

Mateusz MICHNOWICZ

Uniwersytet Rzeszowski, Polska

Projekt interaktywnego lustra wraz z modułem wykrywania twarzy

Wstęp

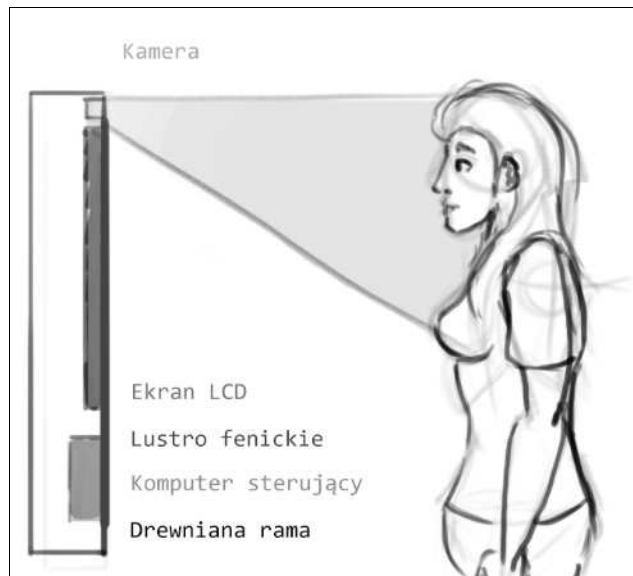
Na przestrzeni kilku ostatnich lat można zauważyć rosnącą tendencję do unowocześniania przedmiotów służących nam w naszych domach. Producenci prześcigają się w pomysłach polegających na łączeniu niemających nic ze sobą wspólnego przedmiotów w jedno nowoczesne urządzenie. Przykładowo, szwedzki gigant IKEA zapowiedział wdrożenie bezprzewodowych ładowarek do telefonów w swoich meblach, natomiast amerykański producent sprzętu AGD Whirlpool na targach IFA w 2014 r. zaprezentował połączenie płyty indukcyjnej oraz tabletu. Jednak warto zaznaczyć, że nie tylko wielkie korporacje zastanawiają się nad tym, jak można uprościć nasze codzienne życie – również pasjonaci elektroniki mogą się pochwalić swoimi rozwiązaniami, nierzadko ciekawszymi od tych proponowanych przez wielkie korporacje. Przykładem takie unowocześnienia przedmiotu codziennego użytku jest zwykłe lustro – przedmiot, przed którym większość z nas codziennie rano staje „twarzą w twarz”.

Treść artykułu

Idea nowoczesnego lustra pochodzi od M. Teeuwa, holenderskiego pasjonata elektroniki. To on w 2014 r. na swojej stronie internetowej przedstawił projekt „magicznego” lustra, bazując na półprzepuszczalnym lustrze i monitorze LCD wyświetlającym informacje dla użytkownika, takie jak aktualna prognoza pogody czy bieżąca godzina. Informacje te były przekazywane bezpośrednio z komputera RaspberryPi opartego na systemie Linux. Projekt ten zainspirował mnie do wykonania własnego lustra, do którego postanowiłem wprowadzić kilka swoich ulepszeń przy jednoczesnym zachowaniu jak najmniejszego kosztu budowy i montażu urządzenia.

Najbardziej znaczącą modyfikacją idei lustra było wprowadzenie kamery pozwalającej na wykrywanie twarzy stojącego przed urządzeniem użytkownika. Dzięki takiemu rozwiązaniu monitor wyświetla informacje tylko w momencie, gdy faktycznie stoi przed nim użytkownik, w przeciwieństwie do oryginalnego zamysłu, gdzie informacje były wyświetlane w trybie ciągłym. Pozwoliło to na znaczące ograniczenie zużycia energii przez monitor, a co za tym idzie – przez całe urządzenie.

Wykrywanie twarzy użytkownika odbywa się przez analizę otrzymanego obrazu z kamery o rozdzielczości 720p zamontowanej w górnej części ramy lustra. Za proces przetwarzania poszczególnych klatek otrzymywanych z kamery odpowiada darmowa biblioteka OpenCV służąca do analizowania obrazu w czasie rzeczywistym. Sam program odpowiadający za odpowiednie załączenie obrazu w momencie wykrycia twarzy został napisany w języku Python.



Rys. 1. Schemat budowy oraz najważniejsze elementy interaktywnego lustra

Kolejną zmianą względem oryginalnego pomysłu Teeuwa było zastosowanie mniejszego monitora, dzięki czemu uzyskaną przestrzeń pod urządzeniem wyświetlającym informację można było przeznaczyć na umiejscowienie małego laptopa (netbooka) służącego za główny komputer sterujący pracą urządzenia. Ta zmiana prowadziła do kolejnej, a dokładniej do możliwości wyłączenia całego urządzenia bez konieczności zdejmowania lustra ze ściany i integracji znajdujących się wewnątrz elementów elektronicznych. Problem ten rozwiązano, doprowadzając na zewnątrz ramy przycisk włącznika komputera, który jest bezpośrednio przylutowany do płyty głównej komputera. Aby zapewnić sobie ewentualną mobilność jednostki sterującej, zadbano o to, aby przewód można było bezproblemowo rozłączyć – w tym celu zastosowano odpowiednią wtyczkę.

Jedyną rzeczą, która pozostała niezmienną w stosunku do oryginalnego projektu, to metoda wyświetlania pożądaných przez użytkownika danych. W momencie uruchomienia urządzenia komputer automatycznie uruchamia przeglądarkę WWW z predefiniowaną wcześniej stroną, na której umiejscowio-

ne są w odpowiednim układzie informacje o aktualnej godzinie oraz pogodzie. To rozwiązanie jest na tyle optymalne, że wprowadzenie zmian wyświetlanych informacji bądź dodanie nowych nie wiąże się z pisaniem od nowa programu, tylko z edycją istniejącej strony WWW przy wykorzystaniu języków HTML, CSS oraz JavaScript, a następnie wgraniem jej na serwer. Co więcej, dzięki takiemu bardziej „internetowemu” rozwiązaniu kwestia aktualizacji danych rozwiązuje się praktycznie sama.

Ostatecznie projekt lustra interaktywnego można skrótowo opisać poniższymi danymi technicznymi:

- wymiary (wysokość x szerokość x głębokość): 768 x 418 x 80 mm,
- powierzchnia lustra: 650 x 300 mm,
- waga: 11 kg,
- rama: drewniana, bukowa,
- kamera USB o rozdzielczości 1280 x 720,
- komputer Asus eeePC701 (800 Mhz, 512 MB RAM, 4 GB SSD + 16 GB pamięci flash),
- system operacyjny: Windows XP,
- monitor: BenQ G2025HD 20 cali o rozdzielczości 1600 x 900.



Rys. 2. Zdjęcia prezentujące działające urządzenie oraz wnętrze lustra

Wady projektu wymagające dodatkowego ulepszenia

Podczas dotychczasowej pracy lustra można było zauważyć kilka znaczących mankamentów. Najważniejszym z nich jest problem wyświetlania informacji na ekranie przy dużym nasileniu światła słonecznego. Rozwiązaniem byłoby przykładowo zastosowanie innego monitora z dodatkowym doświetleniem diodami LED, jednak i tak (prawdopodobnie) nie byłoby to wystarczające w przypadku silnego nasłonecznienia.

Kolejnym problemem, z którym należałoby się zmierzyć, jest ułatwienie sposobu pierwszej konfiguracji lustra. Obecnie podczas pierwszego uruchomienia lustra należy wykonać kilka czynności – dodatkowo skonfigurować system operacyjny oraz połączenie z siecią bezprzewodową, co wymaga podłączenia klawiatury USB, a to natomiast nie jest możliwe bez otwarcia urządzenia.

Podsumowanie

Ostateczny koszt budowy urządzenia zamknął się w granicach 500 zł. Pomimo wspomnianych wad projekt interaktywnego lustra wraz z modułem wykrywania twarzy ma szansę z powodzeniem dołączyć do grona urządzeń, które warto mieć w swoim nowoczesnym domu. Co więcej, warto zaznaczyć, że projekt takiego lustra może być jeszcze dalej rozwijany – przykładowo, poprzez dodanie odpowiednich algorytmów rozpoznawania twarzy można przygotować wyświetlanie konkretnych informacji dla konkretnej osoby. To jednak wiąże się przede wszystkim z usprawnieniem komputera sterującego, którego procesor pozwoli na tak zaawansowane obliczenia w krótkim czasie.

Streszczenie

W artykule znajduje się opis budowy nowoczesnego lustra interaktywnego z modułem wykrywania twarzy bazującym na kamerze USB oraz oprogramowaniu OpenCV.

Słowa kluczowe: lustro interaktywne, wykrywanie twarzy, OpenCV.

Project of Interactive Mirror with Face-Detection Module

Abstract

Article contains build description of modern interactive mirror with face-detection module, based on USB camera and OpenCV software.

Keywords: interactive mirror, face-detection, OpenCV.