

Исследование модуля теории игр в программе POM QM for Windows

Журавлёва Ульяна Сергеевна

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Баженов Руслан Иванович

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

к.п.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем, математики и методик обучения

Аннотация

В статье рассматривается решение игры двух игроков с помощью модуля Game Theory в программе POM QM for Windows.

Ключевые слова: POM QM for Windows, Game Theory, стратегия, матрица.

Research of the Game theory module in the POM QM for Windows program

Zhuravleva Ul'jana Sergeevna

Sholom-Aleichem Priamursky State University

student

Bazhenov Ruslan Ivanovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Candidate of pedagogical sciences, associate professor, Head of the Department of Information Systems, Mathematics and teaching methods

Abstract

In article the decision of a game of two players by means of the Game Theory module in the POM QM for Windows program is considered.

Keywords: POM QM for Windows, Game Theory, strategy, matrix.

Проблема выполнения различных вычислений была актуальна во все времена. По мере развития общественно-экономических отношений усложнялись поставленные задачи, которые для своего решения требовали разработки новых методов вычислений. На смену простейшим арифметическим и геометрическим вычислениям пришли алгебраические и тригонометрические вычисления. Для решения каждой из поставленных задач разрабатываются математические модели, анализируя которые удается найти наилучшее решение поставленной задачи. Одной из таких моделей является игровая модель и поиск стратегий поведения в условиях полной или частичной неопределенности. В очень редких (исключительных) случаях для игровых моделей можно определить количественную оценку или указать

оптимальное решение. В игровых моделях не ставится задача найти какое-то числовое решение, а требуется лишь или очертить область возможных решений, или предоставить некоторые дополнительные сведения о возможном развитии событий и рекомендовать правила поведения. Для решения таких задач был придуман модуль "Теория игр" в программе POM QM for Windows.

Исследованиями в данной теме занимались многие авторы.

Например, Н.Ю. Прохорова описала решение задач линейного программирования в системе POMWIN.[1]. А.Ж.Абденов, Р.Н.Заркумова рассмотрели выбор средства защиты с помощью методов теории игр [2]. А.Н.Трубников оценил эффективность системы защиты информации от несанкционированного доступа [3]. Н.Ю.Прохорова и Р.И.Баженов с помощью программной системы POMWIN в своей работе произвели расчет продолжительности проекта [4]. Л.А. Скотникова показала в своей работе применение матричных игр с природой [5]. Применение теории игр при выборе оптимальных решений в системе менеджмента показала Ю.А. Абакумова [6]. Решение задач конфликтных ситуаций при помощи теории игр объяснил О.А. Горн [7] О том, что такое теория игр, где она используется в своей работе Введение в теорию игр объяснил И.С. Фролов [8].

В программе POM QM for Windows была решена задача двух игроков «Администратор-Хакер» с помощью модуля «Game Theory».

Проанализируем условия задачи. Мы имеем двух игроков «Администратор-Хакер». У Администратора существует две стратегии: О – усердно следить за безопасностью КС, Х - не принимать мер по безопасности. Хакер тоже имеет две стратегии: В - осуществлять взлом, Х - не осуществлять взлом.(табл.1)

Таблица 1 – Матрица стратегий игроков.

Админ \ Хакер	В	Х
О	30	-50
Х	-70	100

Ход игры: все игроки делают свой выбор до начала игры, ни один из игроков не знает, какой выбор сделал другой игрок.

Приступим к реализации задачи в программе POM QM for Windows.

Для начала запустим программу POM QM for Windows. Графический пользовательский интерфейс данной программы стандартен для Windows. Любой человек, работавший с таблицами, текстовыми редакторами или программами подготовки презентаций, без проблем сможет пользоваться данной программой. Её стандартный интерфейс включает в себя стандартное меню, панель инструментов, статусные строки, а также файлы справки для программ Windows (рис. 1).

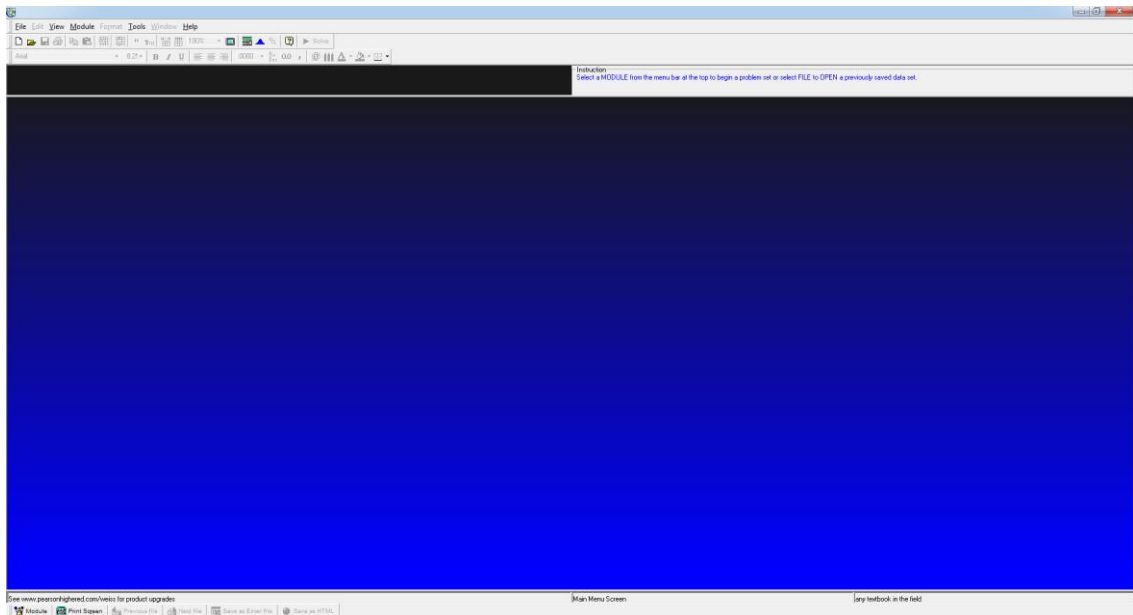


Рисунок 1. Интерфейс программы POM QM for Windows

Следующий шаг - выбор модуля «Game Theory» с помощью которого будут происходить вычисления. В поле следует нажать на вкладку Module и выбрать модуль «Game Theory» (рис. 2).

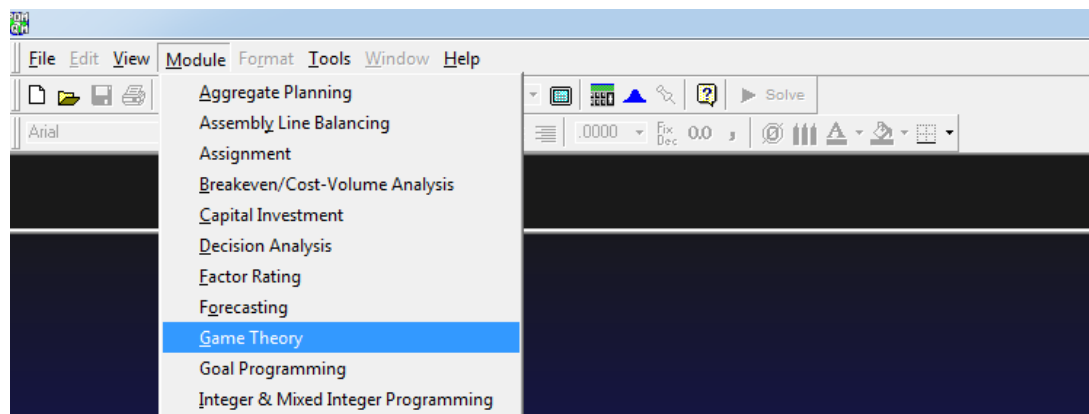


Рисунок 2. Выбор модуля «Game Theory»

Далее создаем новый проект (рис. 3).

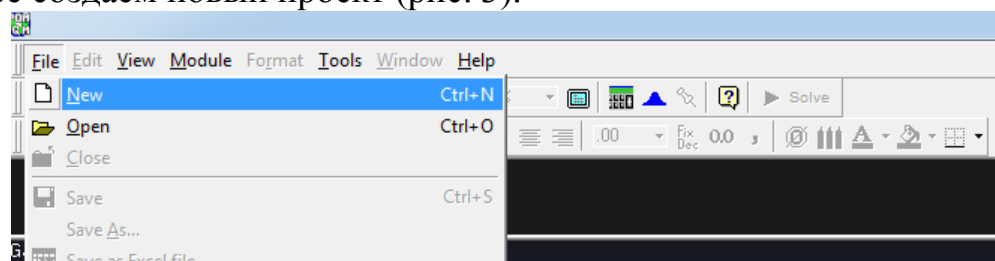


Рисунок 3. Создание нового проекта

В появившемся окне указываем количество стратегий (в нашем случае их по две у каждого игрока) затем нажимает ОК. (рис. 4).

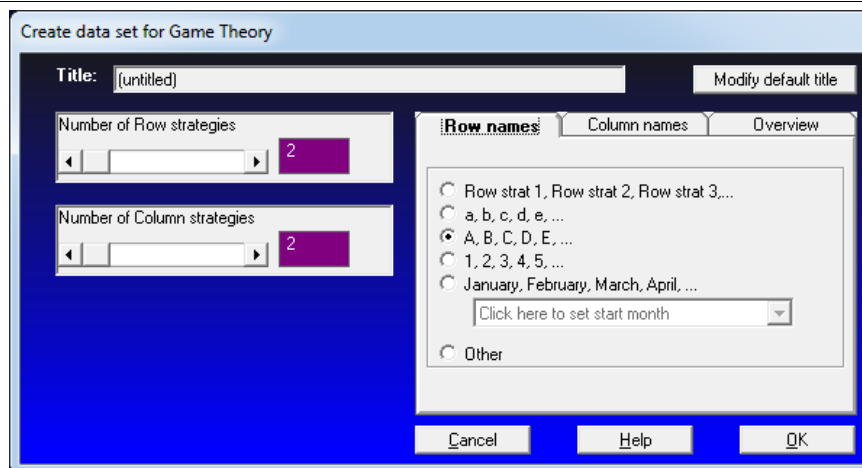


Рисунок 4. Установление параметров

Теперь заполняем матрицу стратегий (рис. 5) и нажимаем Solve для получения решения (рис. 6).

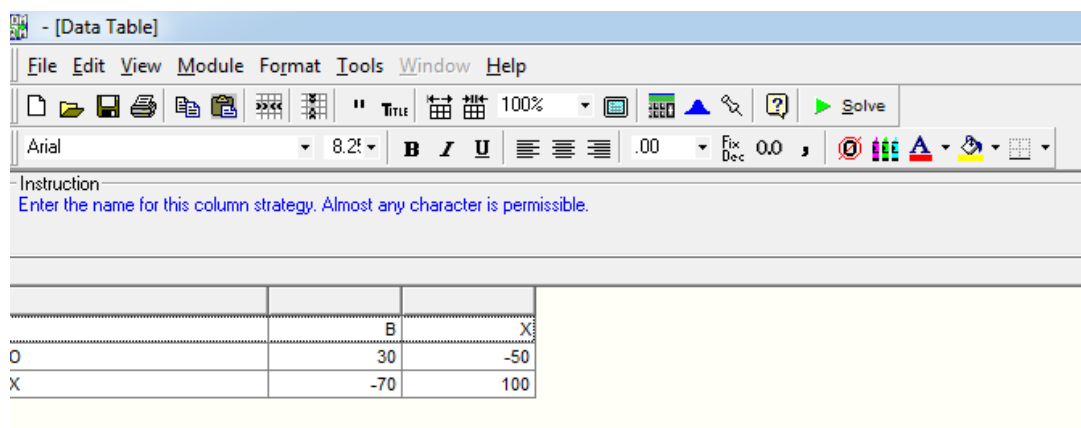


Рисунок 5. Заполнение матрицы

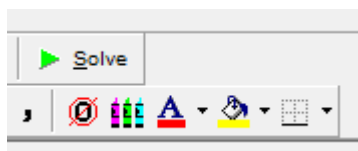


Рисунок 6. Запуск расчета

Результат решения матрицы стратегий показывает что, для Администратора должна играть первая стратегия на 68%, а вторая стратегия на 32% , а для Хакера должна играть первая стратегия на 60%, а вторая на 40%. Если игроки будут следовать этим стратегиям, то ожидаемая ценность игры равна -2. (рис. 7)

	B	X	Row Mix
O	30	-50	,68
X	-70	100	,32
Column Mix---->	,6	,4	
Value of game (to row)	-2		

Рисунок 7. Результат решения матрицы стратегий

Исследуя игры мы обычно начинаем искать максимин и минимакс. Чтобы найти максимин для игрока «Администратор» исследуют каждый ряд и находят худший (минимальный) результат. Они появляются в колонке «Row minimum» как -50, -70 в приведенной ниже таблице. Тогда найдем лучший из этих вариантов это -50, он и является максимумом минимумов или максимин.

Для того чтобы найти минимакс для игрока «Хакер» исследуется каждая колонка и находятся лучшие результаты. Они записываются в колонку «Column Maximum» и равняются 30,100. Минимакс – минимальный результат из них это 30. Ценность игры между максимином и минимаксом равна -2, она является ценностью игры между -50 и 30. (рис. 8).

	B	X	Row Minimum	Maximin
O	30	-50	-50	-50
X	-70	100	-70	
Column Maximum	30	100		
Minimax	30			
-50 <= value <= 30				

Рисунок 8. Исследование максимина и минимакса

Исследуем вариант, что один из игроков решил выбрать чистую стратегию. Игрок «Хакер» играет оптимальными смешанными стратегиями, а игрок «Администратор» всегда играет либо первой стратегией либо второй стратегией, тогда ценность тогда ценность стратегий будет равна -2, так как и ценность игры равна -2.(рис. 9)

Row's Expected Values			
	Col mix 1 * cell payoff	Col mix 2 * cell payoff	Expected Value (row)
Column's Optimal Mix	.6	.4	
O	18	-20	-2
X	-42	40	-2
Value of game (to row)			-2

Рисунок 9. Применение оптимальной стратегии

Точно так же для игрока «Администратор», когда он играет оптимальными смешанными стратегиями, а игрок «Хакер» первой или второй стратегией. (рис. 10)

Column's Expected Values			
	Optimal Row Mix	B	X
Row 1 mix * cell payoff	.68	20,4	-34
Row 2 mix * cell payoff	.32	-22,4	32
Expected Value (Col sum)		-2	-2
Value of game (to row)	-2		

Рисунок 10. Применение оптимальной стратегии

График показывает, что для игрока «Администратор» оптимальной стратегией является первая стратегия при которой, Администратор – усердно защищает систему. (рис. 11)

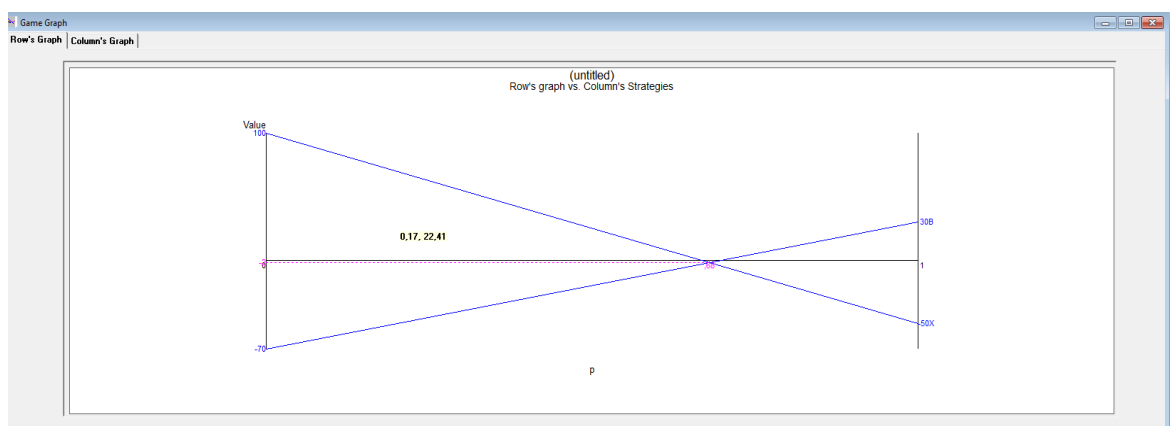


Рисунок 11. График оптимальной стратегии игрока «Администратора»

Следующий график показывает, что для игрока «Хакер» оптимальной стратегией является первая стратегия при которой, «Хакер» – атакует незащищенную систему (рис. 12)

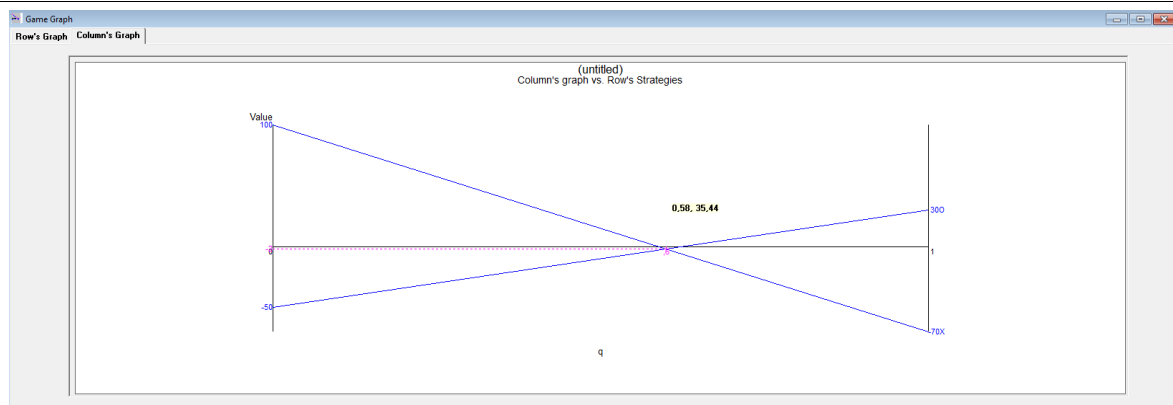


Рисунок 13. График оптимальной стратегии игрока «Хакер»

Таким образом, можно сделать вывод, при усердной защите системы «Администратор» понесет меньшие потери от взлома «Хакером» компьютерной системы.

Библиографический список

1. Прохорова Н.Ю., Эйрих Н.В. Решение задач линейного программирования в системе POMWIN // Постулат. 2016. №5. С. 2.
2. Абденев А.Ж., Заркумова Р.Н. Выбор средства защиты с помощью методов теории игр // Вопросы защиты информации. 2010. №2. С. 26-31.
3. Трубников А.Н. Оценка эффективности систем защиты от НСД // Информационное противодействие угрозам терроризма. 2005. №5. С. 48-50.
4. Прохорова Н.Ю., Баженов Р.И. Расчет продолжительности проекта с помощью программной системы POMWIN // Постулат. 2016. №12(14). С. 53.
5. Скотникова Л.А. Матричные игры с природой // Научные исследования и разработки молодых ученых. 2016. №10. С. 156-161.
6. Абакумова Ю.А. Применение теории игр при выборе оптимальных решений в системе менеджмента // Экономический вестник ярославского университета. 2014. №31. С. 58-62.
7. Горн О.А. Решение задач конфликтных ситуаций при помощи теории игр // Россия молодая. 2014. С. 473.
8. Фролов И.С. Введение в теорию игр. Простейшие комбинаторные игры // Математическое образование. 2012. №3. С. 38-52.