

## INFORMATYKA BEZ KOMPUTERA MOON – GRA PLANSZOWA

Anna Grzybowska, Elżbieta Kawecka, Witold Kranas  
OEiZK  
02-006 Warszawa, ul. Nowogrodzka 73  
witek@oeiizk.waw.pl

*Abstract. A half century ago millions of people gathered around their television sets to witness an event that was happening 384,000 km away. The Eagle lunar landing was on its way to land on the moon, and it relied on the non-stop calculations of its on-board computer. MOON is an educational board game in which players simulate a simple computer while learning how to count in binary, perform logical operations, find out how a computer works and also having fun! MOON is recommended for 10-year-olds and older, for 1 to 4 players and an estimated duration of 15-45 minutes. Game was developed by international team working in COMPUS project, sponsored by EU. All needed materials, cards and rulebook are free accessible on <http://compus.deusto.es/moon/>.*

### 1. Wstęp

Gra planszowa MOON powstała w ramach projektu COMPUS realizowanego przez zespoły naukowców i nauczycieli z Hiszpanii, Rumunii i Polski. Zamysłem było stworzenie gry, która będzie wspomagała uczenie się podstaw informatyki. To uczenie się odbywa się bez komputera za to uczestnicy gry muszą działać jak procesor. Projekt COMPUS, realizowany w ramach grantu Erasmus+, jest zaplanowany na dwa lata (1.09.2018-31.08.2020). W ramach projektu zostaną opracowane i udostępnione dwie gry planszowe wraz z obudową metodyczną.

Historia na której oparty jest pomysł gry to pierwsze lądowanie człowieka na Księżycu. Misję Apollo 11 wspomagały dwa bliźniacze komputery zaprojektowane na MIT (1966). Komputer lądownika Lunar Guidance Computer (LGC) posługiwał się słowem 16-bitowym, był sterowany zegarem o podstawowej częstotliwości taktowania 2048 kHz, miał masę 32 kilogramów, korzystał z ferrytowej pamięci stałej o pojemności 74 kB i nietrwalej o pojemności 4 kB. Jak wynika z informacji Google'a, jedno żądanie wyszukiwania w przeglądarce potrzebuje więcej mocy obliczeniowej, niż cały 11-letni

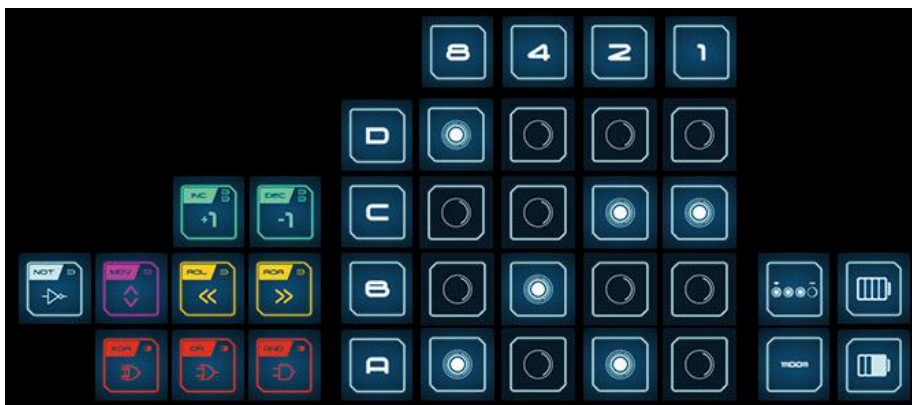
program Apollo, w czasie którego przeprowadzono kilka misji bezzałogowych, 11 załogowych i 6 lądowań na Księżycu.

Na kilka minut przed lądowaniem astronauta zostali zaalarmowani przez komputer komunikatem: błąd 1202, oznaczającym brak wolnej pamięci. Na szczęście oprogramowanie zarządzające komputerem, zaprojektowane przez zespół inżynierów z MIT kierowany przez Margaret Hamilton było wystarczająco dobre, aby dać sobie radę z tym problemem i skupić całą moc obliczeniową na manewrze lądowania. Steve Bales, specjalista komputerowy z centrum lotów zdecydował, że astronauta mogą kontynuować lądowanie.

## 2. Gra

MOON to edukacyjna gra planszowa, w której uczestnicy sterują pracą komputera, przeprowadzając operacje na jego procesorze. Przy okazji uczą się liczyć w systemie dwójkowym, wykonywać operacje logiczne i dowiadują się, jak działa komputer. Gra jest przeznaczona dla nastolatków (od 10 lat), może w niej brać udział od 1 do 4 graczy. Czas trwania rozgrywki wynosi około 15 - 45 minut w zależności od wybranego poziomu trudności.

Grę zaczynamy od ułożenia planszy.



Rysunek 1. Plansza gry na początku rozgrywki.

Mamy tu 4 rejestry: A, B, C, D czterobitowego procesora. Po lewej stronie widoczne są operacje, które możemy wykonywać na rejestrach, po prawej zasoby energii i stos kart zadań. Rejestry procesora mają pewną liczbę bitów, które działają jako liczniki zero-jedynkowe. Każda pozycja ma przypisaną liczbę (1, 2, 4 i 8 w rejestrze 4-bitowym).

Dostępne operacje to: INC i DEC, zużywające 2 jednostki energii, ROL, ROL, MOV, NOT, zużywające 1 jednostkę energii i OR, AND i ZOR, zużywające pół jednostki energii.

Gdy zaczynamy grę, rejestr A jest pusty, a naszym zadaniem jest umieszczenie w nim układu bitów z pierwszego zadania na stosie. Powiedzmy, że zadanie wygląda następująco (Rysunek 2):



Rysunek 2. Zadanie do umieszczenia w rejestrze A.

W łatwej wersji gry do dyspozycji mamy 3 jednostki energii. Możliwe rozwiązanie widnieje w Tabeli 1.

Tabela 1. Rozwiązanie jednego zadania

Użycie operacji <b>MOV</b> – przeniesienie bitów z rejestru D do A, na co zużywamy 1 porcję energii.	Zastosowanie w rejestrze A operacji <b>DEC</b> – zmniejszenie zawartości rejestru o 1, co kosztuje 2 porcje energii.

Ponieważ zadanie udało się rozwiązać przy użyciu 3 jednostek energii, możemy wziąć następną kartę zadania.

Jeżeli nie uda się zrealizować zadania za pomocą 3 porcji energii, trzeba wziąć kolejną kartę zadania, a pierwszą położyć zakrytą pod bieżącym zadaniem. Pięć odłożonych zakrytych kart oznacza przegraną.

Istnieją również karty zadań, które nie mają kombinacji bitów, ale zawierają informację o błędzie (ERROR). Te specjalne karty nie mogą zostać odrzucone i będą blokować jedną z pozycji listy oczekujących zadań przez resztę gry.

Jeśli karta zadania znajdzie się na koniec rundy na piątej pozycji, nasz procesor okazał się zbyt wolny, gra się kończy i nasza misja księżycowa nie powiodła się.

Można grać również w trybie rywalizacyjnym, w którym każdy gracz rozwiązuje kolejne zdania, a wygrywa ten, kto na koniec, po wyczerpaniu stosu zadań ma ich najwięcej rozwiązanych.

W trakcie warsztatów chcemy przeprowadzić kilka rund gry w zespołach 4-5 osobowych

### 3. Uwagi końcowe

Więcej informacji o projekcie COMPUS, współfinansowanym przez Program Unii Europejskiej Erasmus +, można znaleźć na stronie: <http://compus.deusto.es/moon>

Wsparcie Komisji Europejskiej dla produkcji tej publikacji nie oznacza poparcia dla treści, które odzwierciedlają tylko poglądy autorów, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za wykorzystanie informacji w niej zawartych.

### Literatura

1. COMPUS MOON:1110011 strona internetowa gry MOON  
<http://compus.deusto.es/moon/> ostatni dostęp 3.06.2019 roku.
2. Computer Science without computer. Strona internetowa  
<https://csunplugged.org/en/> ostatni dostęp 3.06.2019 roku
3. Grzybowska A., Kawecka E., Kranas W. *Gra planszowa MOON czyli informatyka bez komputera*, W cyfrowej szkole nr 3/2019, OEliZK, Warszawa lipiec 2019 (w druku)