Министерство образования и науки Кыргызской Республики

Кыргызский Государственный Технический Университет

им. И. Раззакова

Кафедра программного обеспечения компьютерных систем

НАПРАВЛЕНИЕ ВПО 710400

«ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

**“СПЕЦИФИКАЦИИ ЗАДАЧ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ (УРОВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ) БАКАЛАВРОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЭКЗАМЕНОВ”**

**ЧАСТЬ I**

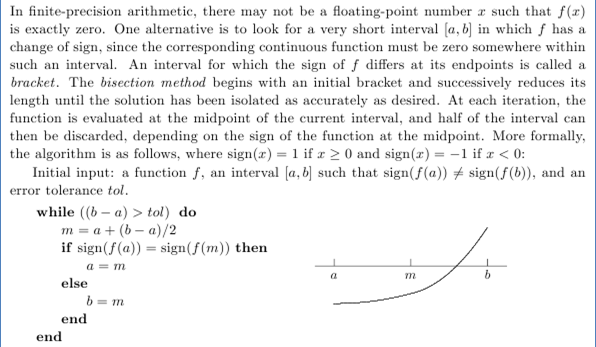
кандидат технических наук, профессор

Тен Иосиф Григорьевич

**Бишкек 2016**

Спецификации задач для проверки практических навыков программирования (уровня компетентности) бакалавров по направлению «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

**Спецификация задачи №I.1**

Найти корень произвольного нелинейного уравнения – ноль нелинейной функции f(x) с допустимой погрешностью Tolerance = 1E–28 методом деления отрезка пополам (Bisection Method). Нелинейная функция f(x) имеет произвольный аналитический вид, составленный из математических функций (полиномов различных степеней, тригонометрических – sin(x), cos(x), exp(x), ln(x), log(x) и. т. д.). Эта функция имеет математический смысл и существует хотя бы одно решение задачи. Описание метода деления отрезка пополам – Bisection Method – приведено ниже:

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.2**

Найти корень произвольного нелинейного уравнения – ноль нелинейной функции f(x) с допустимой погрешностью Tolerance = 1E–28 методом Ньютона (Newton’s Method). Нелинейная функция f(x) имеет произвольный аналитический вид, составленный из математических функций (полиномов различных степеней, тригонометрических – sin(x), cos(x), exp(x), ln(x), log(x) и. т. д.). Эта функция имеет математический смысл и существует хотя бы одно решение задачи. Описание метода Ньютона – Newton’s method – приведено ниже:

|  |
| --- |
| Mathematical description of the Newton’s algorithm |
|  |
| x0 – Initial approximation;  ε – Tolerance;  . |

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.3**

Найти значение переменной x\*, которое минимизирует (или максимизирует) произвольную целевую функцию f(x) с допустимой погрешностью Tolerance = 1E–28 методом Поразрядного поиска. Целевая функция f(x) имеет произвольный аналитический вид, составленный из математических функций (полиномов различных степеней, тригонометрических – sin(x), cos(x), exp(x), ln(x), log(x) и. т. д.). Эта функция имеет математический смысл и существует хотя бы одно решение задачи. Описание метода Поразрядного поиска – Pocket Search method – приведено ниже:

|  |
| --- |
| Mathematical description of the Pocket Search algorithm |
| |IF fk >= fk-1 /\*Pocket Search Method to find a ***minimum*** \*/  | |THEN  | | |IF |hk| <= ε/R  | | | |THEN hk+1 = hk; xk+1 = xk; fk+1 = fk;  | | | |ELSE hk+1 = – hk/R; xk+1 = xk+ hk+1; fk+1 = f(xk+1);  | | |endIF  | |ELSE hk+1 = hk; xk+1 = xk+ hk+1; fk+1 = f(xk+1);  |endIF  for k=1, 2, …; |
| x0 – Initial approximation of the solution;  h0 – Initial Increment (Initial Step-size of search);  ε – Tolerance;  R – Adjustable parameter of the method (Significance of Digit Position);  fk = f(xk) – objective function at point xk. |

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.4**

Найти значение переменной x\*, которое минимизирует (или максимизирует) произвольную целевую функцию f(x) с допустимой погрешностью Tolerance = 1E–28 методом Ньютона. Целевая функция f(x) имеет произвольный аналитический вид, составленный из математических функций (полиномов различных степеней, тригонометрических – sin(x), cos(x), exp(x), ln(x), log(x) и. т. д.). Эта функция имеет математический смысл и существует хотя бы одно решение задачи. Описание метода Ньютона – Newton’s method – приведено ниже:

|  |
| --- |
| Mathematical description of the Newton’s algorithm |
|  |
| x0 – Initial approximation;  ε – Tolerance; |

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.5**

Найти значение переменной x\*, которое минимизирует (или максимизирует) произвольную целевую функцию f(x) с допустимой погрешностью Tolerance = 1E–28 методом Золотого сечения. Целевая функция f(x) имеет произвольный аналитический вид, составленный из математических функций (полиномов различных степеней, тригонометрических – sin(x), cos(x), exp(x), ln(x), log(x) и. т. д.). Эта функция имеет математический смысл и существует хотя бы одно решение задачи. Описание метода Золотого сечения – Golden Section Search method – приведено ниже:

|  |
| --- |
| Mathematical description of the Golden Section Search algorithm |
| The function f(x) is given in an interval [a, b] on which f(x) is unimodal;  r:= ;  x1:= a + (1– r)(b–a);  f1:= f(x1);  x2:= a + r(b–a);  f2:= f(x2);  |WHILE ((b–a) > tol DO  | |IF (f1 > f2) THEN /\*Find a minimum \*/  | | a:= x1;  | | x1:= x2;  | | f1:= f2;  | | x2:= a + r(b–a);  | | f2:= f(x2);  | | ELSE  | | b:= x2;  | | x2:= x1;  | | f2:= f1;  | | x1:= a + (1– r)(b–a);  | | f1:= f(x1);  | |ENDIF  |ENDWHILE |
| [a, b] – an interval on which f(x) is unimodal;  tol – Tolerance; |

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.6**

Фермеру необходимо выбрать какой из трех сельхозкультур люцерну, ячмень или пшеницу он должен выращивать на своем одно-гектарном поле. Для удобства будем обозначать эти сельхозкультуры через символы A, B, и C соответственно. Прибыль от каждой сельхозкультуры зависит от осадков в течение вегетационного периода. Фермер распределил категориям количество осадков по трем: как существенные, средние или слабые. Он оценивает свою будущую прибыль от каждой сельхозкультуры в зависимости от количества осадков, как это показано в Таблице 3.1 Основываясь на предыдущих наблюдениях за погодой и текущих прогнозах на предстоящий сезон фермер предполагает, что имеются одинаковые шансы на то, что осадки будут либо слабые либо более сильные (то есть средние или существенные). Кроме того он верит, что если слабых осадков не случиться, то имеется шанс два к трем, что осадки будут скорее существенные чем средние. Какую сельхозкультуру фермер должен выращивать, чтобы максимизировать свою среднюю годовую ожидаемую прибыль?

Таблица 3.1 Условные прибыли

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Средние прибыли в,$ | | | |
| Осадки/Rainfall | Сельхозкультура A | Сельхозкультура B | Сельхозкультура C |
| Существенные | 7000 | 2500 | 4000 |
| Средние | 3500 | 3500 | 4000 |
| Слабые | 1000 | 4000 | 3000 |

Что требуется сделать?

Найти решение задачи по критерию Средней ожидаемой прибыли (Математическое ожидание прибыли) и по критерию Средних ожидаемых потерь

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.7**

Строительный кран специального назначения имеет деталь, которая подвержена случайной поломке. Эта деталь может быть закуплена про запас по цене 1000 долларов каждая в момент покупки самого крана у производителя, и остаточная стоимость такой запчасти составляет 200 долларов. Ежегодные затраты на содержание этой запчасти на складе включают: –затраты на хранение, –затраты на обработку детали на складе, –затраты, связанные с замораживанием финансовых средств в закупленных запчастях, и другие оцениваются в 25% от цены на саму запчасть. Если запчасть поломается и не будет на складе запаса этой запчасти, то ее производство по специальному заказу будет стоить 2000 долларов за штуку, а штрафы за простой крана оцениваются в 10 000 долларов. Поломки этой запчасти происходят полностью случайным образом со средним временем между двумя поломками 2.5 года. Кран нужен в работе в течение двухлетнего периода.

Что требуется сделать?

Найти решение задачи по критерию Средней ожидаемой прибыли (Математическое ожидание прибыли) и по критерию Средних ожидаемых потерь с допустимой погрешностью 0.01 при определении валидности свойства событий, образующих полную группу.

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.8**

Предположим, что вы хотите вложить на фондовой бирже 10 000 долларов в акции одной из двух компаний: A или B. Акции компании A являются рискованными, но могут принести 50% прибыли от суммы инвестиции на протяжении следующего года. Если условия фондовой биржи будут неблагоприятны, сумма инвестиции может обесцениться на 20%. Компания B обеспечивает безопасность инвестиции с 15% прибыли в условиях повышения котировок на бирже и только 5% – в условиях понижения котировок. Все аналитические публикации, с которыми могут ознакомиться (а они всегда есть в изобилии в конце года), с вероятностью 60% прогнозируют повышение котировок и с вероятностью 40% – понижение котировок. В какую компанию следует вложить деньги?

Информация, связанная с принятием решения, представлена в следующей таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Возможные решения: Вложить деньги в: | Прибыли от инвестиции за один год | |
| При повышении котировок ($) | При понижении котировок ($) |
| Акции компании A | 5000 | -2000 |
| Акции компании B | 1500 | 500 |
| Вероятность события | 0.6 | 0.4 |

Что требуется сделать?

Найти решение задачи по критерию Средней ожидаемой прибыли (Математическое ожидание прибыли) и по критерию Средних ожидаемых потерь.

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.9**

Фирма планирует производство новой продукции быстрого питания в национальном масштабе. Исследовательский отдел убежден в большом успехе новой продукции и хочет внедрить ее немедленно, без рекламной кампании на рынках сбыта фирмы. Отдел маркетинга положение вещей оценивает иначе и предлагает провести интенсивную рекламную компанию. Такая кампания обойдется в 100 000 долларов, а в случае успеха принесет 950 000 долларов годового дохода. В случае неуспеха рекламной компании (вероятность этого составляет 30%) годовой доход оценивается лишь в 300 000 долларов. Если рекламная компания не проводится вовсе, годовой доход оценивается в 400 000 долларов при условии, что покупателям понравится новая продукция (вероятность этого равна 0.8) и в 200 000 долларов с вероятностью 0.2, если покупатели останутся равнодушными к новой продукции.

Что требуется сделать?

Найти решение задачи по критерию Средней ожидаемой прибыли (Математическое ожидание прибыли) и по критерию Средних ожидаемых потерь.

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.10**

Фирма Intel производит партии продукции с определенным процентом 0.8%, 1%, 1.2% и 1,4% бракованных изделий с вероятностями 0.4, 0.3, 0.25 и 0.05 соответственно. Три потребителя продукции фирмы Intel Компания-А, Компания-В и Компания-С заключили с фирмой Intel контракт на получение партий изделий с процентном некачественных изделий не выше 0.8%, 1.2% и 1.4% соответственно. Фирма Intel штрафуется компаниями: А, В и С в сумме 1000 долларов за каждый пункт процента (пункт процента - это одна десятая процента) в случае, когда процент некачественных изделий выше указанного. Наоборот, поставка партий изделий с меньшим процентом бракованных изделий, чем оговорено в контракте с компаниями: А, В и С, приносит фирме Intel соответственно премию в 2000, 1000 и 500 долларов за каждый пункт процента. Предполагается, что партии изделий перед отправкой не проверяются.

Что требуется сделать?

Найти решение задачи по критерию Средней ожидаемой прибыли (Математическое ожидание прибыли) и по критерию Средних ожидаемых потерь.

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.11**

Ежедневный спрос на булочки в продовольственном магазине задается следующим распределением вероятностей:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Величина спроса | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| Вероятность | 0,1 | 0,35 | 0,3 | 0,15 | 0,1 |

Магазин покупает булочку по 55 центов, а продает по 1.20 доллара. Если булочка не будет продана в тот же день, то к концу дня она может быть реализована за 25 центов. Величина заказа булочек может принимать одно из возможных значений спроса, которые перечислены выше.

Что требуется сделать?

Найти решение задачи по критерию Средней ожидаемой прибыли (Математическое ожидание прибыли) и по критерию Средних ожидаемых потерь.

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.12**

Допустим, вы являетесь автором романа, который обещает быть популярным. У вас имеется возможность либо самостоятельно напечатать роман, либо через издательство. Издательство предлагает вам 20 000 долларов за подписание контракта. Если роман будет пользоваться спросом, будет продано 200 000 экземпляров, в противном случае - лишь 10 000 экземпляров. Издательство выплачивает авторский гонорар в сумме один доллар за экземпляр. Исследование рынка, проведенное издательством, свидетельствует о том, что существуют 70%-ная вероятность, что роман будет популярным. Если же вы сами напечатаете роман, то понесете потери в сумме 90 000 долларов, связанные с печатанием и маркетингом, но в этом случае каждый проданный экземпляр принесет вам прибыль в два доллара.

Что требуется сделать?

Найти решение задачи по критерию Средней ожидаемой прибыли (Математическое ожидание прибыли) и по критерию Средних ожидаемых потерь.

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.13**

Симметричная монета подбрасывается три раза. Вы получаете один доллар за каждое выпадение герба (Г) и дополнительно 0.25 доллара за каждые два последовательных выпадения герба (заметим, что выпадение ГГГ состоит из двух последовательностей ГГ). Однако Вам приходится платить 1.1 доллара за каждое выпадение решетки (Р). Вашим решением является участие или неучастие в игре.

а) Постройте соответствующее дерево решений для описания игры.

б) Будете ли вы играть в эту игру?

Что требуется сделать?

Найти решение задачи по критерию Средней ожидаемой прибыли (Математическое ожидание прибыли) и по критерию Средних ожидаемых потерь.

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.14**

Предположим, у вас имеется возможность сыграть в игру следующего содержания. Симметричная игральная кость бросается два раза, при этом возможны четыре исхода:

* выпадает два четных числа,
* выпадает два нечетных числа
* сначала четное число показывается, затем нечетное число показывается
* сначала нечетное число показывается, а затем четное число.

Вы можете делать одну ставку на два исхода. Например, вы можете поставить на два четных числа (исход 1) и два нечетных (исход 2). Выигрыш на каждый доллар, поставленный на первый исход, равен 2.2 доллара, на второй и третий исходы - 1.95 доллара, на четвертый - 1.50

а) Постройте дерево решений для описанной игры

б) На какие исходы следует делать ставки?

Что требуется сделать?

Найти решение задачи по критерию Средней ожидаемой прибыли (Математическое ожидание прибыли) и по критерию Средних ожидаемых потерь.

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).

**Спецификация задачи №I.15**

Фирма планирует открыть новое предприятие в Арканзасе. В настоящее время имеется возможность построить либо крупное предприятие, либо небольшое, которое через два года можно будет расширить при условии высокого спроса на выпускаемую продукцию. Рассматривается задача принятия решений на десятилетний период. Фирма оценивает, что на протяжении этих 10 лет, вероятность высокого и низкого спроса на производимую продукцию будет равна 0.75 и 0.25 соответственно. Стоимость немедленного строительства крупного предприятия равна 5 миллионов долларов, а небольшого - один миллион долларов. Расширение малого предприятия через два года обойдется фирме в 4.2 миллиона долларов. Доход, получаемая от функционирования производственных мощностей на протяжении 10 лет, приводится в следующей таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Альтернатива | Ожидаемый доход в течение года  (тысяч долларов) | |
| Высокий спрос | Низкий спрос |
| Большое предприятие сейчас | 1000 | 300 |
| Небольшое предприятие сейчас | 250 | 200 |
| Расширенное предприятие через 2 года | 1000 | 300 |

1. Постройте соответствующее дерево решений, принимая во внимание то, что через два года фирма может или расширить небольшое предприятие, или не расширять его.
2. Сформулируйте стратегию строительства для фирмы в течение запланированного 10-летнего периода. (Для простоты не учитывать возможную информацию, появившуюся в течение этого периода).

Что требуется сделать?

Найти решение задачи по критерию Средней ожидаемой прибыли (Математическое ожидание прибыли) и по критерию Средних ожидаемых потерь.

**Требуется:**

1. Разработать спецификацию требований к ПО, которое решает эту проблему;
2. Спроектировать ПО (входной, выходной интерфейсы, блок-схемы, диаграммы потоков данных, архитектура ПО, тесты);
3. Сконструировать ПО (определить структуру модулей ПО, выбрать язык программирования – инструментальное средство, написать программу – кодировать модули ПО);
4. Продемонстрировать валидность программы (показать, что программа удовлетворяет требованиям stakeholders, то есть показать, что программа проверяет не только валидность входных данных, но и показать, что логика программы основана на валидных моделях реального бизнес–процесса).