



Моделювання технологічних процесів

УДК 620.179.680

Д.О. Горда

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАКРОКОНВЕЄРА САПР ГСРП БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН

Постановка проблеми. Тривалість життєвого циклу сучасних інформаційних систем становить близько 10 років тому, що рівень технології аналізу й проектування САПР ГСРП не відповідає постійно зростаючій складності створюваних систем. Актуалізація САПР ГСРП здійснюється шляхом реалізації концепції CALS (ISO 10303) – неперервній інформаційній підтримки життєвого циклу продукту, що забезпечує економію часу й засобів при одночасному підвищенні якості модернізацій і проектування. Модель життєвого циклу для САПР ГСРП є спіральною моделлю, клас яких орієнтований саме на інформаційні системи, особливо на програмні продукти й на роботу з користувачами, у рамках якого розроблювальна інформаційна система представляється як така, що постійно корегується під час розробки й експлуатації. Макроконвеєр завдань САПР ГСРП на основі порівняльного теоретично-експериментального аналізу працездатності множини методів структурної й параметричної оптимізації здійснює вибір ефективних, досить просто реалізованих алгоритмів, призначених для вирішення практичних завдань у рамках САПР ГСРП. Виходячи із зазначеного, задача дослідження структури програмного забезпечення макроконвеєру як елемента САПР ГСРП є актуальною.

Дослідження проблеми. Розглянемо структуру та функціонування макроконвеєру САПР ГСРП більш детально. Макроконвеєр має циклічну структуру, яка може бути реалізована за допомогою чотирьох поєднаних та вкладених циклів, що реалізують однойменні процеси (рис.1). Кожний цикл відповідає вирішенню автономної задачі.

В межах реалізації кожного блоку передбачається реалізація процедури формування вхідних та вихідних даних, яка забезпечує взаємодію між окремими блоками за потоками даних.

Також до складу блоків повинна входити процедура-перемикач (рис.1 виділення жирними стрілочками) основне призначення якої полягає у визначенні послідовності виконання окремих блоків (визначення послідовності виконання обчислювальних процедур). Наявність такої процедури забезпечує виконання принципу гнучкості програмного забезпечення і дозволяє формувати різні комбінації послідовностей блоків згідно до конкретної задачі.

З'єднувальні стрілочки визначають послідовність, етапність та діалогове супроводження необхідне у процесі здійснення проектування, з урахуванням (наслідуванням) результатів попередніх обчислень. Передбачення точок інтерфейсу користувача дає змогу оперативного втручання конструктора в процес обчислень і надає системі більше гнучкості та незалежності системи.

В блоці базового розрахунку існують , в залежності від значень вхідних даних і параметрів, три напрямки розрахунків які здійснює при сталих параметрах, при сталих вхідних значеннях, при змінних параметрах та вхідних значеннях.

Основою матриці управління є матриця інцидентності станів ГСРП [3]. Рядки матриці відповідають поточному кроку прогонки моделі і представляють собою перемикаючу функцію у вигляді послідовності нулів та одиниць. Одиницями відмічаються номери моделей, які відповідають припустимим можливим станам системи у поточний момент модельного часу її динамічної поведінки. Нулями відмічається ті частинні моделі, які відсікаються на поточний момент модельного часу.

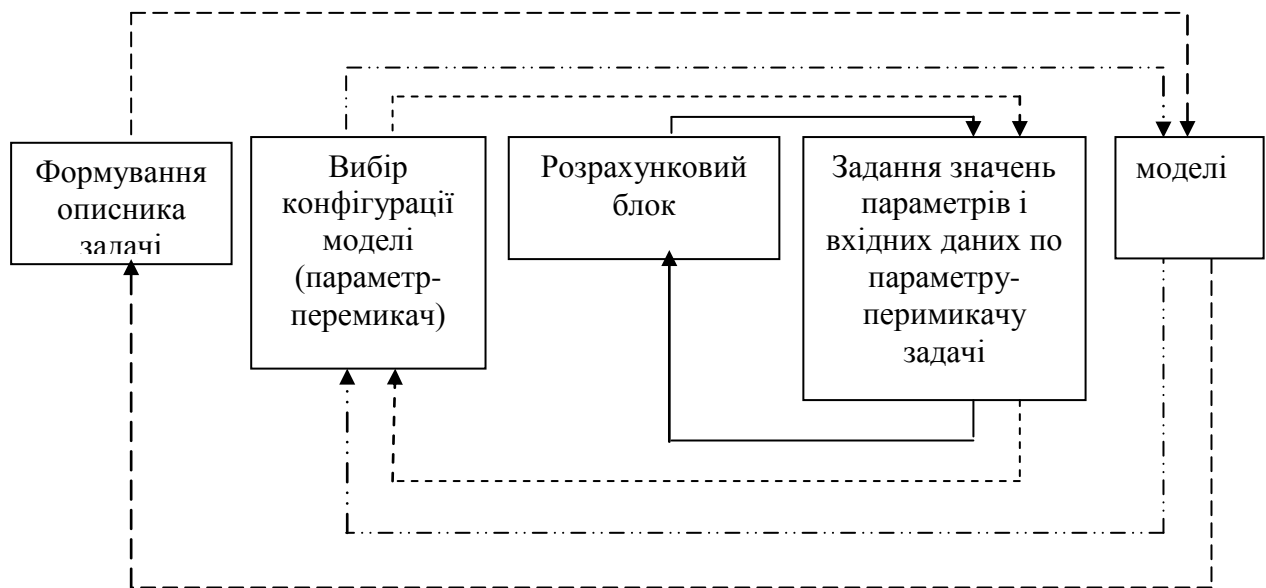


Рисунок 1. Взаємодія вкладених циклів макроконверсу.

Особливістю алгоритму є те, що його логіка керується трьома параметрами:

- заданою точністю, під якою розуміється впорядкована структура точності завдання значень вхідних даних, параметрів, точності виконання обмежень на значення вхідних даних, параметрів, точності виконання критеріїв функціонування ГСРП, точності на значення вихідних розрахункових значень;

- заданою дискретністю модельного часу і довжиною часового інтервалу. Зазначимо, від величини дискретності модельного часу можуть суттєво залежати тренди моделі, вибраної на початковому інтервалі, а від приросту Δt – залежить точність вимірювання і обчислення значень вхідних даних, параметрів, точність виконання критеріїв функціонування ГСРП. Суттєвим також є скінченність або нескінченність, наприклад, для визначення асимптоти або отримання оцінок часового інтервалу моделювання.

- за виконанням заданих обмежень на значення вхідних даних, параметрів, критеріїв функціонування ГСРП. Цей логічний параметр відстежує досягнення або не досягнення ідентифікації стану ГСРП, вичерпання ресурсів оптимізації в рамках визначеної моделі і сформульованої на її основі задачі ідентифікації.

В процесі проектування в залежності від отриманих результатів необхідно вносити корективи в обмеження які початково були покладені на вхідні дані або параметри, наприклад при внесенні нових конструктивних рішень при здійсненні конструктивної оптимізації. Для корегування обмежень для вхідних даних та параметрів необхідно передбачити різні блоки але структурно вони є подібними, тому етапність і послідовність внесення корегувань на обмеження значень на вхідні дані або параметри можна представити однією схемою (рис. 2).

Задача корегування обмежень в САПР ГСРП виникає внаслідок застосування нових конструкторських рішень або матеріалів на етапі безпосереднього конструювання або внаслідок вичерпання ресурсу параметричної оптимізації. Якщо ресурс змін вичерпано і не один напрямок оптимізації на приніс бажаного результату, то означений блок передає керування процесом на блок формування перемикача задачі.

При структурній оптимізації, на відміну від параметричної оптимізації, в процесі її здійснення допустимі зміни в правилах (законах) зміни вхідних даних і параметрів, то в макроконверсі САПР ГСРП передбачений блок, який керує внесенням цих змін.

Блок формування вхідних (рис. 3) даних здійснює урахування всіх обмежень на вхідні дані або параметри на поточний момент часу для вибраної моделі з її передісторією, аналіз на вхідні дані або параметри, і безпосередньо визначення значень для вхідних даних і параметрів.

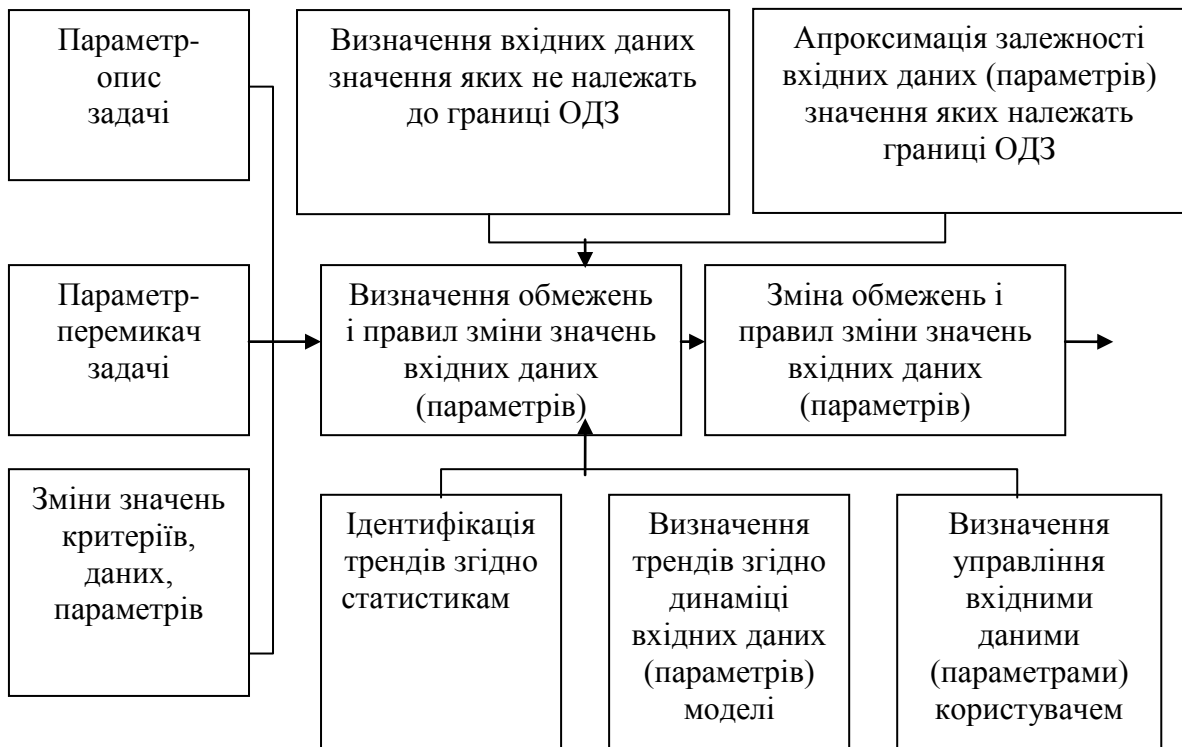


Рисунок 2. Корегування обмежень значень вхідних даних (параметрів).

По сформованим обмеженням і початковій точці значень обчислень в рамках означеного блоку здійснюється розрахунок і присвоєння поточних значень вхідних даних і параметрів для заданої конфігурації моделі.

Задача корегування значень в САПР ГСРП виникає внаслідок застосування параметричної оптимізації при заданих умовах. Якщо ресурс змін вичерпано і не один напрямок оптимізації не дає бажаного результату, то означений блок передає керування процесом на блок корегування правил змін.

Висновок. Для створення САПР ГСРП доцільно розробити систему процедур, що дозволяє конструкторові на основі обмеженої інформації вести спрямований пошук оптимальних параметрів нових технічних засобів ГСРП, як елементів підсистеми більш високого рівня ієрархії з урахуванням альтернативних моделей. У САПР ГСРП необхідно передбачити процедуру декомпозиції проектування як проблеми. Архітектура макроконвеєра САПР ГСРП передбачає відкриті технології й максимально гнучкі можливості розширення й нарощування функціональності. Особливу увагу варто звернути на відкритість систем, зокрема можливості включення програм математичної обробки даних, поповнення баз моделей, алгоритмів і програм розрахунку.

Таким чином, у відповідності до глобальної ітерації, визначивши задачу, модель, вхідні дані, параметри, обмеження на вхідні дані, обмеження на параметри, правила зміни вхідних даних і параметрів, безпосередньо значення вхідних даних і параметрів, здійснюється ітерація структурної оптимізації у рамках ідентифікації реального або проектного стану ГСРП, при цьому режими функціонування програмно однотипних блоків визначаються значеннями вхідних даних.

Операція архітектурного проектування як конвертація зібраних вимог у формальні структури з використанням формального синтаксису. Одним із ключових аспектів програмної інтеграції є вироблення загального інформаційного середовища проекту, де кожний етап і його підзадачі розширюють інформаційну структуру проектного ГСРП.



Рисунок 3. Блок формування вхідних даних.

Параметрична САПР ГСРП дозволяє створювати узагальнені параметричні проекти. Структурно в рамках середовища програмного забезпечення системи імітаційного моделювання гідроприводів у складі систем управління будівельних машин реалізовані три підсистеми параметризації.

Література

1. Б.С. Федоров, Н.Б. Гуляев, Разработка САПР. Проектирование программного обеспечения САПР. – М.: Высш. Шк., 1990.
2. Древс Ю. Г., Золотарев В. В. Имитационное моделирование т его применение при проектировании автоматизированных систем управления. - М., 1981.
3. Д. О. Горда Системи інтелектуального контролю в САПР ГСРП. Техніка будівництва №20 –К.: КНУБА, 2007, с. 129-131.
4. С. В. Цюцюра, О. Д. Горда Макроконвеер завдань САПР САУ ГСРП. Управління розвитком складних систем . Вип. 1, 2010р. с. 53-68.