

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Львівська політехніка»

Кафедра ЕОМ



Звіт
до лабораторної роботи № 1
з дисципліни «Комп'ютерні мережі»
на тему: «Ознайомлення з основними поняттями мови
моделювання System C»
Варіант 1

Виконала:
ст.гр. КІ-38
Александрова Р.-Є.О.
Прийняв:
Козак Н. Б.

Львів 2022

Мета роботи: На практиці ознайомитись з термінологією, специфікацією та іншими основними поняттями мови моделювання System C, вивчити особливості основної мови моделювання процесів SystemC, які можуть бути реалізовані як апаратно (переважно), так і програмним шляхом.

1). Які існують версії мови SystemC?

SystemC — мова проектування і верифікації моделей електронних пристроїв системного рівня, реалізована у вигляді C++ бібліотеки з відкритим вихідним кодом^[1]. Бібліотека включає в себе ядро подієвого моделювання, що дозволяє отримати виконувану модель пристрою. Мова застосовується для побудови транзакційних і поведінкових моделей, а також для високорівневого синтезу.

Мова SystemC використовує ряд понять, схожих з тими, які мають мови опису апаратури VHDL і Verilog: інтерфейси, процеси, сигнали, наповненості, ієрархія модулів. Стандарт SystemC не вносить обмеження на використання мови C++ при описі моделей систем.

Розроблено чернетка стандарту на логічного синтез SystemC, метою якого є визначити підмножин мов C++ і SystemC, придатних для поведінкового і RTL синтезу.

2). Які можливості має програміст для структурного програмування у SystemC_1.0?

Програміст має можливість вести структурне проектування в SystemC 1.0, використовуючи **модулі, порти, і сигнали**. Модулі можуть складатися з інших модулів, створюючи певну ієрархію. Порти і сигнали забезпечують обмін даними між модулями, всім портам і сигналам програміст задає певний тип даних.

3). Які типи даних використовуються у SystemC_1.0?

SystemC_1.0 і SystemC_2.0. SystemC 2.0 - це розширення SystemC 1.0, тобто, всі можливості SystemC 1.0 підтримуються в SystemC 2.0.

4). Які можливості має програміст для структурного програмування у SystemC_2.0?

Канали, інтерфейси, і події надають можливість програмістам моделювати широкий діапазон зв'язків і синхронізації, що використовуються в системних розробках. Приклади включають сигнали HW, черги (FIFO, LIFO, черги повідомлень, і т.п.), семафори, пам'ять і шини (як RTL, так і моделі, які базуються на групових операціях).

5). Назвіть новий тип даних, який підтримується у SystemC_2.0?

Важлива особливість основи моделювання загального призначення в SystemC 2.0 називається «базовою мовою» і є центральним компонентом стандарту SystemC 2.0.

6). Що таке процес у мові SystemC_2.0?

Процеси визначають функціональність системи і дозволяють отримувати паралелізм в системі. Процеси містяться в *модулях*, і мають доступ до зовнішніх інтерфейсів каналу через порти модуля. Є різні види процесів і різні способи, щоб активізувати процеси.

7). Дайте визначення поняттю *канал*?

Канал - це об'єкт, який служить контейнером для зв'язку і синхронізації. Канали реалізують один або більше інтерфейсів. Інтерфейс конкретизує набір методів доступу, які реалізуються в межах каналу, але інтерфейс безпосередньо не забезпечує реалізації.

8). Дайте визначення поняттю *інтерфейс*?

Інтерфейс забезпечує набір описів методу, але не забезпечує реалізації методу і полів даних.

9). Дайте визначення поняттю *порт*?

Порт - це об'єкт, через який модуль може мати доступ до інтерфейсу каналу. Але модулі можуть також мати прямий доступ до інтерфейсу каналу.

10). Дайте визначення поняттю *подія*?

Процес може призупинитись, або бути чутливий до однієї чи більше подій. Події є причиною відновлення чи активізації процесів.

11). Які елементи входять до моделі обчислень у SystemC_2.0?

В найширшому значенні, модель обчислення визначається наступним: 1) Модель робочого часу (дійсне значення, ціле значення, необмежений час) і події, примусово впорядковані в межах системи (глобально впорядковані, частково впорядковані, невпорядковані). 2) Підтримка методів зв'язку між паралельними процесами. 3) Правила для активації процесу.

12). Які значення може мати *модель часу* у SystemC_2.0?

В SystemC 1.0. застосовується *відносна модель часу з дійсними значеннями*.

SystemC 2.0. використовує абсолютну модель часу з цілими значеннями.

13). Який фізичний зміст у апаратурі комп'ютерних систем має поняття *модель часу* у SystemC_2.0?

У SystemC 2.0, прості і гнучкі можливості синхронізації, що забезпечуються подіями і методом wait(), дають можливість підтримки широкого ряду різних типів каналу без необхідності змінювати базовий механізм симуляції. Вся необхідна функціональність вже присутня в ядрі симуляції. Таким чином, SystemC 2.0 підтримує дуже продуктивну групову модель обчислень. Тоді як глобальна модель часу приведена до моделі цілого числа, розробники можуть конструювати певні канали для досягнення їхніх визначених правил для

зв'язку між процесами, активації процесу і впорядкування подій по всій системі.

14). Який фізичний зміст у апаратурі комп'ютерних систем має поняття **метод wait ()** у SystemC_2.0?

Метод, який призупиняє виконання потоку. Аргументи даного методу визначають умови, коли процес має продовжитись(не підтримує &, |).

В SystemC 2.0 всі процеси методів і процеси потоків будуть виконані на стадії ініціалізації симулювання. Якщо поведінка процесу потоку в SystemC 2.0 відрізняється від поведінки цього ж процесу в SystemC 1.0 необхідно вставити один *operator wait()* перед нескінченним циклом процесу потоку.

15). Які моделі обчислень підтримує SystemC_2.0?

Деякі добре відомі моделі обчислення, які можуть абсолютно природно моделюватися в SystemC 2.0, включають: Статичний багаторівневий потік даних

Динамічний багаторівневий потік даних

Kahn Process Networks (мережі обробки Кана)

Зв'язок послідовних процесів

Дискретна подія , що використовується для:

моделювання технічних засобів RTL

мережевого моделювання (напр. моделювання залу очікування)

моделювання платформи SoC, що базується на транзакціях

16). Дайте визначення поняттю **модуль**?

Структурний об'єкт, що може містити процеси, порти, канали, і інші модулі. Модулі дозволяють представити структурну ієрархію

17). Що таке «чутливість процесу», які види чутливості існують?

Чутливість процесу визначає, коли цей процес буде відновлений або активований. Процес може бути чутливий до набору подій. Кожного разу, коли настає одна з відповідних подій, процес відновлюється або активізується. Статична Чутливість. Чутливість процесу оголошується статичною, тобто її не можна змінити протягом часу виконання. Так званий список чутливості використовується для визначення статичного набору подій. Динамічна Чутливість. Чутливість процесу може мінятися протягом часу виконання.

18). У чому полягає різниця між *абсолютним* і *відносним* часом у SystemC_2.0?

Моделі часу з дійсними значеннями мають перевагу, яка полягає в тому, що „динамічний” діапазон одиниць часу набагато ширший, ніж в моделі часу з цілими значеннями. Але якщо подивитись на *такі проблеми, як втрата значущих розрядів, переповнення та заокруглення часових значень при*

додаванні та приведенні до типу, модель часу з цілим значеннями має очевидні переваги.

В System 2.0 результируючий інформаційний тип для часу є 64-ох бітний без знаковий цілий.

19). Які недоліки має модель часу з дійсними значеннями у порівнянні з моделлю з цілими значеннями?

Моделі часу з дійсними значеннями мають перевагу, яка полягає в тому, що „динамічний” діапазон одиниць часу набагато ширший, ніж в моделі часу з цілими значеннями. Але якщо подивитись на такі проблеми, як втрата значущих розрядів, переповнення та заокруглення часових значень при додаванні та приведенні до типу, модель часу з цілим значеннями має очевидні переваги.

Втрата значущих розрядів може виникнути, наприклад, коли дуже мале значення часу додається до дуже великого значення. Втрата значущих розрядів не може виникнути при використанні одиниць часу з цілими значеннями. Переповнення виникає коли результируюча одиниця часу не може бути представлена базовим типом даних.

Останньою проблемою є заокруглення. Якщо час представлений цілим значенням, тоді моделі можуть бути змушені чекати впродовж періоду часу, який не завжди точно відповідає цілим одиницям часу. Це особливо поширено при підрахуванні затримок засобами оцінки чи підрахунку затримок. Найбільшою проблемою є втрата значущих розрядів, оскільки це важко передбачити чи уникнути. Проблеми переповнення чи заокруглення легко визначити і донести до користувача в зручному вигляді. Тому надається перевага моделі часу з цілими значеннями.

20). Яку перевагу має модель часу з дійсними значеннями у порівнянні з моделлю з цілими значеннями?

Моделі часу з дійсними значеннями мають перевагу, яка полягає в тому, що „динамічний” діапазон одиниць часу набагато ширший, ніж в моделі часу з цілими значеннями.

21). Що таке «список чутливості» для опису модуля у SystemC_2.0?

В SystemC 1.0 статична чутливість підтримується списком чутливості для кожного процесу в модулі. Ці списки чутливості визначені в конструкторі модуля.

В деяких випадках нам потрібно щоб, процеси були чутливими до окремих подій або до сукупності подій, що можуть змінюватися в процесі виконання. Така динамічна чутливість може бути досягнена за допомогою методу wait() Цей метод створений для забезпечення очікування на окремі події або сукупності подій.

Висновок: на даній лабораторній роботі ми ознайомились з термінологією, специфікацією та іншими основними поняттями мови моделювання System C та вивчили особливості основної мови моделювання процесів SystemC, які можуть бути реалізовані як апаратно (переважно), так і програмним шляхом.