

ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗВОРОТНЬОЇ ЗАДАЧІ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ

Одна з важливих прикладних задач теплофізики різання металів полягає у визначенні залежності від часу теплового потоку в інструмент на основі інформації про температури, які розвинулись у певних внутрішніх точках тіла інструменту.

Оскільки обернена задача теплопровідності відноситься до класу некоректних задач математичної фізики, то універсальних методів її розв'язання не створено. На практиці такі задачі розглядають в оптимізаційній постановці. Критерієм якості задачі оптимізації в цьому випадку є відхилення вимірних температур від розрахованих. В результаті розв'язку такої задачі визначаються параметри потоку, які мінімізують таке відхилення. У випадку коли розподіл температури може бути з прийнятною точністю описаний за допомогою лінійної крайової задачі, відшукання невідомого потоку може бути зведене до розв'язання задачі лінійного програмування.

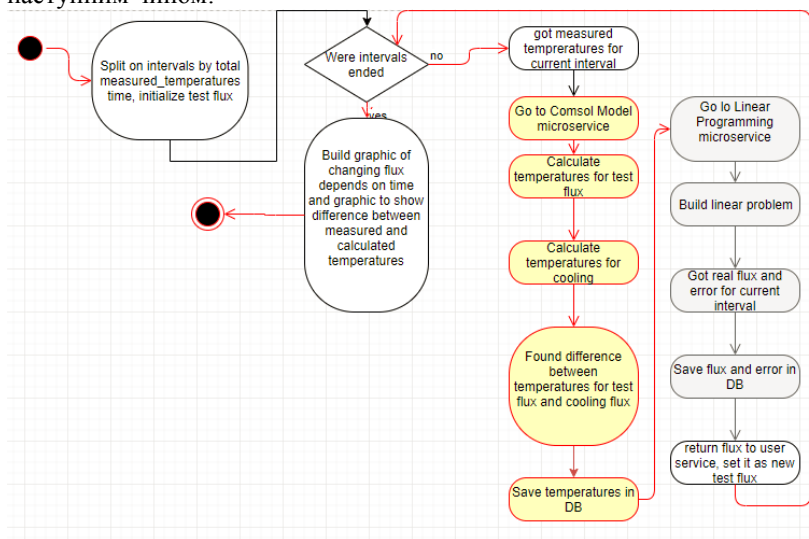
Формулювання задачі лінійного програмування описується наступним чином: $a_{ij}^{(S)}$ – розрахована температура на етапі S , у точці заміру j , на момент часу i , $b_{ij}^{(S)}$ – вимірня температура на етапі S , у точці заміру j , на момент часу i . v – максимальна абсолютна помилка між вимірною та розрахованою температурою на етапі S , n – загальна кількість точок заміру, m – довжина етапу(на даний момент – кількість секунд для у етапі).

Тоді сама задача виглядатиме наступним чином:

$$v \rightarrow \min$$

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n a_{ij}^S * \mu - v &\leq \sum_{j=1}^n b_{ij}^{(S)} \\ \sum_{j=1}^n a_{ij}^S * \mu - v &\geq \sum_{j=1}^n b_{ij}^{(S)}, \quad i \in [1; m]. \end{aligned}$$

Для вирішення даної задачі необхідно спроектувати додаток таким чином щоб зробити можливим виокремлення розрахунку задачі на окремому сервісі, тому була запропоновано винести розв'язку задачі лінійного програмування на окремий сервіс, що також дає можливість змінювати методи розв'язку задачі без зміни інших частин додатку, також через те що розраховані температури отримуються за допомогою корпоративних рішень від COMSOL, для вирішення проблеми із ліцензуванням всіх пристроїв, що використовуватимуть додаток цю частину виявилось також доцільно винести на окремий сервіс. Саме тому алгоритм роботи програми виглядатиме наступним чином:



Для збереження даних з експериментів, та швидкого доступу до них, можливості порівняння даних з різних експериментів, була спроектована наступна база даних:

