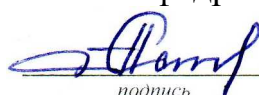


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:

Зав. кафедрой радиотехники

 А.В. Останков
подпись

« 31 » августа 2021 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Теория скрытности»

**Направление подготовки: 11.06.01 ЭЛЕКТРОНИКА,
РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ**
код и наименование направления

**Направленность (профиль): 05.12.04 - Радиотехника, в том числе
системы и устройства телевидения**
наименование направленности/профиля

**Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-
исследователь**

Форма обучения: очная / заочная

Срок освоения образовательной программы 4 года / 5 лет

Год начала подготовки: 2021

Разработчик



Литвиненко В.П.

Процесс изучения дисциплины «Теория скрытности» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-4 - готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности

УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ПК-4 - Способностью владеть методами анализа и методами расчета процедур и процессов в радиотехнических системах

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
1	ОПК-4	знать методы организации исследовательского коллектива	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь организовать исследовательский коллектив	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть методами организации исследовательского коллектива	Прикладные задания	Наличие навыков
	УК-1	знать методы анализа и оценки современных научных достижений	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь проводить анализ и оценку современных научных достижений	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть методами анализа и оценки современных научных достижений	Прикладные задания	Наличие навыков
3	ПК-4	Знать методы анализа и расчета скрытности сигналов в радиотехнических системах.	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		Уметь проводить анализ и расчет скрытности сигналов в радиотехнических системах	Стандартные задания	Наличие умений
		Владеть методами анализа и расчета скрытности сигналов	Прикладные задания	Наличие навыков

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки ¹	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

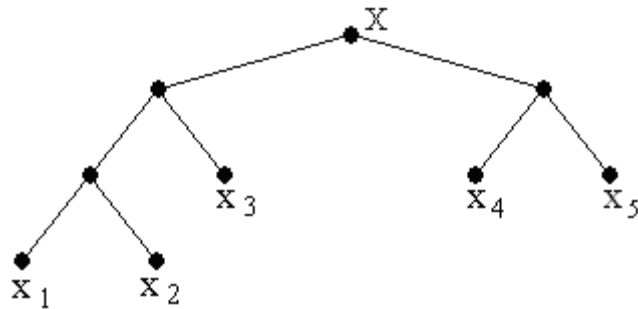
¹ Критерии могут быть уточнены в соответствии со спецификой дисциплины

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ОПК-4 - готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	
1.	Мера скрытности, основные подходы к ее определению.
2.	Условные вероятности, вероятности совместных событий.
3.	Априорные и апостериорные вероятности, формула Байеса
4.	Описание поисковой процедуры, модель двоичного поиска
5.	Дерево поиска, его свойства
6.	Виды алгоритмов поиска
7.	Мера неопределенности, энтропия по Шеннону и Хартли
8.	Кривая снятия неопределенности (КСН)
9.	Алгоритмическая и потенциальная скрытность
10.	Оптимизация поиска по методу Шеннона-Фано
11.	Оптимизация поиска по методу Циммермана-Хаффмена
12.	Отгадывание, варианты алгоритмов и их свойства
13.	Скрытность реализаций случайных процессов, постановка задачи, задача классификации
14.	Марковские случайные процессы, их описание
15.	Процедура классификации случайных процессов
УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
1.	С какой вероятностью будет принято решение о том, что реасобытием является x_1 , если арсенал равновероятных событий равен $A = 12$.
2.	Как определяется энтропия множества состояний объекта по К. Шеннону, от чего она зависит?
3.	Энтропийная скрытность состояния объекта определяется выражением... 1) $H(X) = -\sum_{i=1}^A \frac{\log(p_i)}{p_i}$ 2) $H(X) = -\sum_{i=1}^A p_i \log(p_i)$ 3) $H(X) = -\sum_{i=1}^A p_i^2 \log(p_i)$
4.	Для равновероятных событий $x_i, i = \overline{1, A}$ при $A = 16$ энтропийная скрытность равна ... 1) $S_3 = 3 \text{ дит}$ 2) $S_3 = 4 \text{ дит}$ 3) $S_3 = 5 \text{ дит}$ 4) $S_3 = 2 \text{ дит}$
5.	Алгоритмическая скрытность события с вероятностями $P_i, i = \overline{1, A}$ и при длинах ветвей дерева поиска l_i определяется выражением 1) $R = \sum_{i=1}^A P(l_i) l_i$ 2) $R = \sum_{i=1}^A \frac{P(l_i)}{l_i}$ 3) $R = \sum_{i=1}^A P(l_i) l_i^2$
6.	При отсутствии ошибочных двоичных измерений потенциальная скрытность удовлетворяет неравенству

	1) $H(X) \leq S < H(X)+1$ 2) $H(X)-1 \leq S < H(X)$ 3) $H(X) \leq S < \frac{H(X)}{2} + 1$												
7.	Для равновероятных событий $x_i, i = \overline{1, A}$ арсенальная скрытность равна 1) $S_A = \log_2 A$ 2) $S_A = \frac{1}{A} \log_2 A$ 3) $S_A = \exp(A)$												
8.	Для равновероятных событий $x_i, i = \overline{1, A}$ при $A = 8$ арсенальная скрытность равна ... 1) $S_A = 1 \text{ дюз}$ 2) $S_A = 2 \text{ дюз}$ 3) $S_A = 3 \text{ дюз}$												
9.	Число N состояний дуплексной радиолинии, которая может занимать две различных рабочих частоты прямого ($f_{\text{ПР}}$) и обратного $f_{\text{ОБР}}$ каналов из заданного множества $A = 4$ возможных частот, равно ... 1) $N = 2$ 2) $N = 4$ 3) $N = 6$ 4) $N = 8$												
10.	Арсенальная скрытность S_A восьмиразрядного двоично-десятичного кода (кода ВСД) равна ... 1) $S_A = \log_2 10^8 \text{ дюз}$ 2) $S_A = \log_2 8 \text{ дюз}$ 3) $S_A = \log_2 10 \text{ дюз}$												
ПК-4 - Способностью владеть методами анализа и методами расчета процедур и процессов в радиотехнических системах													
1	При равномерном распределении априорных вероятностей $P_i = 1/A, i = \overline{1, A}$ и последовательном алгоритме поиска получите выражение для декремента неопределенности состояний в результате n -го двоичного измерения, постройте графики;												
2	При равномерном распределении априорных вероятностей $P_i = 1/A, i = \overline{1, A}, A = 2^n$ и дихотомическом алгоритме поиска получите выражение для апостериорных вероятностей состояний после n двоичных измерений, постройте графики.												
3	<p>Определите алгоритмическую скрытность R для показанного на рисунке дерева поиска и вероятностей состояний из таблицы.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> </tr> </table>	i	1	2	3	4	5	p_i	0,1	0,1	0,4	0,3	0,1
i	1	2	3	4	5								
p_i	0,1	0,1	0,4	0,3	0,1								
4	<p>Определите алгоритмическую скрытность R для показанного на рисунке дерева поиска и вероятностей состояний из таблицы.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> </tr> </table>	i	1	2	3	4	5	p_i	0,1	0,1	0,4	0,3	0,1
i	1	2	3	4	5								
p_i	0,1	0,1	0,4	0,3	0,1								



5. Определите энтропийную скрытность состояний объекта с вероятностями состояний из табл. 3.3.

i	1	2	3	4	5
p_i	0,1	0,1	0,4	0,3	0,1

6. Методом Шеннона-Фано постройте оптимальный алгоритм поиска при равномерном распределении вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$, $A = 8$. Определите скрытность состояний объекта.

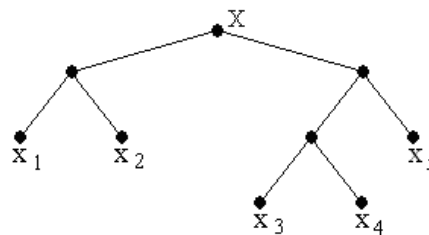
7. Для распределения вероятностей указанного в таблице вида постройте оптимальный алгоритм поиска методом Циммермана-Хаффмена. Определите скрытность состояний объекта.

0,4	0,3	0,2	0,05	0,05
-----	-----	-----	------	------

8. При равномерном распределении априорных вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$ и последовательном алгоритме поиска получите выражение для апостериорных вероятностей состояний после n двоичных измерений, постройте графики.

9. При равномерном распределении априорных вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$, $A = 2^n$ и дихотомическом алгоритме поиска получите выражение для декремента неопределенности состояний после n -го двоичного измерения, постройте графики;

10. При равномерном распределении априорных вероятностей $P_i = 1/A$, $A = 5$ и алгоритме поиска, дерево которого показано на рисунке, рассчитайте апостериорные вероятности состояний после первого, второго и третьего измерений.



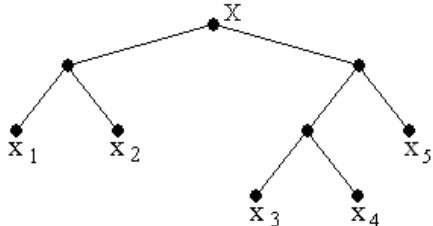
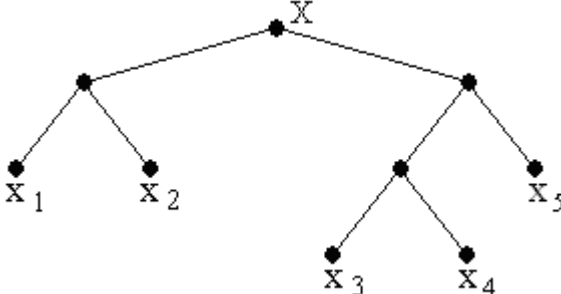
11. При равномерном распределении априорных вероятностей $P_i = 1/A$, $A = 5$ и алгоритме поиска, дерево которого показано на рисунке, рассчитайте декременты неопределенности состояний в результате первого, второго и третьего измерений.

12.	<p>Методом Циммермана-Хаффмена постройте оптимальный алгоритм поиска при равномерном распределении вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$, $A = 8$. Определите скрытность состояний объекта.</p>										
13.	<p>Для распределения вероятностей указанного в таблице вида постройте оптимальный алгоритм поиска методом Шеннона-Фано. Определите скрытность состояний объекта, сравните результаты.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">0,4</td> <td style="text-align: center;">0,3</td> <td style="text-align: center;">0,2</td> <td style="text-align: center;">0,05</td> <td style="text-align: center;">0,05</td> </tr> </table>					0,4	0,3	0,2	0,05	0,05	
0,4	0,3	0,2	0,05	0,05							
14.	<p>Вычислите энтропийную скрытность состояний, вероятности которых приведены в таблице.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td style="text-align: center;">0,125</td> <td style="text-align: center;">0,125</td> <td style="text-align: center;">0,125</td> <td style="text-align: center;">0,125</td> </tr> </table>					0,25	0,25	0,125	0,125	0,125	0,125
0,25	0,25	0,125	0,125	0,125	0,125						
15.	<p>Для распределения вероятностей указанного в таблице вида постройте оптимальный алгоритм поиска методом Циммермана-Хаффмена. Определите скрытность состояний объекта.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">0,4</td> <td style="text-align: center;">0,3</td> <td style="text-align: center;">0,2</td> <td style="text-align: center;">0,05</td> <td style="text-align: center;">0,05</td> </tr> </table>					0,4	0,3	0,2	0,05	0,05	
0,4	0,3	0,2	0,05	0,05							

**Практические задания для оценки результатов обучения,
характеризующих сформированность компетенций**

ОПК-4 - готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности										
1	<p>Методом Циммермана-Хаффмена постройте оптимальный алгоритм поиска при равномерном распределении вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$, $A = 8$. Определите скрытность состояний объекта.</p>									
2	<p>Методом Шеннона-Фано постройте оптимальный алгоритм поиска при равномерном распределении вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$, $A = 8$. Определите скрытность состояний объекта.</p>									
3	<p>Для распределения вероятностей указанного в таблице вида постройте оптимальный алгоритм поиска методом Циммермана-Хаффмена. Определите скрытность состояний объекта.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">0,4</td> <td style="text-align: center;">0,3</td> <td style="text-align: center;">0,2</td> <td style="text-align: center;">0,05</td> <td style="text-align: center;">0,05</td> </tr> </table>					0,4	0,3	0,2	0,05	0,05
0,4	0,3	0,2	0,05	0,05						
4	<p>Для распределения вероятностей указанного в таблице вида постройте оптимальный алгоритм поиска методом Шеннона-Фано. Определите скрытность состояний объекта, сравните результаты.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">0,4</td> <td style="text-align: center;">0,3</td> <td style="text-align: center;">0,2</td> <td style="text-align: center;">0,05</td> <td style="text-align: center;">0,05</td> </tr> </table>					0,4	0,3	0,2	0,05	0,05
0,4	0,3	0,2	0,05	0,05						
5	<p>Определите энтропийную скрытность множества состояний объекта с равномерным распределением вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$, $A = 2^n$. Постройте график зависимости энтропийной скрытности от A.</p>									

6	<p>Методом Циммермана-Хаффмена постройте оптимальный алгоритм поиска при равномерном распределении вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$, $A = 16$. Определите скрытность состояний объекта.</p>												
7	<p>Методом Шеннона-Фано постройте оптимальный алгоритм поиска при равномерном распределении вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$, $A = 16$. Определите скрытность состояний объекта.</p>												
8	<p>Для распределения вероятностей указанного в таблице вида постройте оптимальный алгоритм поиска методом Циммермана-Хаффмена. Определите скрытность состояний объекта.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>0,4</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> </table>	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1							
0,4	0,3	0,1	0,1	0,1									
9	<p>Для распределения вероятностей указанного в таблице вида постройте оптимальный алгоритм поиска методом Шеннона-Фано. Определите скрытность состояний объекта, сравните результаты.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>0,4</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> </table>	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1							
0,4	0,3	0,1	0,1	0,1									
10	<p>Определите энтропийную скрытность множества состояний объекта с равномерным распределением вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$, $A = 2^n$. Постройте график зависимости энтропийной скрытности от A.</p>												
<p>УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>													
1	<p>Вычислите энтропийную скрытность состояний, вероятности которых приведены в таблице.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>0,25</td> <td>0,25</td> <td>0,125</td> <td>0,125</td> <td>0,125</td> <td>0,125</td> </tr> </table>	0,25	0,25	0,125	0,125	0,125	0,125						
0,25	0,25	0,125	0,125	0,125	0,125								
2	<p>При равномерном распределении априорных вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$, $A = 2^n$ и дихотомическом алгоритме поиска получите выражение для декремента неопределенности состояний после n-го двоичного измерения, постройте графики.</p>												
3	<p>При равномерном распределении априорных вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$ и последовательном алгоритме поиска получите выражение для декремента неопределенности состояний в результате n-го двоичного измерения, постройте графики.</p>												
4	<p>При равномерном распределении априорных вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$ и последовательном алгоритме поиска получите выражение для апостериорных вероятностей состояний после n двоичных измерений, постройте графики.</p>												
5	<p>Определите алгоритмическую скрытность R для показанного на рисунке дерева поиска и вероятностей состояний из таблицы.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>P_i</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> </tr> </table>	i	1	2	3	4	5	P_i	0,1	0,1	0,4	0,3	0,1
i	1	2	3	4	5								
P_i	0,1	0,1	0,4	0,3	0,1								
<p>ПК-4 - Способностью владеть методами анализа и методами расчета процедур и процессов в радиотехнических системах</p>													
1	<p>При равномерном распределении априорных вероятностей $P_i = 1/A$, $A = 5$ и алгоритме поиска, дерево которого показано на рисунке, рассчитайте</p>												

	<p>апостериорные вероятности состояний после второго измерения.</p> 					
2	<p>При равномерном распределении априорных вероятностей $P_i = 1/A$, $A = 5$ и алгоритме поиска, дерево которого показано на рисунке, рассчитайте декременты неопределенности состояний в результате первого измерения.</p> 					
3	<p>Методом Циммермана-Хаффмена постройте оптимальный алгоритм поиска при равномерном распределении вероятностей $P_i = 1/A$, $i = \overline{1, A}$, $A = 12$. Определите скрытность состояний объекта.</p>					
4	<p>Для распределения вероятностей указанного в таблице вида постройте оптимальный алгоритм поиска методом Шеннона-Фано. Определите скрытность состояний объекта, сравните результаты.</p> <table border="1" data-bbox="504 1151 1134 1196"> <tr> <td>0,4</td> <td>0,3</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> </tr> </table>	0,4	0,3	0,2	0,1	
0,4	0,3	0,2	0,1			
5	<p>Вычислите энтропийную скрытность состояний, вероятности которых приведены в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="592 1285 1046 1330"> <tr> <td>0,25</td> <td>0,25</td> <td>0,25</td> <td>0,25</td> </tr> </table>	0,25	0,25	0,25	0,25	
0,25	0,25	0,25	0,25			
6	<p>Для распределения вероятностей указанного в таблице вида постройте оптимальный алгоритм поиска методом Циммермана-Хаффмена. Определите скрытность состояний объекта.</p> <table border="1" data-bbox="424 1464 1214 1509"> <tr> <td>0,4</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> </table>	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1
0,4	0,3	0,1	0,1	0,1		