

Звіт по лабораторним роботам

Ліневич А.С

22 червня 2016 р.

Зміст

1	Методи кількісної оцінки ефективності та якості. Автоматизована кількісна оцінка виробничої ситуації.	2
1.1	Короткі теоретичні відомості	2
1.2	Висновок	5

Методи кількісної оцінки ефективності та якості.

Автоматизована кількісна оцінка виробничої ситуації.

__Мета роботи__ — засвоїти методи кількісної оцінки ефективності технічних систем та підприємств, навчитися на прикладі виконувати кількісну оцінку якості технічних систем.

1.1 Короткі теоретичні відомості

При проектуванні технічних систем, об'єктів виробництва тощо часто виникає проблема вибору найкращого рішення. Одна і та сама ціль може бути досягнута різними способами (різними методами передачі інформації у випадку систем зв'язку, різними методами конструкторської реалізації тощо). При цьому певні способи краще будуть вирішувати одні задачі і гірше інші задачі, інші способи — навпаки.

Загалом, якщо проблема вибору може бути вирішена багатьма шляхами, виникає необхідність порівняння варіантів, які обираються або проектуються, або рішень, що приймаються. Для цього необхідно мати можливість оцінити, які варіанти кращі, які гірші.

Для порівняння варіантів, які оцінюються, користуються поняттям *ефективності*, що є узагальнюючою характеристикою об'єктів. Під ефективністю часто розуміють головну, визначальну характеристику або сполучення найбільш важливих техніко-економічних характеристик. У кібернетиці *ефективність* якісно повинна виражати пристосованість системи до функціонування за певним алгоритмом і кількісно повинна визначатися функцією, що виражає співвідношення між метою, що досягається, та витратами.

Для того, щоб вибір був обґрунтований, необхідно мати математичний (кількісний) критерій оцінки варіантів. Підхід до побудови критеріїв оцінки систем базується на використанні системного аналізу. При цьому виходять з наступного. Стосовно спостерігача будь-яка система є об'єктом, весь комплекс показників якого можна розбити на два класи:

1. показники, збільшення кількісної міри яких спостерігач сприймає як поліпшення властивостей системи (об'єкта); ці показники посилюють позитивні якості системи (бажані характеристики);
2. показники, збільшення кількісної міри яких спостерігач сприймає як погіршення властивостей системи; ці показники посилюють негативні якості системи (небажані, шкідливі характеристики).

Показники першого класу назвемо позитивними, другого — негативними.

Отже, показники, збільшення кількісної величини яких сприймається як покращення властивостей об'єкта, називають *позитивними*. Показники, збільшення кількісної величини яких, сприймається як погіршення властивостей об'єкта, називають *негативними*.

До позитивних показників відносяться: у випадку технічних систем зв'язку - вірогідність і швидкість передачі інформації, надійність системи тощо, до негативних - апаратурна складність системи, її вартість, займана смуга частот тощо; у випадку промислових підприємств, що виготовляють продукцію — до позитивних показників відносяться: товарна продукція, сума прибутку; до негативних — кількість працівників, матеріальні витрати, основні виробничі фонди тощо.

Коли показник один, то вибрати просто: найкращій варіант той, для якого показник, значення якого бажано збільшити (позитивний), має більше числове значення, а показник, значення якого збільшувати небажано, (негативний) — має найменше значення.

У загальному випадку позитивні і негативні показники є суперечливими і взаємозалежними: збільшення значення (кількісної міри) позитивних показників може привести до збільшення значення негативних показників. Наприклад, для боротьби з перешкодами в каналі передачі інформації часто застосовується метод уведення надмірності в передану інформацію. Цей метод є ефективним засобом організації системи з дуже високою вірогідністю правильної передачі. Однак уведення штучної надмірності в передану інформацію значно ускладнює систему передачі інформації. У цьому прикладі має місце протиріччя між вимогами до вірогідності передачі інформації й апаратурної складності системи. Протиріччя можуть мати місце як між позитивними і негативними показниками, так і між позитивними і позитивними (серед позитивних показників) чи між негативними і не-

гативними (серед негативних показників). Наприклад, у вище приведеній системі передачі інформації збільшення значення вірогідності передачі (позитивного показника) шляхом введення штучної надмірності у виді додаткових кодових символів приводить до зменшення значення іншого позитивного показника - швидкості передачі інформації.

Отже, проблема вибору ускладнюється, коли показників декілька, причому вони можуть бути як кількісні, так і якісні — міра зручності користування, наявність чи відсутність певних функцій, складність побудови, ступінь якості наявної документації. В такому випадку стоїть задача формування критерію ефективності, що буде виражати узагальнено, в сукупності, характеристики об'єкту. Причому, необхідно, щоб він враховував кількісну міру як бажаних характеристик, так і небажаних.

Загальні вимоги до критеріїв оцінки систем можна сформулювати таким чином:

1. кількісний вираз ефективності системи;
2. врахування усіх показників системи;
3. врахування важливості кожного показника;
4. врахування взаємозв'язку між показниками;
5. індивідуальність шуканої функції — аналітичної форми запису критерію — щодо порівнюваних варіантів;
6. явне вираження функції, що описує форму критерію, і її придатність для порівняння варіантів системи.

Введення понять позитивних і негативних показників дає можливість виразити весь комплекс показників системи одним відносно простим математичним співвідношенням з урахуванням коефіцієнтів важливості кожного показника. Дійсно, при такому визначенні показників можна вважати, що головна задача синтезу оптимальної системи полягає в досягненні найбільшої суми значень позитивних показників і найменшої суми значень негативних показників з урахуванням важливості кожного показника. Далі природно припустити, що з усіх варіантів, кожний з яких має як позитивні, так і негативні показники з різними значеннями, найкращим для спостерігача буде той варіант, що задовольняє заданим вимогам щонайкраще.

Таким чином, критерій має бути таким, щоб при загальному збільшенні показників, що виражають функцію цілі системи, значення критерію зростало, а при зростанні сукупних витрат — зменшувалося. При наведеному вище визначенні двох видів показників системи ціль, що досягається, (якість системи) характеризує сума значень позитивних показників, а витрати - сума значень негативних показників. Усі ці показники в усіх без винятку випадках можуть бути визначені кількісно.

Отже, весь комплекс показників системи необхідно задати одним сукупним параметром F_0 — функцією ефективності, що виражається через значення позитивних X_i і значення негативних Y_j показників з урахуванням важливості кожного показника. При цьому сукупний параметр F_0 повинний збільшуватися зі збільшенням суми значень позитивних показників і зменшуватися зі збільшенням суми значень негативних показників, де m і n — кількість позитивних і негативних показників системи відповідно ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$).

Оскільки кожен показник X_i і Y_j має різну важливість в системі заданих вимог (зовнішніх умов), то показники X_i і Y_j повинні бути перемножені на певні вагові коефіцієнти важливості a_i і b_j відповідно. Вагові коефіцієнти a_i і b_j виражають кількісну міру важливості позитивних і негативних показників відповідно.

Числові значення коефіцієнтів — довільні, але в сумі за модулем повинні складати 1 (згідно вимоги нормування). Результат формування умови задачі було занесено в Таблицю 1.2. (Для зручності побудови таблиці її було видозмінено)

1.2 Висновок

В ході виконання лабораторної роботи було засвоєно методи кількісної оцінки ефективності технічних систем підприємств, отримано навички викону-

Табл. 1.1: Вихідні дані до задачі оцінки ефективності

Варіанти SSD	Обсяг GB	Швидкість зчитування (Mb/s)	Швидкість запису (Mb/s)	Ціна (тис. грн)	Час наробки на відмову (млн годин)
Kingston SSDNow KC400	128	550	450	0,1	0,1
Kingston HyperX Fury	120	500	500	0,5	1
Kingston SSDNow V300	120	450	450	0,4	1
Коеф. важли-вості a_i (b_j)	0,2	0,3	0,3	− 0,15	0,05

вати кількісну оцінку якості технічних систем. Порівнюваними об'єктами були ноутбуки(лептопи) різних виробників та з відносно різними характеристиками. А саме в таблицю 1.1, були записані наступні моделі ноутбуків: *Acer Aspire E5-573G-312U*, *MSI GE72 6QC Apache*, *Lenovo Z50-70*. Та визначено параметри їх оцінки. В таблицю 1.2 та 1.3 записано ненормовані та нормовані показники параметрів оцінки системи (відповідно), також занесені коефіцієнти важливості(присвоєні тому чи іншому параметру за власним розсудом при умові, що їх сума за модулем буде дорівнювати 1). За нормованими показниками та коефіцієнтами важливості (Таблиця 1.3.), було розраховано значення функції ефективності і також занесено в таблицю 1.3. відповідно то моделі ноутбуку. Було визначено, що найефективнішим та найоптимальнішим вибором з трьох моделей ноутбуків(*Acer Aspire E5-573G-312U*, *MSI GE72 6QC Apache*, *Lenovo Z50-70*) буде модель *MSI GE72 6QC Apache* з найбільшим показником функції ефективності — 0,5. В програмному додатку було виконано перевірку розрахунків функції ефективності.