A set of DMT’s problems can be classified by using following approaches.

Firstly, from the point of view such as *dependability among an action of a list of actions and an event of a list of events* a set of DMT’s problems may be divided on two categories:

**Category I.1:** Subset of DMT’s problems **without any dependability (надежность/зависимость)** among an action of a list of actions and an event of a list of events, i.e. *there are the case when a list of events is the same for every action*;

**Category I.2:** Subset of DMT’s problems **with dependability** among an action of a list of actions and an event of a list of events, i.e. *there are the case when a list of events isn’t the same for every action*.

Secondly, from the point of view such as a *way to define a list of actions or a list of events* a set of DMT’s problems may be divided on two other categories:

**Category II.1:** Subset of DMT’s problems where a list of actions or a list of events **are defined directly (without applying any algorithms**) from the problem specification;

**Category II.2:** Subset of DMT’s problems where a list of actions or a list of events **aren’t defined** **directly** from the problem specification. There are need to **apply particular algorithms to create** a list of actions or a list of events.

Combination of these categories following types of DMT’s problems make it possible to consider.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Type of DMT’s problems | Dependability among list of actions and list of events | A way to define a list of actions/events |
| I | Category I.1 | Category II.1 |
| II | Category I.2 | Category II.1 |
| III | Category I.1 | Category II.2 |
| IV | Category I.2 | Category II.2 |

# Задача № 1: Телевизионная игра «Колесо Фортуны»

**Спецификация задачи:**

**Список возможных действий m=:**

**Список возможных событий n=:**

Примечание: Для этой задачи существуют всего nхm=nm возможных комбинаций Действие–Событие.

# Критерии оценки эффективности решения задачи

Таблица вида А-1

Примечание: Этот вариант таблицы А-1 требует **квалифицированного пользователя**, который имеет предварительные знания о том, что такое прибыль и что прибыль может быть отрицательной величиной.

Таблица вида А-1. Version N

Примечание: Здесь данные платежной таблицы из спецификации задачи трактуются как Премия и Штраф в зависимости от знака числа. Этот вариант таблицы А-1 не требует высокой квалификации пользователя, который должен иметь только лишь простые базовые знания о том, что такое премия и что такое штраф.

# Матрица решений (для одного показателя – прибыль)

Таблица. Матрица решений (Исходные данные задачи)

# Система обозначений для использования в описании алгоритмов решений задачи

**n, m —** это количество событий и количество действий в данной задаче. Например, в Задаче №1: n=2; m=2;

**Act\_j** это действие под номером j (j=1,2,…,m), которое для каждой конкретной задачи имеет свое наименование. Например, в Задаче №1: Act\_1 – Нажать на кнопку сильного вращения; Act\_2 – Нажать на кнопку слабого вращения. (Действия на любом языке наиболее адекватно выражаются ***повелительным//указательным*** предложением, начинающимся глаголом).

**Event\_i** это событие под номером i (i=1,2,…,n), которое для каждой конкретной задачи имеет свое наименование. Например, в Задаче №1: Event\_1 – Колесо остановится в белой области; Event\_2 – Колесо остановится в красной области. (События на любом языке наиблоее адекватно выражаются ***повествовательным//описательным*** предложением);

**P(Event\_i)** это значение вероятности появления события Event\_i, где i=1,n. Например, в Задаче №1: P(Event\_1)=0.3; P(Event\_1)=0.7;

**CP(Event\_i | Act\_j)** это числовое значение условной прибыли при данной комбинации события Event\_i и действия Act\_j, где i=1,n; j=1,m. Например, в Задаче №1: CP(Event\_1|Act\_1)=$800; CP(Event\_2|Act\_1)=$200; CP(Event\_1|Act\_2)= –$2500; CP(Event\_2|Act\_2)=$1000;

**WP(Event\_i | Act\_j)** это числовое значение взвешенной прибыли при данной комбинации события Event\_i и действия Act\_j, где i=1,n; j=1,m;

**EMV (Act\_j)** это среднее ожидаемое денежное значение при выборе действия Act\_j, где j=1,m;

**COL(Event\_i | Act\_j)** это значение условной потери при данной комбинации события Event\_i и действия Act\_j, где i=1,n; j=1,m;

**CPmax(Event\_i)** это максимальное значение условной прибыли для данного события Event\_i, где i=1,m;

**WOL(Event\_i | Act\_j)** это значение взвешенной потери при данной комбинации события Event\_i и действия Act\_j, где i=1,n; j=1,m;

**EOL(Act\_j)** это значение средней ожидаемой потери при выборе действия Act\_j, где j=1,m;

# Вычислительный алгоритм для решения задачи по критерию «Средняя ожидаемая прибыль»

Процесс решения проблемы по критерию «**Средняя ожидаемая прибыль**» состоит из вычислений по следующим 4 алгоритмам:

1. Алгоритм №1. Вычисления значений взвешенной прибыли
2. Алгоритм №2. Вычисление среднего ожидаемого денежного значения
3. Алгоритм №3. Определение максимальной величины среднего денежного значения
4. Алгоритм №4. Определение Действия (или Действий), которое является решением задачи по критерию среднего ожидаемого денежного значения

## Описание процесса решения проблемы:

Расчеты по алгоритму №1:i=1; j=1: WP(Event\_1|Act\_1)= CP(Event\_1|Act\_1)\* P(Event\_1)=   
i=1; j=2: WP(Event\_1|Act\_2)= CP(Event\_1|Act\_2)\* P(Event\_1)=   
i=2; j=1: WP(Event\_2|Act\_1)= CP(Event\_2|Act\_1)\* P(Event\_2)=   
i=2; j=2: WP(Event\_2|Act\_2)= CP(Event\_2|Act\_2)\* P(Event\_2)=

Расчеты по алгоритму №2:j=1: EMV(Act\_1)= WP(Event\_1|Act\_1)+ WP(Event\_2|Act\_1)=

j=2: EMV(Act\_2)= WP(Event\_1|Act\_2)+ WP(Event\_2|Act\_2)=

Расчеты по алгоритму №3:Max\_EMV=max{ EMV(Act\_1); EMV(Act\_2)}=max{}=

Расчеты по алгоритму №4:j=1: Так как EMV(Act\_1)= и Max\_EMV=, то Solution = Act\_1 “Нажатие на кнопку Сильное вращение”;  
j=2: Так как EMV(Act\_2)= и Max\_EMV=, то Solution ≠ Act\_2.

## Результаты вычисления по алгоритмам 1-4

Таблица. Средняя ожидаемая денежная прибыль.

## Рекомендация для клиента

Моему клиенту рекомендуется выбрать действие Act\_1 **“Нажать на кнопку Сильное вращение”**. Такое решение обеспечивает ему победу в этой игре с максимальной **средней ожидаемой прибылью** равной 380 долларов. Он обеспечит себе такое максимальное среднее ожидаемое значение прибыли, если он ***бесконечно долго*** будет играть в эту игру, и при этом ***каждый раз*** будет нажимать на ***кнопку сильного вращения*** при заданных в Таблице №3: Исходные данные задачи. Это значит, что минимальное среднее ожидаемое значение прибыли составит 380 долларов на одну игру.

# Вычислительный алгоритм для решения задачи по критерию «Средние ожидаемые потери»

1. Алгоритм №5. Вычисление максимального значения условной прибыли
2. Алгоритм №6. Вычисление значения условных возможных потерь
3. Алгоритм №7. Вычисление значения взвешенных возможных потерь
4. Алгоритм №8. Вычисление значения средних ожидаемых потерь.
5. Алгоритм №9. Определение минимальной величины средних ожидаемых потерь
6. Алгоритм №10. Определение Действия (или Действий), которое является решением задачи ТПР по критерию средних ожидаемых потерь

## Описание процесса решения проблемы

Расчеты по алгоритму №5:i=1: CPmax(Event\_1)=max{CP(Event\_1|Act\_1); CP(Even\_1|Act\_2)}= max{}=  
i=2: CPmax(Event\_2)=max{CP(Event\_2|Act\_1); CP(Even\_2|Act\_2)}= max{}=

Расчеты по алгоритму №6:i=1; j=1: COL(Event\_1|Act\_1)=CPmax(Event\_1) - CP(Event\_1|Act\_1)=  
i=1; j=2: COL(Event\_1|Act\_2)=CPmax (Event\_1) - CP(Event\_1|Act\_2)=  
i=2; j=1: COL(Event\_2|Act\_1)=CPmax (Event\_2) - CP(Event\_2|Act\_1)=   
i=2; j=2: COL(Event\_2|Act\_2)=CPmax (Event\_2) - CP(Event\_2|Act\_2)=

Расчеты по алгоритму №7:i=1; j=1: WOL(Event\_1|Act\_1)= COL(Event\_1|Act\_1)\*P(Event\_1)=  
i=1; j=2: WOL(Event\_1|Act\_2)= COL(Event\_1|Act\_2)\*P(Event\_1)=  
i=2; j=1: WOL(Event\_2|Act\_1)= COL(Event\_2|Act\_1)\*P(Event\_2)=  
i=2; j=2: WOL(Event\_2|Act\_2)= COL(Event\_2|Act\_2)\*P(Event\_2)=

Расчеты по алгоритму №8:j=1: EOL(Act\_1)=  
j=2: EOL(Act\_2)=

Расчеты по алгоритму №9:Min\_EOL=min{ EOL(Act\_1); EOL(Act\_2)}=min{}=

Расчеты по алгоритму №10:j=1: Так как EOL(Act\_1)= и, следовательно имеем \_=\_, то Solution=Act\_1 “Нажатие на кнопку Сильное вращение”;  
j=2: Так как EOL(Act\_2)= и следовательно \_≠\_, то Solution≠Act\_2.

## Результаты вычисления по алгоритмам 5-10

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица №3: Переход от Условных прибылей к Условным возможным потерям | | | | | | |
| Событие | Вероятность | Act\_1 | Act\_2 | CPmax(Event\_i) | Act\_1 | Act\_2 |
| Условная прибыль ($) | | Условные возможные потери ($) | |
| Event\_1 | 0,3 | 800 | -2500 | 800 | 0 | 3300 |
| Event\_2 | 0,7 | 200 | 1000 | 1000 | 800 | 0 |
| Sum(Pj) | **1** | События являются взаимоисключающими и образуют полную группу! | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Событие | Вероятность | Opt\_Act | CPmax | Act\_1 | Act\_2 | Act\_1 | Act\_2 |
| Условная возможные потери ($) | | Взвешенные возможные потери ($) | |
| Event\_1 | 0,3 | Act\_1 | 800 | 0 | 3300 | 0 | 990 |
| Event\_2 | 0,7 | Act\_2 | 1000 | 800 | 0 | 560 | 0 |
| Средние ожидаемые потери | | | | | | 560 | 990 |
| Sum(Pj)= | **1** | События являются взаимоисключающими и образуют полную группу! | | | | | |
| Решение | Нажать на кнопку **сильного** вращения | | | | | | |

## Рекомендация для клиента

Моему клиенту рекомендуется выбрать действие Act\_1 “**Нажать на кнопку Сильного вращения**”. Такое решение обеспечивает ему минимальное среднее ожидаемое значение потери равное 560 долларов. Он обеспечит себе такое минимальное среднее ожидаемое значение потери, если он ***бесконечно долго*** будет играть в эту игру, и при этом ***каждый раз*** будет нажимать на ***кнопку сильного вращения*** при заданных в Таблице 3. Исходных данных задачи. Это значит, что минимальное среднее ожидаемое значение потерь составит 560 долларов на одну игру.

# Матрица решений (для 2-х показателей – прибыль)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Событие\Действие | Вероятность | Нажать на кнопку **сильного** вращения | | Нажать на кнопку **слабого** вращения | |
| Условная премия ($) | Условный штраф ($) | Условная премия ($) | Условный штраф ($) |
| Колесо останавливается в **белой** области | 0,3 | 800 | 0 | 0 | 2500 |
| Колесо останавливается в **красной** области | 0,7 | 200 | 0 | 1000 | 0 |
| Sum(Pj) | **1** | События образуют полную группу! | | | |

Таблица 3. Матрица решений (Исходные данные задачи)

# Система обозначений для использования в описании алгоритмов решений задачи

**Примечание:** Из Таблицы №1: Исходные данные задачи видно, что даны только Премия и Штраф. Поэтому Условная Прибыль должна вычисляться по какой-то формуле.

**Prize(Event\_i | Act\_j)** это значение условной премии в данной комбинации события Event\_i и действия Act\_j, где i=1,n; j=1,m  
PRIZE(Event\_1 | Act\_1)= $800;  
PRIZE(Event\_1 | Act\_2)= $0;  
PRIZE(Event\_2 | Act\_1)= $200;  
PRIZE(Event\_2 | Act\_2)= $1000;

**Fine(Event\_i | Act\_j)** это значение условного штрафа в данной комбинации события Event\_i и действия Act\_j, где i=1,n; j=1,m

FINE(Event\_1 | Act\_1)= $0;  
FINE(Event\_1 | Act\_2)= $2500;  
FINE(Event\_2 | Act\_1)= $0;  
FINE(Event\_2 | Act\_2)= $0;

Задача №3.

Фирма должна выбрать малую, среднюю или большую компьютерную систему. Она может столкнуться с высокой или низкой поддержкой клиентов, предоставляемых сервисов. Высокая и низкая поддержка клиентов сервисов фирмы равна 30 и 70 процентам вероятности соответственно. Прибыль, определяемая выбором компьютерной системы, поддержкой клиентами сервисов фирмы приведена в таблицы ниже. Какую компьютерную систему следует выбрать?

Действия:

Арендовать малую компьютерную систему

Арендовать среднюю компьютерную систему

Арендовать большую компьютерную систему

События

Высокая поддержка клиентов

Низкая поддержка клиентов

Маркетинговая служба компании, финансовые аналитики, которые способны дать оценку лояльности клиентов по отношению к компании, и к какой возможной прибыли это может привести.

Маркетинговая служба, экономисты