

# Seminarium

## „Problemy, metody i obliczenia wielkoskalowe oraz wyzwania informatyki obsługującej takie zadania”

Organizatorzy: Centrum Studiów Zaawansowanych oraz Centrum Informatyzacji Politechniki Warszawskiej

Koordinatorzy: Ilona Sadowska (CSZ), Janusz Zawila-Niedźwiecki (CI)

Termin	Temat	Wykładowca
4 marca 2014 godz. 15-17 sala 134 Gmach Główny PW	<p><b>Problemy obliczeniowe w dynamice atmosfery</b></p> <p>Na wykładzie przedstawione zostaną wybrane zagadnienia numerycznego modelowania ruchu atmosfery ziemskiej. Na tle ogólnego zarysu historii rozwoju technik numerycznej prognozy pogody i współczesnej wiedzy o dynamice atmosfery, omówione zostaną podstawowe cechy architektury modeli numerycznych. Uwagę skupimy na własnościach falowych atmosfery i przybliżeniach filtrujących. Na gruncie tych informacji przejdziemy do przedstawienia aktualnych problemów, związanych ze wzrostem rozdzielczości przestrzennej modeli używanych w prognozach pogody i studiach klimatu, odwzorowaniem procesów niehydrostatycznych oraz konwergencją modeli wielkoskalowych i mezoskalowych. Przedstawione zostaną także niektóre uwarunkowania organizacji procesów obliczeniowych, związane z architekturą modeli.</p>	<p><b>dr hab. inż. Lech Łobocki</b> <b>prof. nzw. PW</b></p> <p>Wydział Inżynierii Środowiska Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Zespół Meteorologii</p>
18 marca 2014 godz. 15-17 sala 134 Gmach Główny PW	<p><b>Technologia GRID w badaniach naukowych na Wielkim Zderzaczu Hadronów w CERN</b></p> <p>Eksperyment ALICE jest przeprowadzany na akceleratorze Large Hadron Collider (LHC) w laboratorium CERN. Ma on za zadanie analizować zderzenia ciężkich jonów i protonów przy najwyższych osiągniętych obecnie energiach. LHC został zaprojektowany tak, aby produkować ogromną częstość zderzeń, 24h na dobę przez 10 miesięcy w roku. W czasie działania eksperymnt ALICE generuje nieprzerwany strumień danych o wielkości 1.25 GB/s. Dane te muszą zostać zapisane, przetworzone, zmagazynowane a następnie udostępnione do analiz fizycznych wszystkim członkom kolaboracji.</p> <p>Na wykładzie przedstawione zostaną rozwiązania organizacyjne, sprzętowe i programistyczne, które pozwalają na sprostanie temu wyzwaniu. Opisany będzie sposób w jaki ALICE wykorzystuje globalną sieć centrów obliczeniowych GRID oraz narzędzia do obliczeń równoległych, stosowane w analizach fizycznych. Zaprezentowany będzie pakiet xrootd pozwalający na przechowywanie i udostępnianie w czasie rzeczywistym tak ogromnych ilości danych. Omówiona też zostanie organizacja centrów obliczeniowych w instytucjach-członkach ALICE i to w jaki sposób są one połączone ze sobą.</p>	<p><b>dr hab. inż. Adam Kisiel</b> <b>prof. nzw. PW</b></p> <p>Wydział Fizyki PW, członek eksperymentu ALICE przeprowadzanego na LHC w CERN</p>

<p>25 marca 2014 godz. 15-17 sala 134 Gmach Główny PW</p>	<p><b><i>Obserwacje satelitarne w prognozie i ocenie jakości powietrza. Współpraca z Europejską Agencją Kosmiczną.</i></b></p> <p>Tematyka seminarium dotyczy znaczenia obserwacji satelitarnych dla zrozumienia dynamiki i chemii atmosfery ziemskiej, ze szczególnym uwzględnieniem planowanych misji Sentinel 4 i 5, proponowanych przez Europejską Agencję Kosmiczną. W ostatnich latach obserwuje się także wzrastające znaczenie spektroskopii satelitarnej w działaniach operacyjnych, dotyczących prognozowania pogody i jakości powietrza atmosferycznego, a także przy korygowaniu szacunków emisji zanieczyszczeń atmosfery. Wśród narzędzi stosowanych przy interpretacji i wykorzystaniu obserwacji satelitarnych poczesne miejsce zajmuje rozwiązywanie zagadnień odwrotnych; są to na ogół zadania o znacznej złożoności, wymagające zaangażowania dużej mocy obliczeniowych. Na przykładzie modelu GEM-AC (Global Environmental Multiscale – Atmospheric Chemistry) omówione zostaną metody modelowania jakości powietrza i asymilacji danych, które pozwalają w optymalny sposób zrekonstruować stan atmosfery, przez połączenie różnych typów obserwacji z informacją dostarczoną przez deterministyczny system modelowania. W trakcie przygotowań do misji Sentinel 4 i Sentinel 5, wyniki modelu GEM-AC zostaną wykorzystane do opracowania metodologii pomiarów teledetekcyjnych atmosfery ziemskiej, zgodnie z którą realizowane będą te pomiary. Wyniki te będą również użyte przy projektowaniu systemu obserwacyjnego i samych instrumentów. W oparciu o doświadczenia z poprzednich misji satelitarnych (PREMIER, SCIA, ACE) zarysowane zostaną możliwości podejmowania projektów badawczych w dziedzinie nauk atmosferycznych, związanych z Sentinel 4 i 5 we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną.</p>	<p><b>dr hab. inż. Jacek W. Kamiński</b></p> <p>Fundacja EkoPrognoza,  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adjunct Professor, Faculty of Graduate Studies and Centre for Research in Earth and Space Science, York University, Toronto, Canada</li> <li>• Member, Mission Advisory Group, Sentinel 4 and 5, European Space Agency</li> </ul> </p>
<p>1 kwietnia 2014 godz. 15-17 sala 134 Gmach Główny PW</p>	<p><b><i>Serwer obliczeniowy IDOS dla zadań sterowania optymalnego</i></b></p> <p>Na wykładzie przedstawiony zostanie serwer IDOS (Interactive Dynamic Optimization Server) , który dedykowany jest do rozwiązywania numerycznego zadań sterowania optymalnego (aczkolwiek statyczne zadania optymalizacji są również obsługiwane przez serwer). W ramach projektu IDOS powstał również język wyższego poziomu do modelowania zadań sterowania optymalnego DOML (Dynamic Optimization Modeling Language), który stanowi rozwinięcie standardu Modelica służącego do modelowania zadań symulacyjnych. Serwer IDOS obsługuje większość typów zadań sterowania optymalnego: zadania opisane równaniami różniczkowymi zwyczajnymi; zadania opisane równaniami różniczkowo-algebraicznymi (również o wyższym indeksie); zadania, w których występują zmienne decyzyjne całkowitoliczbowe; również opracowana jest prototypowa wersja języka DOML do definiowania zadań z równaniami cząstkowymi. Serwer IDOS umożliwia rozwiązywanie zadań sterowania optymalnego o bardzo dużej liczbie równań (liczba równań liczona w tysiącach). Serwer IDOS jest zlokalizowany w Instytucie Automatyki i Robotyki PW, jest dostępny przez Internet. Serwer IDOS ma zakres funkcjonalności szerszy niż analogiczny serwer NEOS w USA (który jest tylko dla zadań statycznych optymalizacji).</p>	<p><b>prof. dr hab. inż. Radosław Pytlak</b></p> <p>Wydział Mechatroniki PW Instytut Automatyki i Robotyki</p>

<p>15 kwietnia 2014 godz. 15-17 sala 134 Gmach Główny PW</p>	<p><b><i>Kolektywne emocje w cyberprzestrzeni - projekt CyberEMOTIONS</i></b> <i>Badania prowadzone w ramach 7 Programu Ramowego UE</i></p> <p>Na wykładzie zostaną przedstawione wyniki projektu CyberEMOTIONS, którego celem była obserwacja, analiza i modelowanie emocji powstających w społecznościach internetowych. Opisane zostaną dane zebrane podczas trwania Projektu, działanie klasyfikatora emocji w tekście SentiStrength, a następnie metody, za pomocą których wnioskowano o istnieniu kolektywnych emocji w wypowiedziach użytkowników portali i blogów.</p>	<p><b>dr inż. Julian Sienkiewicz</b></p> <p>Wydział Fizyki PW Pracownia Fizyki w Ekonomii i Naukach Społecznych (kier. Prof. Janusz Hołyst)</p>
<p>6 maja 2014 godz. 15-17 sala 134 Gmach Główny PW</p>	<p><b><i>Nierównowagowe procesy w nadciekłych układach kwantowych</i></b></p> <p>Badanie procesów dalekich od stanu równowagi w układach kwantowych w stanie nadciekłym, takich jak jądra atomowe i gazy kwantowe, wymaga dużych mocy obliczeniowych, pozwalających na śledzenie ewolucji czasowej wielu silnie oddziałujących cząstek. Omówię zastosowanie najpotężniejszych superkomputerów, o architekturze CPU i hybrydowej, do symulacji dynamiki układu w ramach teorii funkcjonu gęstości. Omówię zalety i ograniczenia tego podejścia oraz zaprezentuję zastosowania do badania reakcji jądrowych i zderzeń chmur atomowych, wzbudzeń kolektywnych o dużych amplitudach (np. gigantycznych rezonansów jądrowych), generacji i oddziaływania wirów kwantowych.</p>	<p><b>prof. dr hab. Piotr Magierski</b></p> <p>Wydział Fizyki PW Zakład Fizyki Jądrowej</p>
<p>20 maja 2014 godz. 15-17 sala 134 Gmach Główny PW</p>	<p><b><i>Unitarny gaz atomów - pomiędzy nadprzewodnikiem a kondensatem Bosego-Einsteina</i></b></p> <p>W ostatnich latach byliśmy świadkami ogromnego postępu w badaniach gazów atomowych w ekstremalnie niskich temperaturach. Rozwój technik chłodzenia i pułapkowania atomów doprowadził do zaobserwowania kondensacji Bosego-Einsteina, oraz stworzył unikatową możliwość badania gazów fermionowych w reżimie unitarnym. Jest to silnie skorelowany układ kwantowy i teoretyczne wyznaczenie jego własności jest możliwe dzięki zaawansowanym technikom obliczeniowym opartym na metodzie Monte Carlo. Podczas wykładu omówię sposoby wykorzystania superkomputerów do tego typu obliczeń, oraz najważniejsze problemy i wyzwania.</p> <p>Przedstawione zostaną ponad to niektóre egzotyczne aspekty nadprzewodnictwa w gazie atomów i podobieństwa z takimi układami fizycznymi jak: materia neutronowa, plazma kwarkowo-gluonowa oraz nadprzewodniki wysokotemperaturowe.</p>	<p><b>prof. dr hab. Piotr Magierski</b></p> <p>Wydział Fizyki PW Zakład Fizyki Jądrowej</p>
<p>3 czerwca 2014 godz. 15-17 sala 134 Gmach Główny PW</p>	<p><b><i>Niekonwencjonalne algorytmy CFD - masywnie równoległe obliczenia wielkoskalowe na procesorach GPU</i></b></p> <p>Celem wykładu jest przybliżenie jednego z nowych trendów obliczeń równoległych - wykorzystania kart graficznych (GPU). Specyficzna architektura GPU sprzyja stosowaniu algorytmów, które wymagają masywnej równoległości, a przy tym minimalnej komunikacji między procesorami. Takie wymagania spełnia tzw. Metoda Gazu Sieciowego Boltzmanna (Lattice Boltzmann Method). LBM jest alternatywnym podejściem do symulacji zagadnień mechaniki płynów (CFD), polegającym na całkowaniu mocno uproszczonej wersji równania Boltzmanna zamiast równania Naviera-Stokesa. Specyficzne cechy LBM umożliwiają jej wykorzystanie dla przepływów przez ośrodki porowate, przepływów ze zmianą fazy, przepływów mieszanin, a także stwarzają możliwość implementacji równań sprzężonych w celach optymalizacyjnych (tzw. Adjoint Optimization). W trakcie seminarium zostanie zaprezentowane podstawy LBM wraz z najnowszymi wynikami badań prowadzonych przy jej użyciu.</p>	<p><b>mgr Łukasz Łaniewski-WoŃk</b> <b>mgr inż. Wojciech Regulski</b> <b>mgr inż. Michał Dzikowski</b> <b>prof. dr hab. inż. Jacek Rokicki</b> <b>dr hab. inż. Jacek Szumbariski</b> <b>prof. nzw. PW</b></p> <p>Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa Zakład Aerodynamiki</p>