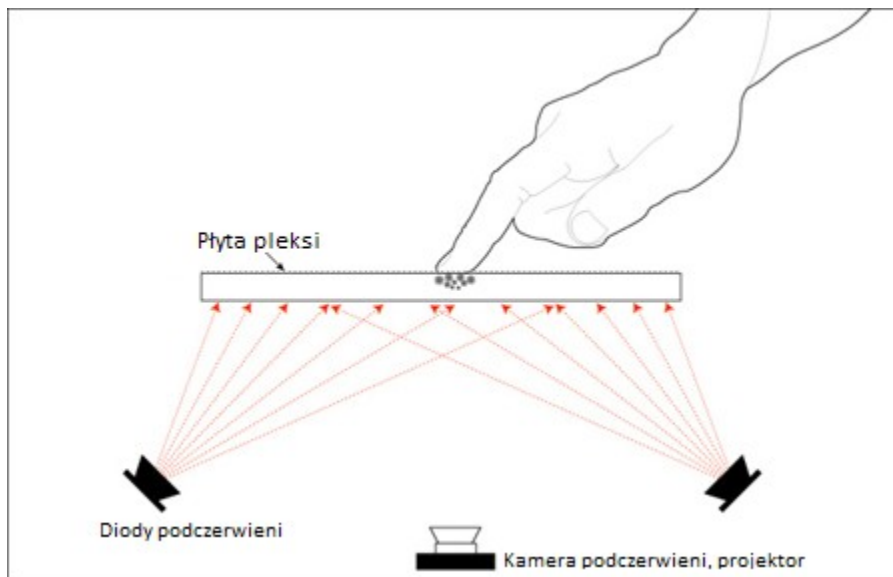


## Stół wielodotykowy – zrób to sam

W poniższym artykule podzielę się informacjami jak tanim kosztem, jako nauczyciel, zbudowałem stół w technologii wielodotykowej ([link do filmu](#)), który wykorzystuję na lekcjach języka angielskiego. Wszystkie informacje jakimi się tu podzielę zaczerpnąłem z forum nuigroup.com które jest prawdziwą kopalnią wiedzy jeśli chodzi o multitouch.

Jest wiele metod budowania stołów multitouch. W moim rozwiązaniu posłużyłem się metodą Rear diffused illumination (rozproszona projekcja tylna). Nazwa może trochę zniechęcać, ale w rzeczywistości to nic skomplikowanego. W poniższym zdjęciu można zobaczyć na czym to polega:



### Potrzebne części:

- komputer, projektor
- emitory podczerwieni
- kamera podczerwieni PS3 EYE, obiektyw, filtr pasmowoprzepustowy
- płyta pleksi do projekcji tylnej / szyba matowa z jednej strony / zwykła szyba albo pleksi + materiał projekcyjny
- zasilacz do emiterów
- wentylatory komputerowe
- mocowanie projektora, różne śrubki, itp.
- obudowa

**Projektor.** Jeśli chodzi o projektor to najlepiej jeśli to będzie projektor z krótkoogniskową, tzw. short throw. W moim przypadku korzystam z projektora Benq MP 515 ST (1600zł). Jeśli nie ma możliwości zakupu takiego projektora, wtedy trzeba skorzystać dodatkowo z lustra, które będzie kierowało obraz rzucony przez projektor na płytę projekcyjną. Również polecam projektor Acer S1200 short throw (lepszy – koszt ok. 2300 zł).



**Emitery.** Tak jak widać na zdjęciu wyżej, emitery podczerwieni potrzebne nam są aby oświetliły płytę projekcyjną od spodu. Swoje zakupiłem na [tej stronie](#) (60USD). Jeśli ktoś zdecyduje się na zakup właśnie takich, to należy pamiętać o zaklejeniu w nich czujnika tak aby nie wyłączały się działając w naświetleniu. Bardzo istotne są tu dane dotyczące zakresu rozproszenia wiązki podczerwieni. W tym przypadku to 850 nm. Istotne z tego względu, iż ma to związek z filtrem który trzeba zamontować w kamerze.



**Kamera.** Wykorzystuję kamerę PS3 Eye, w której zamontowany jest filtr m12 850nm. Dodatkowo, aby uzyskać lepsze rezultaty wymieniłem obiektyw (na m12 3.6mm). Pamiętaj również o zakupie mocowania obiektywu (m12). Wszystkie potrzebne rzeczy zakupiłem na [tej stronie](#). Całkowity koszt zakupionych części to 100 USD. W tym linku zobaczysz jak zmontować wszystkie części: [klik](#)

**Płyta do projekcji tylnej.** Evonik 7d006RP – taką oto płytę wykorzystuję w swoim stoliku. Niestety jest ona bardzo droga. Za kawałek 60x50 zapłaciłem 100 Euro (plus przesyłka) - [link do sklepu](#). Jest to bardzo dobra płyta, ładnie się prezentuje, a co najważniejsze daje znakomity obraz. Również można wykorzystać szybę matową, czy też zwykłą płytę pleksi/szybę, przy czym w drugim przypadku potrzebny będzie dodatkowo jakiś materiał projekcyjny na którym zatrzyma się obraz wyświetlany przez projektor.



**Zasilacz do emiterów.** Zasilacz zakupiony na allegro. Koszt 100 zł. Podłączyłem do niego również wentylator, który chłodzi wewnątrz stolika.

**Obudowa.** W moim przypadku to szafka 85x60x50. A całość wygląda tak:





Oprogramowanie ([CCV 1.3](#); [CL Eye driver](#); [Win7 Hid driver](#)), w którym działa stolik jest darmowe, stworzone przez społeczność nuigroup.

Instalując sterownik kamery należy najpierw rozpocząć instalację, a dopiero po chwili kamerę podłączyć. Program CCV należy tak skonfigurować (przesuwając suwaki), aby plamki na ekranie po położeniu palców były wyraźne i okrągłe. W programie CCV należy również odznaczyć opcję „remove background” oraz „dynamic subtract” i „smooth”. W razie gdyby plamki były słabo widoczne można wspomóc się opcją „amplify”. Włączona ma być natomiast opcja „highpass filter”. Należy pamiętać o wyłączaniu programu tylko klawiszem escape. Kalibrację rozpoczynamy wciskając „C”. Po skalibrowaniu wciskamy „X”. Wciskając „B” czyścimy obraz z cieni. Należy pamiętać, aby program był ustawiony na TUIO (wciskając „T”).

#### **WAŻNE:**

Instrukcja instalowania sterownika Win 7Hid: po wypakowaniu wchodzimy po kolei do: Main Source, Multitouch Driver i ponownie do Multitouch.Driver. Następnie w zależności na jakim systemie pracujemy (32 lub 64 bit) klikamy prawym odpowiedni folder (x32/x64) trzymając przy tym klawisz SHIFT i następnie „otwórz okno polecenia tutaj”. Dalej zezwalamy na instalację sterownika i po zamknięciu się pierwszego okna zamykamy również drugie. Następnie udajemy się do menedżera urządzeń i dalej „urządzenia interfejsu HID”. Znajdujemy tam „Universal software HID device” i klikamy prawym – wyłącz, poczekaj chwilę i ponownie prawym - włącz. Zamykamy menedżer urządzeń. Wracamy z powrotem do „Main Source folder” i udajemy się do „Output folder”. Uruchamiamy

„multitouch.service.console.exe” (otworzy się okno polecenia) i następnie „multitouch.configuration.WPF” (ikonka z ręką). Klikamy „TUIO”, niebieską strzałkę i „restart service” i zamykamy okno. Zamykamy również „multitouch.service.console.exe”. Instalacja zakończona.

### **Praca ze sterownikiem:**

Uruchamiamy „CCV 1.3”, konfigurujemy i kalibrujemy, ustawiamy na TUIO (t), udajemy się do „main source”, dalej do „output” i uruchamiamy najpierw „multitouch.service.console” (otworzy się okno) a następnie „multitouch.driver.console” (otworzy się okno). Teraz można korzystać z systemu Windows 7. Czynności te należy powtarzać po każdym uruchomieniu komputera.

Reportaż Polsat News: [link](#)



## Tablica interaktywna – zrób to sam

Stolik dodatkowo działa w połączeniu z tablicą interaktywną opartą na kontrolerze ruchu Nintendo wiimote:



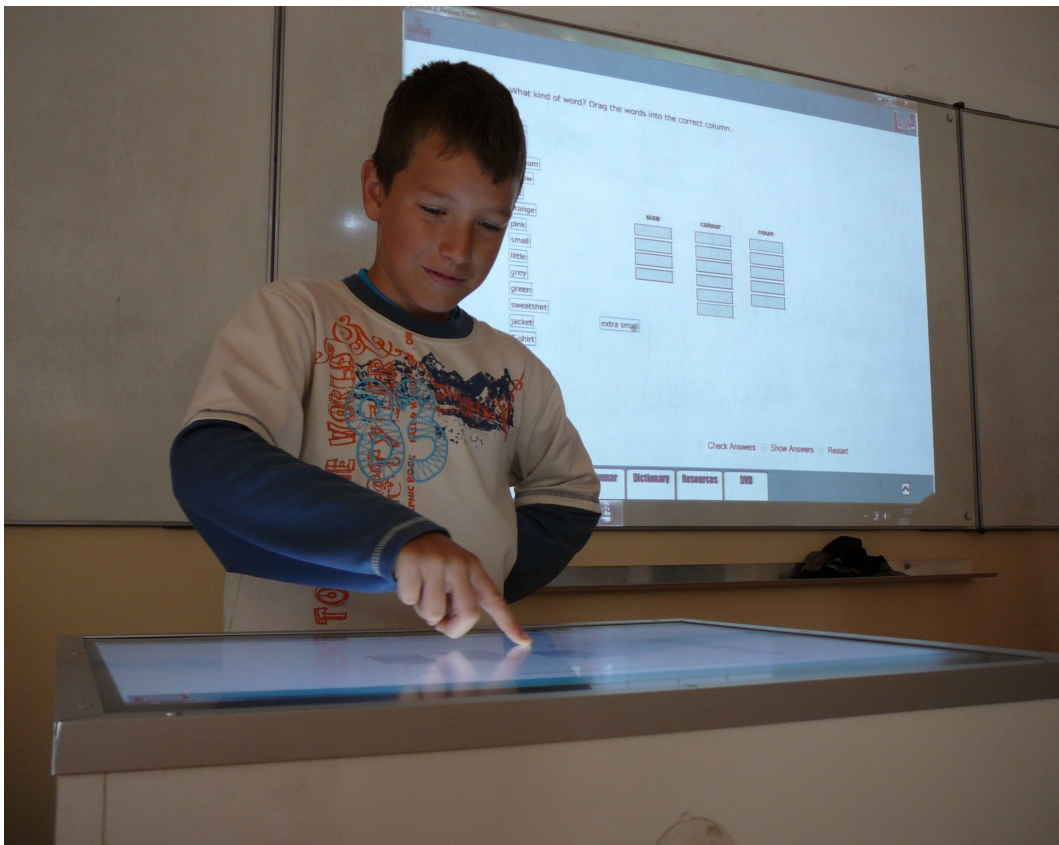
Rozwiązanie te jest dziełem [dr. Lee](#). Aby mieć taką tablicę potrzebny jest wiimote (koszt ok. 100zł), pióro na podczerwień, komputer i projektor. Do tego pobieramy oprogramowanie [darmowe](#) albo płatne (korzystam ze [smoothboard](#) – koszt 29 USD), łączymy wiimote'a przez bluetooth z komputerem, kalibrujemy obraz (zaznaczając 4 punkty w rogach ekranu) i mamy własną, tanią tablicę. Należy pamiętać o tym, żeby pilot był tak umieszczony aby widział cały obraz wyświetlany przez projektor. Kąt widzenia wiilota wynosi ok 45 stopni. Co więcej, niekoniecznie musi być to projektor - za ekran może nam posłużyć również telewizor podłączony do komputera. Pióro na podczerwień [można zrobić samemu](#). Potrzebny nam do tego stary marker, dioda podczerwieni (najlepiej sprawdza się Tsal Vishay 6400, koszt 2zł/sztuka), stycznik i bateria. Jeśli nie potrafimy to np. w tym [sklepie](#) można takie kupić. Jeśli chodzi o oprogramowanie to bardzo polecam smoothboard, ponieważ możemy pod niego podłączyć dwa wiiloty, przez co uzyskamy lepszy odbiór pióra. Również dzieci leworęczne nie będą musiały się nienaturalnie ustawiać. Jeśli chodzi o pozycjonowanie wiilota to jest to kwestia prób i błędów. U mnie generalnie wiiloty umieszczone są w odległości ok. 2m od tablicy, z lewej i prawej strony. Dodatkowo podłączyłem wiilota pod zasilacz 3V (stabilizowany) aby nie kupować baterii. Zasilacz zakupiony na allegro, koszt ok. 30 zł. Wiilot usadowiony jest na zrobionej podstawie – stojaku.



A oto jak taka tablica sprawdza się w rzeczywistości: [film](#).

Stół i tablica razem: [film](#)

Kilka zdjęć:

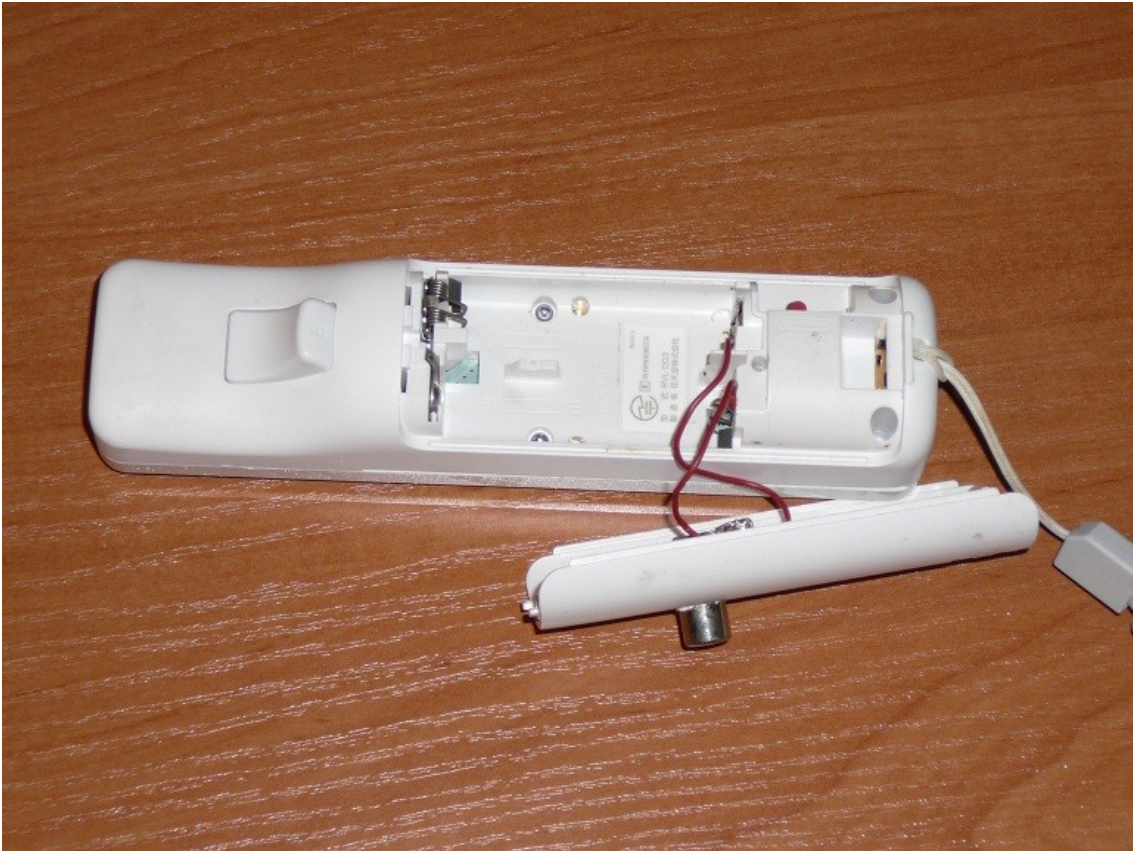




Pióro zrobione przeze mnie:











**Łukasz Rumiński, Zespół Szkół im. Jana Pawła II w Jamielniku**  
[ruminski.luk@gmail.com](mailto:ruminski.luk@gmail.com)