



Politechnika Wroclawska

**Zastosowanie wirtualnego  
laboratorium podczas  
zajęć laboratoryjnych z  
mechaniki - prezentacja  
eksperymentu na  
odległość**

Łukasz Maciejewski, Wojciech Myszka, Mieczysław  
Szata



# Agenda

- Ogólnie o rozwoju technologii informatycznych
- Dydaktyka i nasze zadania z nią związane
- Laboratoria badawcze i ich wyposażenie
- Podstawowe pojęcia
- Narzędzia automatyzacji eksperymentu
- Przykład *on-line*
- Wnioski



# Cel i rola eksperymentu w kształceniu inżynierów

- Gdzieś na świecie – totalna informatyzacja
- operacje na odległość
- komputer z Internetem zastępuje wszystko
- przybywa lokali z bezprzewodowym dostępem do Internetu
- U nas: przychodzący na uczelnię dobry, aktywny student ma lepszy komputer niż w stoi laboratorium



# Dydaktyka w nowych czasach

- Zasadnicze pytanie jak powinna się dostosować do tego dydaktyka?
- Jak długo jeszcze możemy czekać?
- Co zrobić aby uczynić zajęcia bardziej atrakcyjnymi i lepiej trafiającymi do studentów?
- Co zrobić z tymi gorszymi, mniej aktywnymi studentami?



# Wyposażenie laboratoriów

- Specjalizowana aparatura pomiarowa
- Interfejsy komputerowe
- Urządzenia pomiarowe wyposażone w specjalizowany komputer
- Urządzenia podłączone bezpośrednio do sieci
- Kosztowna aparatura badawcza



# Wirtualne

- Dziejące się nie w **rzeczywistości**, a **wewnątrz** komputera
- Kalka z angielskiego pojęcia *virtual* (*adjective*) 1. *Existing or resulting in essence or effect though not in actual fact, form, or name: “the virtual extinction of the buffalo.”* 2. *Existing in the mind, especially as a product of the imagination. Used in literary criticism of a text.* 3. *Computer Science **Created, simulated, or carried on by means of a computer or computer network:** “virtual conversations in a chatroom”*



# Narzędzia automatyzacji eksperymentu

- LabVIEW firmy National Instruments
- Data Acquisition Toolbox (Matlab)
- DASYP Lab
- Agilent VEE
- Bardzo wiele innych, dostarczanych wraz z aparaturą pomiarową (czy „kartami pomiarowymi”) aplikacji



# Agilent VEE

- Stworzony w laboratoriach firmy Hewlett-Packard (HP-VEE)
- Bardzo stroma krzywa uczenia (bardzo szybkie opanowanie podstawowych elementów)
- Przemawiający do wyobraźni sposób budowy aplikacji





# Przykłady

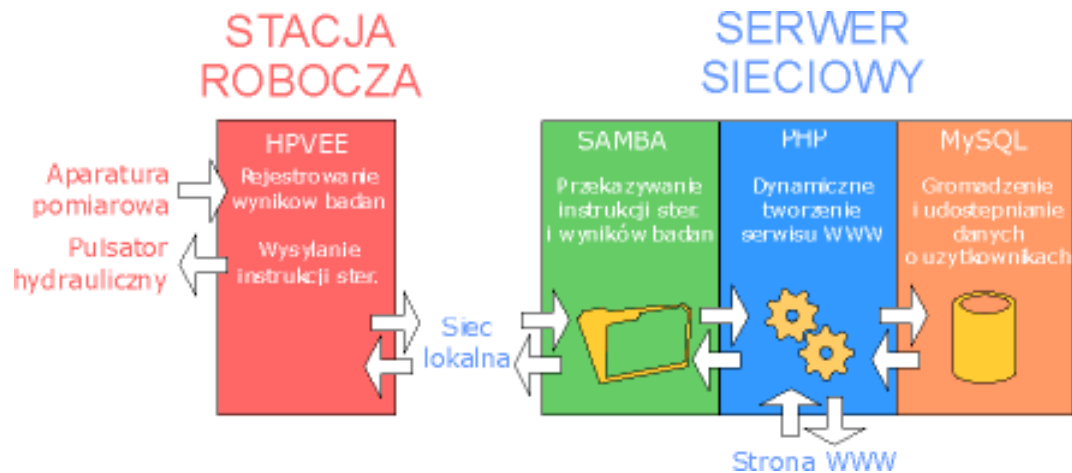
- Badania właściwości kompozytu z materiałem magnetoreologicznym typu smart,
- Badania inteligentnego amortyzatora o sterowalnych właściwościach
- Badania zjawisk krzyżowych zachodzących w stalach poddawanych obciążeniom cyklicznym,
- Pomiar temperatury powietrza w laboratorium komputerowym i za oknem laboratorium.

# Stanowisko badawcze

- Sterowany wzбудnik drgań
- Sterowana cewka elektromagnetyczna
- Obiekt badań – płaski kompozyt połączony z systemem



# Opis zaplecza



Użytkownik korzystający z dowolnej przeglądarki kontaktuje się ze stroną WWW wirtualnego laboratorium (np. <http://vlab.immt.pwr.wroc.pl/>). Wykonaniem zleconych przez użytkownika czynności zarządza napisane w PHP oprogramowanie zainstalowane na serwerze. Kontaktuje się ono z jednej strony z bazą danych (zapisując tam, np. zlecenia użytkownika i zebrane dane), a z drugiej, korzystając z sieciowego systemu plików, ze stacją roboczą obsługującą wykorzystywane urządzenie realizujące eksperyment (maszyna zmęczeniowa w tym wypadku).



# Uwagi, problemy...

- Uruchomienie eksperymentu (niezbędny „czynnik ludzki”)
- Zbieranie danych z wykorzystaniem protokołu TCP/IP (wykorzystanie standardowych sterowników przemysłowych z protokołem Modbus)
- Modyfikacja parametrów eksperymentu
- Komunikacja użytkowników



# Wnioski

- Wirtualne laboratorium jest wykorzystywane podczas zajęć dydaktycznych, dając grupie studentów szansę uczestniczenia w prawdziwych badaniach angażując się aktywnie w ich przebieg
- Dane gromadzone w bazie dają szansę na „wirtualizację” eksperymentów w przypadku awarii



Dziękujemy za uwagę