

# Gra elektroniczna „Snake”

Niegdyś budowanie konsol do gier było zarezerwowane tylko dla potentatów branży rozrywki. Wymagało bowiem użycia podzespołów, które albo były niedostępne dla przeciętnego użytkownika, albo podzespoły i/lub oprogramowanie niezbędne do wykonania urządzenia tego typu były koszmarnie drogie przy zakupie do celów pojedynczego projektu. Współcześnie każdy elektronik konstruktor, który zna się na programowaniu i aplikacjach mikrokontrolerów i ma pomysł na grę elektroniczną, może sam zbudować własną „konsolę” do gier z komponentów, które są niedrogie i powszechnie dostępne.

**Rekomendacje:** Konsola jest jednocześnie tanią platformą do realizacji własnych pomysłów – nic nie stoi na przeszkodzie, aby samodzielnie zaprogramować inną grę i podzielić się jej implementacją na łamach EP lub na naszym forum.

Schemat ideowy elektronicznej gry „Snake” pokazano na **rysunku 1**. Jak można zauważyć, jest to nieskomplikowane urządzenie zbudowane z użyciem mikrokontrolera ATmega8, wyświetlacza graficznego ze sterownikiem PCD8544 (znanym z telefonów komórkowych) oraz 5 przycisków wraz z wyświetlaczem pełniących funkcję interfejsu użytkownika. Za ich pomocą sterujemy wężem „pełzającym” na wyświetlaczu. Naszym celem jest „zjedanie” owoców, od których – co naturalne – wąż rośnie. Trzeba jednocześnie

uważać, aby nie zjeść przy tym własnego ogona, bo od tego wąż „umiera”. Jedynym przeciwnikiem węża są jego rozmiary, ponieważ może on bezproblemowo uciekać poza ekran wyświetlacza. Trzeba jednak mieć przy tym na uwadze, że jednocześnie głowa węża pojawi się po przeciwnej stronie i uważać, aby wąż nie „zjadł” przez to własnego ogona.

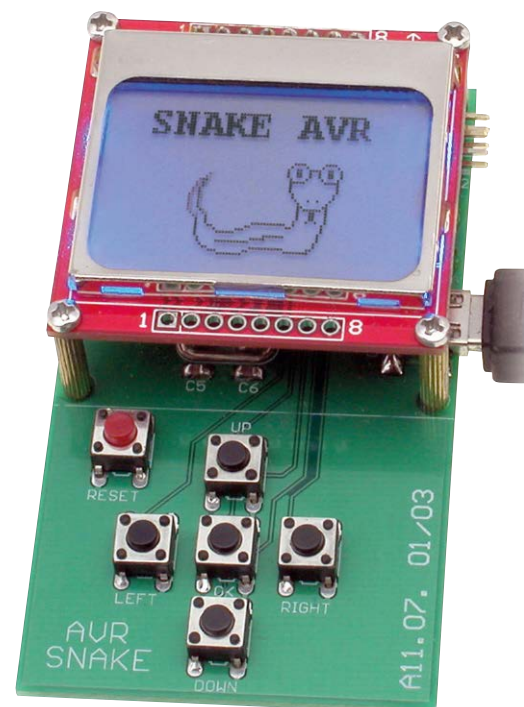
## Zasada działania

Po uruchomieniu urządzenia wyświetla się ekran startowy z logo gry i animacją węża machającego ogonem i mrugającego do nas. Zabawa zaczyna się po wciśnięciu przycisku „OK”, który ma drugą funkcję – uruchamia grę oraz włącza w trakcie jej działania.

Po uruchomieniu gry na wyświetlaczu jest pokazywany jedynie wąż i owoc, który musimy „zjeść”. W przypadku zderzenia się z częścią naszego węża przegrywamy – ekran miga kilkakrotnie i przechodzi do animacji startowej.

Pole gry jest podzielone na „segmenty” o wymiarach 6×6 pikseli. Wyświetlacz ma rozdzielczość 84×48 piksele, więc mamy 14 segmentów w poziomie i 8 w pionie. Dlatego też nasz wąż może maksymalnie składać się ze 112 segmentów. Jeśli uda nam się do tego doprowadzić, a nie jest to wcale łatwym zadaniem, to taki wąż zapełni cały ekran i gra się zakończy.

Program podzielono na sekcje: obsługi przycisków, logiki gry oraz wyświetlania. Rozmiar planszy, po której porusza się wąż, wielkość segmentów – wszystko jest definiowane za pomocą makr, dzięki czemu można przenieść grę na inną platformę, zmieniając jedynie funkcje związane z obsługą wyświetlania.



Można pokusić się o uruchomienie tego np. na kolorowym wyświetlaczu z różnymi obrazkami, zamiast pikselowych segmentów.

## Inne wykorzystanie układu

Mimo że na płytce przewidziano miejsce dla rezonatora kwarcowego o częstotliwości 16 MHz, to zrobiono to niejako „na wyrost”, dla potrzeb innych gier lub innych aplikacji, na przykład, przy użyciu płytki w roli zestawu uruchomieniowego lub testowego. Z tego samego powodu dodano również złącze JP1, na którym są wyprowadzone nieużywane piny mikrokontrolera. Ułatwia to zastosowanie urządzenia jako bazy do innych projektów wykorzystujących wyświetlacz graficzny oraz przyciski. Może to być panel do sterowania jakimś innym urządzeniem.

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 66838, PASS: 6433ttoo

W ofercie AVT\*

AVT-5554

### Podstawowe informacje:

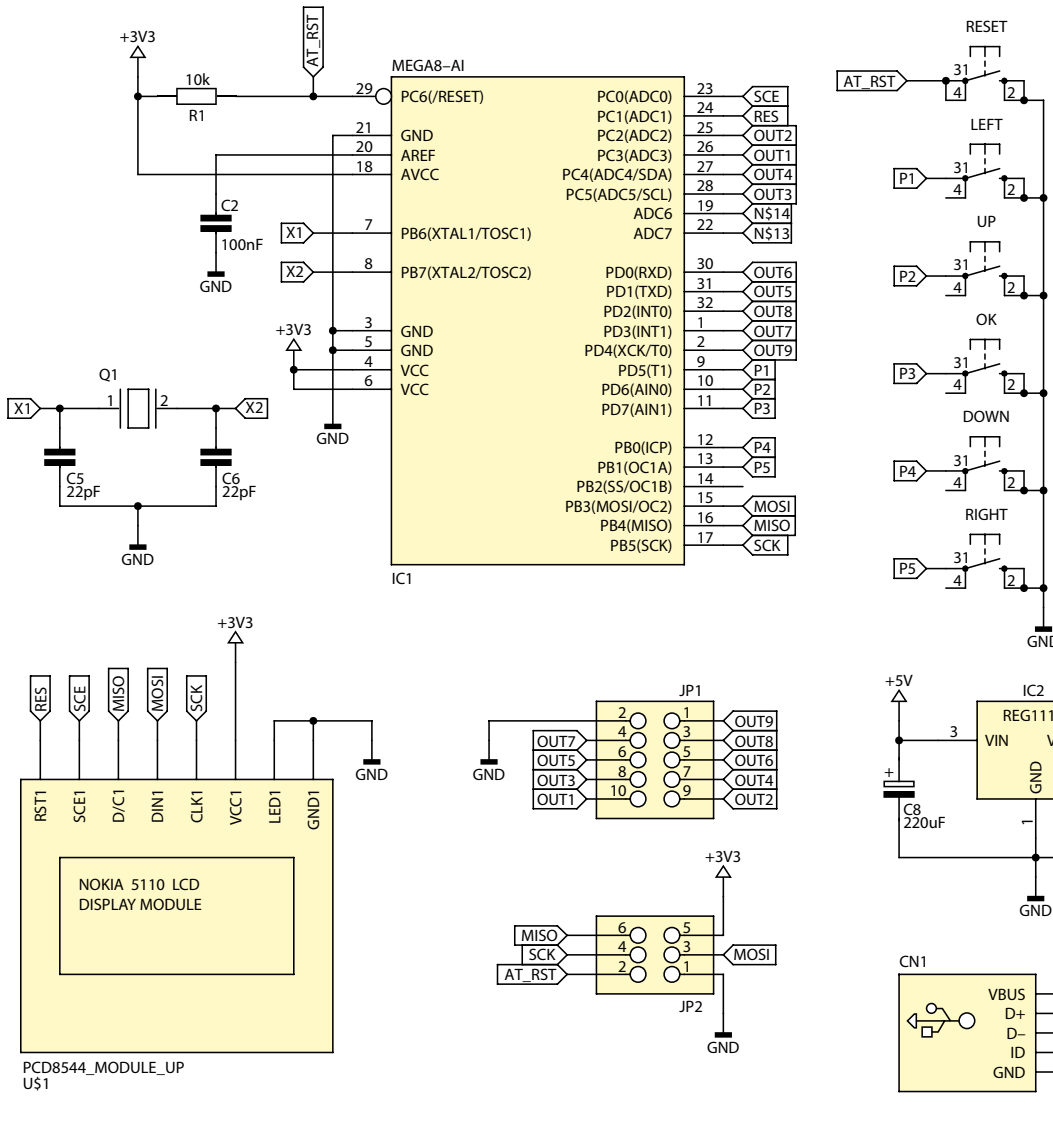
- Mikrokontroler ATmega8A, wyświetlacz z kontrolerem PCD8544.
- Zasilanie 5...9 V DC/maks. 100 mA.
- Interfejs użytkownika złożony z wyświetlacza i 5 przycisków.
- Platforma, która może być użyta również do innych zastosowań.
- Programowanie za pomocą 6-pinowego złącza ISP.

### Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

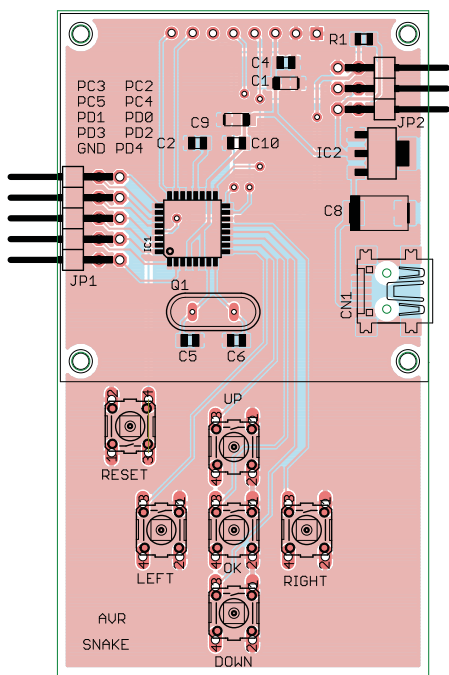
AVT-5162	Wideo gra „Piłkarzyki” (EP 12/2008)
AVT-2806	Snake, czyli powrót do klimatu gier TV z lat 70. (EP 12/2006)
AVT-2739	Gra telewizyjna „Squash” (EdW 11/2004)

\* Uwaga:  
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
AVT xxxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie zestawu wersji UK) bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf.  
AVT xxxxx G to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf.  
AVT xxxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu).  
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



- Wykaz elementów:**
- Rezystory:** (SMD 0805)  
R1: 10 kΩ
- Kondensatory:**  
C1, C9: 22 μF (SMD „A”)  
C2, C4, C10: 100 nF (SMD 0805)  
C5, C6: 22 pF (SMD 0805)  
C8: 220 μF (SMD „C”)
- Półprzewodniki:**  
IC1: ATmega8A (TQFP32)  
IC2: LM1117-3.3
- Inne:**  
Q1: 16 MHz (rezonator kwarcowy – opis w tekście)  
CN1: gniazdo USB micro  
JP2: złącze kątowe goldpin męskie 2×3  
JP1: złącze kątowe goldpin męskie 2×5  
Listwa bez oznaczenia: listwa goldpin żeńska 1×8  
4 słupki dystansowe M2/12  
RESET, UP, DOWN, LEFT, RIGHT, OK – przyciski TACT  
Wyświetlacz z kontrolerem PCD8544

Rysunek 1. Schemat ideowy gry elektronicznej „Snake”



Rysunek 2. Schemat montażowy gry elektronicznej „Snake”

Opisywany program działa przy użyciu taktowania rdzenia za pomocą wbudowanego oscylatora RC o częstotliwości 8 MHz – większa częstotliwość taktowania nie jest potrzebna.

**Montaż i uruchomienie**

Schemat montażowy gry elektronicznej „Snake” zamieszczono na **rysunku 2**. Montaż jest typowy i nie powinien nastęrczać większych trudności. Problematiczne może być jedynie przyłutowanie mikrokontrolera ATmega mającego obudowę TQFP32. Wyprowadzenia – piny wyświetlacza należy łutować po jego zamontowaniu. Jeśli zrobimy to wcześniej, to jest duże prawdopodobieństwo, że zrobimy to krzywo, a wyświetlacz nie będzie pasował idealnie do tulei dystansowych na płytce.

W handlu są dostępne różne wersje wyświetlaczy z kontrolerem PCD8544.

Przed zakupem warto sprawdzić kolejność wyprowadzeń, czy jest ona zgodna ze schematem.

Do programowania jest używane 6-pinowe AVR-ISP, zgodne ze standardem wprowadzonym przez Atmela. Aby zmienić oprogramowanie lub samodzielnie zaprogramować mikrokontroler, musimy mieć także programator zgodny ze standardem CMOS 3,3 V, aby nie uszkodzić wyświetlacza. Wyprowadzenia do komunikacji są współdzielone z programatorem. Jeśli dysponujemy programatorem pracującym poprawnie jedynie przy napięciu 5 V, to na czas programowania należy odłączyć zasilanie za pomocą USB oraz wyjąć wyświetlacz. Sam mikrokontroler może pracować zarówno przy zasilaniu napięciem 5 V, jak i 3,3 V.

**PRZEMEK MICHALAK**  
**THEDAMBO1@GMAIL.COM**