

RASPBERRY PI I HTML5 – NAUKA PRZEZ ZABAWĘ

Piotr Ablewski

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

UMK Toruń

ul. Grudziądzka 5, 87-100 Toruń

piotra@fizyka.umk.pl

Abstract. Raspberry Pi microcomputer can be used during the educational process to develop computational thinking. Combining physics, electronics and informatics in one project may be helpful not only to understand basics of that field but also to interest young people in developing their own project and learn about technology.

1. Wstęp

Informatyka jest dziedziną, która coraz częściej przenika się z codziennym życiem. Komputery, tablety, smartfony, inteligentne zegarki, biletomaty, bankomaty a nawet multimedialne lodówki powodują, że urządzenia elektroniczne przestają być jedynie nowinkami widocznymi zza sklepowej witryny i wkraczają do naszego życia, stając się czymś zupełnie normalnym.

Dla wielu ludzi, nawet młodych, urządzenia te po prostu są i mało kto zadaje sobie trud, by spróbować zrozumieć jak działają. Pozornie trudne i niezrozumiałe mechanizmy okazują się jednak nie być tak bardzo skomplikowane, gdy spojrzeć na nie w o wiele mniejszej skali.

2. Od superkomputera do zabawki

Aby zrozumieć zasadę działania otaczających nas technologii wcale nie trzeba być administratorem wielkiej infrastruktury komputerowej. Można posłużyć się zupełnie mniejszą skalą, przechodząc od rozmiaru boiska piłkarskiego, typowego rozmiaru dla dużego centrum danych, do mikrokomputera wielkości karty kredytowej. Urządzeniem, które wykorzystać można w tym celu jest mikrokomputer Raspberry Pi – przedstawiciel prostych i niedrogich urządzeń jednopłytkowych. Urządzenia tego typu postrzegane są często jako zabawki, lecz nic bardziej mylnego – mogą posłużyć one jako świetne narzędzie dydaktyczne. Kilka połączonych ze sobą płytek Raspberry Pi spiętych siecią Ethernet, może stać się prostą imitacją kla-

stra superkomputerowego. Bardzo ciężko jest nauczyć się administracji taką infrastrukturą bez możliwości sprawdzenia swoich umiejętności na działającym sprzęcie. Praktycznie niemożliwe jest uczenie się na prawdziwym superkomputerze, szczególnie w warunkach szkolnych. Klaster z Raspberry Pi jest świetnym rozwiązaniem, aby zachęcić uczniów, słuchaczy i studentów do zabawy w administratora sieciowego.

3. Trochę elektroniki

Raspberry Pi to również świetna platforma do nauki podstaw elektroniki. Możliwość zbudowania swojego własnego robota na pewno będzie kusząca dla amatorów majsterkowania. Wykorzystanie złącz GPIO w tworzonym projekcie będzie świetną okazją do tego, aby zrozumieć zasady działania mikrokontrolerów, połączeń równoległych i szeregowych prostych elementów elektronicznych oraz zasad rządzących działaniem prostych układów scalonych.

4. Wstęp do fizyki

Młody adept elektroniki, zachęcony sukcesami w budowie swoich pierwszych układów, może sięgnąć po podręcznik do fizyki, aby poznać i zrozumieć zjawiska rządzące jego małym Wszechświatem. Dlaczego dioda LED świeci? Dlaczego opornik się grzeje? Jak działa potencjometr lub detektor światła? Takie właśnie pytania nasunąć się mogą przy zabawie w małego konstruktora z wykorzystaniem mikrokomputera Raspberry Pi. Dzięki temu nauka podstaw fizyki jest nie tylko zapamiętywaniem wzorów, ale procesem pozwalającym na wyciąganie logicznych wniosków, znajdowanie związków przyczynowo-skutkowych i wyrabianie w sobie ciekawości świata.

A może Raspberry Pi da radę wykorzystać do kontroli jakiegoś eksperymentu fizycznego? Oczywiście, że tak! Wykorzystując detektory odległości można postarać się o odtworzenie wyników doświadczeń ze swobodnym spadkiem, ruchem po okręgu czy równi pochyłej. Jaki jest zysk z takiego rozwiązania? Młody człowiek samodzielnie buduje układ, testuje go i sprawdza, czy otrzymane wyniki zgadzają się z ogólnie znanymi prawami fizyki. Jeśli nie – szuka przyczyn niezgodności, postara się poprawić zaprojektowane przez siebie doświadczenie fizyczne i przeprowadza je do skutku, do zgodności z przewidywaniami. Jeśli tak – idzie o krok dalej, próbując rozwinąć przeprowadzane doświadczenie, modyfikując warunki lub rozbudowując model. Młody człowiek może poczuć się jak prawdziwy badacz – od początku do końca kontroluje i widzi to, co wcześniej było tylko tabelką lub schematem w podręczniku.

5. Programowanie czas zacząć

Rozwój przeprowadzanego doświadczenia może spowodować konieczność napisania własnego kodu kontrolującego doświadczenie. Takie podejście do programowania, gdzie młody człowiek nie uczy się książkowych schematów i kawałków kodu, tylko postara się rozwiązać problem, ma większe szanse, aby zachęcić do samodzielnego zgłębiania programowania i mechanizmów z nim związanych.

Jak to jest, że można odczytywać wartość z czujnika w sposób ciągły, w równych odstępach czasu? Zapewne zastosowano jakąś pętlę, dodatkowo licznik czasowy lub instrukcję pozwalającą odczekać określony odcinek czasu. A skąd ten czas się bierze? Pewnie z jakiegoś zegara będącego częścią składową wykorzystywanego mikrokomputera. Do takich wniosków można dojść odpowiadając sobie na pytania, które pojawiają się w trakcie zabaw z mikrokomputerem Raspberry Pi.

A czy możliwe jest udostępnienie danych pobieranych z czujnika dla świata? Oczywiście, że tak! Można wystawić serwer, w bardzo prostej formie, który pozwoli reagować na zapytania HTTP i odpowiadać wartością odczytaną z czujnika.

Tutaj jest miejsce dla wprowadzenia do świata młodego człowieka języka programowania wysokiego poziomu. Bardzo prostego języka – uniwersalnego, pozwalającego na ciekawą prezentację danych i uzyskanie zadowalających rezultatów w kilku prostych krokach.

Dla bardziej wtajemniczonych w programowanie mikrokontrolerów – można zastosować bardziej skomplikowany język programowania, wykorzystujący dodatkowe biblioteki, dający znacznie większe możliwości.

6. HTML5 = HTML + JS + CSS + SVG

Na początek świetnym wyborem będzie HTML5. Dzięki HTMLowi młody człowiek stworzy stronę internetową, będącą oknem na świat tworzonych przez niego projektu. Dzięki CSSowi nada mu zadowalający i przyciągający uwagę wygląd. Bardziej skomplikowane grafiki stworzy w skalowalnym i wektorowym formacie SVG. Wszelkie animacje związane ze stroną wizualną można pozostawić CSSowi. Bardziej skomplikowane operacje na stronie WWW można oprogramować z wykorzystaniem JavaScriptu – bardzo lubianego przez twórców witryn i aplikacji internetowych języka skryptowego. Ta część aplikacji to tzw. front-end, czyli warstwa aplikacji internetowej widoczna dla użytkownika.

A co z serwerem odpowiadającym na zapytania WWW? Jeszcze parę lat temu należałoby wykorzystać język PHP lub Java. A dzisiaj? Oczywiście – JavaScript. Dzięki środowisku Node.js możliwe jest wykorzystanie języka JavaScript do tworzenia tzw. back-endu, czyli warstwy aplikacji internetowej działającej po stronie serwera.

Dzięki rozwojowi języków HTML i JavaScript oraz mnogości materiałów dydaktycznych, zarówno tych dla dzieci jak i dla dorosłych – zyskują one coraz większą popularność wśród ekspertów i coraz częściej są poszukiwanym narzędziem na rynku pracy. Dodatkowo są one stosunkowo łatwe do nauki i bardzo uniwersalne – mogą posłużyć zarówno do tworzenia aplikacji dla mikrokomputera Raspberry Pi, ale również profesjonalnych stron i aplikacji internetowych oraz aplikacji na urządzenia przenośne i komputery PC.

Podsumowanie

Mikrokomputer Raspberry Pi może wydawać się zabawką. Szczególnie, jeśli porównać go z komputerem klasy PC lub większą architekturą komputerową. Jednak jest on nieocenionym narzędziem w edukacji młodego pasjonata technologii – pozwala on połączyć naukę podstaw fizyki, elektroniki i programowania. Poprzez zabawę i realizację projektów opartych na omawianej platformie, prowadzić można bardzo interdyscyplinarne lekcje, które w naturalny sposób dążyć będą do pobudzenia w młodych ludziach myślenia komputacyjnego i zainteresowania technologią oraz wplatać w nie wiedzę z innych dziedzin nauki, niż tylko z zakresu informatyki.