

# Programowanie Aplikacji Geoinformacyjnych

1060-GI000-ISP-5002

Laboratorium 1

# Prowadzący

- dr inż. Jacek Bernard Marciniak (jacek.marciniak@pw.edu.pl)
- dr inż. Michał Wyszomirski (michal.wyszomirski@pw.edu.pl)

dyżur: MS Teams, godziny do ustalenia

# Przeznaczenie przedmiotu

Celem przedmiotu jest przedstawienie technik tworzenia aplikacji służących do przetwarzania danych przestrzennych, w tym nauka wybranego języka programowania wykorzystywanego do automatyzacji procedur na platformach GIS.

# Prowadzenie zajęć

- Zajęcia prowadzone są w formie wykładowej oraz projektowej.
- Podczas wykładów prezentowany jest aktualny stan wiedzy z zakresu przetwarzania danych przestrzennych i programowania aplikacji geoinformacyjnych.
- W zakresie zajęć projektowych realizowane są projekty pozwalające zapoznać się z nowoczesnymi technologiami przetwarzania danych przestrzennych.

# Materiały do przedmiotu

- Materiały do przedmiotu obejmują zarówno podręczniki, portale internetowe, artykuły naukowe i prezentacje.
- Podczas zajęć, wykładowcy polecają studentom zaktualizowane pozycje literatury.

# Obecność na zajęciach

- Podczas wykładów, obecność studentów jest zalecana, ale nie jest wymagana.
- Obecność studentów podczas ćwiczeń projektowych jest obowiązkowa.
- Prowadzona jest lista obecności, a w trakcie semestru dopuszczalne są dwie usprawiedliwione nieobecności na zajęciach.
- W przypadku nieobecności, studentów obowiązuje konieczność nadrobienia zaległości i wykonania stosownych ćwiczeń projektowych.

# Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się

- W celu zweryfikowania efektów uczenia się studentów podczas wykładów przeprowadzony jest egzamin pisemny zawierający pytania problemowe związane z wykładanym przedmiotem.
- Oceniana jest zarówno wiedza merytoryczna studentów jak również forma wypowiedzi i jasnego przekazu informacji.
- Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie oceny z projektu.

# Pomoce dopuszczone do użycia podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

- Dopuszczalne jest korzystanie z materiałów zewnętrznych podczas egzaminu.



# Zasady zaliczenia przedmiotu i wystawiania oceny końcowej

- Laboratoria:
  - Ocena z laboratoriów liczona według średniej ważonej: ocena z bloku 1 – waga 40%, z bloku 2 – waga 60%
  - Aby zaliczyć laboratoria należy zdobyć ocenę pozytywną z każdego bloku
- Egzamin:
  - W sesji, pisemny
  - Ocena z egzaminu liczona według średniej ważonej: ocena z bloku 1 - waga 40%, z bloku 2 – waga 60%
  - Aby zaliczyć egzamin należy zdobyć ocenę pozytywną z każdego bloku
- Przedmiot:
  - Ocena z przedmiotu liczona według średniej ważonej: 40% egzamin, 60% laboratoria
  - Aby zdobyć ocenę pozytywną niezbędne jest zaliczenie laboratoriów i egzaminu

# Termin i tryb ogłaszania ocen

- W przypadku ćwiczeń oceny podawane są przez wykładowcę po prezentacji opracowanego rozwiązania i zapoznaniu się ze sprawozdaniem z projektu.
- W przypadku egzaminu oceny ogłaszane są w kolejnym tygodniu po przeprowadzeniu egzaminu.

# Zasady powtarzania zajęć z powodu niezaliczenia przedmiotu

- W przypadku niezaliczenia zajęć, czyli uzyskania przez studentów oceny niedostatecznej z egzaminu bądź z ćwiczeń projektowych, osoby takie zobligowane są do ponownego uczęszczania na przedmiot w kolejnym cyklu jego realizacji.
- Wówczas, obowiązują dokładnie te same, opisane wcześniej zasady i procedury, jak w przypadku pierwszego uczestniczenia studentów w zajęciach.

# Inne

- Wszelkie decyzje dotyczące procedur prowadzenia zajęć, harmonogramu realizacji przedmiotu jak również oceniania studentów pozostają w gestii kierownika przedmiotu.
- W wyjątkowych sytuacjach losowych, studenci mogą podlegać indywidualnej ocenie zarówno w odniesieniu do wykładów jak i ćwiczeń projektowych.

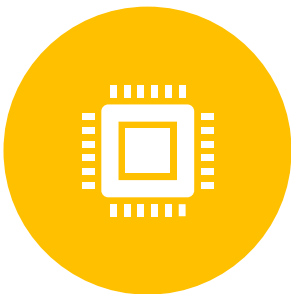
# Treści kształcenia



Nauka wybranego języka programowania wykorzystywanego do automatyzacji czynności na platformach GIS



Projektowanie i realizacja aplikacji będących rozszerzeniem istniejących pakietów oprogramowania GIS, w celu automatyzacji wykonywanych przez nie zadań



Projektowanie i realizacja aplikacji działających w architekturze klient-serwer, których zadaniem jest przetwarzanie danych przestrzennych oraz ich wizualizacja w formie internetowych serwisów



Projektowanie i realizacja aplikacji wykorzystujących istniejące biblioteki oprogramowania GIS, które mają realizować zadania związane z przetwarzaniem i wizualizacją danych przestrzennych

# Zajęcia



## Wykład

15 godzin, nieobowiązkowy  
egzamin pisemny w sesji



## Laboratoria

45 godzin, 2 grupy, obowiązkowe  
projekty tworzone w podgrupach

# O przedmiocie

- Blok 1: 5 zajęć, prowadzący: dr inż. Jacek Bernard Marciniak
- Algorytmy wyznaczania tras w systemach nawigacyjnych
- Cel: zapoznanie się z podstawowymi problemami związanymi z algorytmiką wyznaczenia tras
- Zakres tematów:
  - Algorytmy wyznaczania najkrótszej ścieżki w grafie
  - Implementacja algorytmów wyznaczania trasy dla zbioru danych przestrzennych zawierających sieć drogową

# O przedmiocie

- Blok 2: 9 zajęć, prowadzący: dr inż. Michał Wyszomirski
- Przetwarzanie danych przestrzennych w bazach NoSQL
- Cel: zapoznanie się z podstawowymi problemami związanymi z przetwarzaniem danych przestrzennych z wykorzystaniem baz NoSQL
- Zakres tematów:
  - Modele danych w bazach NoSQL
  - Przetwarzanie danych w wybranych bazach danych NoSQL



# Plan zajęć bloku 1

## Wykłady:

- Wstęp do teorii grafów
- Problem najkrótszej ścieżki w grafie
- Wyznaczanie trasy w sieci drogowej
- Praktyczne aspekty implementacji algorytmów wyznaczania tras
- Wybrane problemy związane z wyznaczaniem tras samochodowych

# Plan zajęć bloku 1

Plan zajęć laboratoryjnych:

- Lab 2. Organizacja projektu
- Lab 3. Implementacja algorytmów grafowych
- Lab 4. Wyszukiwanie najkrótszej ścieżki w grafie
- Lab 5. Wyznaczanie trasy w sieci drogowej
- Lab 6. Integracja programu ze środowiskiem ESRI ArcMap lub QGIS

# Plan zajęć bloku 2

## Wykłady:

- Relacyjne bazy danych
- Bazy danych NoSQL (Redis, MongoDB, Neo4j, Cassandra)
- Modelowanie danych przestrzennych w bazach NoSQL
- Wielomodelowe bazy NoSQL, bazy NewSQL
- Rozproszone przetwarzanie danych - Apache Spark
- Usługi chmurowe (AWS, Azure, GCP), przetwarzanie danych w środowiskach chmurowych
- Definicja Data Lake i Data Warehouse na przykładach Snowflake i DataBricks

# Plan zajęć bloku 2

## Plan zajęć laboratoryjnych:

- Lab 7. Organizacja projektu, dane przestrzenne wykorzystane w projekcie.
- Lab 8. Geostatystyczna analiza danych
- Lab 9-10. Przetwarzanie i analiza danych przestrzennych w MongoDB
- Lab 11-12. Przetwarzanie i analiza danych przestrzennych w Redis
- Lab 13-14. Przetwarzanie i analiza danych przestrzennych w Neo4j
- Lab 15. Opracowanie sprawozdania, zaliczenie projektów

# Narzędzia - Python

Python:

- <https://www.python.org/>

Polecane materiały do nauki języka Python - dowolny podręcznik języka np.:

- [https://en.wikibooks.org/wiki/Python\\_Programming](https://en.wikibooks.org/wiki/Python_Programming)
- <https://www.geeksforgeeks.org/python-programming-language/>

Python Tutorial <https://www.w3schools.com/python/default.asp>

# Narzędzia - Python

- <https://survey.stackoverflow.co/2024/technology>
- <https://survey.stackoverflow.co/2023/>
- <https://survey.stackoverflow.co/2022/>
- <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
- <https://pypl.github.io/PYPL.html>
- <https://www.w3schools.com/python/default.asp>

# Narzędzia - Python

- <https://www.datacamp.com/blog/top-programming-languages-for-data-scientists-in-2022>
- <https://www.geeksforgeeks.org/programming-languages-for-data-science/>
- <https://csweb.rice.edu/academics/graduate-programs/online-mds/blog/programming-languages-for-data-science>
- <https://professional-education-gl.mit.edu/mit-applied-data-science-course>

# Narzędzia - aplikacje IDE dla Pythona

- IDLE
- Notepad++ <https://notepad-plus-plus.org/>
- Atom <https://atom.io/>
- PyCharm <https://www.jetbrains.com/pycharm/>
- Visual Studio Code <https://code.visualstudio.com/>
- Spyder <https://github.com/spyder-ide/spyder>
- PyDev <https://www.pydev.org/>



# Narzędzia - GIT

- <https://git-scm.com/>
- Podręcznik jak zacząć pracę z Git: <https://git-scm.com/book/pl/v1/Pierwsze-kroki>
- lub <https://www.atlassian.com/Git/tutorials/learn-Git-with-bitbucket-cloud>
- lub <https://www.w3schools.com/git/>

Sugerowane serwisy oferujące bezpłatne repozytoria Git:

- BitBucket, <https://bitbucket.org> – bezpłatne dla małych zespołów do 5 użytkowników
- GitHub, <https://github.com> – bezpłatne repozytoria prywatne do 3 współpracowników
- GitLab, <https://gitlab.com> – nielimitowane darmowe repozytoria prywatne, dodatkowo narzędzia do prowadzenia projektu: system do rejestracji zadań, narzędzia CI/CD

Polecany klient GIT:

- Większość dostępnych IDE posiada zintegrowaną obsługę Git. Mimo to, warto wyposażyć się w natywnego klienta, np. SourceTree, <https://www.sourcetreeapp.com/>.

# Narzędzia – bazy danych

- <https://www.mongodb.com/try/download/community>
- <https://www.mongodb.com/try>
- <https://www.mongodb.com/try/download/compass>
- [https://redis.io/docs/latest/operate/oss\\_and\\_stack/install/install-redis/](https://redis.io/docs/latest/operate/oss_and_stack/install/install-redis/)
- <https://redis.io/try-free/>
- <https://redis.io/insight/>
- <https://neo4j.com/download/>
- <https://neo4j.com/product/auradb/>

# Organizacja pracy

- Zajęcia projektowe trzygodzinne
- Sala 402 – kilka komputerów do dyspozycji, praca z własnymi komputerami
- Przerwy
- Kontakt z prowadzącym przedmiot (uwagi, pytania, konsultacje)
- MS Teams

# Organizacja pracy

## Organizacja zespołu:

- Dobierz się w grupy 2-3 osobowe
- Wyślij prowadzącemu skład grupy

## Repozytorium GIT:

- Zarejestruj się w serwisie oferującym repozytorium GIT
- Załóż projekt z repozytorium GIT
- Zainstaluj SourceTree i sklonuj swój projekt
- Przetestuj działania repozytorium GIT, najlepiej w grupie projektowej

# Organizacja pracy

## Środowisko uruchomieniowe języka Python

- Zainstaluj środowisko uruchomieniowe języka Python w wersji 3
- Zapoznaj się z aplikacją IDLE

## IDE dla języka Python

- Przeglądnij informacje o dostępnych narzędziach IDE dla języka Python
- Wybierz jedno z nich i zainstaluj
- Zapoznaj się z wybranym narzędziem IDE