

ВИБІР ТА УПРАВЛІННЯ СЕРВЕРНИМ ОБЛАДНАННЯМ ДЛЯ РОБОТИ З ВЕБ-ДОДАТКОМ

При розробці веб-додатку виникає задача вибору серверу та стратегії управління з подальшим аналізом результату. Мета таких обчислень полягає у оптимізації витрат на ресурси, необхідні для роботи додатку [1].

Змістова модель. Розробити математичну модель, яка дозволяє описати вибір оптимального серверу та стратегії управління цим сервером на основі багатьох критеріїв. Модель повинна:

1. враховувати часове обмеження, грошове обмеження (виділений капітал) та прогнозоване навантаження на сервер;
2. враховувати всі параметри та можливі сценарії поведінки серверу, а також всі види серверів, представлені стороннім сервісом.

Вихідні дані:

1. типи серверів та їх кількість;
2. стратегія управління сервером (-ами);
3. залишки капіталу.

Концептуальна модель:

Дано:

1. прайс-лист Digital Ocean (список серверів та їх характеристик);
2. виділений капітал (максимальна грошова сума, виділена на вибір та обслуговування серверів) = 10000 грн;
3. часове обмеження (час, на протязі якого планується витратити виділений капітал) = 1 рік;
4. приблизний спрогнозований потік клієнтів (приблизне навантаження на сервери) ≈ 1000 звертань до серверу на день.

Необхідно:

1. обрати оптимальний сервер, враховуючи виділений капітал та приблизний потік клієнтів. При виборі серверів ціна повинна наближатись до мінімуму, а загальна оцінка – до максимуму;
2. визначити оптимальний план обслуговування серверів (обрати найоптимальнішу стратегію), враховуючи залишки капіталу та часові обмеження;
3. у випадку нестатку капіталу знову провести вибір серверу.

Задача 1: Необхідно звернути увагу на вхідний список серверів. Проблема такого списку полягає у тому, що завелика кількість опцій може сильно ускладнити процес застосування методу аналізу ієрархій.

¹ студент групи 124-18ск-1, НТУ «Дніпровська політехніка»

² доцент кафедри САІУ, НТУ «Дніпровська політехніка», к. ф.-м. н.

Вибір серверу відбувається з урахуванням однорічного плану, в рамках якого на роботу з сервером виділяється 10000 грн, що приблизно дорівнює 500 долларам. Звідси максимальна ціна серверу = $500/12 = 41,65$ доларів. Така сума знижує кількість доступних опцій від 56 до 6.

Тепер треба відзначити важливі та неважливі характеристики. Так, характеристики “\$ в годину” та “\$ на місяць” відображають однакову інформацію, це означає, що одну з них можна не враховувати.

Іншим неважливим показником можна вважати варіант SSD.

Фінальна вибірка даних зображена у таблиці 1.

Таблиця 1 – Вхідні дані задачі

Назва	Пам'ять	vCPU	Потік	Об'єм	\$ на місяць
Опція 1	1GB	1vCPU	1TB	25GB	\$5
Опція 2	2GB	1vCPU	2TB	50GB	\$10
Опція 3	2GB	2vCPUs	3TB	60GB	\$15
Опція 4	4GB	2vCPUs	4TB	80GB	\$20
Опція 5	8GB	4vCPUs	5TB	160GB	\$40
Опція 6	4GB	2vCPUs	4TB	25GB	\$40

Результат використання методу ієрархій представлено в таблиці 2. Більшість значень в ході використання методу визначені експертним шляхом на основі порівняння загальної потужності серверів.

Таблиця 2 – Глобальні пріоритети

Альтернативи	Критерії					Глобальні пріоритети
	Пам'ять	vCPU	Потік	Об'єм	\$ на місяць	
	0,058226025	0,036531731	0,14022135	0,331185726	0,433835169	
Опція 1	0,039764731	0,064214358	0,033402287	0,043939618	0,425724049	0,208591157
Опція 2	0,099334267	0,064214358	0,091168437	0,157978713	0,198952612	0,159546397
Опція 3	0,099334267	0,166488737	0,144720873	0,163964656	0,162444127	0,156935646
Опція 4	0,19141564	0,166488737	0,224673842	0,255747064	0,093981541	0,174203837
Опція 5	0,378735454	0,351716523	0,28136072	0,33443033	0,073989089	0,217211473
Опція 6	0,19141564	0,186877288	0,224673842	0,043939618	0,044908582	0,083511489

Таким чином, оптимальним вибором є опція 5. Слід також відмітити, що другим по оптимальності вибором є опція 1.

Задача 2: Модель представляє собою набір станів серверу та експертних стратегій поведінки у даних ситуаціях.

Можливі стани серверу:

- θ_1 – навантаження є нормальним (очікуваним);
- θ_2 – навантаження занижене;
- θ_3 – навантаження занадто велике;
- θ_4 – сервер не працює.

Можливі стратегії:

- f_1 – замінити на сервер з іншою потужністю;
- f_2 – нічого не робити;
- f_3 – розділити навантаження;
- f_4 – перезавантажити сервер та провести технічні роботи.

Числові значення рішень мають додатне значення у діапазоні від 0 до 10 та визначені експертним шляхом в залежності від того, наскільки логічним є прийняття певної дії у певній ситуації.

Наприклад, нічого не робити є більш логічним рішенням, якщо сервер працює нормально, ніж якщо він не працює.

Всього сума рішень для кожного стану дорівнює 10. Всі числові значення зображені у таблиці 3.

Таблиця 3 – Математична модель другої задачі

	f_1	f_2	f_3	f_4
θ_1	1	8	1	0
θ_2	2	5	0	3
θ_3	3	2	4	1
θ_4	3	0	1	6

Підсумки результатів по всіх методах наведені у таблиці 4.

Таблиця 4 – Підсумки обчислень

Методи	Стратегія f
Без вирогідностей	
Метод Вальда (Максімін)	1
Метод Севеджа (Мінімакс)	2
Метод Гурвіца	2
Метод Бернуллі	1
Найкращі стратегії:	2
З приблизними вирогідностями	
Метод Ходжеса-Лемана	2
Найкращі стратегії:	2

Методи	Стратегія f
З чіткими вимогами	
Метод Байеса	2
Метод Мінімуму дисперсії	1
Метод Максимізації ймовірності розподілу оцінного функціоналу	2
Метод Модальний	2
Метод Мінімуму ентропії	2
Метод Комбінованого критерію λ_1	2
Метод Комбінованого критерію λ_2	1
Метод Комбінованого критерію λ_3	2
Найкращі стратегії:	2
Підсумок:	2

Отже, стратегія f2 є найефективнішою.

Аналіз: відомо, що оптимальним рішенням є придбання серверу із найбільшим об'ємом дискового простору.

У ході пошуку оптимальної стратегії виявилось, що хоч знайдена оптимальна стратегія (нічого не робити) і не використовує залишений капітал, друга по ефективності стратегія (замінити сервер) передбачає додаткові витрати, які мають дуже великий шанс не задовольнити обмеження, виставлене залишковим капіталом.

Таким чином, має сенс переглянути вибір серверу та звернути увагу на сервер, що виявився другим по оптимальності – сервер з найнижчою ціною. Вибір такого серверу дозволить не тільки купити одразу декілька серверів такого типу, але і залишити більше грошей на можливі ризики.

Висновки: під час підрахування ефективності критеріїв серверів отримано одразу два оптимальні результати – сервери з мінімальною та максимальною цінами. Важливо зауважити, що перший сервер виявився незначно більш ефективним за другий. Проаналізувавши можливі ризики можна сказати, що такий вибір хоч і є найбільш ефективним, він також є найбільш небезпечним, тому що не передбачає можливості фінансових витрат у випадку їх необхідності.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гіржев В.С. Розробка оптимального додатку. Електронний ресурс – 14 с. http://eprints.library.odeku.edu.ua/3510/1/Hirzhev%20VS_Rozrobka_optymalnoho_dodatku_dlya_skladannya_rozkladu_zanyat_MKR_2018.pdf
УДК 519.25