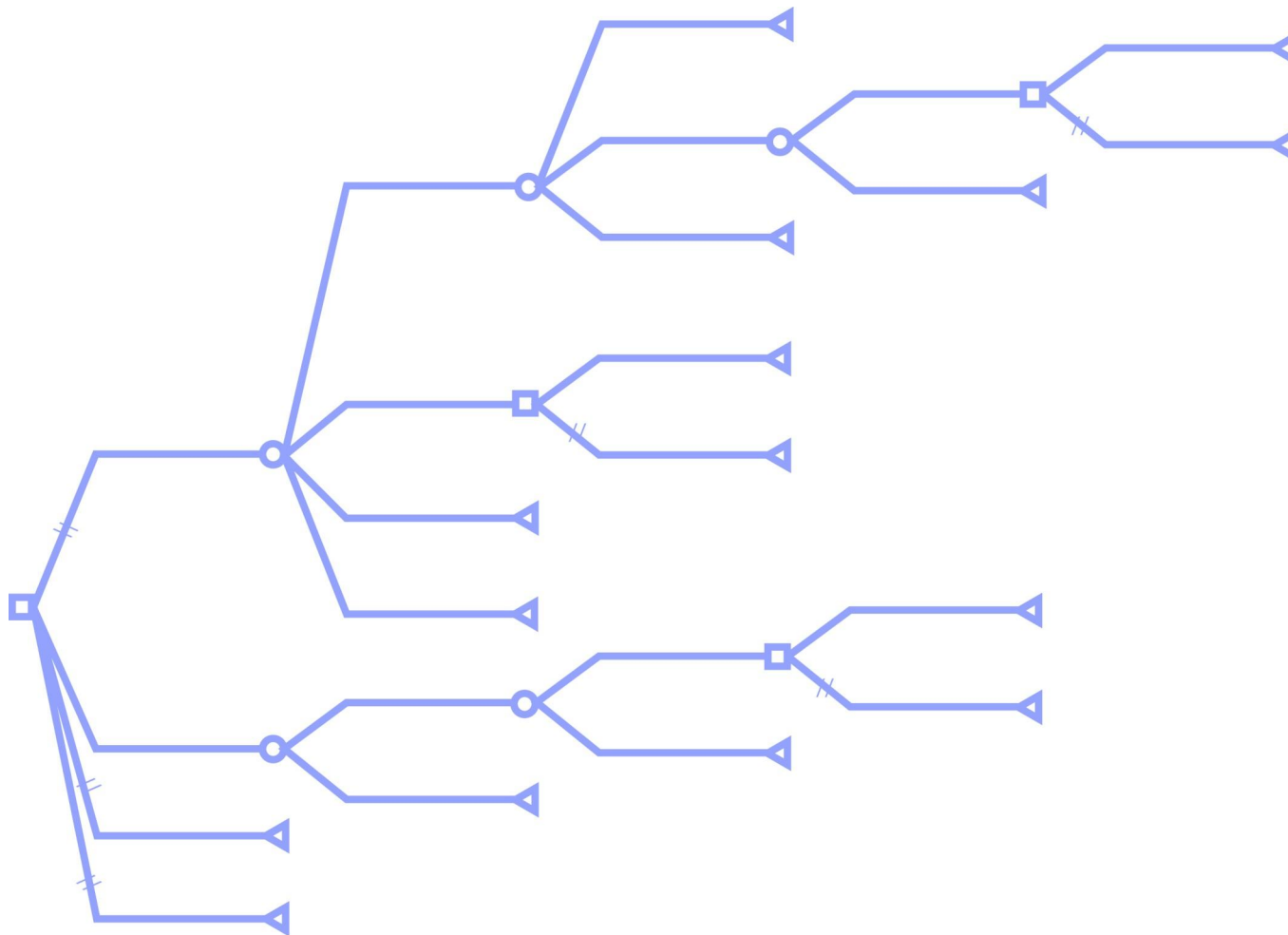


# Decision Trees

Мышев Павел  
ИС-М15



# Пример

Really Big Ideas, Inc, небольшая компания, которая разрабатывает изобретения для потребительского рынка, наняла вас в качестве консультанта, чтобы вы сделали рекомендацию о критическом бизнес-решении.

В 10:00 утра, вы встречаетесь с Адамом Смитом, вице-президентом по разработке продуктов. Смит говорит, что компания должна в ближайшее время сделать важное решение.

Ваша задача предоставить обоснованное мнение.

# Пример

Смит объясняет, что у Really Big Ideas есть три месяца, для разработки нового продукта с использованием программного обеспечения распознавания образов, недавно созданного компанией.

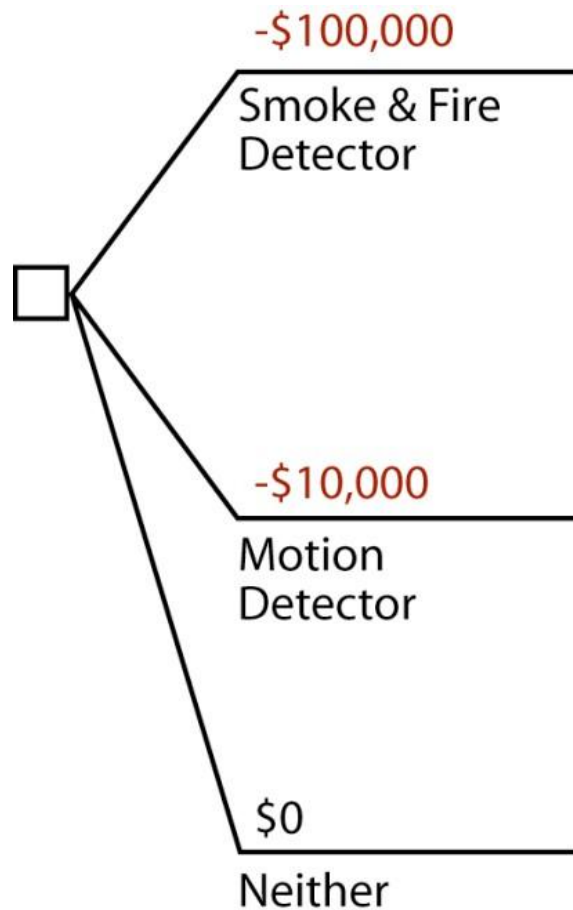
Удивительно, но программное обеспечение легко адаптируется к различным приложениям. Really Big Ideas только имеет ресурсы и время для разработки одного из двух проектов. Есть вариант не разрабатывать вообще ничего.

# Пример

Тут приходят менеджеры проекта Айша Али и Бен Бертран. Айша говорит, что лучше сделать детектор дыма и огня. Детектор выходит за рамки обычных детекторов дыма. Он может обнаружить пламя, а также дым. Это будет стоить \$ 100 000 в разработке, и если это удастся, отдел бизнес-анализа говорит, что он будет приносить доход в размере \$ 1 млн.

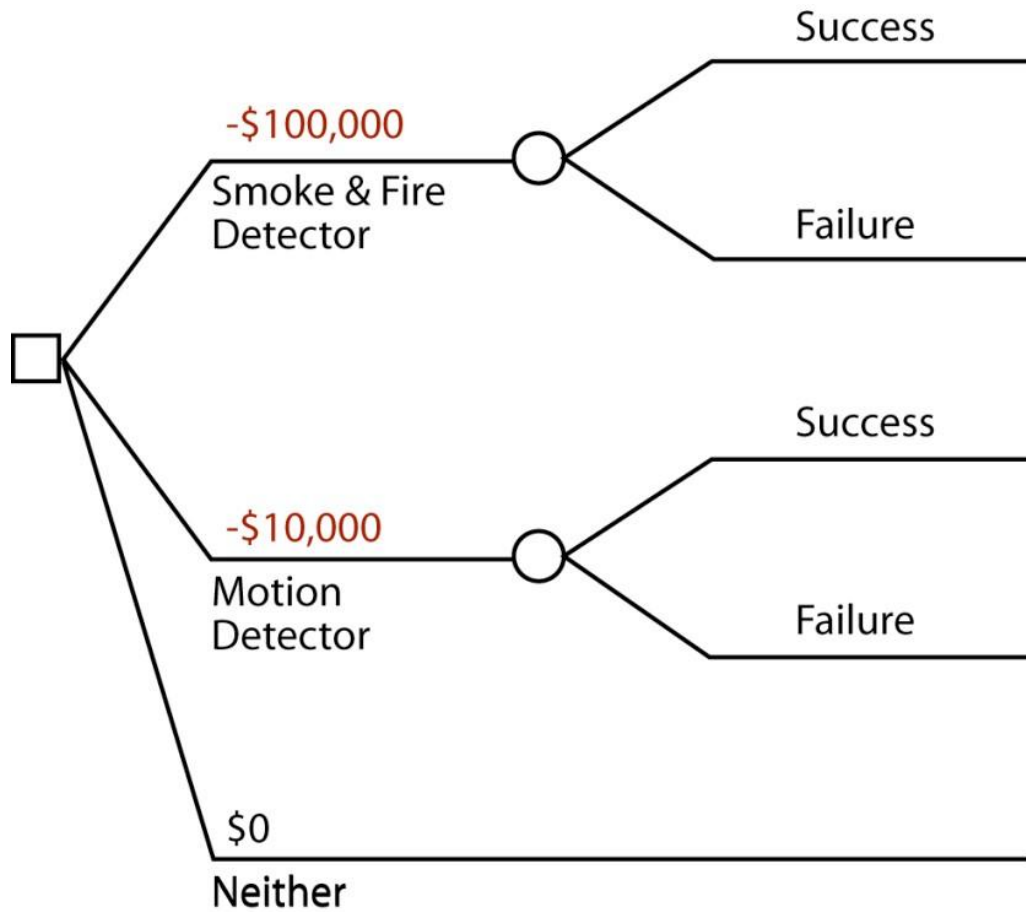
Бен Бертран объявляет о том, что детектор движения является лучшим проектом для разработки. Детектор движения, который использует обычное бытовое освещение, будет стоить \$ 10 000 для разработки. Он добавляет, что аналитики ожидают, что такое устройство, будет приносить доход \$ 300 000.

# Альтернативы



Корневой узел представлен небольшим квадратом слева. Ветви идут от корня в правую сторону. Каждая ветвь представляет собой одну альтернативу.

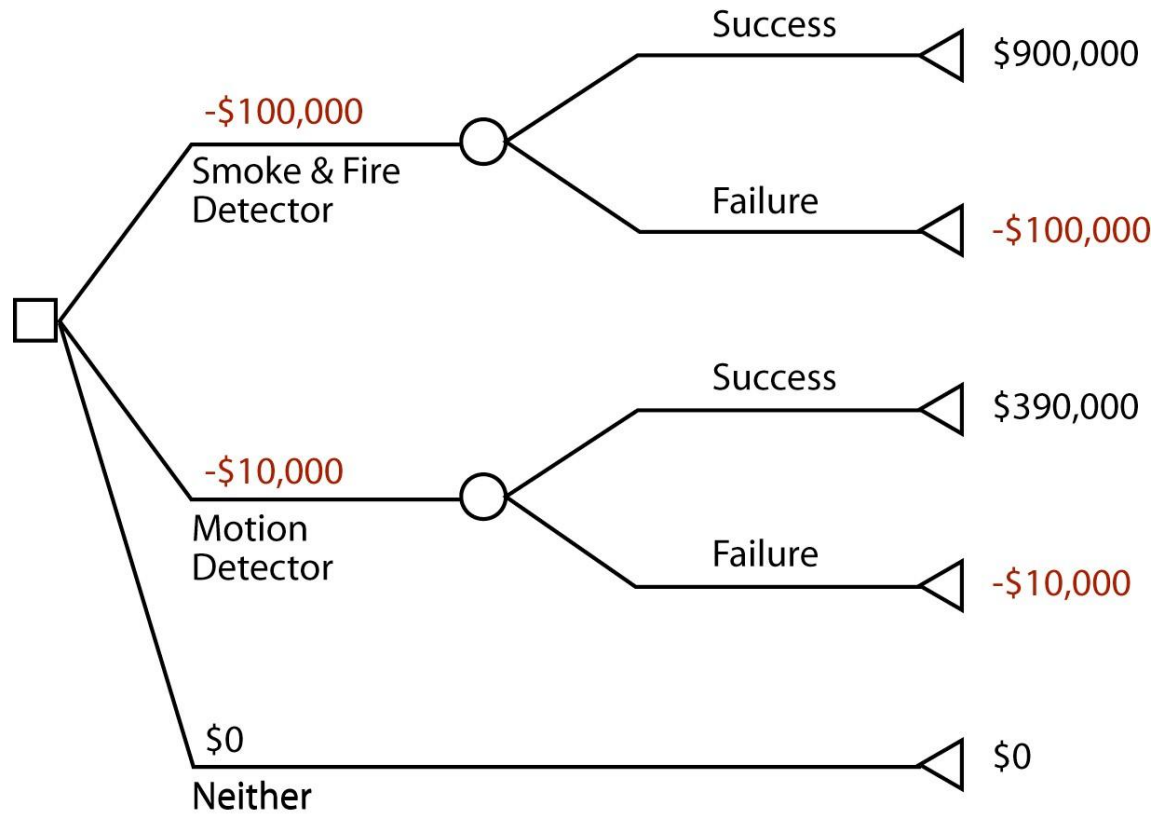
# Исходы



Вероятностные узлы, показанные в виде маленьких кружков, приводят к двум или более возможным исходам.

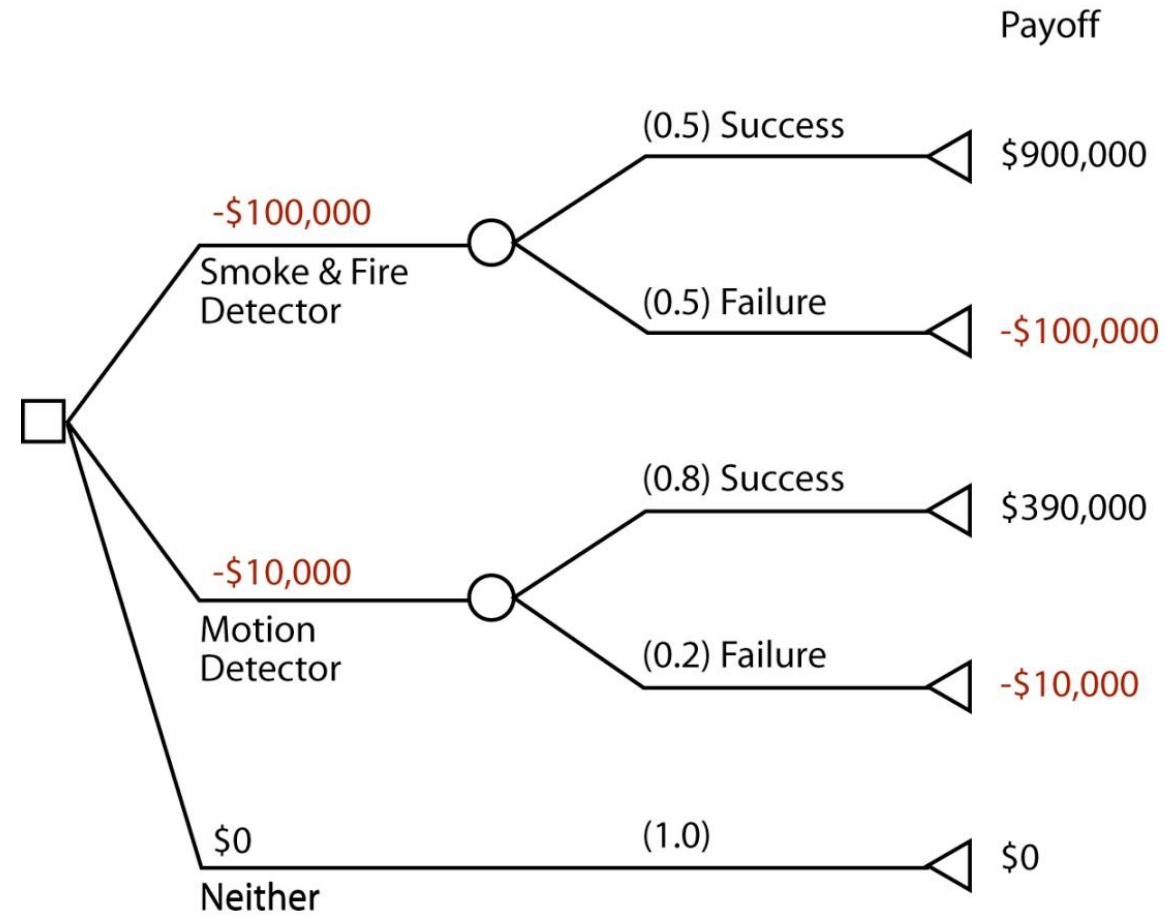
# Замыкающие узлы и выплаты

Payoff



Используем конечные точки, показанные как маленькие треугольники с одной точкой соединения с ветвью, чтобы указать, что не существует никаких дальнейших результатов или решений, которые необходимо учитывать.

# Вероятность исхода

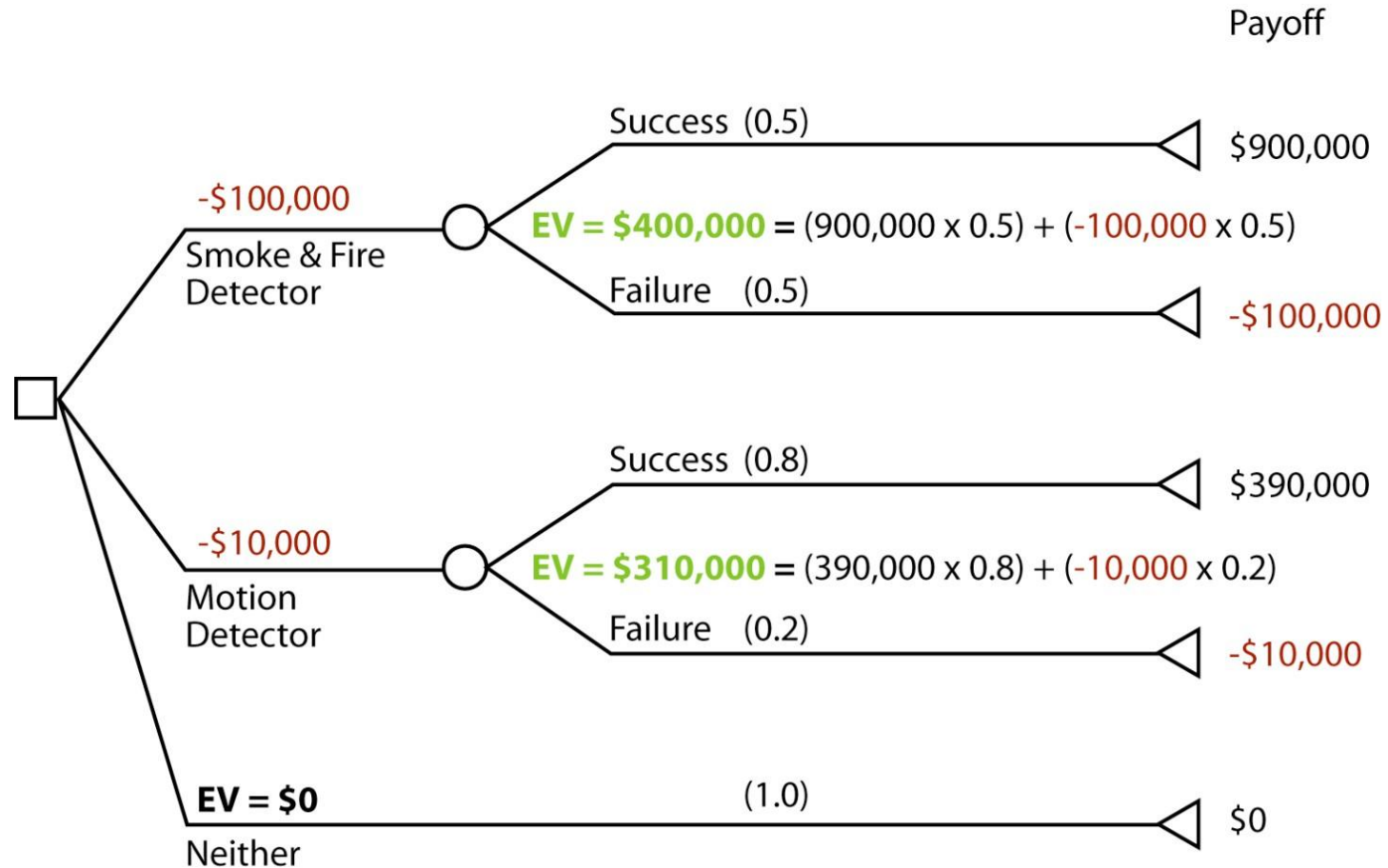


# Математическое ожидание (EV)

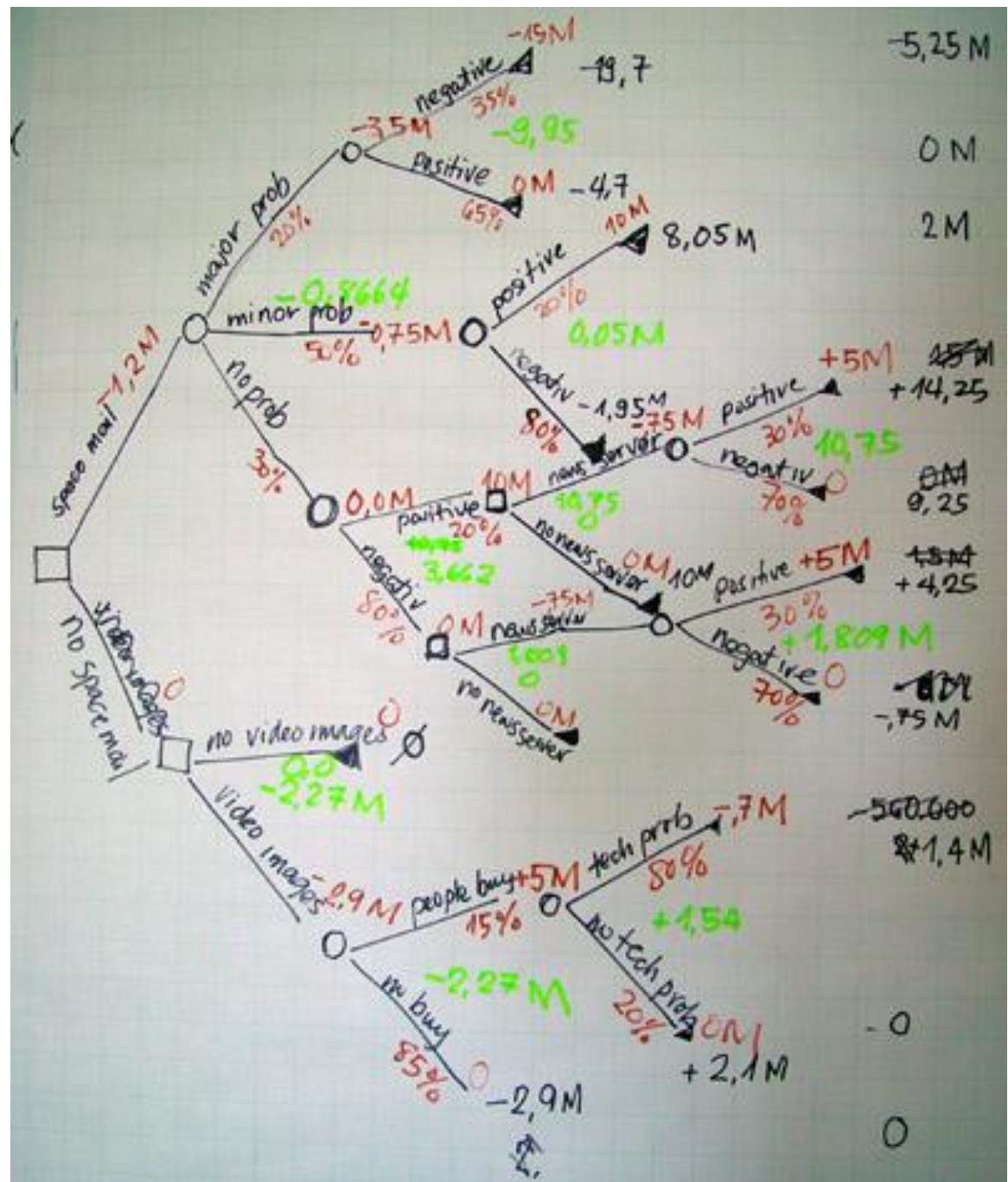
Вычислим EV для любого случайного узла путем суммирования вместе всех EVs для каждой ветви, которая соединена с узлом. Общая формула для расчета EV при любых случайных узлах определяется как:

$$EV_{\text{chance node}} = EV_{\text{branch1}} + EV_{\text{branch2}} + \dots + EV_{\text{branchN}}$$

# Математическое ожидание (EV)



Этим методом  
можно решать  
более  
сложные  
задачи



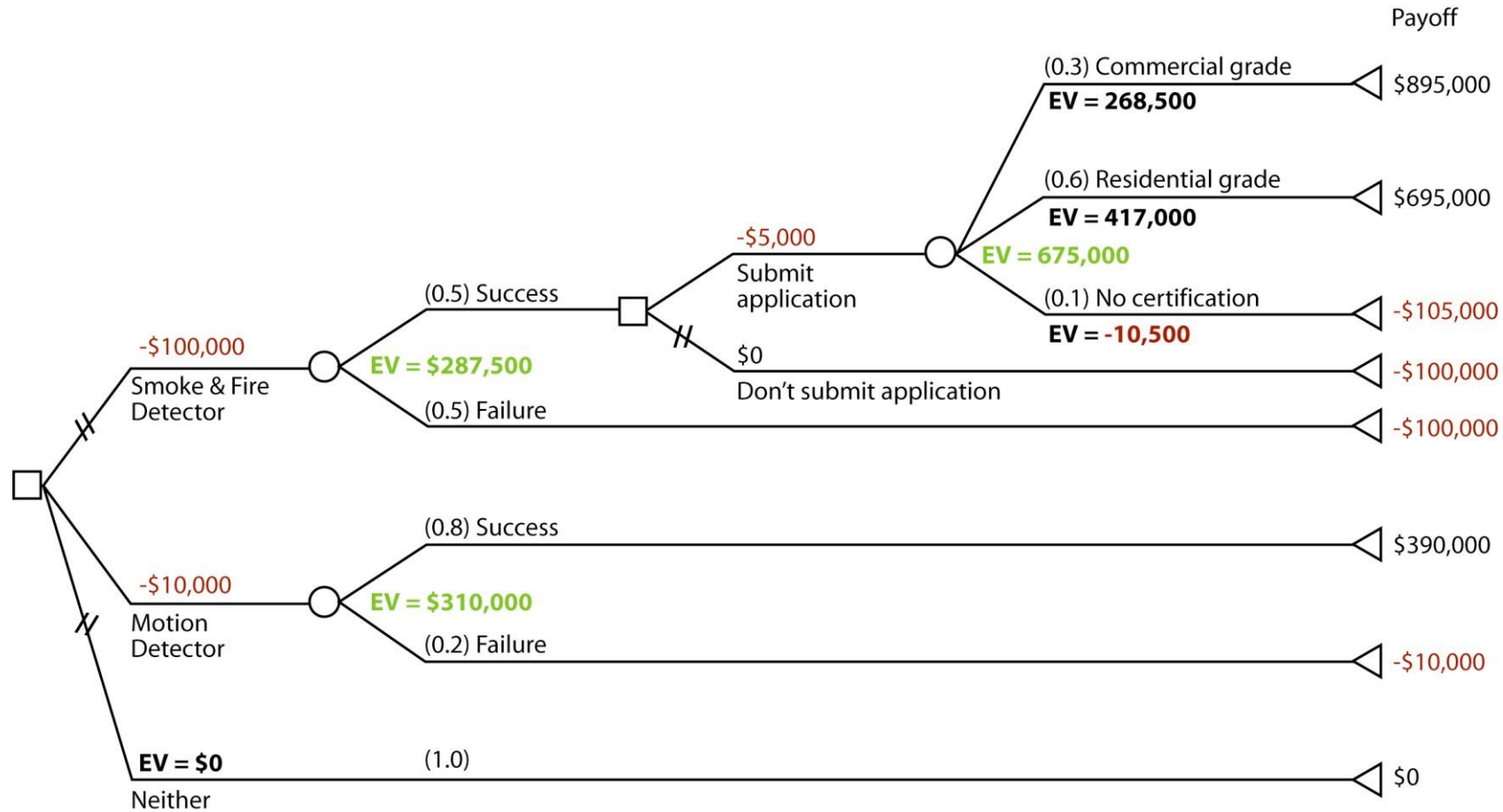
# Дополнительные условия для задачи

Вице-президент Really Big Ideas, Inc. Адам Смит вызывает вас на следующий день. Он сообщает, что компания узнала новую информацию, которая может повлиять на решение. Смит хочет знать, если вы можете подготовить новый анализ, используя новую информацию. Смит говорит вам, что предлагаемый детектор дыма и огня должен пройти аттестацию безопасности Underwriters Laboratories (UL), прежде чем он может быть продан. (Такая сертификация не является необходимым для детектора движения).

# Дополнительные условия для задачи

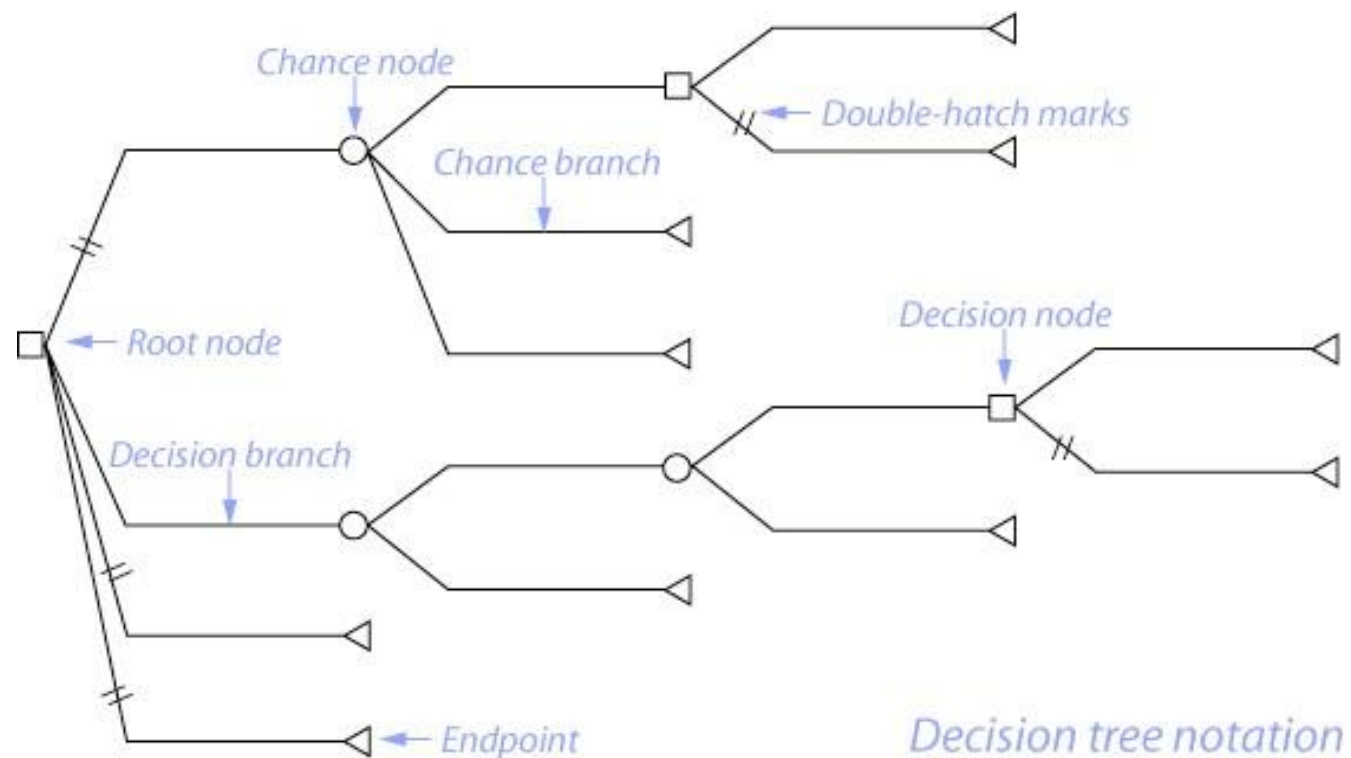
- Сертификация коммерческого класса приведет к \$ 1,000,000 с продаж (как первоначально ожидалось). Тем не менее, вероятность получения заветной коммерческой сертификации составляет всего 30% из-за строгого стандарта.
- Вероятность получения менее строгой сертификации (residential grade) составляет 60%, но приведет лишь к \$ 800 000 с продаж.
- Существует 10% вероятность того, что детектор дыма и огня не пройдет никакой сертификационный тест. В этом случае, компания потеряет первоначальные \$ 100,000 инвестиционных затрат.
- Underwriters Laboratories взимает \$ 5,000 в качестве невозвращаемого сбора за заявку на сертификацию.

# Дополнительные условия для задачи



$$EV = (\$675,000 \times 0.5) + (-\$100,000 \times 0.5) = \$287,500.$$

# Условные обозначения



# Преимущества использования деревьев решений

- Наглядно
- Эффективно
- Показательно
- Может использоваться совместно с другими  
инструментами

# Decision tree software

- **Lumenaut**

Lumenaut – это Microsoft Excel plug-in. Есть студенческие версии.

<http://www.lumenaut.com/>

- **Salford Systems**

TreeNet для Windows является продуктом для анализа решений и для интеллектуального анализа данных в сложных системах баз данных.

<http://www.salford-systems.com/>

- **Vanguard Software Corporation**

Vanguard Studio представляет собой настраиваемый программный инструмент, нацеленный на развитие бизнеса. Стоимость лицензии для одного пользователя начинается от \$ 1000. На веб-сайте компания также предлагает краткое введение в деревья решений.

<http://www.vanguardsw.com/>

# Decision tree software

