

PRZEPROWADZANIE EKSPERYMENTÓW NAUKOWYCH W DYDAKTYCE TECHNIKI I INFORMATYKI

NOGA Henryk – ŚLÓSZARZ Piotr, PL

Resumé

Znaczny rozwój technologiczny, zauważalny zwłaszcza w ostatnich latach, zwiększył możliwości dostępu do informacji, wspierając jednocześnie młodych ludzi w poszerzaniu swojej wiedzy naukowej. Jednakże przyswajanie nowych wiadomości, zwłaszcza w sytuacjach gdzie nie mamy możliwości zobrazowania konkretnych zagadnień, bywa mało skuteczne. Nawet gdyby osoba interesująca się daną tematyką chciała wykonać konkretne doświadczenie, zadaniem którego byłoby powiązanie nowo poznanej wiedzy teoretycznej z praktyczną, podobnie jak ma to miejsce w przypadku kształcenia modułowego, wielokrotnie okazałoby się to niemożliwe, ponieważ zaistniałaby potrzeba zastosowania przyrządów pomiarowych - w zależności od formy doświadczenia. Zakładając jedynie, że celem doświadczenia, będzie obserwacja wpływu zastosowania kondensatorów w procesie stabilizacji układu elektronicznego, dochodzimy do wniosku, że pojawi się potrzeba wykorzystania oscyloskopu, którego cena nie jest mała. W innej sytuacji student, który nie zdążył lub z osobistych powodów nie mógł wykonać określonego doświadczenia na swoich zajęciach, często nie ma możliwości wykonać go w późniejszym terminie. Z tego powodu w coraz to nowych placówkach edukacyjnych szkolnictwa wyższego powstają specjalnie przygotowane sale pozwalające przeprowadzić doświadczenie zdalnie, z wykorzystaniem jedynie przeglądarki internetowej oraz dostępu do Internetu.

Klíčová slova: technika, zdalny eksperyment, dydaktyka.

CONDUCTING DISTANCE SCIENTIFIC EXPERIMENTS IN TECHNICAL AND INFORMATION TECHNOLOGY DIDACTICS

Abstract

A considerable technological development noticed especially in the last years has improved the access to information, thus supporting young people in broadening their scientific knowledge. However, acquiring new facts in situations when there is no possibility to visualise specific concepts might be ineffective. Even if a person interested in a given subject wanted to carry out an experiment whose function would be to connect the new theoretical and practical knowledge, as it is frequently done in the case of module learning, it would turn out to be impossible because there would be a need to apply some measuring equipment adjusted to the form of the experiment. Assuming that the purpose of the experiment is observing the influence of capacitors use in the process of electronic circuit stabilisation, there will appear a need to use an oscilloscope which costs a lot. Furthermore, sometimes a student who did not manage or for personal reasons could not conduct a given experiment during his/her classes, frequently has no possibility to do it later. Because of that more and more places of higher education decide to create special rooms prepared to enable students to carry out distance experiments, using just an access to the Internet and a browser.

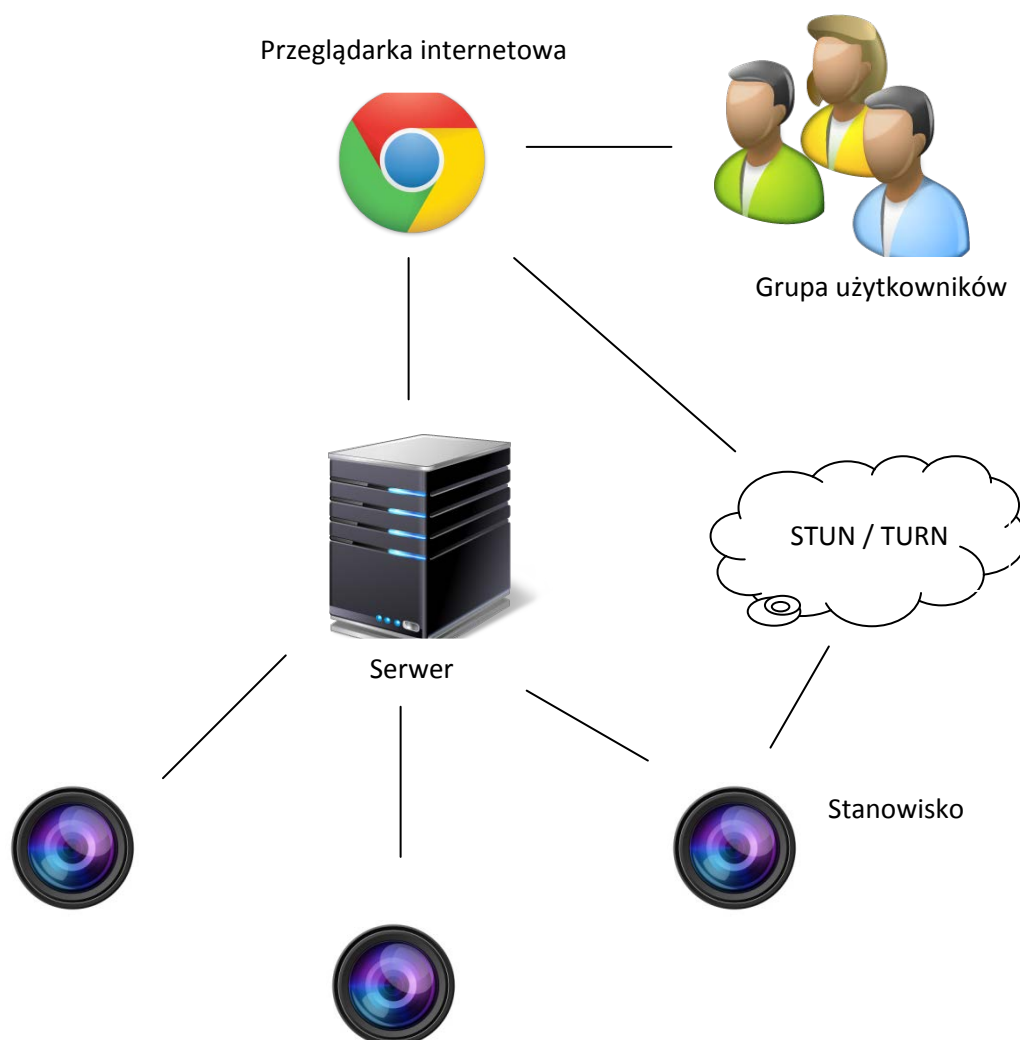
Key words: technology, distance experiment, didactics.

Úvod

W kolejnych etapach artykułu zostanie przedstawiona koncepcyjna zasada działania całego systemu umożliwiającego przeprowadzenie zdalnego eksperymentu.

Žeby wykonać dowolne doświadczenie, trzeba dysponować odpowiednio przygotowanym stanowiskiem, żeby jednak to zobrazować, założmy, że zadaniem jest: wykonie pomiaru charakterystyk statycznych tranzystora bipolarnego.

Ryc. Uproszczony schemat działania systemu



W celu wykonania tak sformułowanego zadania, musimy wyposażyć stanowisko w następujące elementy: badany tranzystor, elementy pomiarowe - amperomierze oraz woltomierze, potencjometry i źródło zasilania. W zwykłych warunkach osoba chcąc wykreślić stosowne charakterystyki:

- 1) połączy elementy w układ,
- 2) za pomocą potencjometru lub źródła zasilania zmodyfikuje stosowne parametry,
- 3) zaobserwuje odpowiedź układu.

W przypadku wykonywania doświadczenia w sposób zdalny osoba wykonująca doświadczenie nie ma możliwości fizycznego modyfikowania stanowiska, dlatego musi być ono odpowiednio przygotowane, układ i urządzenia pomiarowe powinny znajdować się w zasięgu kamery internetowej. Sterowanie układem może odbywać się za pomocą serwo mechanizmów lub elektronicznego układu. Niezależnie od sterowania powinno być ono zabezpieczone na wypadek

uszkodzenia wywołanego wskutek próby wprowadzenia (ustawienia) parametrów przekraczających zakres pracy układu, w tym przypadku tranzystora. Przygotowanie samego stanowiska nie jest rzeczą trudną oraz zaskakującą. Każda osoba mająca chociaż raz styczność ze stanowiskiem laboratoryjnym przypuszczalnie wie, jak powinno być przygotowane stanowisko do pracy zdalnej. Z tego powodu w tym momencie zostanie omówione działanie takiego połączenia odbywającego się pomiędzy użytkownikiem a stanowiskiem. Oczywiście będzie to jedna z wielu koncepcji, jakie można zastosować i wdrożyć w celu stworzenia podobnego systemu.

Użytkownik chcący dokonać połączenia ze stanowiskiem musi spełniać 2 kryteria. Pierwszym kryterium jest posiadanie połączenia internetowego, a drugim posiadanie przeglądarki internetowej wspierającej pełną obsługę html5. Obecnie odpowiednie wsparcie zapewniają firefox oraz chrome.

Są dwa sposoby, które warto omówić - pierwszym będzie wykorzystanie i zastosowanie webRTC z połączeniem p2p, drugim połączenie 'proxy' z nadzorem serwera.

W przypadku pierwszego rozwiązania webRTC, umożliwi komunikację międzyludzką w czasie rzeczywistym, bez żadnych opóźnień, w oparciu tylko o przeglądarkę internetową, bez użycia oprogramowania, które musi być wcześniej zainstalowane w postaci wtyczki lub aplikacji. Użytkownik zostaje uwierzytelniony w systemie dzięki podaniu stosownego loginu oraz klucza. Jeżeli dane są poprawne, zostaje zautoryzowany, w wyniku czego otrzymuje dostęp do interfejsu strony znajdującej się na serwerze. Po wybraniu stanowiska zostaje mu przydzielony stosowny kanał, na który zostanie uruchomiony strumień z konkretnego stanowiska. Metoda ta pozwala strumieniować video, audio oraz inny format treści, w tym tekst, który będzie wymagany do wydawania konkretnych poleceń stanowisku. Podstawą działania jest wykorzystanie protokołu sieciowego STUN, który pozwala klientom ukrytym w wewnętrznych sieciach na utworzenie połączenia p2p użytkownik <-> stanowisko z pominięciem serwera. W przypadku sieci gdzie zachodzi routing NAT, mamy wielokrotnie do czynienia ze zmianą źródłowego adresu IP lub portu, co w normalnych warunkach przy tego typu połączeniach jest problematyczne do obsługi, ma to związek z często stosowanymi zabezpieczeniami routerów (firewall). W przypadku tego protokołu ten problem nie występuje. Czas dostępu do stanowiska będzie określać układ, terminal obsługujący stanowisko. Rozłączanie połączenia jest konieczne w celu umożliwienia skorzystania ze stanowiska innym użytkownikom. W innym przypadku stanowisko nie zostało zwolnione.

W przypadku rozwiązania drugiego celem działania serwera jest autentykacja i autoryzacja użytkownika, wyznaczanie wolnego stanowiska podczas korzystania z systemu, nadzór oraz strumieniowanie obrazu wraz z stosownymi komendami, z których może korzystać użytkownik. W przeciwieństwie do rozwiązania pierwszego to serwer jest odpowiedzialny za czas dostępu, nadzór serwera daje dodatkowo możliwość rejestracji i przechowywania obrazu z przeprowadzonego doświadczenia. Obraz z kamery znajdującej się nad stanowiskiem jest wyświetlany w kontenerze utworzonym za pomocą html5. Wszystkie zapytania odbywają się z wykorzystaniem ajaxa, stosowny interfejs jest implementowany podczas wczytywania. Jedną z zalet takiego rozwiązania jest większy poziom bezpieczeństwa stanowiska, ponieważ walidacja zapytania może odbywać się po stronie serwera.

Závěr

Wybór rozwiązania jest w dużej mierze uzależniony od obciążania sieci oraz ilości stanowisk. Przy niewielkiej liczbie stanowisk stosunkowo słaby serwer może w sposób płynny działać i strumieniować obraz. Jednak w miarę rozbudowy takiego systemu, co jest kluczowym celem, liczba stanowisk oraz ich możliwości będzie stale rosła, dlatego rozwiązanie omówione jako

pierwsze wydaje się być bardziej optymalne. Nawet przy bardzo dużej ilości stanowisk słaby serwer może w sposób szybki przydzielać stosowne kanały, kończąc swoje zadanie.

Wybierając optymalne rozwiązanie dla konkretnej placówki dydaktycznej, udostępniamy w sposób prosty okno do świata nauki studentom i uczniom, dla których nauka jest czymś więcej niż tylko teorią.

Bibliografia

1. BIEDRAWA, A. SOBCZYK, W. *Modelling of utilities economy on the nature precious areas – the insight characteristics*. Trends in education 2009. Information technologies and technical education. XXII DIDMATTECH 2009, Olomouc, Czechy 2009, vols 1 & 2, s. 31-37.
2. SOBCZYK, W. WÓJCIK, K.A. *Edukacja ekologiczna społeczeństwa w dziedzinie ecolabellingu*. Trendy ve Vzdelavani. Technical Education in Information Society. Olomouc, Czechy 2013, s. 620-623.
3. SOBCZYK, W. SOBCZYK, E.J. KOWALSKA, A. *Mining activity versus the nature precious areas*. XXVI DIDMATTECH, J. Selye University – Komárno 2013, s. 87.

<http://www.webrtc.org/home>

<http://www.w3.org/TR/html5/>

<http://tools.ietf.org/html/rfc5389>

Lektorovali: dr hab. inż. prof. nadzw. AGH Wiktor Sobczyk, Mgr. Martin Havelka, Ph.D.

Kontaktні adresa:

dr. hab. Henryk Noga, prof. UP, PhD.

UP Instytut Techniki, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków

tel.: +48 012 662-63-31, e-mail: senoga@cyf-kr.edu.pl

mgr inż. Piotr Ślósarz

UP Instytut Techniki, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków

tel.: +48 012 662-63-31, e-mail: pslosarz@gmail.com