



dr inż. Michał Malinowski
michal.malinowski@uth.edu.pl



[https://www.linkedin.com/in/
michał-malinowski-malkon/](https://www.linkedin.com/in/michał-malinowski-malkon/)

Wprowadzenie do Inżynierii Oprogramowania

Wykład 01

INŻYNIERIA
OPROGRAMOWANIA



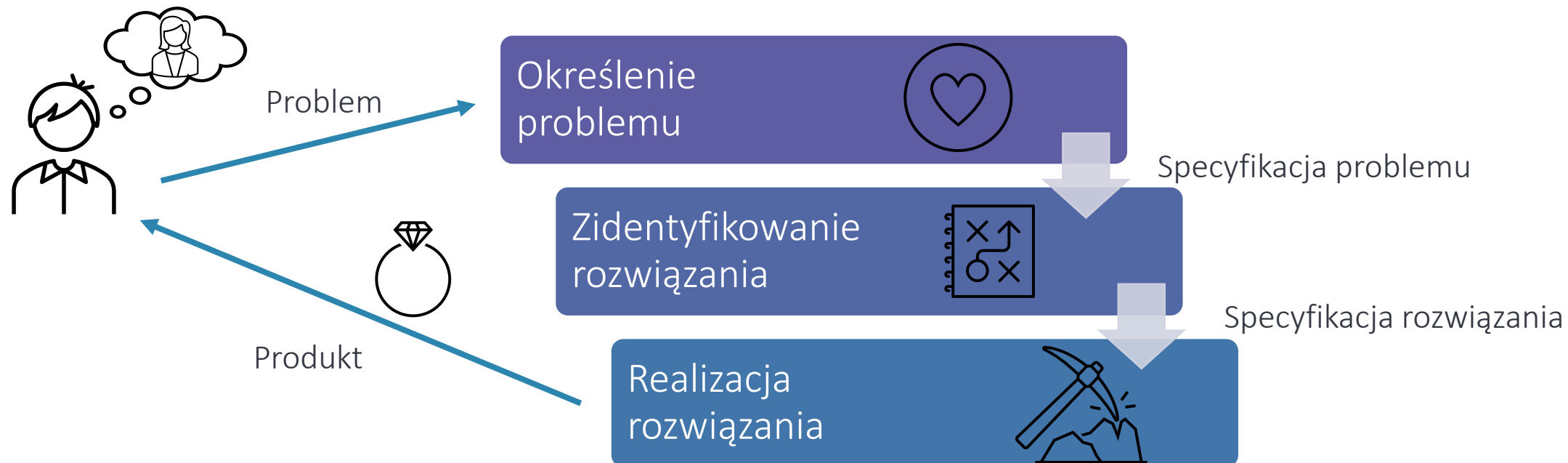
Zagadnienia (2h)

- [Definicja Inżynierii Oprogramowania](#)
- [Historia Inżynierii Oprogramowania](#)
- [Ewolucja Inżynierii Oprogramowania](#)
- [Cykl życia oprogramowania](#)
- [Narzędzia CASE](#)
- [Rola oprogramowania w Społeczeństwie Informacyjnym](#)

Definicja Inżynierii Oprogramowania

Projekt

to zestaw unikatowych działań i zadań, mających na celu osiągnięcie określonych wyników (produktu) w określonym czasie i budżecie.



Definicja Inżynierii Oprogramowania

Inżynieria oprogramowania

to usystematyzowany, zorganizowany w czasie zbiór działań prowadzący do wytworzenia systemu informatycznego w szczególności oprogramowania w ramach projektu.

Produktem projektu informatycznego

jest system informatyczny w szczególności oprogramowanie

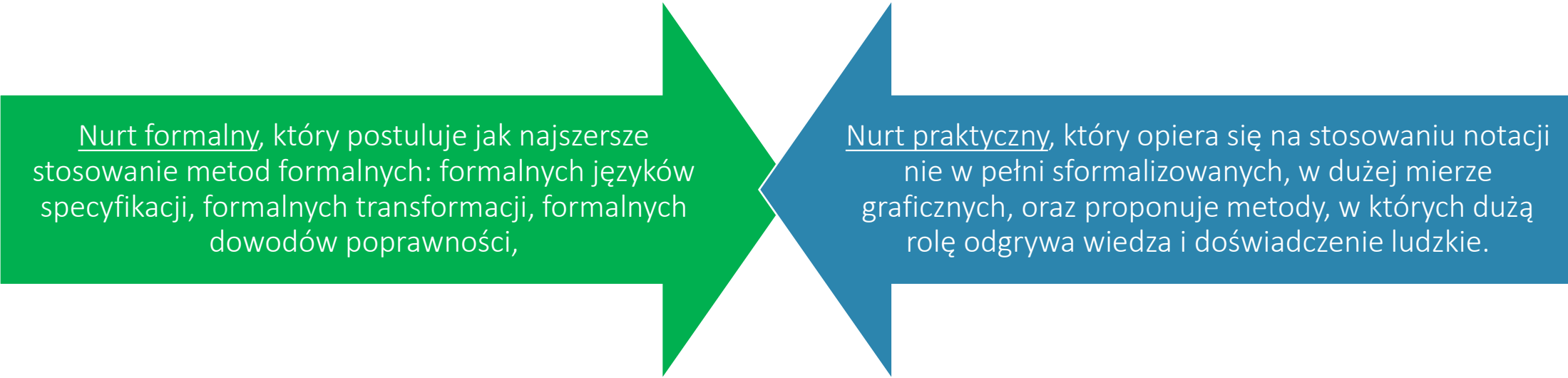
Inżynieria oprogramowania

jest dziedziną inżynierii

```
Inżynieria
├─ Inżynieria Mechaniczna
├─ Inżynieria Elektryczna
│   └─ Inżynieria Elektroniczna
├─ Inżynieria Informatyczna
│   └─ Inżynieria Oprogramowania
├─ Inżynieria Chemiczna
├─ Inżynieria Cywilna
├─ Inżynieria Biomedyczna
├─ Inżynieria Środowiskowa
├─ Inżynieria Materiałowa
├─ Inżynieria Energetyczna
├─ Inżynieria Lotnicza i Kosmiczna
└─ Inżynieria Automatyki i Robotyki
```

Definicja Inżynierii Oprogramowania

Od początku istnienia, w ramach inżynierii oprogramowania występują dwa nurty



Nurt formalny, który postuluje jak najszersze stosowanie metod formalnych: formalnych języków specyfikacji, formalnych transformacji, formalnych dowodów poprawności,

Nurt praktyczny, który opiera się na stosowaniu notacji nie w pełni sformalizowanych, w dużej mierze graficznych, oraz proponuje metody, w których dużą rolę odgrywa wiedza i doświadczenie ludzkie.

Definicja Inżynierii Oprogramowania

Oprogramowanie

to zbiór instrukcji, które, gdy są wykonywane przez procesor komputera, powodują wykonanie określonej sekwencji operacji. Te instrukcje są zwykle napisane w językach programowania i mogą być interpretowane lub kompilowane do postaci, którą maszyna może bezpośrednio wykonać.

Oprogramowanie ogólnego zastosowania
tzw. produkty z półki - stworzone i
sprzedawane przez firmy dla szerokiego
grona odbiorców

Oprogramowanie stworzone na
zamówienie i na potrzeby określonego
klienta



Excel



OneNote



Outlook



Word



PowerPoint

Historia Inżynierii Oprogramowania

Pierwsze komputery (lata `50-`60)

- Era kart perforowanych.
- Pierwsze języki wysokiego poziomu: FORTRAN, COBOL, ALGOL.
- Rozwój pierwszych systemów operacyjnych.



Kryzys Oprogramowania (lata `70)

- Zwiększenie złożoności systemów.
- Pojawienie się pojęcia "inżynieria oprogramowania" w odpowiedzi na potrzebę lepszego zarządzania procesem tworzenia oprogramowania.
- Pierwsze metodyki projektowania, takie jak metodyka wodospadowa.

Historia Inżynierii Oprogramowania

Rozkwit Metodyk i Narzędzi (lata `80-`90)

- Pojawienie się obiektowego podejścia do projektowania (np. OOP, UML).
- Rozwój narzędzi CASE.
- Wzrost popularności metodyk zwinnych (koniec 90'), takich jak Agile, Kanban.

Era Internetu i Nowych Technologii (lata 2000-2019)

- Przejście w kierunku rozwoju aplikacji internetowych i mobilnych.
- Wzrost znaczenia integracji ciągłej, automatyzacji i DevOps.
- Pojawienie się chmur obliczeniowych i mikrouslug.



Historia Inżynierii Oprogramowania

Pandemia COVID-19 (lata 2020-2021)

- Nagła potrzeba pracy zdalnej i narzędzi do tego przeznaczonych.
- Wzrost znaczenia aplikacji zdrowotnych, śledzenia kontaktów i platform edukacyjnych.
- Adaptacja biznesów do cyfrowej transformacji

Sztuczna Inteligencja (lata 2022-2023)

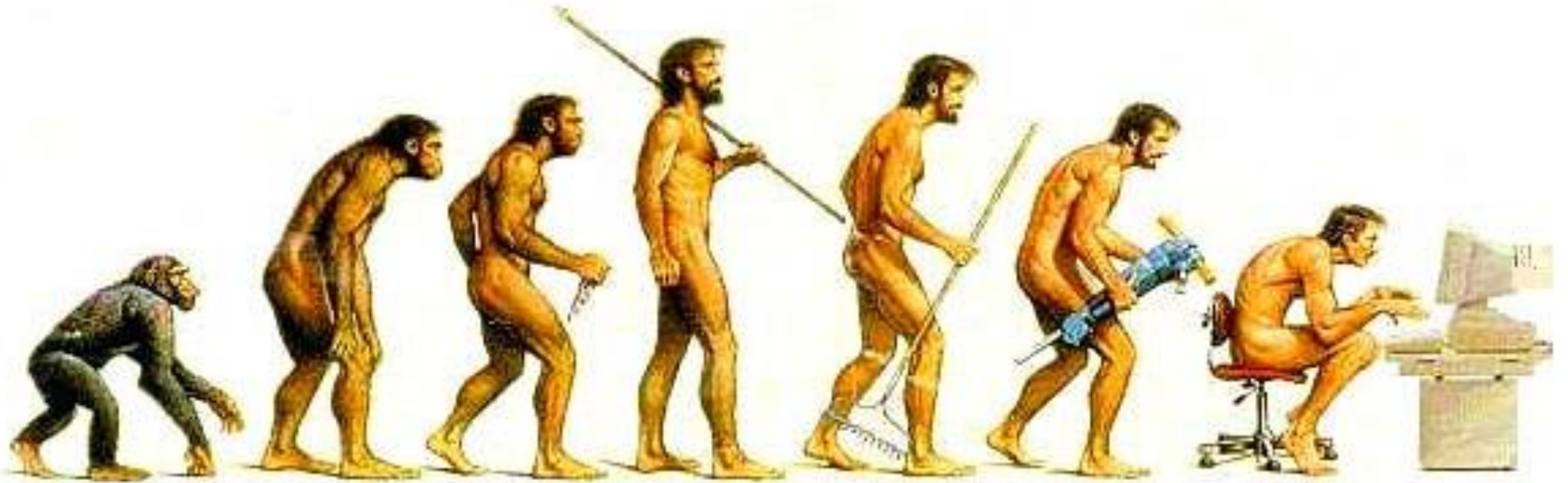
- Pojawienie się zaawansowanych modeli uczenia maszynowego takich jak GPT od OpenAI lub Bard od Google.
- Wprowadzenie nowego poziomu interakcji z użytkownikami poprzez chatboty i asystentów wirtualnych.
- Etyczne i techniczne wyzwania związane z rosnącą autonomią systemów opartych na AI.



Historia Inżynierii Oprogramowania



Homo PC



Ewolucja Inżynierii Oprogramowania

Kiedy pojawiło się pojęcie „Inżynieria Oprogramowania” (Software Engineering)

Za narodziny tej dyscypliny podaje się lata 1968 i 1969, w których miały miejsce dwie konferencje sponsorowane przez NATO, odpowiednio w Garmisch i Rzymie.

- W 1968 roku w Garmisch odbyła się konferencja "Software Engineering Techniques", na której przedstawiono pierwsze podejścia do inżynierii oprogramowania. Konferencja ta była przełomowa, ponieważ zapoczątkowała rozwój tej dyscypliny jako odrębnej dziedziny informatyki.
- W 1969 roku w Rzymie odbyła się konferencja "NATO Conference on Software Engineering", na której przedstawiono wyniki prac nad metodami inżynierii oprogramowania. Konferencja ta stała się formalnym początkiem inżynierii oprogramowania jako dyscypliny naukowej.



Ewolucja Inżynierii Oprogramowania

Języki Programowania

- **Lata `60 i `70:** Pojawiły się pierwsze języki programowania wyższego poziomu, takie jak COBOL, FORTRAN i C.
- **Lata `80 i `90:** Języki obiektowe, takie jak C++, Java i Python, zyskały na popularności, umożliwiając tworzenie bardziej złożonych systemów.

Metodologie Rozwoju

- **Lata `70:** Dominacja metodologii wodospadowej, gdzie projekt był realizowany etapami od analizy wymagań do wdrożenia.
- **Lata `90:** Pojawiły się pierwsze metodologie zwinne, takie jak Scrum, Kanban, Agile czy Extreme Programming, które kładły nacisk na ciągłą współpracę z klientem i adaptacyjność.



Ewolucja Inżynierii Oprogramowania

Narzędzia

- **Lata `80:** Pojawiły się pierwsze narzędzia CASE (Computer-Aided Software Engineering) do automatyzacji procesów projektowania.
- **Lata 2000:** Rozwój narzędzi do zarządzania projektem (np. JIRA) oraz do kontroli wersji (np. Git).

Rozwój Chmurowy i DevOps

- **Lata 2000:** Pojawiły się pierwsze platformy chmurowe, takie jak AWS czy Azure, umożliwiając skalowanie aplikacji na niespotykaną wcześniej skalę.
- **Lata 2010:** DevOps stało się dominującym podejściem, łączącym rozwój oprogramowania z operacjami w celu przyspieszenia cyklu życia aplikacji.



Ewolucja Inżynierii Oprogramowania

Mikrouługi i Konteneryzacja

- **Lata 2010.:** Przesunięcie od monolitycznych aplikacji do architektury opartej na mikrouługach, wspierane przez technologie konteneryzacji, takie jak Docker i Kubernetes.

Cyberprzestrzeń

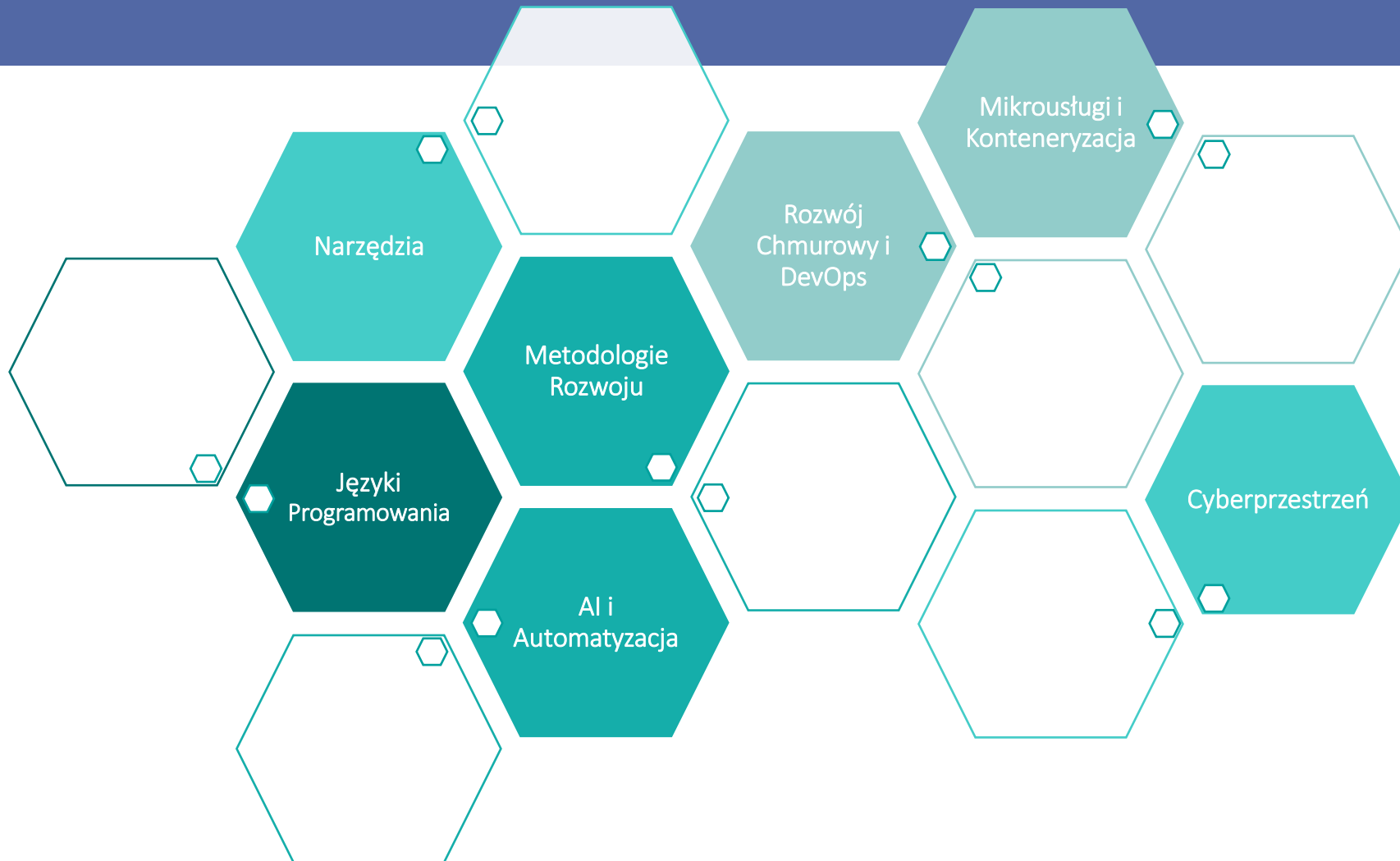
- Z biegiem czasu rosnące znaczenie bezpieczeństwa aplikacji, prowadzące do pojawienia się praktyk takich jak DevSecOps oraz narzędzi do automatycznego skanowania kodu pod kątem luk bezpieczeństwa.

AI i Automatyzacja

- W ostatnich latach rosnące znaczenie sztucznej inteligencji w procesie tworzenia oprogramowania, od automatyzacji testów do pomocy w generowaniu kodu.
- Rozwój Large Language Model (LLM) model językowy oparty na sztucznych sieciach neuronowych, wykorzystywany do generowania języka naturalnego.



Ewolucja Inżynierii Oprogramowania



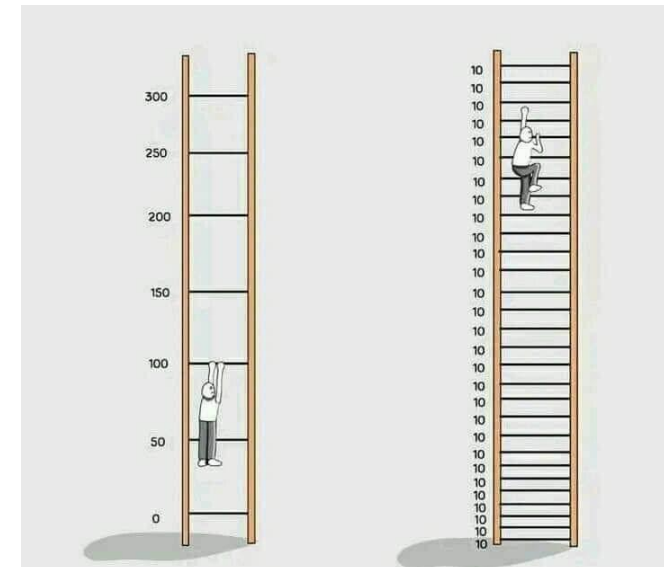
Cykl życia oprogramowania

Cykl Życia Oprogramowania (SDLC)

Sekwencja etapów, przez które przechodzi oprogramowanie od momentu jego koncepcji do wycofania z użycia.

Dlaczego to jest ważne?

Zarządzanie cyklem życia oprogramowania jest kluczowe dla realizacji celów projektu, takich jak jakość, efektywność i zgodność z wymogami.



Cykl życia oprogramowania

Kluczowe Etapy

Analiza Wymagań

Zrozumienie i dokumentacja potrzeb użytkowników.

Projektowanie

Określenie architektury i specyfikacji systemu.

Implementacja

Faza kodowania i testowania jednostkowego.

Testowanie

Weryfikacja i walidacja funkcjonalności systemu.

Wdrożenie

Instalacja i konfiguracja systemu w środowisku docelowym.

Utrzymanie

Aktualizacje, naprawy i wsparcie po wdrożeniu.

Cykl życia oprogramowania

Metodologie Cyklu Życia Oprogramowania

- Model Kaskadowy: Sekwencyjny proces, w którym każdy etap zależy od poprzedniego.
- Model Spiralny: Iteracyjny model, który łączy elementy modelu kaskadowego i prototypowania.
- Model Zwinny: zespoły pracują w krótkich cyklach, zwanych sprintami. W każdym sprincie zespół oprogramowania koncentruje się na ukończeniu określonego zestawu zadań.
- DevOps: to metodologia integrująca procesy rozwoju i operacji oprogramowania w celu przyspieszenia dostarczania aplikacji i usprawnienia ciągłej integracji oraz dostarczania.

Narzędzia CASE

CASE (Computer-Aided Software Engineering)

to zbiorcza nazwa oprogramowania, używanego do komputerowego wspomagania projektowania oprogramowania

Funkcje i Zastosowania

Automatyzacja Analizy Wymagań

Narzędzia do zbierania, analizy i zarządzania wymaganiami.

Projektowanie Architektury

Narzędzia do tworzenia diagramów UML, ERD, BPMN i innych modeli.

Generowanie Kodu

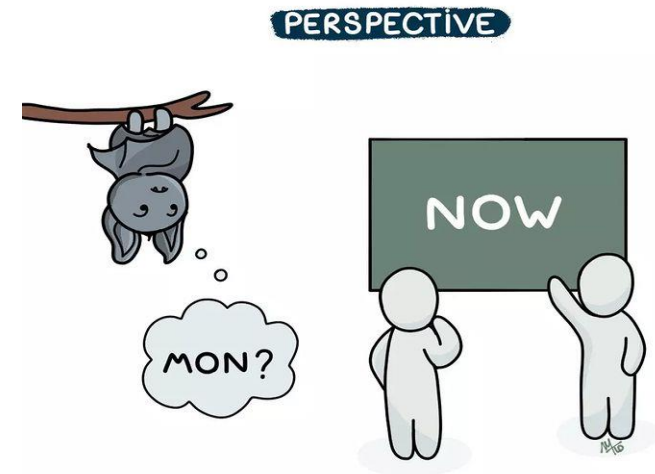
Automatyczne generowanie kodu na podstawie modeli i diagramów.

Testowanie i Debugowanie

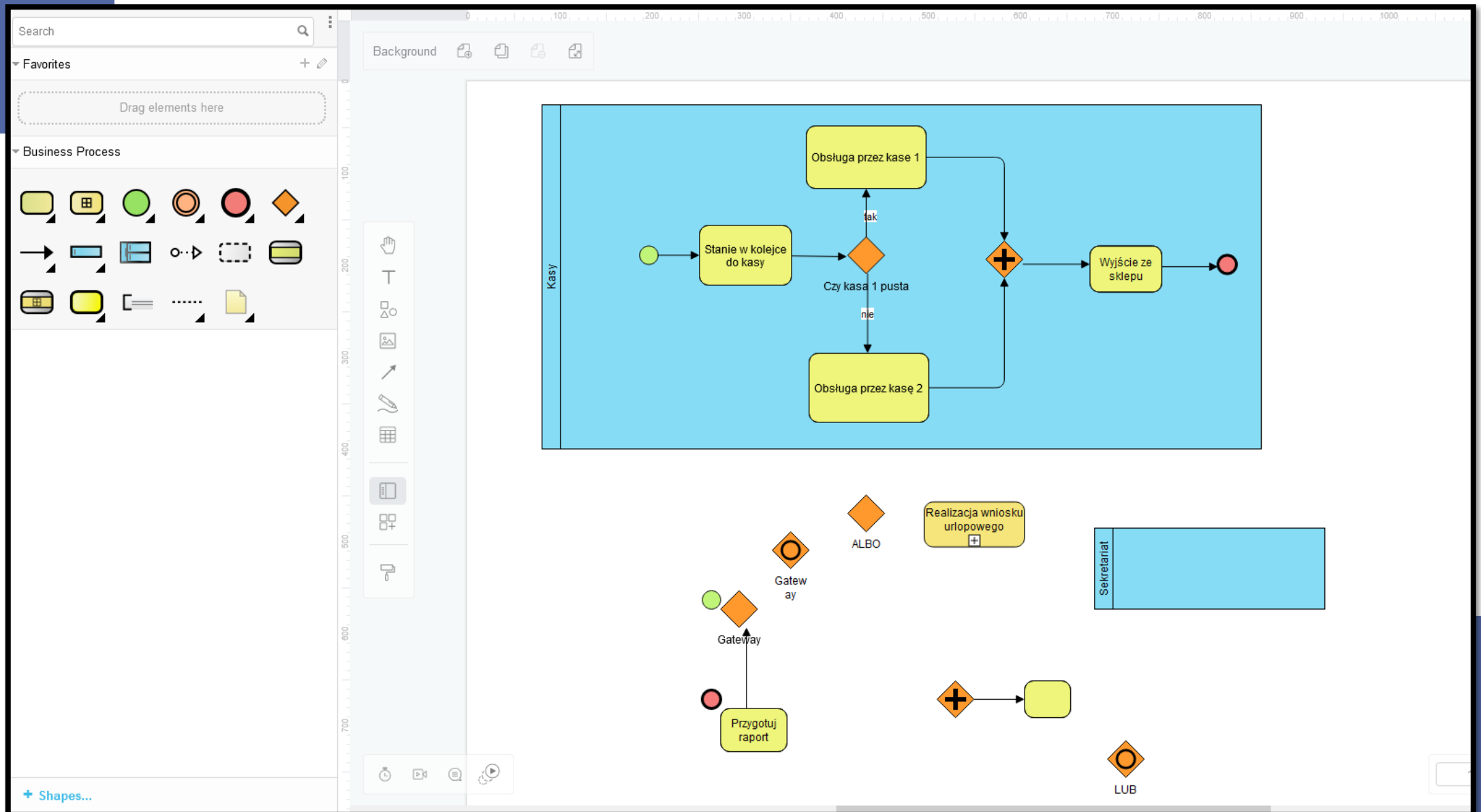
Narzędzia do automatycznego testowania i debugowania kodu.

Zarządzanie Projektem

Narzędzia do planowania, śledzenia i zarządzania zasobami i czasem.



@melodie_tld



Narzędzia CASE

Typowe moduły narzędzi CASE

Słownik Danych (Repozytorium)

baza danych o tworzonej systemie wraz z narzędziami edytującymi, zarządzającymi i wyszukującymi te dane.

Edytor Notacji Graficznych

program graficzny, umożliwiający tworzenie i edycję diagramów dla faz określania wymagań systemu, analizy i projektowania.

Moduł Kontroli Poprawności

narzędzie do wykrywania i poprawiania błędów w diagramach i repozytoriach.

Moduł Kontroli Jakości

narzędzie do oceny pewnych ustalonych miar jakości projektu – np. stopnia złożoności lub powiązań składowych modelu.

Generator Raportów

narzędzie tworzące dowolny raport na podstawie danych z repozytorium.

Generator Kodu

narzędzie transformujące projekt na szkielet kodu w wybranym języku programowania.

Generator Dokumentacji Technicznej

generator dokumentów zawierających specyfikację, opisy faz projektu, diagramy oraz wybrane raporty.

Moduł Projektowania Interfejsu Użytkownika

narzędzie do projektowania menu, okien dialogowych oraz innych elementów interfejsu użytkownika.

Moduł Inżynierii Odwrotnej

narzędzie pozwalające odtworzyć słownik danych lub/oraz diagramy na podstawie kodu źródłowego lub struktury bazy danych.

Moduł Importu/Eksportu Danych

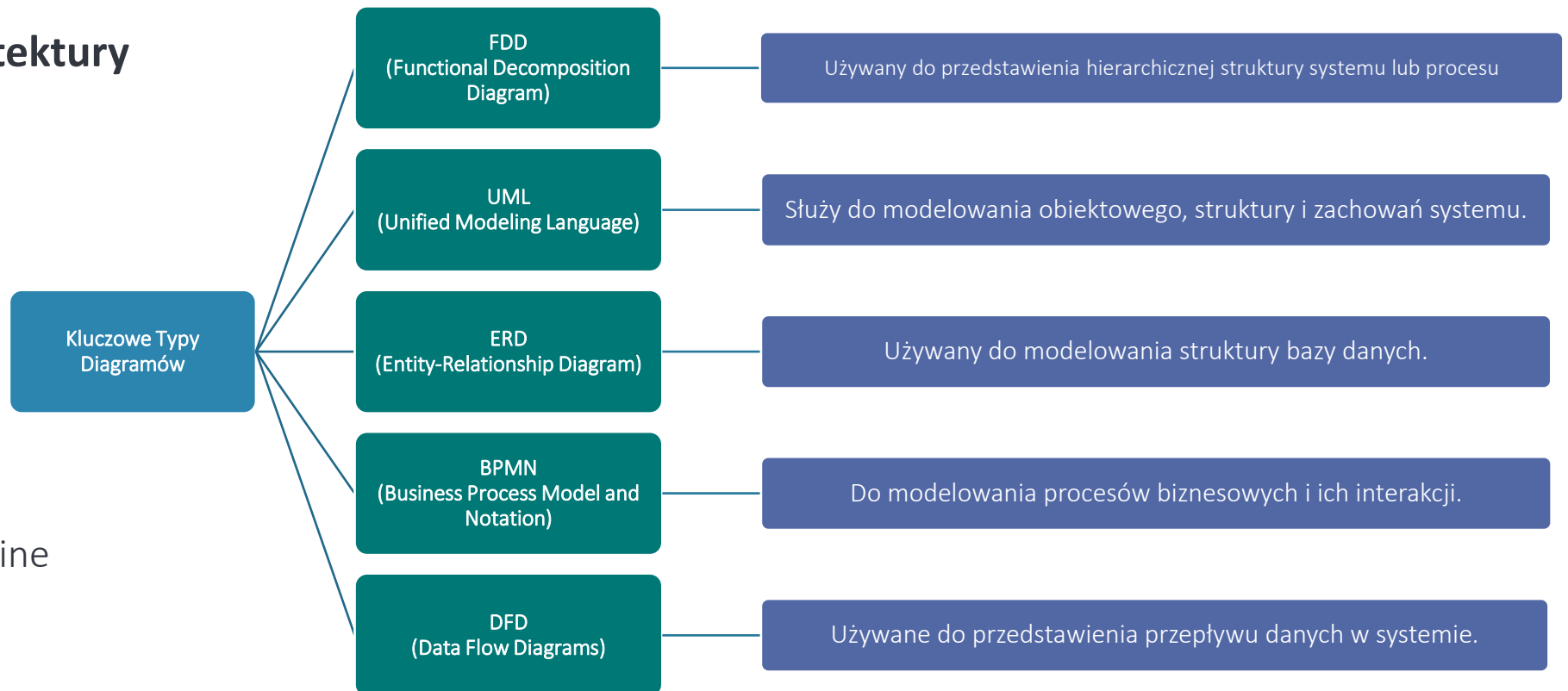
narzędzie służące do wymiany danych z innymi narzędziami CASE lub z innymi programami.

Moduł Zarządzania Pracą Grupową

narzędzie umożliwiające współpracę grupy osób podczas pracy nad projektem.

Narzędzia CASE

Projektowanie Architektury



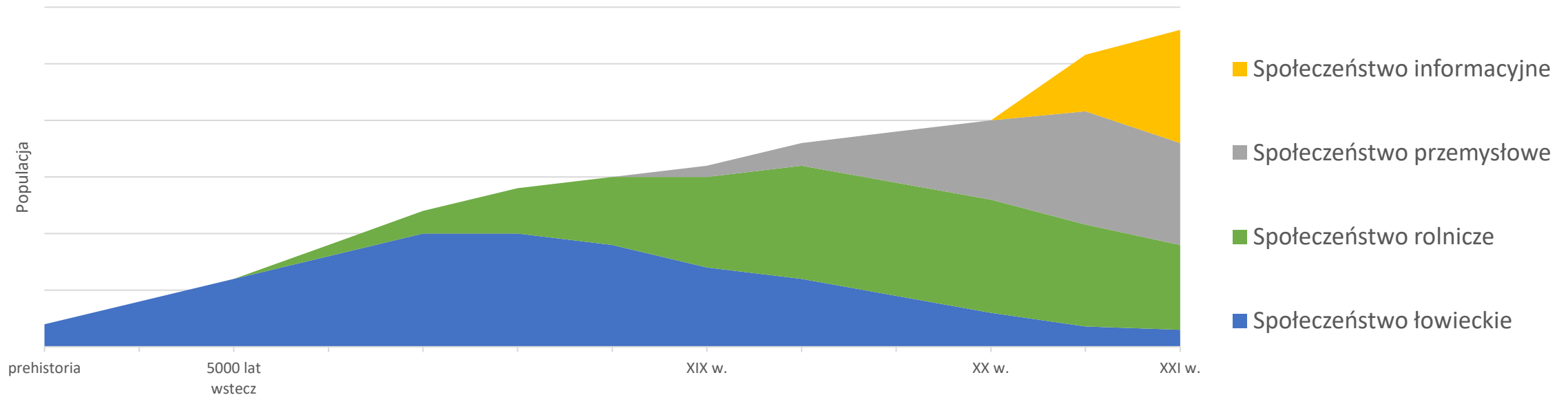
Popularne narzędzia

- Visual Paradigm Online
- Lucidchart
- Draw.io
- Enterprise Architect
- PowerPoint

Rola oprogramowania w Społeczeństwie Informacyjnym

Społeczeństwo informacyjne

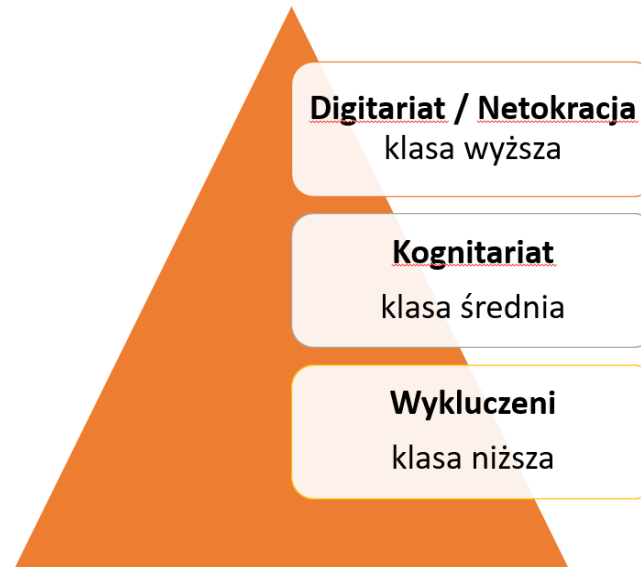
to społeczność, w którym podstawą rozwoju jest gospodarka oparta na wiedzy, a jej zasadniczym zasobem gospodarczym, skumulowanym zarówno w bazach danych, jak i w społecznym potencjale intelektualnym, staje się informacja oraz sposób jego wykorzystania



Rola oprogramowania w Społeczeństwie Informacyjnym

Podział klasowy Społeczeństwa Informacyjnego

Istotnym czynnikiem różnicującym grupy społeczne funkcjonujące w ramach społeczeństwa informacyjnego jest ich aktywność lub możliwość funkcjonowania w obszarach interaktywności i multimedialności, które są determinowane przez dostęp do technologii informacyjnych i komunikacyjnych



Rola oprogramowania w Społeczeństwie Informacyjnym

Kluczowe systemy informatyczne dla społeczeństwa informacyjnego

Platformy e-learningowe, systemy zarządzania treścią edukacyjną i wirtualne klasy pomagają w dostępie do edukacji i jej personalizacji.

Systemy Edukacyjne



Elektroniczne karty pacjenta, systemy zarządzania szpitalami i aplikacje zdrowotne pomagają w monitorowaniu i zarządzaniu zdrowiem na różnych poziomach.

Systemy Zdrowotne



Umożliwiają zdalne zarządzanie finansami, co jest szczególnie ważne dla dostępu do podstawowych usług bankowych w społecznościach rozwijających się.

Bankowość
Elektroniczna



Systemy zarządzania ruchem, bilety elektroniczne i aplikacje nawigacyjne ułatwiają codzienne przemieszczanie się.

Transport Publiczny



Elektroniczne systemy zarządzania dokumentacją i inne e-usługi rządowe ułatwiają interakcje z instytucjami publicznymi.

Administracja
Publiczna



Platformy takie jak Facebook, Twitter czy aplikacje do komunikacji jak WhatsApp czy Zoom, stały się kluczowymi narzędziami w utrzymaniu relacji społecznych i zawodowych.

Media
Społecznościowe i
Komunikacja



Inteligentne sieci energetyczne i systemy zarządzania zużyciem energii w domach i przedsiębiorstwach wpływają na zrównoważony rozwój i ekologię.

Systemy Zarządzania
Zasobami
Energetycznymi

