

Architektura Komputerów 2 - projekt

Prowadzący: Dr inż. Dominik Żelazny

Etap:	Sprawozdanie końcowe
Skład grupy:	Kajetan Wojciechowski 252766
Zajęcia:	Czwartek TN 18:55 - 20:35
Data:	13.06.2021r.

1 Temat projektu

Jako temat projektu wybrałem stworzenie dwuosobowej gry typu "pong" na konsolę Nintendo Entertainment System (NES). Gra została napisana w assemblerze procesora 6502, z wykorzystaniem kompilatora NESASM. Początkowo zakładałem użycie kompilatora CC65, jednak ograniczona ilość dostępnych materiałów dotyczących CC65 spowodowała, że zdecydowałem się na zmianę. W projekcie korzystałem jeszcze z emulatora FCEUX oraz edytora grafiki YY-CHR.

2 Początkowy harmonogram

1. Wyświetlanie grafiki (08.04)
2. Ruch i sterowanie (22.04)
3. Kolizja (06.05)
4. Wynik i ciągła rozgrywka (20.05)
5. Poprawki (17.06)

3 Przebieg pracy

Prace nad projektem odbywały się zgodnie z harmonogramem, aż do przedostatniego etapu. Niestety implementacja kolizji sprawiła mi dużo więcej trudności, niż początkowo zakładałem. Spowodowało to opóźnienie o jeden etap w pracach nad grą.

1. Pierwszym krokiem w pracach nad projektem było zgromadzenie materiałów pomocniczych dotyczących pisania programów na układy 6502. Ponieważ była to moja pierwsza styczność z pisaniem gier na NES-a, musiałem zapoznać się dokładnie z listą rozkazów oraz architekturą tej konsoli.
2. Następnie prace postępowały zgodnie z pierwotnymi założeniami, aż do etapu implementacji kolizji. Początkowy pomysł na realizację tego zagadnienia okazał się nie do końca skuteczny (piłka przelatывała, gdy natrafiła na skraj paletki, odbijała się jedynie od jej środka). Z tego powodu kolejne etapy realizacji projektu zostały przesunięte w czasie.
3. Na tym etapie prac udałem się na konsultacje do Prowadzącego, aby zaprezentować dotychczasowe postępy, a także dopytać o szczegóły dotyczące dalszej realizacji projektu. W grach typu "pong" zazwyczaj znajdują się takie elementy jak prędkość piłki, czy kąt odbicia, Prowadzący zgodził się jednak, abym nie realizował ich w swoim projekcie.
4. Jako ostatnie dodałem do gry zliczanie i wyświetlanie punktów oraz możliwość ciągłej rozgrywki. Ostatecznie poprawiłem system kolizji.

4 Cele zrealizowane i niezrealizowane

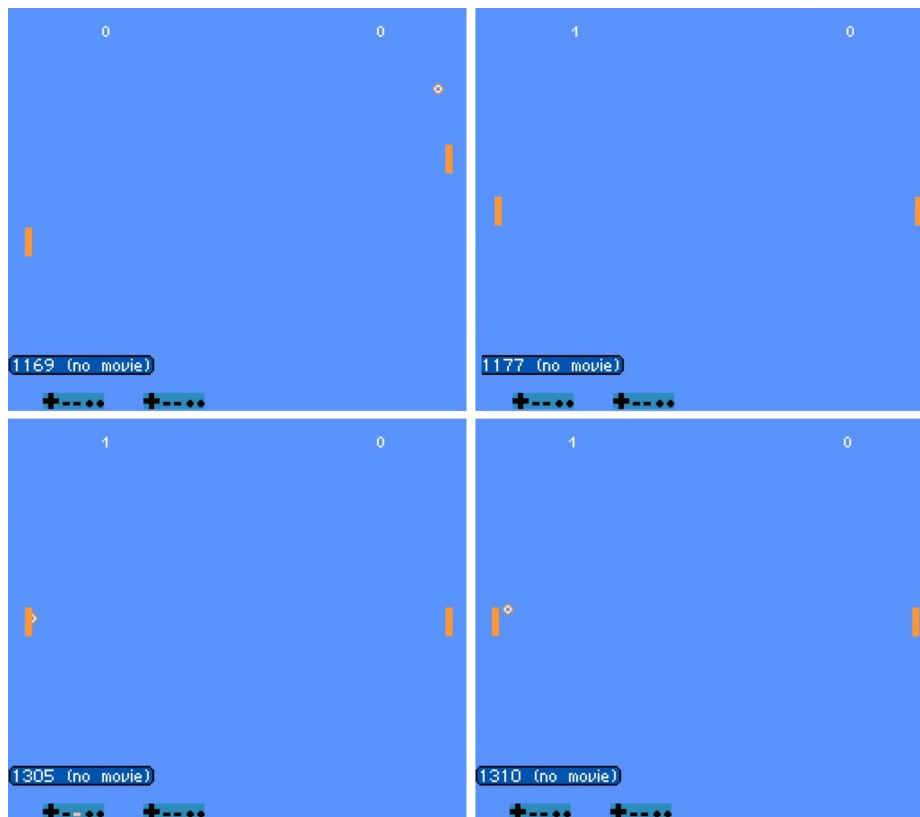
Udało mi się zrealizować znaczną część pierwotnych założeń:

- każdy z dwójki graczy może sterować swoją paletką.
- piłka jest w ciągłym ruchu, odbija się od górnej i dolnej ściany oraz obu paletek;
- jeśli któryś z graczy nie zdąży odbić piłki, przeciwnik zdobywa punkt i "serwuje" w następnej rundzie;
- wznowienie gry po bramce odbywa się za pomocą klawisza START na kontrolerze 1;
- po uzyskaniu 9 punktów przez jednego z graczy, następuje reset rozgrywki,
- przycisk A na kontrolerze 1 pauzuje rozgrywkę, przycisk START na tym samym kontrolerze wznowia ją (również po zdobyciu bramki przez któregoś gracza).

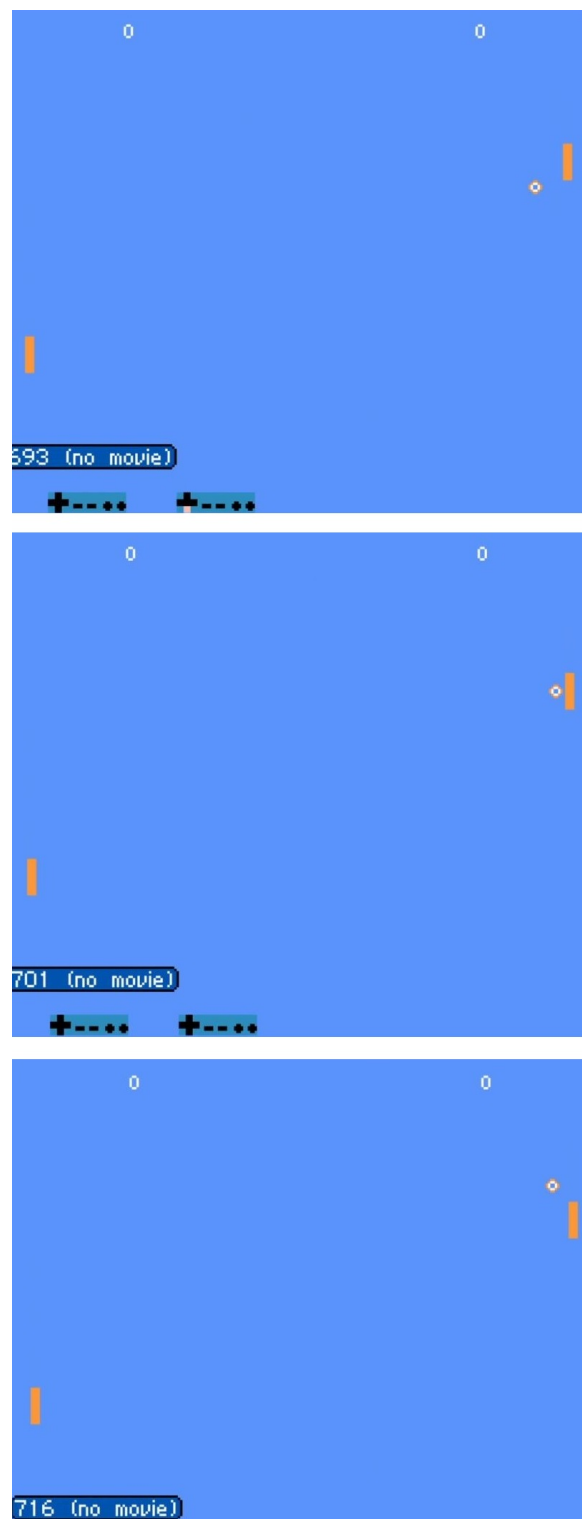
Założenia, których nie udało mi się zaimplementować:

- piłka nie zwiększa swojej prędkości z każdym odbiciem od paletki;
- piłka nie zmienia kąta odbicia w zależności od miejsca paletki, od jakiego została odbita;
- początkowo zakładałem ewentualną możliwość dodania elementów dodatkowych, takich jak menu, zapisz/wczytaj i najlepsze wyniki, jednak priorytetem była poprawna implementacja szkieletu gry.

5 Prezentacja działania



Rysunek 1: Zdobycie punktu przez gracza 1 i wznowienie gry



Rysunek 2: Odbicie piłki przez gracza 2

6 Efekt końcowy

Napisałem od podstaw grę typu "pong" na konsolę NES. Gra działa bez zarzutów, umożliwiając rozgrywkę na dwa pady. Po udoskonaleniu systemu kolizji, gracze nie powinni odczuwać żadnych nieprawidłowości związanych z odbijaniem piłki. Cała logika rozgrywki zawarta jest w NMI, jednak podczas testów nie doświadczyłem żadnych glitchy graficznych (mogą one wystąpić, jeśli chcemy wykonać zbyt dużo operacji w trakcie jednego przebiegu NMI). Żadne opóźnienia w rozgrywce nie są odczuwalne, pomimo tego, że niektóre zastosowane rozwiązania, dotyczące logiki gry mogą być nieoptymalne. Gra została napisana w taki sposób, że gdyby zgrać ją na NES-owy kartridż, możliwe byłoby odpalenie jej na prawdziwej konsoli. Wskazuje na to fakt, że grę możemy uruchomić bezpośrednio na emulatorze FCEUX. Mając to wszystko na uwadze mogę stwierdzić, że pomimo całkiem licznych trudności i zrezygnowania z kilku funkcjonalności, projekt udało się ostatecznie ukończyć.

7 Źródła

W trakcie prac nad programem korzystałem z następujących źródeł (dostęp na dzień 13.06.2021):

- <https://github.com/camsaul/nesasm/blob/master/usage.txt>
- <http://nesdev.com/6502.txt>
- <https://wiki.nesdev.com/>
- <https://www.yumpu.com/en/document/read/34082781/nes-asm-tutorial-project-kenai>
- <https://nerdy-nights.nes.science/>
- <https://skilldrick.github.io/easy6502/>
- <https://atariage.com/forums/forum/364-nintendo-entertainment-system-nes-famicom/>
- Materiały z kanału Michael'a Chiaramonte'a na portalu YouTube