

Семантичні веб-додатки для інженерії


Виконав студент групи ДА-12

Яременко В. С.

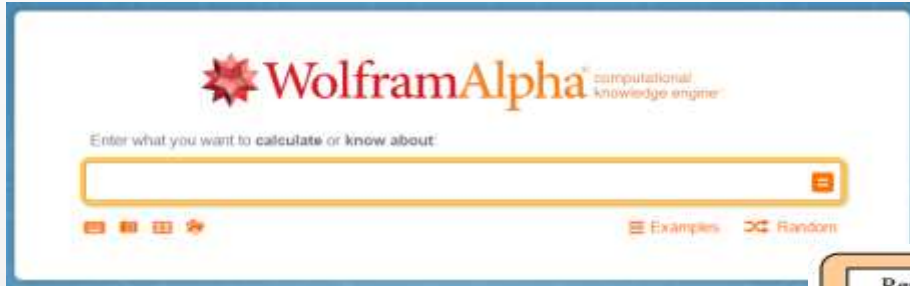
Мета роботи – аналіз існуючих архітектур семантичних веб-додатків та дослідження підходів до створення семантичних веб-додатків для інженерних розрахунків.

Об'єкт дослідження – семантичні веб-додатки для інженерії.

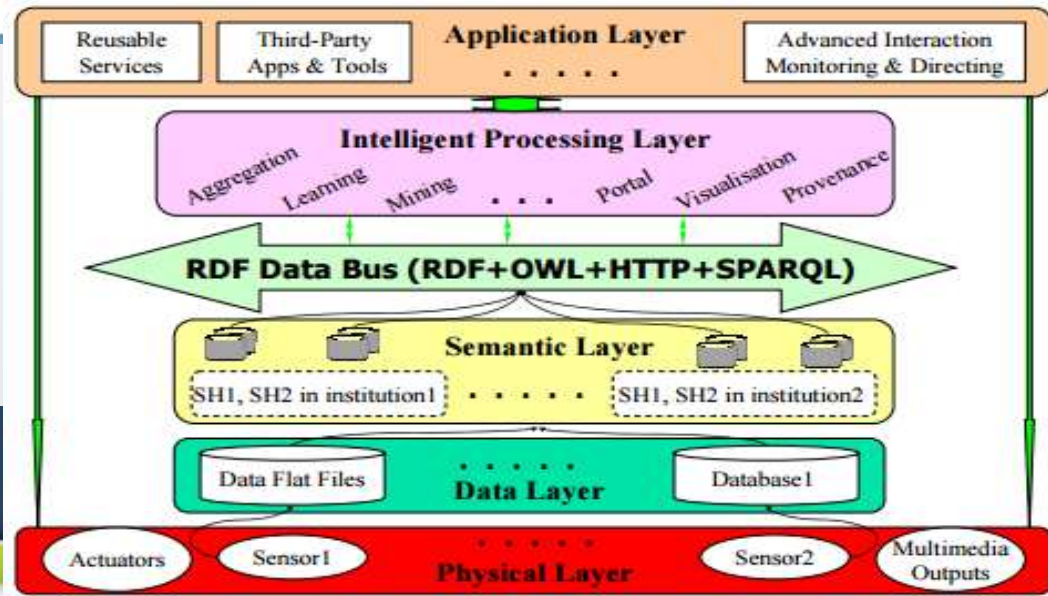
Предмет дослідження – веб-додатки, які за допомогою механізму оркестрування, що оснований на базі знань, організують процес вирішення задачі як композицію зовнішніх веб-сервісів.



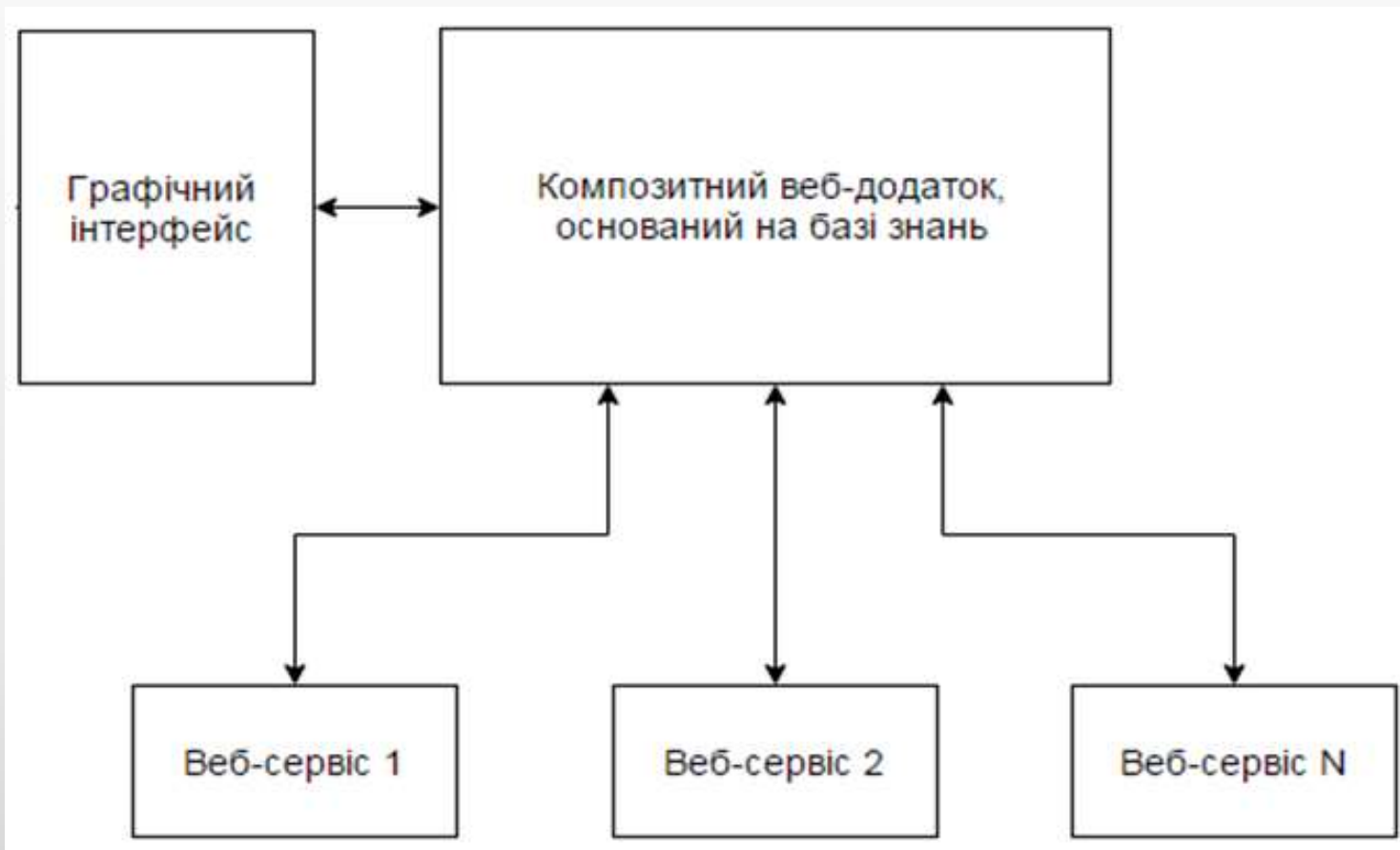
Існуючі семантичні веб-додатки для інженерії



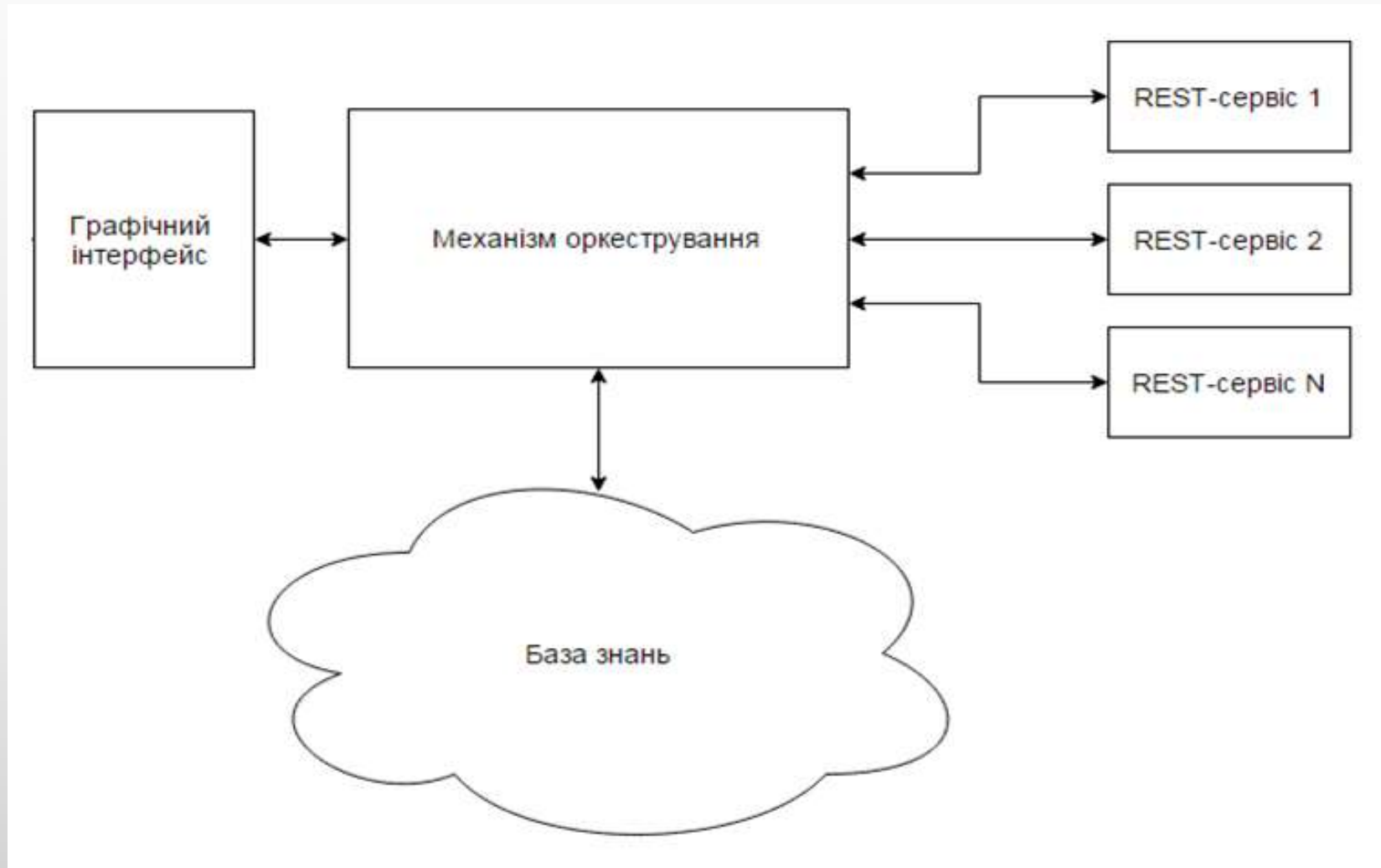
Semantic Smart Homes



Композитні веб-додатки – сучасний напрям розвитку семантичних технологій



Архітектура семантичного веб-додатку, основана на REST-сервісах



Основні підзадачі, необхідні для досягнення поставленої мети

1. Проаналізувати існуючі REST-сервіси для інженерних задач

2. Спираючись на документацію до REST-сервісів розробити онтологію



3. Представити онтологію у вигляді семантичного графу, який буде знаходитись в основі веб-додатку



4. Розробити семантичний веб-додаток



Існуючі REST-сервіси, призначені для вирішення інженерних задач



What would you like to know about?

HOME

ABOUT

PRODUCTS

BUSINESS

RESOURCES

A few examples of what you can ask Wolfram|Alpha about.

Examples > Engineering > Electrical Engineering

BROWSE ALL TOPICS



ELECTRICITY & MAGNETISM »

compute magnetic flux density for an object

1m 1A Helmholtz coil

magnetic flux density of a long wire, distance 5 m, I=3A

ELECTRIC CIRCUITS »

compute characteristics of an AC signal

AC source 110V

compute characteristics of a Chebyshev filter

Chebyshev type 2 filter

ELECTRIC MACHINES & POWER SYSTEMS »

compute characteristics of a motor

synchronous motor 6 poles

compute characteristics of a transformer

transformer 110V, 60Hz

WAVEGUIDES »

explore properties of ideal waveguides

circular waveguide

examine properties of specific modes

transverse electrical waves in a circular wave guide for m=1, n=1

investigate attenuated waveguides

attenuated rectangular waveguide at 600 GHz

ENERGY RESOURCES »

get data on energy resources

France electricity generation

compare energy sources for a country

US hydroelectric vs wind electricity generation

ENERGY PRICES »

get energy price data

price of electricity in Illinois

compute cost for a specified quantity

cost of 300 kWh of electricity in Minnesota

Можливості WolframAlpha REST-API для розв'язку задач, пов'язаних з електронними схемами

Examples > Engineering > Electric Circuits

BROWSE ALL TOPICS



CIRCUITS

compute resonance frequency of an LC circuit

resonance frequency 20uF, 5H =

analyze an RLC circuit

RLC circuit 10ohm, 12H, 400uF =

OHM'S LAW

use input fields to specify data for an Ohm's law computation

Ohm's law calculator =

compute with Ohm's law

12A, 110V =

RESISTORS »

compute resistance for resistors in parallel

parallel resistors 30ohm, 60ohm =

calculate the color code for a resistor

7500 ohm resistor =

compute resistance from resistor color code

resistor black red green silver =

CAPACITORS »

compute capacitance of a parallel plate capacitor

capacitance of parallel plates =

compute capacitance for capacitors in series

series capacitance 200uF, 500uF =

compute capacitive reactance

capacitive reactance 100uF, 60Hz =

determine the capacitance of physical systems

capacitance of two parallel cylinders at 20 cm distance =

INDUCTORS »

compute inductive reactance

inductive reactance 25mH, 2kHz =

find the energy stored in an inductor

energy in a 12 mH inductor at 1 A =

determine the inductance of physical systems

parallel wires self inductance at distance of 2m =

FILTERS

compute characteristics of a Butterworth filter

Butterworth filter =

compute characteristics of a Chebyshev filter

Chebyshev type 2 filter =

Постановка задачі

Завдання:

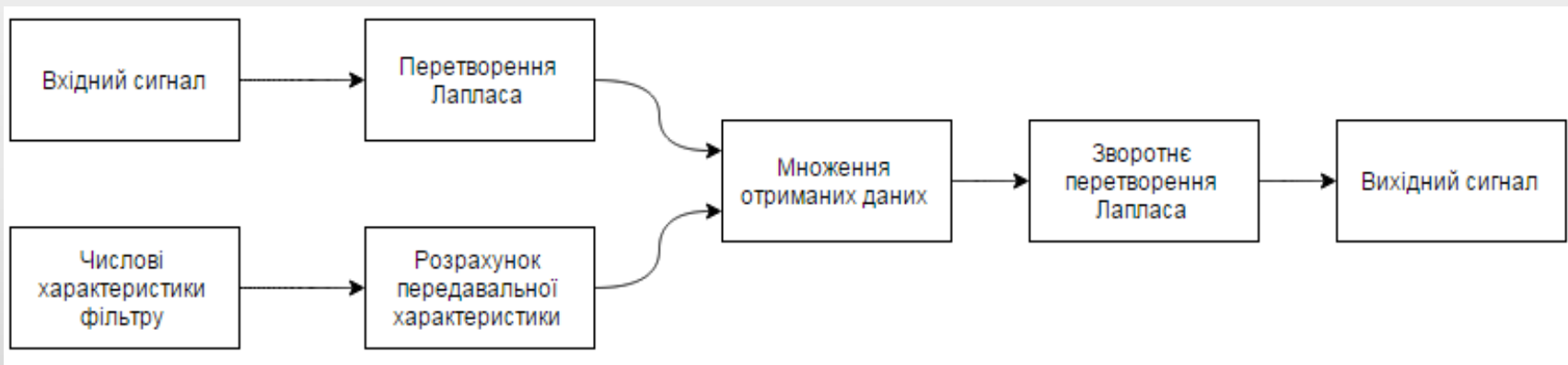
Розробити семантичний веб-додаток, оснований на запропонованій архітектурі та призначений для розв'язку інженерної задачі: фільтрації вхідного сигналу за допомогою фільтрів Чебишева I роду та Баттерворта.



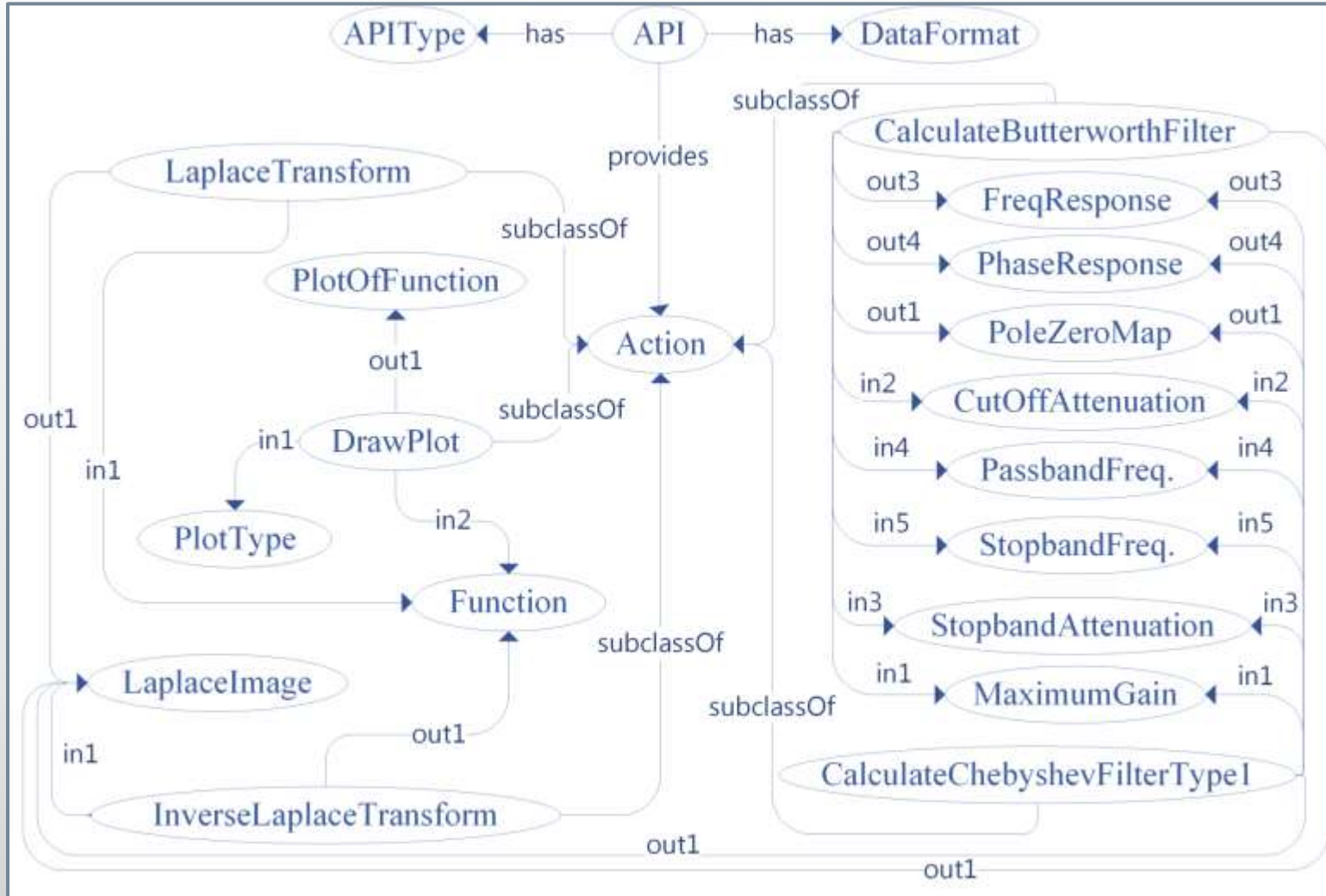
Маршрут математичних обчислень

$$W(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}$$

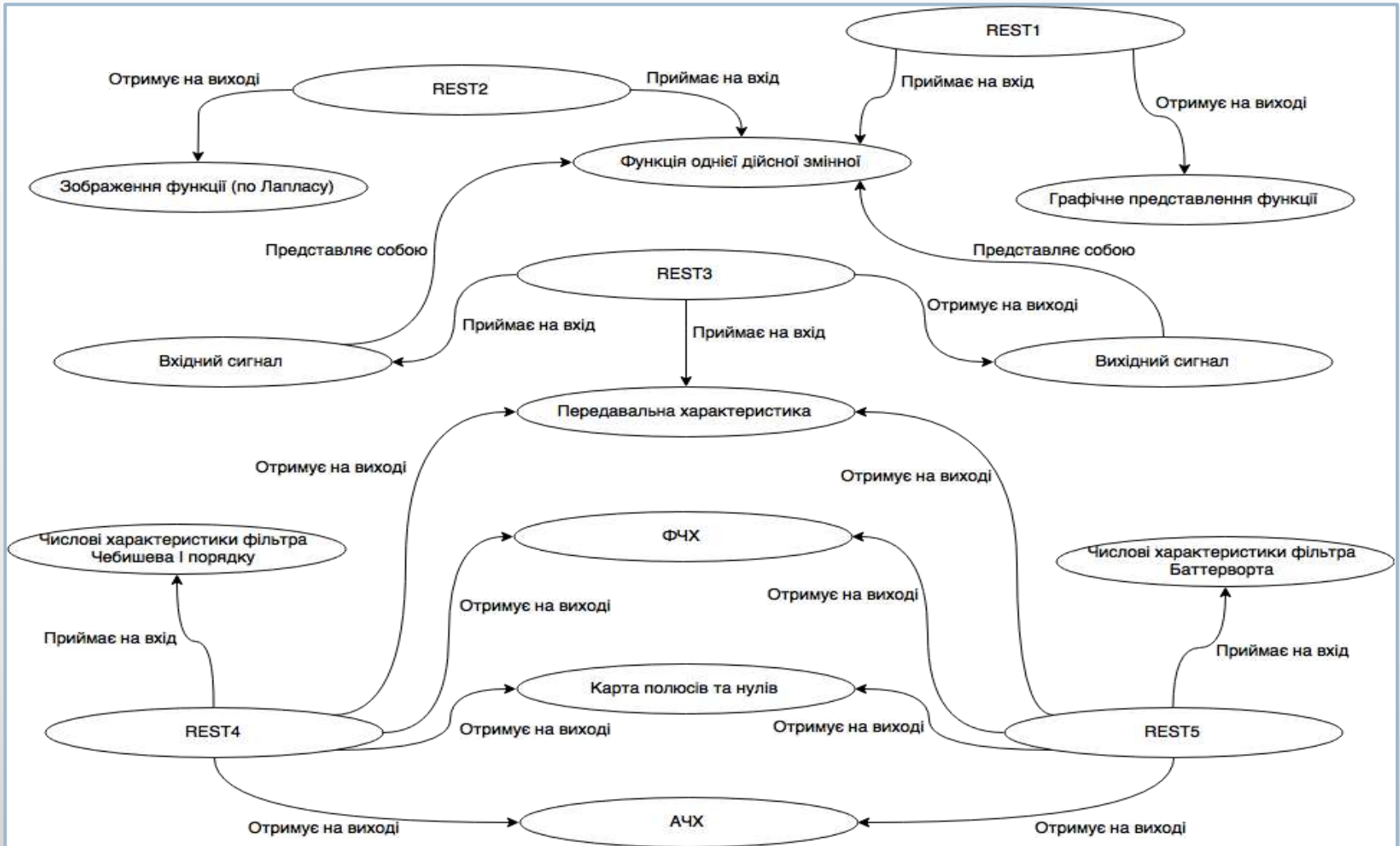
Передавальна характеристика динамічної системи ($Y(s)$ – зображення вихідного сигналу, $U(s)$ – зображення вхідного сигналу)



Онтологія REST API WolframAlpha



Семантичний граф, оснований на онтології



Результат роботи веб-додатку

localhost:6731/MainPage.aspx

Семантичний веб-додаток для фільтрації сигналів

Вхідні дані

Вхідний сигнал (функція змінної t):

Фільтр Баттерворта

Згасання в смузі пропускання (дБ)

Згасання в смузі затримки (дБ)

Мінімальне ослаблення в смузі затримки (дБ)

Частота зрізу смуги пропускання (Гц)

Частота зрізу смуги затримки (Гц)

Фільтр Чебишева I роду

Згасання в смузі пропускання (дБ)

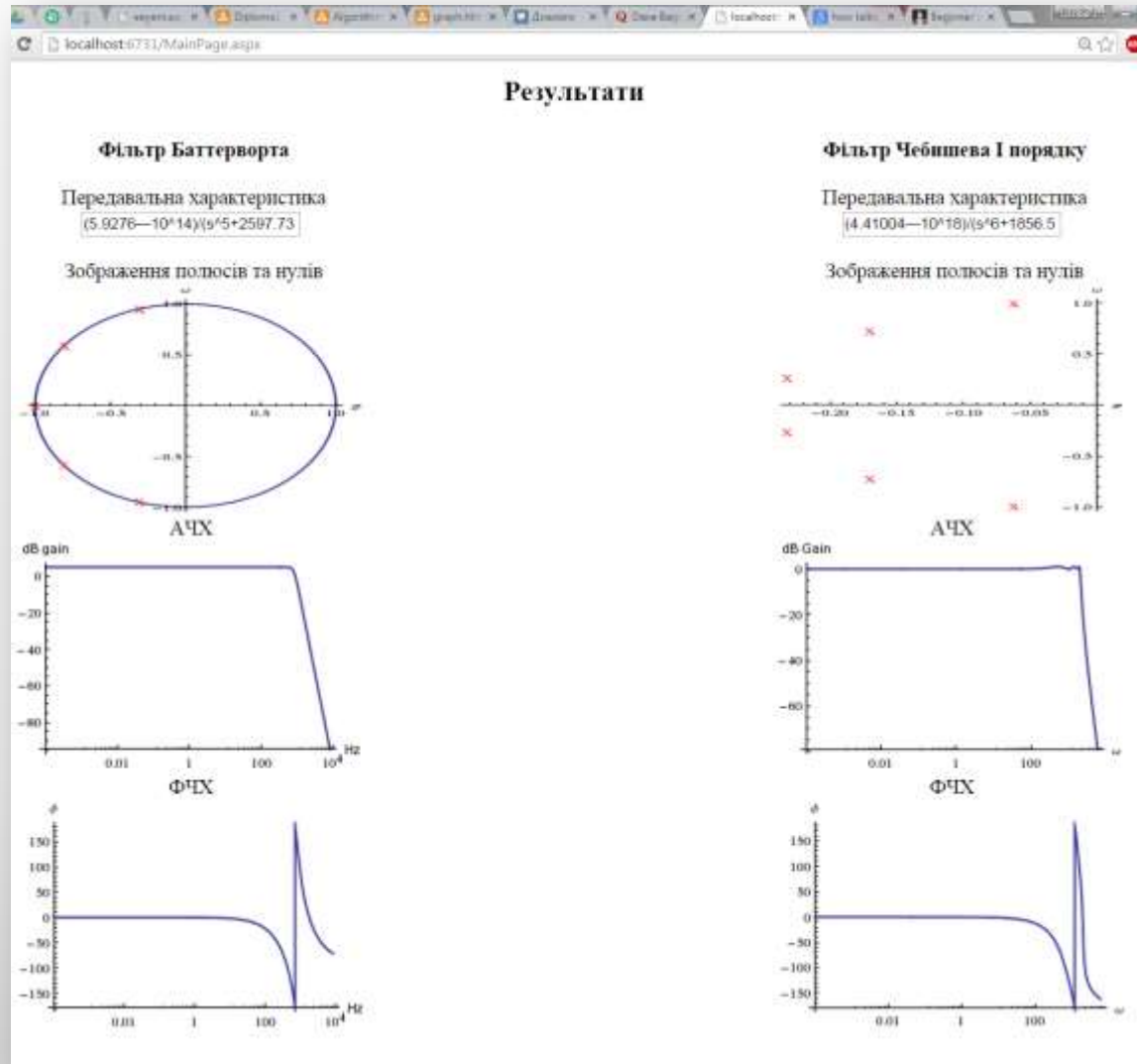
Згасання в смузі затримки (дБ)

Мінімальне ослаблення в смузі затримки (дБ)

Частота зрізу смуги пропускання (Гц)

Частота зрізу смуги затримки (Гц)

Результат роботи веб-додатку



Результат роботи веб-додатку

Семантичний веб-додаток для фільтрації сигналів

Вхідні дані

Вхідний сигнал (функція змінної t):

Фільтр Баттерворта

Згасання в смузі пропускання (дБ)

Згасання в смузі затримки (дБ)

Мінімальне ослаблення в смузі затримки (дБ)

Частота зрізу смуги пропускання (Гц)

Частота зрізу смуги затримки (Гц)

Фільтр Чебишева I роду

Згасання в смузі пропускання (дБ)

Згасання в смузі затримки (дБ)

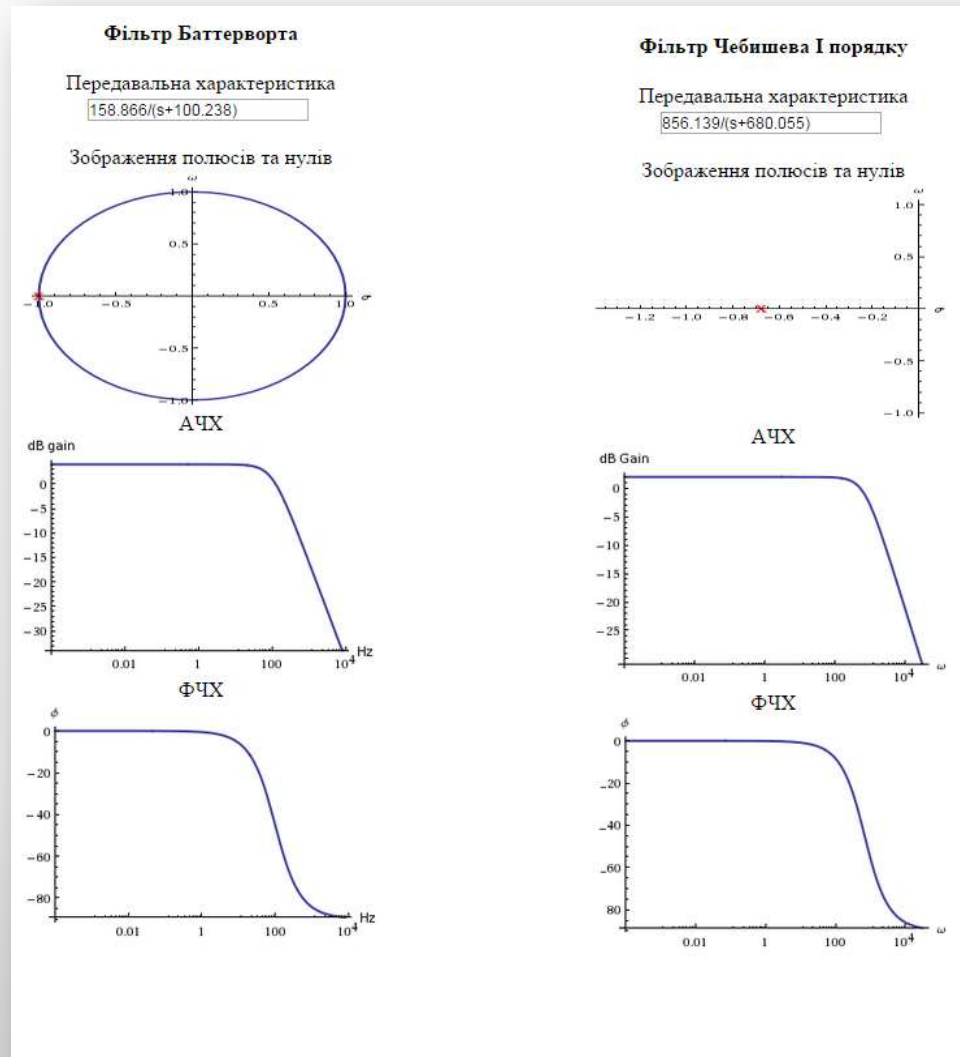
Мінімальне ослаблення в смузі затримки (дБ)

Частота зрізу смуги пропускання (Гц)

Частота зрізу смуги затримки (Гц)

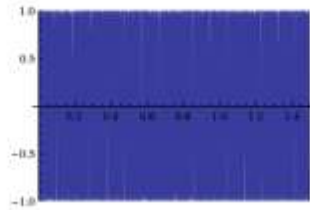
Почати розрахунок

Результат роботи веб-додатку



Результати фільтрації різних вхідних сигналів

Вхідний сигнал



$$\sin(1000t+20)$$

Вихідний сигнал (через фільтр Баттєрворта)

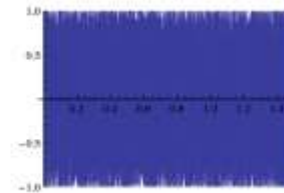


Вихідний сигнал (через фільтр Чебишева I)

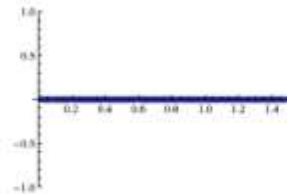


$$\sin(10000t+20)$$

Вхідний сигнал



Вихідний сигнал (через фільтр Баттєрворта)



Вихідний сигнал (через фільтр Чебишева I)



Аналіз роботи розробленого веб-додатку

Переваги	Недоліки
Автоматичне генерування маршруту для вирішення заданої задачі	У випадку із виходу з ладу одного з необхідних REST-сервісів, додаток не зможе вирішити усі можливі для користувача задачі
Відсутня необхідність реалізації всіх математичних перетворень власноруч	Повний час вирішення даної задачі у середньому (для 50 випробувань) займає 3.31 секунди, у той час, як у MATLAB – менше однієї
Усі перетворення відбуваються на серверах WolframAlpha, що не завантажує власний сервер/ПК	Відсутня можливість повністю контролювати весь процес вирішення задачі через закритість REST-сервісів (якщо існує така необхідність)
Замінивши інтерфейс користувача та базу знань, можна вирішувати інші задачі, залишивши механізм оркестрування незмінним	При безоплатному користуванні WolframAlpha REST API існують певні функціональні обмеження та обмеження в часі для розрахунків (якщо вони перевищують певну величину, то у відповіді повертається помилка)

Шляхи подальших досліджень

- ▶ Збільшення інформації в онтології та додавання нових REST-сервісів для вирішення більшого спектру інженерних задач
- ▶ Розробка та реалізація алгоритму автоматичного перетворення онтології у семантичний граф
- ▶ Розробка механізму для автоматичного створення онтологій по анотаціям, отриманим з REST-сервісів

