNICZY Z NAND

Druga gra czerpie inspirację z literatury fantasy. Z pomocą łuczników i wojowników trzeba obronić dolinę przed nacierającymi hordami orków. Gra ma na celu przygotowanie uczniów do korzystania z operatorów logicznych używanych w komputerowych bazach danych i językach programowania. Dolina Nand reprezentuje tabelę danych z siedmioma krainami.

ANNA GRZYBOWSKA  
WITOLD KRANAS

**ILUSTRACJA 3.** Dolina Nand – element planszy gry Łucznicy z Nand

Łucznicy, strzelając do opanowanych przez orków terytoriów, realizują operacje COUNT, LIKE, NOT, AND, OR i XOR. Od umiejętności ich zastosowania przez gracza zależy wynik gry.



**ILUSTRACJA 4.** Operacje wykorzystywane w trakcie gry Łucznicy z Nand

Przykładowo operacja XOR w trakcie obrony realizowana jest w następujący sposób: XOR (albo): Wybierz dwa kolory. Łucznicy będą strzelać do wszystkich terytoriów, które mają któryś z wybranych kolorów, lecz nie oba. Przykład: zielony XOR czerwony oznacza, że strzały lecą na terytoria, które mają czerwony lub zielony sztandar, ale nie te mające i czerwony, i zielony.



## GRY PLANSZOWE WSPOMAGAJĄ NAUKĘ LOGICZNEGO MYŚLENIA

Gra może zakończyć się z dwóch powodów:

- Orkowie podczas gry zniszczyli cztery lub więcej terytoriów. Przegrana.
- W talii hord nie ma już żadnych kart i co najmniej cztery terytoria nie są zniszczone. Wygrana.

Materiały edukacyjne do gry są jeszcze opracowywane, ale dostępnych jest sporo informacji na stronach WWW:

- Strona gry na portalu Kickstarter  
<https://www.kickstarter.com/projects/garaizar/archers-of-nand>
- Trailer gry Łuczniczy z Nand  
<https://www.youtube.com/watch?v=XeHYCkerfy0>
- Film „Łuczniczy z Nand – jak grać”  
<https://www.youtube.com/watch?v=lmwWBNVky7s>
- Podręcznik gry Łuczniczy z Nand po polsku  
<https://tiny.pl/7pkqb>

Zorganizowaliśmy w Polsce kilka warsztatów dla nauczycieli informatyki, aby zapoznać ich z grą MOON. 24 uczestników wypełniło ankietę na temat swoich odczuć podczas gry. Oto krótkie podsumowanie wyników.

Zdecydowanie potwierdziły się stwierdzenia (ponad 70%, ponad 5 w 7-stopniowej skali):

- Podczas zajęć czułam/em odpowiednie wyzwanie.
- Nie zauważyłam/em upływającego czasu.
- Nie miałam/em trudności z koncentracją.
- Byłam/em całkowicie pochłonięta/y tym, co robię.

Ponadto zorganizowaliśmy warsztaty pilotażowe gry MOON dla uczniów trzech warszawskich szkół. Początkowo uczniowie nie mieli żadnej wiedzy na temat obliczeń binarnych, a po krótkim wprowadzeniu potrafili zagrać w grę. Badaliśmy przyrost ich wiedzy poprzez wypełnienie krótkiego testu i nawet w takiej niewielkiej grupie badawczej zdecydowanie widać wzrost umiejętności posługiwania się systemem dwójkowym w prostych zadaniach.

Niestety pandemia opóźniła badanie efektywności obu gier w rozwijaniu myślenia komputacyjnego, ale cząstkowe wyniki pokazują, że gra MOON może istotnie pomóc uczniom w opanowaniu operacji na bitach oraz układu dwójkowego. ●

### ŹRÓDŁA

1. Film „Łuczniczy z Nand – jak grać”,  
<https://tiny.pl/76lph>
2. Grzybowska A., Kawecka E., Kranas W. *Informatyka bez komputera, MOON – gra planszowa* [w:] *Informatyka w edukacji*, WMiI UMK, Toruń 2019, s. 260-263.
3. Kickstarter gry Archers of Nand (Łuczniczy z Nand), <https://tiny.pl/76lpq>
4. Kickstarter gry MOON, <https://tiny.pl/76lpx>
5. Podręcznik gry Łuczniczy z Nand,  
<https://tiny.pl/7pkqb>
6. Strona gry MOON z materiałami,  
<http://compus.deusto.es/moon>

#### **ANNA GRZYBOWSKA • WITOLD KRANAS**

nauczyciele konsultanci  
w Ośrodku Edukacji Informatycznej  
i Zastosowań Komputerów w Warszawie