



Distributed Systems
RESEARCH GROUP

Specjalność Systemy Rozproszone i Chmurowe

opiekun:

dr hab. inż. Anna Kobusińska, prof. PP

Jak?



2,329,304,445

Google searches [today](#)



2,216,642

Blog posts written [today](#)



262,420,007

Tweets sent [today](#)

Dlaczego?



2,439,749,027

Videos viewed [today](#)
on YouTube



28,435,751

Photos uploaded [today](#)
on Instagram



47,827,951

Tumblr posts [today](#)

W jaki sposób?







Database Administrator
ASTEK Polska

23 100 – 25 200 PLN



Network Engineer – AWS Experience
Idego Group Sp. z o.o.

WSPARCIE DLA

15 000 – 25 000 PL...

\$



Remote Security Engineer (IAM/CA/IDM)
Jit Team

WSPARCIE DLA

32 000 – 34 000 P...

27 000 – 30 700 P...



Infrastructure Security Team Leader
Remitly

WSPARCIE DLA

16 000 – 31 000 PLN

AWS

21 000 – 27 000 PLN



Remote Mid/Senior IAM E...
CONCEPT DATA



Remote Data Engineer (12-month contract) **NOWA**
10 Senses

37 800 – 42 000 P...

SPARK



Remote Security Speciali...
SoftwareMill



Data Engineer **NOWA**
Telenor Linx

30 240 – 36 960 P...

SPARK



Principal IT Security Cons...
Bayer



Senior ETL Developer **NOWA**
Codibly

26 000 – 33 000 P...



Senior DevOps Engineer **NOWA**
Euvic

WSPARCIE DLA

20 160 – 25 200 PLN

AZURE CLOUD

37 293 P...

HADOOP



Remote DevOps Senior/Lead Engineer **NOWA**
GFT Poland

18 480 – 33 600 PL...

DEVOPS

31 000 PL...

HADOOP



Senior DevOps Engineer – Cloud GCP/Azure **NOWA**
CodiLime

WSPARCIE DLA

22 000 – 31 000 PLN

TERRAFORM

36 000 P...

PYTHON

Link Group

Remote Cloud Consultant
Link Group

20 000 – 25 000 P...

AZURE



DevOps Cloud Architect
Mindbox S.A.

WSPARCIE DLA

31 500 – 37 800 PLN



- tworzenie aplikacji rozproszonych
- projektowanie bezpiecznych usług sieciowych
- nowoczesne języki i metody programowania współbieżnego
- monitorowanie i zarządzanie systemami rozproszonymi
- optymalne wykorzystanie wirtualizacji
- konstrukcja systemów chmurowych
- efektywne wykorzystywanie środowisk chmurowych
- (...)



Projektowanie, konstrukcja,
programowanie,
utrzymywanie i rozwój
**skalowalnych,
bezpiecznych i
wysoce niezawodnych
systemów
rozproszonych**



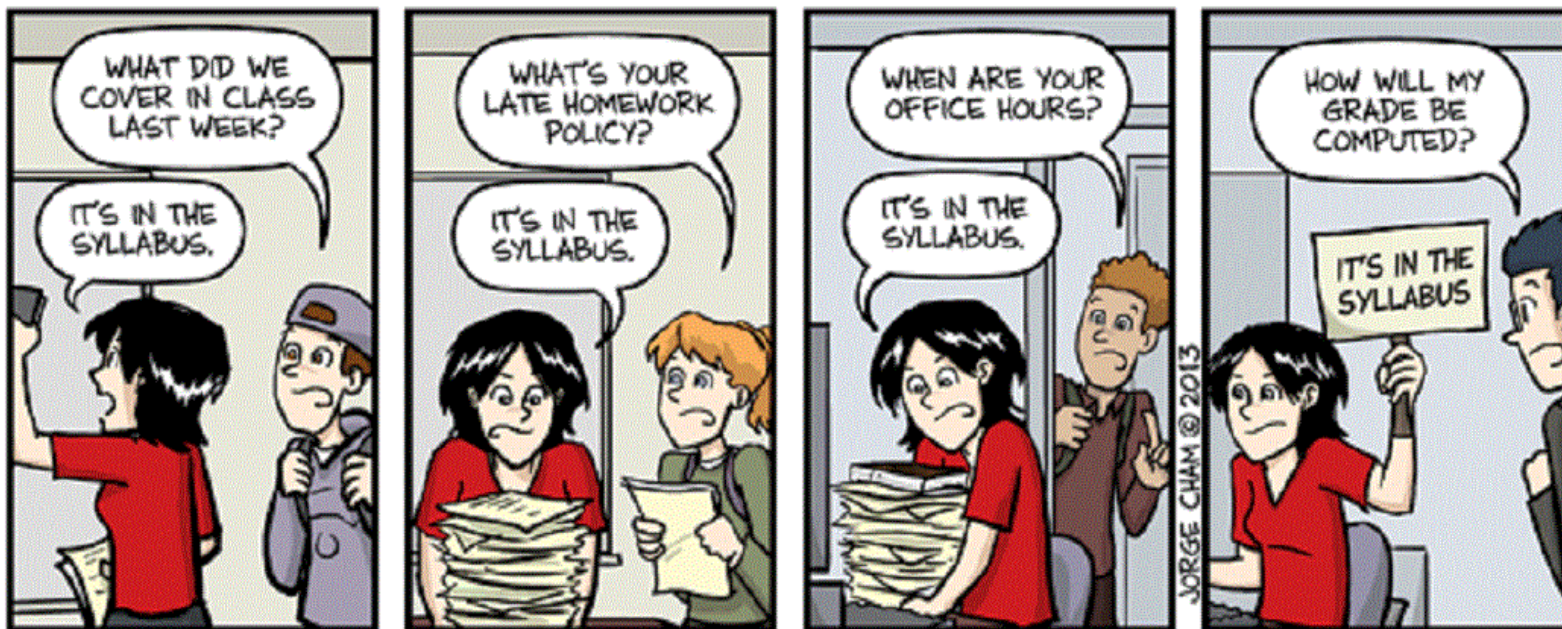


- Architekt chmury
- DevOps, SRE (Software Reliability Engineer)
- programista aplikacji internetowych
- specjalista ds. cyber-bezpieczeństwa
- administrator systemowy
- architekt systemowy
- ...

Pracownicy

- dr hab. inż. Anna Kobusińska, prof. PP
- dr hab. inż. Paweł T. Wojciechowski, prof. PP
- dr inż. Michał Szychowiak, prof. PP
- dr inż. Michał ApolinarSKI
- dr inż. Tomasz Bilski
- dr inż. Arkadiusz Danilecki
- dr inż. Anna Grocholewska-Czuryło
- dr inż. Izabela Janicka-Lipska
- dr inż. Michał Kalewski
- dr inż. Tadeusz Kobus
- dr inż. Maciej Kokociński
- dr inż. Jan Kończak
- dr inż. Cezary Sobaniec
- dr inż. Andrzej Stroiński
- dr inż. Dariusz Wawrzyniak
- mgr inż. Adam Godziński
- mgr inż. Norbert Langner
- mgr inż. Rafał Skowroński
- mgr inż. Michał Żurkowski
- mgr inż. Jakub Woźniak (NORDCLOUD)





IT'S IN THE SYLLABUS

This message brought to you by every instructor that ever lived.

WWW.PHDCOMICS.COM



semestr I



semestr I

Algorytmy rozproszone

Bezpieczeństwo systemów rozproszonych

Narzędzia przetwarzania rozproszonego

Metody bezpiecznego programowania

**Technologie internetowe w przetwarzaniu
rozproszonym**

Programowanie sieciowe

Zarządzanie systemami komputerowymi



Algorytmy rozproszone



dr hab. inż. , prof. PP
Anna Kobusińska

wykład: **30h** ćwiczenia: **15h** ECTS: **4**

- modele systemów rozproszonych
- niezawodna komunikacja grupowa – algorytmy niezawodnego rozgłaszania
- replikacja - modele spójności (dano-centriczne, gwarancje sesji, modele hybrydowe); rozproszone algorytmy replikacji
- synchronizacja systemów rozproszonych – rozproszone algorytmy wzajemnego wykluczania i rozproszonej elekcji
- zakleszczenie rozproszone – modele zakleszczenia rozproszonego, rozproszone algorytmy detekcji
- Zarządzanie zasobami w systemie rozproszonym – algorytmy szeregowania rozproszonego



Narzędzia przetwarzania rozproszonego



dr inż.
Dariusz Wawrzyniak

wykład: **30h** laboratorium: **30h** ECTS: **5**

- middleware
- współbieżność, wielowątkowość, synchronizacja procesów/wątków
- komunikacja międzyprocesowa (ZMQ, JMS, RabbitMQ)
- zdalne wywoływanie procedur/metod (RPC, RMI)
- obiektowe podejście do budowy systemów rozproszonych
- przestrzeń krotek (Linda, JavaSpaces)



Technologie internetowe w przetwarzaniu rozproszonym



dr inż.

Cezary Sobaniec

wykład: **15h** laboratorium: **30h** ECTS: **3**

- HTML5: WebSocket, WebWorkers, ServiceWorkers, HTTP2, WebRTC, Web Push
- Service Oriented Architecture
- Resource Oriented Architecture
- usługi sieciowe Web Services
- modelowanie i implementacja usług sieciowych REST
- asynchroniczny model programowania usług sieciowych



Bezpieczeństwo systemów rozproszonych



dr inż., prof. PP

Michał Szychowiak

wykład: **15h** laboratorium: **45h** ECTS: **5**

- systemy IDS/IPS, SIEM, ATP, firewall rozproszony, wieloplatformowe sieci VPN
- utwardzanie systemów operacyjnych (systemy RSBAC, AppArmor, SELinux)
- bezpieczeństwo infrastruktury sieciowej (DNSsec, RADIUS)
- bezpieczeństwo usług sieciowych (standardy WS*)
- bezpieczeństwo aplikacji internetowych
- wykorzystanie piaskownic i wirtualizacji
- testy penetracyjne, RedTeam/BlueTeam



Metody bezpiecznego programowania



dr hab. inż. , prof. PP

Paweł T. Wojciechowski

wykład: **30h** laboratorium: **30h** ECTS: **5**

- poprawne i efektywne korzystanie z monitorów w C#/Java
- przykładowe narzędzia weryfikacji poprawności programów współbieżnych
- pamięć transakcyjna jako alternatywny mechanizm kontroli współbieżności
- poprawne i efektywne zrównoleglenie obliczeń
- wybrane własności poprawności dla współbieżnych obiektów
- przykładowe środowiska i narzędzia ułatwiające budowę systemów rozproszonych
- model pamięci dla języków programowania (na przykładzie Java)
- programowanie funkcyjne (na przykładzie języka OCaml)



Programowanie sieciowe

wykład: **30h** laboratorium: **30h** ECTS: **4**



dr inż.

Michał Kalewski

- programistyczna obsługa interfejsów sieciowych
- obsługa ramek łącza danych i biblioteki libpcap, libnet i Scapy
- programistyczna obsługa tablic routingu i pamięci podręcznej ARP
- gniazda sieciowe PF_NETLINK
- obsługa pakietów warstwy sieciowej
- protokoły IPv4 i IPv6 oraz sieciowe serwery dualne
- Stream Control Transmission Protocol
- architektury serwerów sieciowych



Zarządzanie systemami komputerowymi



dr inż.

Cezary Sobaniec

wykład: **15h** laboratorium: **30h** ECTS: **3**

- zarządzanie oprogramowaniem: RPM, OpenPKG, BSD Ports
- lokalne systemy plików: NTFS, Btrfs, UnionFS, LVM
- archiwizacja i odtwarzanie: rsync, kopie migawkowe
- usługi katalogowe: LDAP, Active Directory
- rozproszone systemy plików: NFS, AFS, Coda, Google FS
- integracja systemów Windows i Unix: Samba



semester II



semestr II

**Konstrukcja systemów
chmurowych**

**Systemy rozproszone
dużej skali**

**Systemy wysokiej
niezawodności**

**Zarządzanie systemami
rozproszonymi**

**Nowoczesne technologie
informatyczne w zastosowaniach IT**

Eksploracja zasobów Internetu

Rozproszone bazy danych

Architektury zorientowane na usługi



Konstrukcja systemów chmurowych



dr inż.

Cezary Sobaniec

wykład: **15h** laboratorium: **45h** ECTS: **5**

- modele przetwarzania w chmurze: IaaS, PaaS, SaaS
- wirtualizacja systemów operacyjnych: VirtualBox, KVM, libvirt, VMware ESX
- kontenery systemowe i aplikacyjne: LXC, Docker
- systemy składowania danych: SAN, NAS, FAN, iSCSI, macierze, OCFS2, DRBD
- klastrowe składnice danych: GlusterFS, Ceph
- zdalne zarządzanie systemami (RAC, IPMI, Intel vPro)



Systemy rozproszone dużej skali



dr hab. inż., prof. PP
Anna Kobusińska

wykład: **30h** laboratorium: **30h** ECTS: **5**

- wyzwania związane z budową i przetwarzaniem w systemach rozproszonych dużej skali
- systemy zarządzania zasobami Mesos i YARN
- przechowywanie dużych danych: GFS, bazy danych NoSQL (Cassandra, Redis, Neo4j), system przesyłania komunikatów Apache Kafka
- przetwarzanie dużych danych: Apache Spark
- zastosowanie omówionych narzędzi w istniejących systemach: Facebook, LinkedIn, Instagram, Uber, itd...
- systemy P2P: organizacja, topologie, routing, DHT
- technologia blockchain (zasada działania, inteligentne kontrakty)



Systemy wysokiej niezawodności



dr inż.

Michał Szychowiak

wykład: **30h** laboratorium: **30h** ECTS: **5**

- systemy wysokiej dostępności (High-Availability Clusters)
- detekcja uszkodzeń systemów rozproszonych
- mechanizmy niezawodnej komunikacji
- odtwarzanie stanu przetwarzania
- problemy rozproszonego uzgadniania
- replikacja danych i procesów
- transakcyjne systemy wysokiej niezawodności
- samostabilizacja



Zarządzanie systemami rozproszonymi

wykład: **15h** laboratorium: **45h** ECTS: **5**



mgr inż.

Jakub Woźniak – na co dzień CTO w firmie NordCloud (= praktyka, praktyka, praktyka...)

- Zarządzanie systemami chmurowymi:
 - Chmury obliczeniowe (AWS, MS Azure, Google Cloud)
 - Orkiestracja chmury obliczeniowej w modelu IaC (Kubernetes, Teraform)
 - Konfiguracja maszyn wirtualnych w chmurze publicznej
 - Instrumentacja obrazów systemów operacyjnych w chmurach
 - Mechanizmy samonaprawiania i autoskalowania w chmurze publicznej
 - Monitorowanie systemów chmurowych



semester III

I WAS HOPING FOR
A SLIGHTLY MORE DETAILED
EXPLANATION OF HOW
CLOUD COMPUTING WORKS
THAN - "IT'S MAGIC"!



semestr III

**Projektowanie systemów
rozproszonych**

**Zarządzanie bezpieczeństwem w
systemach IT**



Projektowanie systemów rozproszonych

wykład: **20h** projekt: **30h** ECTS: **4**

 mgr inż.
Jakub Woźniak – na co dzień CTO w firmie NordCloud (= praktyka, praktyka, praktyka...)

- projektowanie chmur obliczeniowych: prywatnej, publicznej i hybrydowej
- projektowanie aplikacji w chmurach publicznych
- architektury mikroservisowe w chmurze obliczeniowej
- projektowanie systemów wysokiej niezawodności w architekturze mikroservisowej
- projektowanie mechanizmów odtwarzania aplikacji w chmurze obliczeniowej
- projektowanie aplikacji rozproszonych geograficznie w chmurach publicznych

 architektury bezserwerowe w chmurze publicznej

Tam już pracują nasi absolwenci



Jedyna specjalność ucząca jednocześnie

- teoretycznych podstaw funkcjonowania systemów rozproszonych
- projektowania skalowalnych i niezawodnych systemów rozproszonych
- projektowania systemów chmurowych
- bezpieczeństwa (tworzenie i eksploatacja)
- zarządzania systemami rozproszonymi i chmurowymi
- tworzenia oprogramowania sieciowego i mobilnego



YOU ARE FREE TO CHOOSE,
BUT YOU ARE NOT FREE
FROM THE CONSEQUENCE
OF YOUR CHOICE.

wybierz mądrze,
wybierz

Systemy Rozproszone i Chmurowe

