

PROJEKT INTERAKTYWNEGO LUSTRA Z MODUŁEM WYKRYWANIA TWARZY¹

PROJECT OF INTERACTIVE MIRROR WITH FACE-DETECION MODULE

MATEUSZ MICHNOWICZ

Resumé

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

Abstract

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

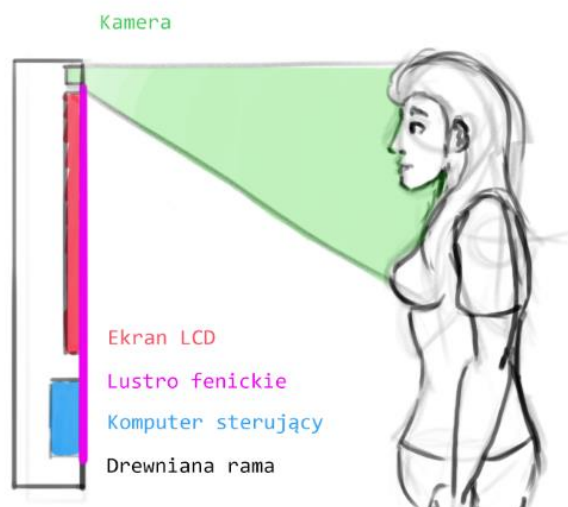
WSTĘP

W przestrzeni kilku ostatnich lat można zauważyć rosnącą tendencję do unowocześniania przedmiotów służącym nam w naszych domach. Producenci prześcigają się w pomysłach, polegających na łączeniu –wydawać by się mogło nie mających 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 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, nie rzadko ciekawszymi od tych proponowanych przez wielkie korporacje. Przykładem takiego unowocześnienia przedmiotu codziennego użytku jest zwykle lustro – przedmiot, przed którym większość z nas codziennie rano staje „twarzą w twarz“.

TREŚĆ ARTYKUŁU

Idea nowoczesnego lustra pochodzi od Michaela Teeuwa, holenderskiego pasjonata elektroniki. To on w 2014 roku 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.

¹ Praca powstała dzięki współpracy z Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej Uniwersytetu Rzeszowskiego w Katedrze Inżynierii Komputerowej dra Zbigniewa Gomółki



Rys. 1- Schemat budowy oraz najważniejsze elementy interaktywnego lustra.

Najbardziej znaczącą modyfikacją idei interaktywnego lustra było wprowadzenie kamery, pozwalającej na wykrywanie twarzy stojącego przed urządzeniem człowieka. Dzięki takiemu rozwiązaniu, monitor wyświetla informacje tylko w momencie, gdy faktycznie stoi ktoś przed nim, w pierwotnym rozwiązaniu 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 otrzymywanego 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 włączanie obrazu w momencie wykrycia twarzy został napisany w języku Python.

Kolejną zmianą względem oryginalnego pomysłu Michaela Teeuwa było zastosowanie mniejszego monitora, dzięki czemu uzyskaną przestrzeń pod urządzeniem wyświetlającym informacje, można było przeznaczyć na umiejscowienie małego laptopa (netbooka) jakogłównego komputera sterującego 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 ewentualną mobilność jednostki sterującej, zadbano o to aby przewód można było bezproblemowo rozłączyć – w tym celu zastosowano odpowiednią wtyczkę.

Jedyną rzeczą, jaka pozostała nie zmieniona względem oryginalnego projektu to metoda wyświetlania pożądaných przez użytkownika danych. W momencie uruchomienia urządzenia, komputer automatycznie uruchamia przeglądarkę WWW z predefiniowaną wcześniej stroną, na której umiejscowione 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 wgranie 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 80mm.
- Powierzchnia lustra: 650 x 300 mm.
- Waga: 11 kg.
- Rama: drewniana, bukowa.
- Kamera USB o rozdzielczości 1280 x 720.
- Komputer Asus eeePC701 (800Mhz, 512MB RAM, 4GB SSD + 16GB 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 należy wykonać kilka czynności – dodatkowo skonfigurować system operacyjny oraz połączenie z siecią bezprzewodową, co wymaga podłączenia klawiatury USB, a to nie jest możliwe bez otwarcia urządzenia.

WNIOSKI

Ostateczny koszt budowy urządzenia zamknął się w granicach 500 PLN. Pomimo wspomnianych wad, projekt interaktywnego lustra wraz z modulem 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 spersonalizowanych informacji dla konkretnej osoby. To jednak wiąże się z przede wszystkim z usprawnieniem komputera sterującego, którego to procesor pozwoli na tak zaawansowane obliczenia w krótkim czasie.

Adres kontaktowy

e-mail: mateusz@michnowi.cz