

Список литературы

1. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / Филиппов А.Ф. – Москва. «Интеграл-Пресс».

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ «О НАЗНАЧЕНИЯХ» МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Славина С.С., Светличная В.Б.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: cheparuha94@mail.ru

В работе решаем задачу. Три рабочих бригады должны выполнить демонтаж, установку и наладку водной турбины в машинном зале. Необходимо назначить бригады на работы методом динамического программирования, ветвей и границ так, чтобы затраты труда были минимальными.

Матрица затрат

7	7	2
3	9	5
4	5	4

Шаг 1. Затраты труда для выполнения демонтажа всеми бригадами:

i_j	1	2	3
F_1	6	3	4

Шаг 2. Сравнивая установку первой бригады со всеми остальными:

$$F_2(i_1, i_2) = \min \begin{cases} C_{1,2} + F_1(i_2) \\ C_{1,2} + F_1(i_1) \end{cases}$$

$$\varphi_{i,j} = C_{i,j} + \min \left\{ \begin{array}{l} \sum \min \text{элемен. оставш. столб.} \\ \sum \min \text{элемен. оставш. строк} \end{array} \right. \Rightarrow \varphi_{1,2} = [C_{1,1} = 7] + \min \begin{cases} 5+4=9 \\ 5+4=9 \end{cases} = 18$$

$$\varphi_{1,3} = [C_{1,2} = 7] + \min \begin{cases} 3+4=7 \\ 3+4=7 \end{cases} = 14 \quad \varphi_{1,3} = [C_{1,3} = 2] + \min \begin{cases} 3+4=7 \\ 3+5=8 \end{cases} = 9$$

Так как минимальное значение достигается в случае $\varphi_{1,3} = [C_{1,3} = 2] = 7$, назначаем первую бригаду на

наладку водной турбины. Остальные ветви 1 уровня отсекаем.

$$\varphi_{2,j} = C_{1,3} + C_{2,j} + \min \left\{ \begin{array}{l} \sum \min \text{элемен. оставш. столб.} \\ \sum \min \text{элемен. оставш. строк} \end{array} \right.$$

$$\varphi_{2,1} = 2 + [C_{2,1} = 3] + \min \begin{cases} 5 \\ 5 \end{cases} = 10 \quad \varphi_{2,2} = 2 + [C_{2,2} = 9] + \min \begin{cases} 3 \\ 3 \end{cases} = 14$$

Минимальное значение $\varphi_{2,1} = 10$, поэтому назначаем вторую бригаду на демонтаж, а остальные ветви отсекаем.

Третья бригада назначается на оставшуюся работу, в данном случае, на установку турбины:

$$\varphi_{3,2} = C_{1,3} + C_{2,1} + C_{3,3} = 2+3+4=9.$$

Окончательный результат:

- 3 бригада – установка турбины
- 2 бригада – демонтаж турбины
- 1 бригада – наладка турбины

Список литературы

1. Математические методы / Попова Н.В., Родионова И.В. – Электронный учебник, ВТК 2005. – Тема 2.1.
2. Исследование операций в экономике. Модели, Задачи, Решения / Афанасьев М.Ю., Суворов Б.П., 2003. – Раздел 07. Задача о назначениях.

Получаем

$$F_2(1,2) = \min \begin{cases} C_{1,2} + F_1(2) = 7+3=10 \\ C_{2,2} + F_1(1) = 9+7=16 \end{cases} = 10;$$

$$F_2(1,3) = \min \begin{cases} C_{1,2} + F_1(3) = 7+4=11 \\ C_{3,2} + F_1(1) = 5+7=12 \end{cases} = 11;$$

Шаг 3. Сравниваем наладку первой бригады со всеми остальными:

$$F_3(i_1, i_2, i_3) = \min \begin{cases} C_{1,3} + F_2(i_2, i_3) \\ C_{i_2,3} + F_2(i_1, i_3) \\ C_{i_3,3} + F_2(i_1, i_2) \end{cases}$$

И получаем:

$$F_3(1,2,3) = \begin{cases} C_{1,3} + F_2(2,3) = 3+9=12 \\ C_{2,3} + F_2(1,3) = 5+12=17 \\ C_{3,3} + F_2(1,2) = 4+10=14 \end{cases} = 12.$$

Минимальному значению соответствует $C_{3,3}$, поэтому назначаем 3 бригаду на установку турбины. В обратную сторону: 1 бригада исполняет наладку турбины, 2 бригада – демонтаж турбины

Сделаем попытку назначить 1 бригаду на каждую работу. Для этого вычеркнем 1 строку и столбец в матрице затрат, в зависимости от того, на какую работу назначена бригада:

3. Методы принятия оптимальных решений / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, В.Б. Светличная, Т.А. Матвеева. – Волгоградский государственный технический университет, 2011. – Глава 4, 143 с.

ФУНКЦИИ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ

Стольников Ю.С., Поливанова А.Е., Шошина В.О., Агишева Д.К., Зотова С.А.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: mathemat@volpi.ru

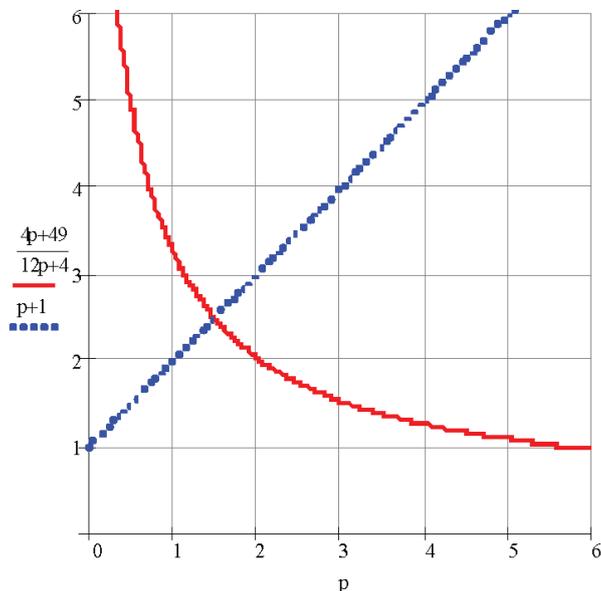
Для обозначения аргумента используем первую букву английского слова price (цена), а первые буквы английских слов demand (спрос) и supply (предложение) для обозначения двух важных функций – функ-

ции спроса $D = D(p)$ на некоторый товар и функции предложения $S = S(p)$ этого товара. Количество товара – от английского quantity обозначим $Q = Q(p)$. Если спрос на товар полностью удовлетворен, то выручка $R(p)$ от продажи товара определяется по формуле $R(p) = pD(p)$.

Пусть заданы функции

$$D(p) = \frac{4p + 49}{12p + 4}$$

и $S(p) = p + 1$. Построим их графики (рисунке).



Найдём цену, при которой спрос и предложение уравниваются.

Равновесная цена определяется из условия:

$$D(p) = S(p), \text{ т. е. } \frac{4p + 49}{12p + 4} = p + 1.$$

Таким образом, получаем уравнение $12p^2 + 12p - 45 = 0$. Отсюда находим равновесную цену $p = 1,5$ и равновесный объём $Q = S(1,5) = 1,5 + 1 = 2,5$.

Найдём эластичность по спросу и предложению:

$$ED(p) = \frac{p}{D} \cdot D' = \frac{p}{\frac{4p + 49}{12p + 4}} \cdot \left(\frac{4p + 49}{12p + 4} \right)' = \frac{-143p}{(3p + 1) \cdot (4p + 49)} \Rightarrow ED(1,5) = -\frac{39}{55} \approx -0,7.$$

$$ES(p) = \frac{p}{S} \cdot S' = \frac{p}{p + 1} \cdot (p + 1)' = \frac{p}{p + 1} \Rightarrow ES(1,5) = 0,6.$$

Таким образом, при увеличении цены на 1% спрос уменьшится на 0,7%, а предложение увеличится на 0,6%. Найдём производную функции выручки:

$$R'(p) = D(p) + p \cdot D'(p) = D(p) \cdot \left(1 + \frac{p \cdot D'(p)}{D(p)} \right) = D(p) \cdot (1 + ED(p)),$$

где $ED(p) = \frac{p \cdot D'(p)}{D(p)}$.

В случае, когда $ED(p) + 1 < 0$, выручка является убывающей функцией от цены товара. Если $ED(p) + 1 = 0$, то выручка является постоянной функцией и от цены товара не зависит. Если же $ED(p) + 1 > 0$, то выручка является возрастающей функцией от цены товара.

Функцию $D(p)$ называют *эластичной* в точке p , если в этой точке выполнено неравенство $ED(p) > 1$. Если же в точке p выполнено неравенство $ED(p) \leq 1$, то функцию $D(p)$ называют *неэластич-*

ной в точке p . Т. к. $ED(1,5) < 0$, то спрос при цене $p = 1,5$ не является эластичным.

При увеличении цены, например, на 15% от равновесной: спрос уменьшится на $15 \cdot 0,7 = 10,5\%$, доход продавца при этом возрастёт на $15 - 10,5 = 4,5\%$.

Список литературы

1. Математика в экономике. Математические методы и модели: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чулпурнов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 544 с.: ил.
2. Лосева А.Ю., Агишева Д.К. ЭЛАСТИЧНОСТЬ СПРОСА // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4. – С. 48-49.

**Секция «Математическое и программное обеспечение
информационно-исследовательских систем и ресурсов»,
научный руководитель – Воронова Л.И., д-р физ.-мат. наук**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ
ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА «МЕГАПЛАН»**

Александрова С.И., Шукенбаева Н.Ш., Шукенбаев А.Б.

*Российский государственный гуманитарный университет,
Московский институт государственного и корпоративного
управления, Москва, e-mail: nelshuk@mail.ru*

В работе приведены результаты разработки эффективных автоматизированных тестов для проверки программного продукта «Мегаплан». Это направление является темой дипломной работы (НОУ ВПО МИГКУ, 4 курс факультет информационных технологий) одного из авторов статьи. В работе реализован алгоритм разработки эффективных автоматических тестов с наименьшими затратами на языке

Java с помощью приложений IDE NetBeans, Selenium WebDriver, Maven.

Компания ООО «Мегаплан» – один из лидеров среди SaaS-провайдеров на российском рынке. [1]. В рамках SaaS Мегаплан представляет универсальные программные решения, которые позволяют ставить задачи и контролировать их выполнением, организовать совместную работу сотрудников компании, хранить документы, вести клиентскую базу и т.п. Компания ориентируется на малые и средние предприятия численностью до 300 человек [4].

Система «Мегаплан» (рис. 1) – это отечественная система управления бизнесом. Она может быть установлена как на сервер клиента, так и арендована на серверах поставщика решения «Мегаплан» (SaaS).



Рис. 1. Система «Мегаплан», задачи сотрудника

«Мегаплан» работает в браузере, поэтому полностью независим от установленной ОС на компьютерах пользователей. В продукте много модулей, которые нуждаются в постоянной проверке, в связи с постоянным обновлением. Задача разработки заключалась в том, что бы автоматизировать проверку основных тестовых случаев (тест-кейсов) для проверки реализации тестируемой функции.

У продукта «Мегаплан» очень большой функционал, полная автоматизация проблематична, поэтому приходится расставлять приоритеты. Самый важный вопрос при автоматизации тестирования – какие тесты нужно автоматизировать, а какие нет. Как и любое нетривиальное решение – это проблема, которая требует учитывать не только мнение тестировщика, но и политику компании. Поэтому тестировщик должен четко представлять себе процесс разработки в компании и даже ее планы на будущее. Второй по важности вопрос – это качество тест-планов (документов, описывающих весь объем работ по тестированию). Немалую проблему составляет также работа с различными платформами и протоколами. Хороший специалист по автотестированию должен знать всю линейку современных средств в этой области, знать их преимущества и недостатки и уметь выбрать подходящий инструмент [4].

Процесс тестирования включает в себя этапы проектирования, исполнения тестов и анализа результатов. На первом этапе выбираются тесты, которые наиболее производительны, т.е. находят наибольшее количество ошибок за наименьший промежуток времени. На втором этапе запускают тесты и находят ошибки программном продукте. На третьем этапе анализируют результаты, которые позволяют сделать вывод о корректной работе программного продукта.

В таблице приведен пример готового теста для крайнего срока выполнения задачи/

Входная информация – логины и пароли разных правовых групп. После прохождения теста можно наблюдать результат IDE NetBeans (рис. 2).

На самом деле автоматизировать или не автоматизировать тестирование программных продуктов зависит от специфики самого приложения. При проектировании автотестирования следует соблюдать следующее золотое правило: время разработки не должно превышать времени ручного тестирования. Для этого должны соблюдаться условия: минимизация участие тестировщика в работе скрипта, правильное планирование и выбор сценариев для автоматизации, легкая расширяемость и поддержка скрипта. К достоинствам автоматизации следует отнести возможность запускать автотесты в любое время или нескольких машинах.