



Automat do gier z Raspberry Pi

Dodatkowe informacje

Elementy do budowy automatu Porta Pi Arcade można nabyć pod adresem <http://goo.gl/Gk1GQI>. Niezmodyfikowaną dystrybucję linuksa RetroPie można pobrać z działu <https://goo.gl/DBz3Db>, a wersję zmodyfikowaną na potrzeby Porta Pi Arcade ze strony <http://goo.gl/Vio5gF>.

Miniaturowe komputery mają obecnie moce obliczeniowe znacznie przewyższające możliwości pełnowymiarowych komputerów z przed kilku-kilkunastu lat. Dotyczy to także specjalizowanych komputerów do gier wideo. Z całą pewnością wielu starszych czytelników EP miło wspomina czas spędzony w salonach gier, gdy królowały Pacman i Galaxians. Takie zamiłowanie do starych gier sprawiło, że na świecie opracowano bardzo wiele projektów, w których Raspberry Pi zostało przystosowane do pracy, jako konsola lub nawet automat do gier wideo.

Na automat do gier składa się kilka elementów, które trzeba wybrać i przygotować. Dobór będzie zależał od rodzaju gier, w jakie chce się pograć, pożądanego wyglądu konsoli oraz sposobu sterowania nią i wyświetlania obrazu. Naszym zdaniem, najbardziej atrakcyjnym pomysłem, którego realizacja wcale nie jest trudna, będzie zrobienie uniwersalnego automatu do gier, obsługującego wiele starych platform komputerowych i przypominającego wyglądem prawdziwy automat. Całość bazujemy na Raspberry Pi, którego wydajność jest zdecydowanie wystarczająca by uruchomić większość starych gier z automatów. Nie jest zbyt istotne, która wersja Raspberry Pi zostanie użyta, przy czym preferowany jest model 3 B.

Platforma programowa

Pomysł grania w różne stare gry na jednym, niedrogim i specjalnie przystosowanym do tego komputerze przyszedł do głowy wielu osobom. Część z nich połączyła swoje

siły i powstały gotowe platformy programowe – programy i całe dystrybucje systemów operacyjnych, przystosowane właśnie do tworzenia konsol do gier.

Naszym zdaniem bardzo godna uwagi jest platforma RetroPie. Jest ona dostępna zarówno w postaci niezależnego programu, jak i całej dystrybucji systemu operacyjnego, bazującego na Raspbianie. Wykorzystano w niej kilka pakietów oprogramowania, które współpracuje ze sobą. Wykorzystano m.in. takie moduły, jak EmulationStation i RetroArch, które pozwalają z jednej strony uruchamiać programy przeznaczone dla innych architektur sprzętowych, a z drugiej służyć jako atrakcyjny interfejs użytkownika.

RetroPie współpracuje też z szeregiem kontrolerów. Po domyślnej instalacji, przy pierwszym uruchomieniu, na wyświetlaczu podłączonym do Raspberry Pi z RetroPie pojawia się okno z konfiguracją kontrolera. Można np. podłączyć przez USB gamepad taki, jak do XBoxa i kolejno przypisać

wszystkie przyciski. Teoretycznie sprzęt powinien działać także z innymi gamepadami (nawet z kontrolerami od Nintendo Wii U!), ale w naszym przypadku, na Raspberry Pi 1 B, komputer w ogóle nie wykrywał uniwersalnego pada Logitecha.

Łącznie RetroPie jest w stanie emulować działanie ponad 50 różnych konsol i komputerów. Zostały one zabrane w **tabeli 1**. Ponadto, na RetroPie przeniesiono (sportowano) szereg gier i kilka programów multimedialnych, tak by działały one bez potrzeby korzystania z jakichkolwiek dodatkowych emulatorów. Należą do nich takie tytuły, jak Baldur's Gate, Cave Story, Commander Keen, Descent, DOOM, Duke Nukem 3D, Giana's Return, Minecraft PI Edition, Open Transport Tycoon Deluxe, Quake, Rick Dangerous, Prince of Persia, Super Mario War, Warcraft/Starcraft, Wolfenstein 3D i Zelda Engine. Niektóre z nich dostarczane są wraz ze standardową dystrybucją RetroPie, więc można w nie grać już w krótką



Fotografia 1. Gotowy automat zrobiony przez Retro Build Games

chwile po pierwszym uruchomieniu komputera i konfiguracji kontrolera.

Gry

Pewnym kłopotem może być dostępność gier. Potrzebne są pliki ROM, a więc zawierające obraz gry, który będzie wczytywany przez emulator i uruchamiany. Rzecz w tym, że część gier jest jednocześnie oficjalnie niedostępna i zarazem chroniona prawami autorskimi. Z tego względu, aby nie narażać się na konsekwencje prawne, twórcy RetroPie sami nie oferują żadnych takich ROMów, ani nawet nie wskazują adresów stron internetowych, z których można je pobrać. Niemniej, można je łatwo samodzielnie znaleźć w Internecie i osobiście ocenić, czy pobranie ich będzie zgodne z przepisami obowiązującymi w danym kraju.

Pobrane pliki ROM można załadować do RetroPie na kilka sposobów. Pierwszy obejmuje wykorzystanie pendrive'a. Należy go sformatować do systemu FAT32, stworzyć w jego katalogu głównym podkatalog **retropie**, po czym podłączyć go



Fotografia 2. RetroPie uruchomione na Raspberry Pi podłączonym do telewizora

do Raspberry PI z uruchomionym RetroPie. System automatycznie wykryje odpowiedni nośnik i wykona kilka operacji, m.in. tworząc dodatkowe podkatalogi, po czym odmontuje pendrive. W praktyce moment ten da się rozpoznać po zatrzymaniu się migania diody sygnalizującej pracę pendrive'a. W dalszej kolejności pendrive należy ponownie podłączyć do komputera i wgrać pliki ROM do odpowiednich podkatalogów w katalogu **retropie/roms**. Po zakończeniu operacji, nośnik można ponownie podłączyć do Raspberry PI z RetroPie – zostanie on automatycznie rozpoznany, a znalezione gry zostaną załadowane do modułu EmulationStation. Odświeżenie zawartości EmulationStation wymaga wciśnięcia klawisza F4 lub zrestartowania programu. W przypadku, gdy wyłączyło się EmulationStation, można je ponownie uruchomić wpisując w linii poleceń komendę **emulationstation**.

Jeśli nie mamy akurat pod ręką nośnika Pendrive, można skorzystać z połączenia sieciowego do wgrania gier. RetroPie automatycznie uruchamia serwer SFTP (Simple

FTP) na porcie 22 z loginem „pi” i hasłem „raspberrypi”. Korzystając z tej metody należy wgrać pliki ROM klientem FTP do podkatalogu odpowiadającemu danej konsoli w katalogu **~/RetroPie/roms/**.

RetroPie jest także widoczne w otoczeniu sieciowym pod adresem **smb://retro-pie** (w Windows będzie to: **\\RETROPIE**). Dostępny jest tam m.in. katalog **roms**, w którym znajdują się podkatalogi dla poszczególnych konsol. Tam również można wgrać pliki ROM.

W końcu można też ręcznie wgrać pliki z dowolnego podłączonego do RetroPie nośnika, logując się (zdalnie przez SSH lub bezpośrednio) w konsoli Raspberry PI i przenosząc ROMy do odpowiednich podkatalogów w katalogu **~/RetroPie/roms**.

Warto również wspomnieć o ściąganiu okładek i opisów gier z Internetu, co sprawia że korzystanie z RetroPie staje się znacznie przyjemniejsze. Zamiast widzieć tylko listę tytułów dla danej platformy, interfejs wyświetla szczegółowe dane na temat gry. Domyślnie są one pobierane z serwisu **themagesdb.net**, za pomocą wbudowanego w RetroPie mechanizmu. Można też samodzielnie wybrać inny mechanizm lub serwis oraz określić, dla których platform i jakie dane mają być pobierane. W widoku biblioteki gier prezentowane są ich oceny, daty wypuszczenia na rynek, producent i wydawca, kategoria gry, obsługiwana liczba graczy, opis gry i zdjęcie okładki oraz informacje na temat tego, ile razy i kiedy ostatnio dana gra była uruchamiana.

Budowa automatu

Samo RetroPie pozwala na błyskawiczne przygotowanie uniwersalnej konsoli do gier. Budowa automatu do gier wymaga nieco dodatkowych kroków. Podjął je Ryan Bates, który założył firmę Retro Built Games LLC, w której ramach oferuje automaty do gier, bazujące na Raspberry PI. Dostarcza



Fotografia 3. Podzespoły elektryczne i elektroniczne, potrzebne do wykonania automatu

Tabela 1. Lista platform i konsol, obsługiwana w ramach pakietu RetroPie oraz programy odpowiadające za emulację danego środowiska. Uwaga – w przypadku platform oznaczonych gwiazdką, obsługa jest obecnie realizowana w trybie eksperymentalnym

Platforma/Konsola	Programy odpowiadające za emulację
3do*	lr-4do
Adventure Game Studio*	AGS
Amiga	UAE4ALL2, UAE4ARM
Amstrad CPC	CapriceRPI, lr-cap32
Apple II	Linapple
Atari 2600	Stella, lr-stella
Atari 5200 i Atari 8-bitowe serii: 400, 800, 1200XL, 600XL, 800XL, 130XE, XEGS	Atari800
Atari 7800	lr-prosystem
Atari Jaguar*	lr-virtualjaguar
Atari Lynx	lr-handly
Atari ST/STE/TT/Falcon	Hatari
CoCo	XRoar
Colecovision	
Commodore 64	Vice
Daphne	Daphne
Dragon 32	XRoar
Dreamcast	Reicast
FinalBurn Alpha	PiFBA, lr-fba, lr-fba-next
Genesis/Megadrive	DGEN, lr-Genesis-Plus-GX, lr-picodrive
Game & Watch	lr-gw
Game Gear	Osmose, lr-Genesis-Plus-GX
Game Boy	lr-gambatte
Game Boy Color	lr-gambatte
Game Boy Advance	gpSP, lr-gpSP, lr-vba-next, lr-mgba
Intellivision	jzIntv
Macintosh	BasiliskII
MAME	AdvanceMAME, MAME4ALL-Pi, lr-imame4all, lr-mame2003, lr-mame2010

Listing 1. Przypisanie sygnałom GPIO klawiaturowych odpowiedników 40-pinowego złącza Raspberry PI

```
ioStandard[] = {
    { 2, KEY_UP },
    { 3, KEY_DOWN },
    { 4, KEY_LEFT },
    { 17, KEY_RIGHT },
    { 27, KEY_B },
    { 22, KEY_A },
    { 23, KEY_X },
    { 24, KEY_Y },
    { 9, KEY_ENTER },
    { 10, KEY_RIGHTSHIFT },
    { 25, KEY_L },
    { 11, KEY_R },
    { 7, KEY_ESC },
    { 8, KEY_F1 },
    { 5, KEY_U }, // W GÓRĘ (gracz 2)
    { 6, KEY_C }, // W DÓŁ (gracz 2)
    { 13, KEY_S }, // W LEWO (gracz 2)
    { 19, KEY_T }, // W PRAWO (gracz 2)
    { 26, KEY_Q }, // A (gracz 2)
    { 12, KEY_W }, // B (gracz 2)
    { 16, KEY_D }, // X (gracz 2)
    { 20, KEY_Z }, // Y (gracz 2)
    { 21, KEY_V }, // Start (gracz 2)
    { -1, -1 }
};
```

Platforma/Konsola	Programy odpowiadające za emulację
MasterSystem	lr-Genesis-Plus-GX, lr-picodrive, Osmose
MSX	lr-fmsx, lr-bluemx
Neo Geo	GnGeo-Pi, PiFBA, lr-fba, lr-fba-next
Neo Geo Pocket	lr-mednafen-ngp
Neo Geo Pocket Color	lr-mednafen-ngp
Nintendo 64	Mupen64plus, lr-mupen64plus
Nintendo DS*	lr-desmume
Nintendo Entertainment System	lr-fceumm, lr-nestopia
PC	DOSBox, rpix86
PC Engine/TurboGrafx-16	lr-mednafen-pce-fast, lr-beetle-supergrafx
PlayStation 1	lr-pcsx-rearmed, pcsx-rearmed
PSP	lr-ppsspp, ppsspp
ResidualVM*	ResidualVM
SAM Coupé*	SimCoupe
ScummVM	ScummVM
Sega 32X	lr-picodrive
Sega CD	lr-picodrive
Sega Saturn*	lr-yabause
Sega SG-1000	lr-Genesis-Plus-GX
Super Nintendo Entertainment System	PiSNES, snes9x-rpi, lr-armsnes, lr-catsfc, lr-pocketsnes, lr-snes9x-next
Vectrex	lr-vecx
Videopac or Odyssey2	lr-o2em
Virtual Boy*	lr-beetle-vb
WonderSwan	lr-mednafen-wswan
WonderSwan Color	lr-mednafen-wswan
Zmachine	Frotz
ZX Spectrum	FBZX, Fuse, lr-fuse

on w pełni gotowe urządzenia, ale także udostępni szereg materiałów, które mogą posłużyć do samodzielnego przygotowania automatu.

Do budowy automatu, oprócz komputera Raspberry PI oraz oprogramowania potrzebne są jeszcze: kontroler, wyświetlacz, głośniki i obudowa oraz przewody niezbędne do podłączenia wszystkiego. Naturalnie konieczne są też zasilanie i karta pamięci.

Należy zwrócić uwagę na to, że typowy kontroler do konsoli jest zupełnie inny niż w automatach do gier. W tym drugim przypadku zestaw dostępnych przycisków zależy od wgranej do automatu gry. Automat można wykonać z uniwersalnym zestawem klawiszy, ale tak czy inaczej trzeba je jakoś podłączyć do komputera. Wykorzystanie gniazda USB raczej nie wchodzi w grę, gdyż wymagałoby przygotowania odpowiedniego sterownika. Znacznie łatwiej jest podłączyć przyciski do linii GPIO Raspberry PI. Ich liczba już w pierwszej wersji minikomputera jest wystarczająca by przygotować automat dla jednego gracza. W nowszych Raspberry PI – tych z rozszerzonym zestawem GPIO, liczba wejść i wyjść wystarcza do przygotowania automatu dla dwóch graczy, i to bez stosowania jakiegokolwiek multipleksowania sygnałów. Oczywiście wymaga to drobnego dostosowania oprogramowania.

Na typową klawiaturę automatu składają się joystick i kilka przycisków. Do wielu gier wystarczy tylko jeden lub dwa przyciski,

ale często potrzebne są także przyciski do wyboru trybu gry, jej wstrzymania i uruchomienia. Opracowana przez Retro Built Games dystrybucja Raspberry Pi nosi miano Porta Pi Arcade i w wersji dla starego Raspberry Pi jest w stanie obsłużyć 14 przycisków, w tym 4 odpowiadające za joystick (tabela 2). W nowych Raspberry Pi z większą liczbą wyprowadzeń można podłączyć nawet 23 przyciski, które standardowo predefiniowane są do obsługi przez dwóch graczy (tabela 3). W praktyce, w Porta Pi Arcade, znaczenie klawiszy podpiętych do poszczególnych linii GPIO jest zdefiniowane w pliku `retrogame.c`, który znajduje się w podkatalogu `Retrogame`, w katalogu domowym użytkownika `pi`. Plik ten zawiera oddzielone przyciskami numery wejść GPIO oraz przypisane im nazwy klawiszy klawiatury. Te natomiast są zdefiniowane w ramach `RetroPie`, na którym bazuje Porta Pi Arcade, tak by na konsoli z Raspberry Pi można było grać za pomocą zwykłej klawiatury, także we dwie osoby. Inaczej mówiąc, program którego kod znajduje się w `retrogame.c` zamienia sygnały z wejść GPIO na zdarzenia klawiatury, które natomiast `RetroPie` zamienia na konkretne klawisze potrzebne w grach.

Wprowadzanie wszelkich zmian w pliku `retrogame.c` wymaga ponownego skompilowania go (polecenie `make`) oraz może wymagać zmiany treści pliku konfiguracyjnego `retroarch.cfg`, znajdującego się w katalogu `/opt/retroPie/configs/all`, tak by znaczenie poszczególnych klawiszy było zgodne z zamierzeniami. Po wprowadzeniu tych modyfikacji należy ponownie uruchomić Raspberry Pi.

Mechanika joysticka i klawiszy

Aby automat wyglądał w prawdziwie, warto pokusić się o wykorzystanie kontrolerów, przeznaczonych do tego typu zastosowań. Można je z łatwością dostać na rynku – nie tylko z firmy Retro Built Games, ale też od innych dystrybutorów. Przyciski tego typu są bowiem powszechnie używane w różnorodnych nowoczesnych automatach do gier, a nieco podobne do nich elementy także w wykonaniach wandaloodpornych, do urządzeń takich jak np. bankomaty. W praktyce najtańsze może okazać

się zamówienie całego zestawu joysticka z przyciskami. Pojedynczy przycisk powinien kosztować w granicach 6-10 zł + koszt microswitcha, a joystick kilka razy tyle. Można też nabyć przemysłowej klasy joysticki, ale te kosztują kilkaset złotych i nie ma sensu stosować takich komponentów do automatu do gier.

W razie potrzeby joystick można też samodzielnie zbudować – w praktyce składa się on z drążka, podstawy i czterech przełączników krańcowych. Przechylenie drążka w wybraną stronę powoduje przełączenie odpowiedniej krańcówki. W przypadku przechylenia joysticka na ukos, zazwyczaj przełączane są dwie krańcówki

Tabela 2. Sposób przypisania przycisków automatu do sygnałów GPIO Raspberry z 26-pinowym złączem i odpowiadające im klawisze klawiatury

przycisk automatu	odpowiednik na klawiaturze	Sygnal	Pin	Pin	Sygnal	odpowiednik na klawiaturze	przycisk automatu
		3,3 V	1	2	5 V		
w górę	strzałka w górę	GPIO2	3	4	5 V		
w dół	strzałka w dół	GPIO3	5	6	GND		
w lewo	strzałka w lewo	GPIO4	7	8	GPIO14		
		GND	9	10	GPIO15		
w prawo	strzałka w prawo	GPIO17	11	12	GPIO18		
B	B	GPIO27	13	14	GND		
A	A	GPIO22	15	16	GPIO23	X	X
		3,3 V	17	18	GPIO24	Y	Y
Select	Prawy shift	GPIO10	19	20	GND		
Start	Enter	GPIO9	21	22	GPIO25	L	L
R	R	GPIO11	23	24	GPIO8	F1	F1
		GND	25	26	GPIO7	ESC	ESC

Tabela 3. Sposób przypisania przycisków automatu do sygnałów GPIO Raspberry z 40-pinowym złączem i odpowiadające im klawisze klawiatury

przycisk automatu	odpowiednik na klawiaturze	Sygnal	Pin	Pin	Sygnal	odpowiednik na klawiaturze	przycisk automatu
		3,3V	1	2	5V		
Gracz1 w górę	strzałka w górę	GPIO2	3	4	5V		
Gracz1 w dół	strzałka w dół	GPIO3	5	6	GND		
Gracz1 w lewo	strzałka w lewo	GPIO4	7	8	GPIO14		
		GND	9	10	GPIO15		
Gracz1 w prawo	strzałka w prawo	GPIO17	11	12	GPIO18		
Gracz1 B	B	GPIO27	13	14	GND		
Gracz1 A	A	GPIO22	15	16	GPIO23	X	Gracz1 X
		3,3V	17	18	GPIO24	Y	Gracz1 Y
Select	Prawy shift	GPIO10	19	20	GND		
Gracz1 Start	Enter	GPIO9	21	22	GPIO25	L	Gracz1 L
R	R	GPIO11	23	24	GPIO8	F1	F1
		GND	25	26	GPIO7	ESC	ESC
		NC	27	28	NC		
Gracz2 w górę	U	GPIO5	29	30	GND		
Gracz2 w dół	C	GPIO6	31	32	GPIO12	W	Gracz2 B
Gracz2 w lewo	S	GPIO13	33	34	GND		
Gracz2 w prawo	T	GPIO19	35	36	GPIO16	D	Gracz2 X
Gracz2 A	Q	GPIO26	37	38	GPIO20	Z	Gracz2 Y
		GND	39	40	GPIO21	V	Gracz2 Start

Listing 2. Fragment pliku `retroarch.cfg`, z przypisaniem klawiszy do przycisków kontrolera automatowego pierwszego gracza

```
input_player1_a = a
input_player1_b = b
input_player1_y = y
input_player1_x = x
input_player1_start = enter
input_player1_select = rshift
input_player1_l = l
input_player1_r = r
input_player1_left = left
input_player1_right = right
input_player1_up = up
input_player1_down = down
```


jednocześnie, przy czym istnieją joysticki, w których taki ruch jest zablokowany.

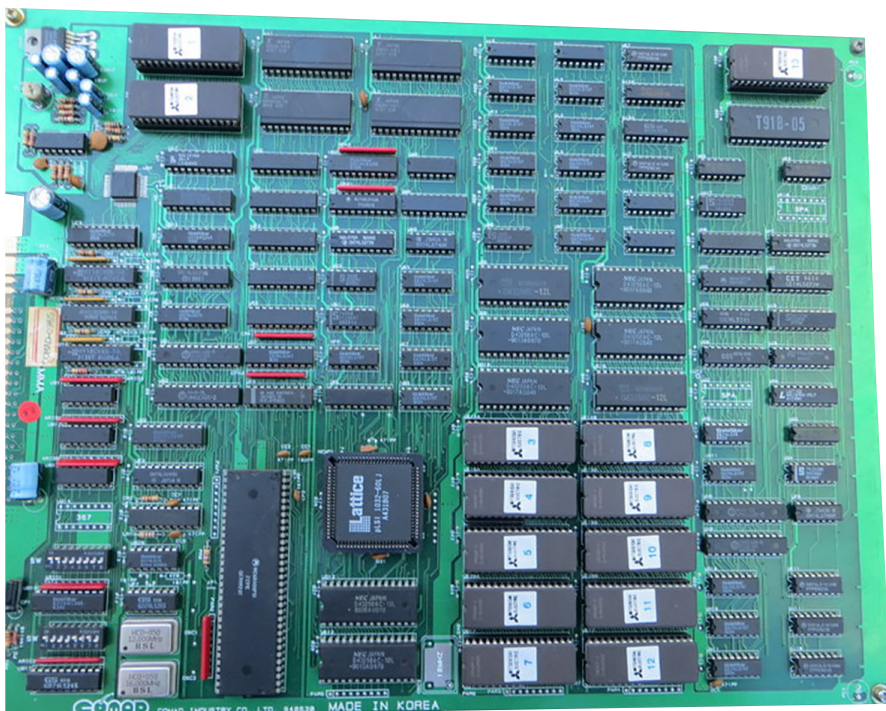
Joystick i przyciski należy podłączyć do odpowiednich wyprowadzeń GPIO Raspberry PI. W praktyce klawisz A jest w większości gier używany jako podstawowy klawisz akcji, a B, jako klawisz cofnięcia lub drugi klawisz akcji. Jeśli gra tego wymaga, jako przycisk startu podłączany jest klawisz przypisany w konfiguracji do klawiaturowego ENTERu, a jako przycisk wyboru – prawy shift. Dodatkowe przyciski dla pojedynczego gracza, standardowo używane w niektórych grach służą wykonywaniu innych akcji i w RetroPie są przypisane do klawiszy X i Y oraz R, L, F1 i Escape. Drugiemu graczowi potrzebne mogą być przyciski sterowania kierunkami oraz podstawowy

i drugorzędny przycisk akcji, a także przyciski odpowiadające akcjom X i Y (jak u pierwszego gracza) oraz przycisk startu, pozwalający na włączenie się drugiego gracza do gry. Standardowy sposób przypisania tych klawiszy w Raspberry PI został pokazany w tabeli 3.

Oryginalne klawisze i joystick można także zdobyć nabywając cały, stary automat do gier i modyfikując jego wnętrze. Wybierając to rozwiązanie, warto nabyć dodatkowe złącze firmy JAMMA, które ułatwia dokonywanie połączeń przy przebudowie automatu. Swoją drogą, zastępowanie wnętrzności starego automatu nowymi komponentami bardzo dobrze uświadamia, jak ewoluowała elektronika na przestrzeni minionych 20 lat (fot. 4).

Obudowa

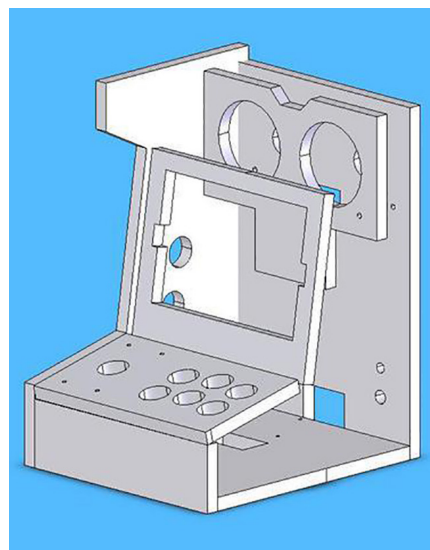
Jeśli nie decydujemy się na odrestaurowanie starego automatu, konieczne staje się samodzielne przygotowanie obudowy. Tę można zaprojektować po swojemu, zamówić na stronie www.retrobuilt-games.com lub samodzielnie wyprodukować w oparciu o gotowe projekty. Niestety Retro Built Games nie udostępnia projektów swoich atrakcyjnych obudów do samodzielnego wycięcia, ale za to pozwala bezpłatnie pobrać bardzo prosty projekt (<http://goo.gl/d6DruL>) – szablon, na którego podstawie można samodzielnie wyciąć i złożyć obudowę z dowolnego materiału. Szablon można wyciąć z użyciem maszyny CNC, a ponieważ nie jest skomplikowany, da się go także ewentualnie wyciąć ręcznie.



Fotografia 4. Dla porównania: płyta bazowa starego automatu do gier, w którym cały program zajmował niecałe 8 MB i to głównie ze względu na dużą liczbę danych graficznych, zapisanych w pamięci



Fotografia 7. Konsola w obudowie ze sklejkki, przeznaczona do podłączenia do telewizora



Rysunek 5. Przekrój obudowy automatu, zgodnie z bezpłatnie dostępnym projektem, opracowanym przez Retro Build Games



Fotografia 6. Automat wykonany w oparciu o bezpłatnie udostępnione projekty Retro Build Games

W końcu można też zaprojektować obudowę i jej fragmenty przygotować za pomocą drukarki 3D.

Audio i wideo

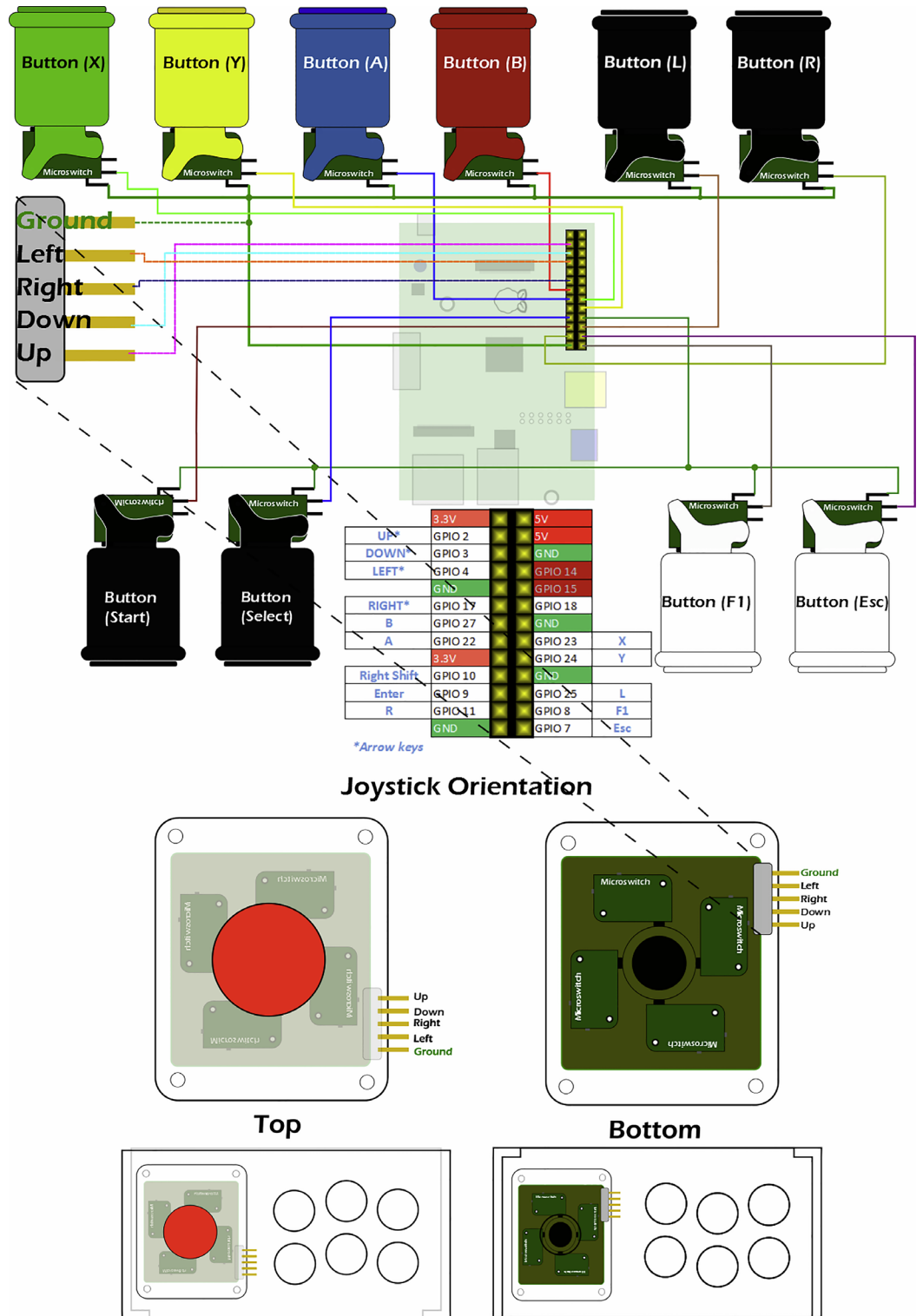
Całość uzupełnia dowolny wyświetlacz, przystosowany rozmiarami do obudowy oraz potrzebne głośniki. Wyświetlacz należy podłączyć do portu HDMI. Dźwięk może być przesyłany za pomocą wyjścia słuchawkowego, albo z użyciem HDMI – wyboru dokonuje się w trakcie konfiguracji RetroPie.

Wybierając wyświetlacz i głośniki należy zwrócić uwagę na prąd i napięcie, potrzebne do ich zasilania oraz dobrać odpowiedni do nich zasilacz. Optymalnym rozwiązaniem byłoby zastosowanie jednego zasilacza 5 V, który zasilaby zarówno Raspberry PI, jak i pozostałe elementy.

Podsumowanie i ocena projektu

Porta PI Arcade to najciekawszy naszym zdaniem projekt konsoli czy automatu do gier, oparty na Raspberry PI. Co więcej, fakt że można go kupić w postaci kompletnego zestawu, nabyć wybrane komponenty, albo zrealizować całkowicie od podstaw, bazując jedynie na udostępnionym bezpłatnie oprogramowaniu sprawia, że każdy zainteresowany będzie mógł wybrać optymalne dla siebie podejście. Porta PI Arcade można też zrealizować częściowo, budując np. samą skrzynkę z komputerem i kontrolerem i pozostawiając wyjście HDMI do podłączenia wyświetlacza – wtedy zestaw staje się bardziej przenośny i można go, tak jak konsolę – podłączyć do dowolnego telewizora.

Można by się też zastanowić nad wprowadzeniem modyfikacji w postaci podświetlenia przycisków, ale by te reagowały w jakikolwiek sposób na akcje użytkownika, konieczne byłoby użycie którychś z niewielu pozostałych wolnych linii GPIO. Po drugie, bardzo trudne byłoby sensowne wykorzystanie takiego podświetlenia w istniejących grach.



Rysunek 8. Sposób podłączenia podzespołów w automacie Porta PI Arcade, opracowanym przez Retro Build Games. Wszystkie przyciski podłączone są do odpowiadających im wyprowadzeń GPIO i do masy.

Naszym zdaniem, decydując się na budowę własnego automatu, warto sięgnąć po najnowsze Raspberry PI 3, zamiast ograniczać się do starszych wersji komputera. Po pierwsze jest ono zwyczajnie szybsze, co widać na etapie uruchamiania się systemu operacyjnego, a nawet podczas nawigowania po menu. Do samego działania wszystkich gier, które sprawdzaliśmy, w pełni wystarczy nawet najslabsze Raspberry PI w pierwotnej wersji, ale podczas konfiguracji i w trakcie pracy

niewygodna jest ograniczona liczba portów USB. Użycie Raspberry PI 3 pozwala skorzystać z wbudowanego, bezprzewodowego interfejsu sieciowego (Wi-Fi) do połączenia się z Internetem i pobrania np. okładek gier, bez zajmowania jednego z portów USB. Porty USB są tu bardzo cenne, gdyż to za ich pomocą można podłączyć do Raspberry PI klawiaturę, myszkę, czy dodatkowe game pady. A te – szczególnie w podstawowej wersji RetroPie są bardzo użyteczne.

Marcin Karbowiczek, EP