**Глава 4.**

**Задача 1.**

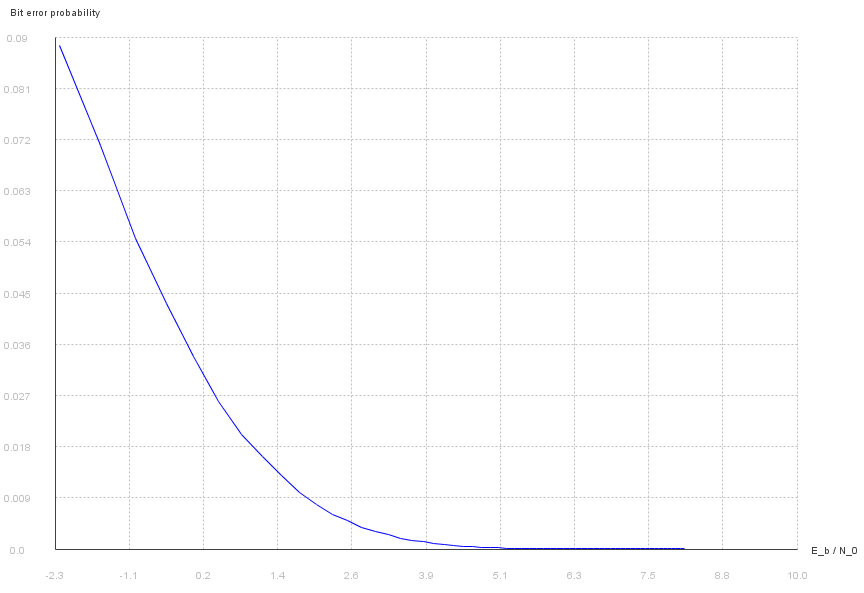
Для того чтобы найти минимальное расстояние линейного кода, необходимо найти путь минимального веса, в решетке, построенной по нему (исключая путь эквивалентный нулевому кодовому слову), и посчитать его вес.

Воспользуемся динамикой:   
- для каждой вершины будем хранить два минимальных значения и (одно из которых в итоге, после подсчета всей решетки, будет отведено, под нулевое кодовое слово), для начальной вершины На каждом шагу будем пересчитывать значения для очередной вершины, использую уже посчитанные значения на предыдущем ярусе;  
- передвигаться по решетки будем в ширину (BFS), это обеспечит нам то, что перейдя к очередному ярусу, значения для предыдущего яруса будут посчитаны.

В итоге, в вершине на последнем ярусе получится два числа одно из которых 0, от нулевого кодового слова, и какое-то число которое и будет является нашим ответом.

**Задача 2 (Вариант 77).**

Так как кодовые слова равновероятны, то достаточно реализовать только один из декодеров (доказано во 2 задаче 1 главы). Код МП приведен в MLDecoder, зависимость построенная с помощью моделирования (Task2):



С применением декодирования

Бес применения декодирования (посчитано бинарным поиском Task2\_2, так как функция монотонна).

Значит, энергетический выигрыш кодирования

**Задача 3.**

Пусть входные вероятности кодовых слов одинаковы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Информационные символы | Кодовое слово | Функция правдоподобия | Апостериорная вероятность |
|  | | | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  | | | |
| Символы | | Логарифмы отношений апостериорных  вероятностей | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | |  | |

Жесткое решение —

**Задача 4 (Вариант 77).**

Приведем к МСФ порождающую матрицу, для этого поменяем местами IV и V строки:

V и VI строки:

V заменим на V + IV:

I на I + IV:

I на I + III и II на II + III:

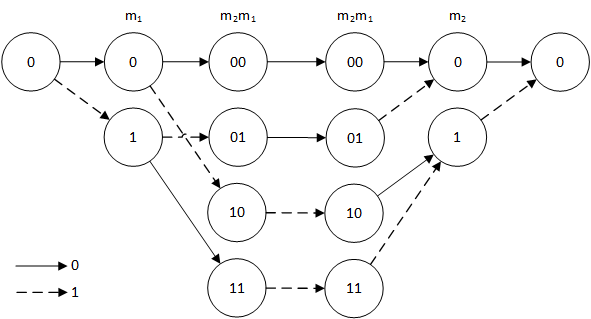
III на III + V:

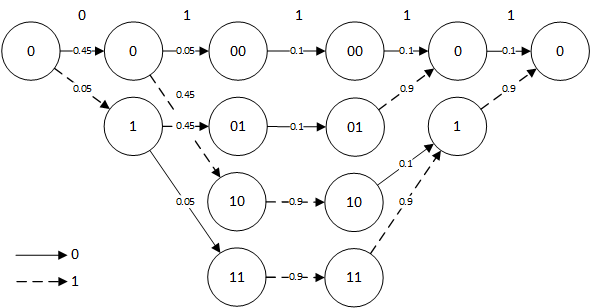
II на II + III:

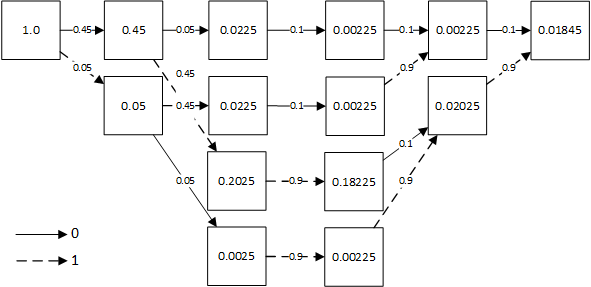
Решетки приведены во вложении Task4-G и Task4-H.

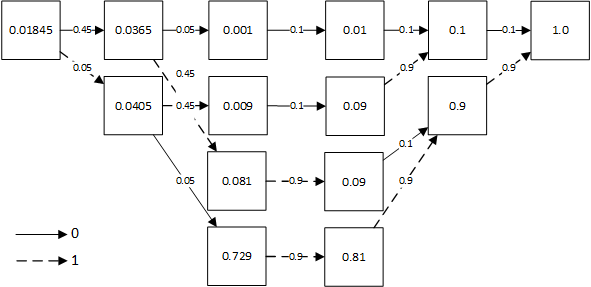
**Задача 5.**

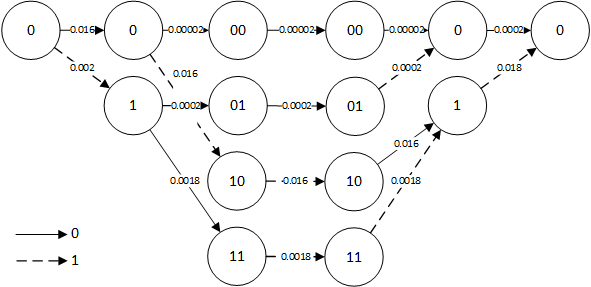
Приведем к МСФ порождающую матрицу. Заменим II на II + I:











В итоге получается что соответствует значениям полученным в *задаче 3*. В итоге получили жесткое решение 01101.