У середовищі прикладної програми розробити комп’ютерну (імітаційну) модель ІЦ як системи масового обслуговування (СМО) (рис. 1), визначити її характеристики за початкових даних. Спланувати та провести експериментальні дослідження функціонування ІЦ на імітаційній моделі.



СМО складається з черги, в якій передбачено b (1…inf) місць для вимог та i (1…n) однакових обслуговуючих серверів. У СМО надходить випадковий потік вимог Λ, який обслуговується серверами.

Вимоги у вхідному потоці Λ належать 2 класам. Вимоги різних класів відрізняються один від одного такими параметрами:

1) Функцією розподілу f1(x) випадкової величини x інтервалу часу між послідовними надходженнями вимог.

2) Функцією розподілу f2(x) випадкової величини x часу обслуговування сервером СМО.

Контрольованими вихідними змінними потоку Λ є:

- поточна кількість створених (відправлених) вимог;

- поточна кількість затриманих вимог;

- фактичний середній час тривалості паузи між вимогами, що генеруються.

Обслужені вимоги утворюють потік Φ. Контрольованими вихідними змінними потоку Φ є:

- поточна кількість обслужених вимог;

- поточна кількість вимог на обслуговування;

- поточна кількість затриманих у блоці через блокування виходу заявок;

- фактичний середній час перебування вимоги на обслуговуванні;

- коефіцієнт зайнятості сервера;

- поточна кількість вимог, що залишили сервер через завершення часу терпіння.

Вимоги, яким відмовили в обслуговуванні, утворюють потік Ψ. Відмова в обслуговуванні вимоги має місце, якщо кількість вільних місць у черзі дорівнює нулю та все прилади зайняті. Контрольованими вихідними змінними потоку Ψ є:

- поточна кількість обслужених вимог;

- поточна кількість вимог у черзі;

- середній час очікування;

- середня довжина черги; поточна кількість вимог, що залишили чергу через завершення часу терпіння.

Параметри системи

f1(x) - Exponential

f2(x) - Gaussian

Period -

min|max -

mean - 0.31|2.7

D - 2.3

Позначення.

f1(x) – Constant (з постійною швидкістю, параметр Period);

Uniform (рівномірний, параметри Minimum|Maximum);

Exponential (експоненціальний, параметр Mean - середнє).

f2(x) – Uniform;

Exponential;

Poisson (розподіл Пуасона, параметр Mean - середнє);

Gaussian - Gaussian (normal) (нормальний розподіл Гауса, параметри Mean, Standard deviation = √𝐷); D – задана дисперсія.

Для всіх варіантів: дисципліна черги FIFO; початкова кількість місць у черзі b = 4; початкова кількість серверів i = n = 2.

Основні етапи виконання курсової роботи

1) Вивчення підмножини блоків програми SimEvent пакета Simulink&Matlab, з урахуванням якого рекомендується розробляти модель СМО.

2) Проведення формалізації та параметризації моделі СМО: визначення множини вхідних та вихідних змінних моделі. За вихідні змінні рекомендується прийняти наступні показники ефективності мережі СМО: ймовірність відмови в обслуговуванні, середні довжини черг в накопичувачах, середній час очікування в чергах, ступінь завантаження серверів.

3) Розроблення моделі та її налаштування відповідно до варіанту завдання.

4) Проведення експериментальних досліджень на моделі.

5) Статистичний аналіз отриманих результатів.

4) Оформлення результатів виконання роботи у вигляді пояснювальної записки. Обов’язкові складові частини та обсяг

Загальний обсяг курсової роботи становить 20…30 сторінок формату А4 комп’ютерного тексту.

Курсова робота повинна мати наступні обов’язкові складові частини:

¬ вступна частина;

¬ основна частина;

¬ загальні висновки (і/або рекомендації) – 1…2 стор.;

¬ список використаних джерел.

Вступна частина містить такі структурні елементи:

- зміст (1…2 стор.); - вступ (2…3 стор.).

Зміст включає номери і заголовки розділів і підрозділів із зазначенням номерів сторінок, на яких розміщений початок матеріалу. Слово «Зміст» записується у вигляді заголовка.

Зміст із зазначенням сторінок включає:

- вступ;

- найменування всіх розділів (підрозділів, пунктів) основної частини;

- висновки;

- список використаних джерел.

Заголовки змісту повинні точно повторювати заголовки в тексті. Скорочувати або давати їх в іншому формулюванні, послідовності та підпорядкованості порівняно із заголовками в тексті не можна.

Вступ. Текст вступу повинен містити відомості про соціально-економічну та наукову доцільність використання комп’ютерних технологій (в тому числі моделювання) під час розроблення нових та удосконалення існуючих складних технічних систем. Наприкінці вступу подається в довільній формі структура та обсяг роботи.

Приклад. Курсова робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків та списку використаних джерел. Текст роботи викладений на 30 сторінках, містить 15 рисунків, 2 таблиці, список джерел з 14 найменувань.

Зміст основної частини

Основна частина складається з розділів та підрозділів, які мають бути пов'язані між собою, а матеріал викладений послідовно та логічно.

В основній частині тексту, що складається з розділів, які відображають послідовність виконання курсової роботи, необхідно навести:

1. Аналіз заданої технічної системи (опис системи, яку дисципліну обслуговування вона має, які параметри є вхідними та вихідними, чи є затримка обслуговування, з яких елементів складається).

2. Розроблення комп’ютерної моделі системи.

2.1. Встановлення функціонального призначення заданих елементів з урахуванням елементів, що формують вхідний сигнал потоку Λ.

2.2. Вибір та опис блоків програм, за допомогою яких будуть моделюватись елементи, та система в цілому.

2.3. Налаштування обраних блоків відповідно до заданих значень та результатів розрахунків (привести скріншоти вікон налаштування з кількісними значеннями).

2.4. S-модель системи (зауваження: тут необхідно обрати та вказати параметри налаштування приладів візуального спостереження за параметрами потоків Φ та Ψ).

3. Комп’ютерне моделювання.

3.1. Результати моделювання за налаштуванням блоків п.2.3.

3.2. Аналіз результатів (оцінка ймовірно-часових характеристик СМО на інтервалі моделювання).

4. Експериментальні комп’ютерні дослідження

4.1. Вибір функцій відгуку, які найбільш повно характеризують ефективність роботи СМО, та трьох керованих факторів (параметрів СМО).

4.2. Складання робочої матриці експерименту.

4.3. Результати проведення серії експериментів відповідно з побудованим планом.

4.4. Статистичний аналіз результатів.

Висновки Висновки подаються у вигляді окремих лаконічних положень та рекомендацій на основі аналізу виконаних досліджень. Обсяг – 1…2 стор.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ До оформлення пояснювальної записки висуваються наступні вимоги:

- набір тексту здійснюється на комп'ютері через 1,5 міжрядкових інтервали (29-30 рядків на сторінці),

- друк – на принтері з одного боку аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм);

- шрифт текстового редактора – Word Times New Roman чорного кольору, висота шрифту – 14 мм;

- поля: ліворуч – не менше 25 мм, праворуч – не менше 10 мм, зверху і знизу – не менше 20 мм.