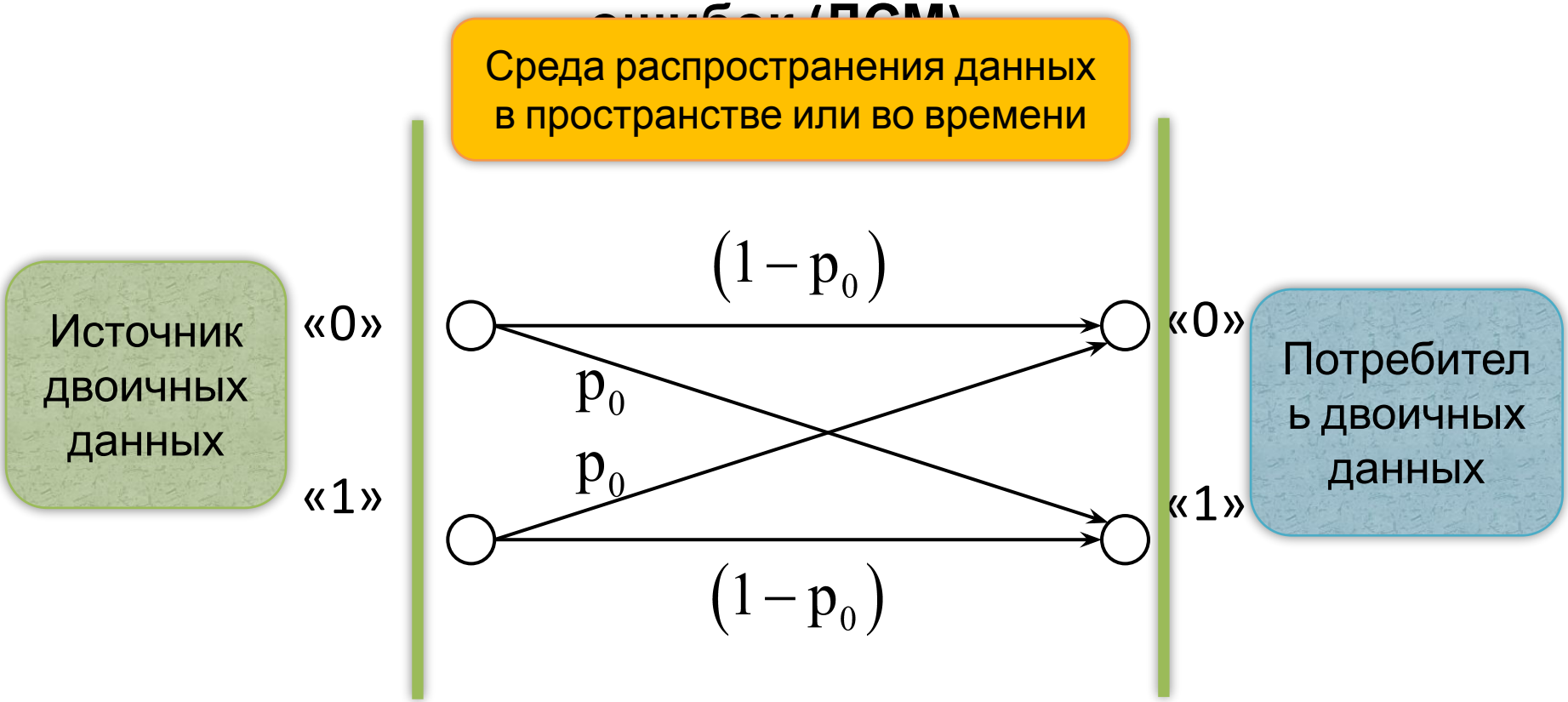
Введение в специальность

Лекция № 7

Защита от случайных угроз (продолжение).
Защита целостности данных.

1. Двоичная симметричная модель независимых ошибок (ДСМ)



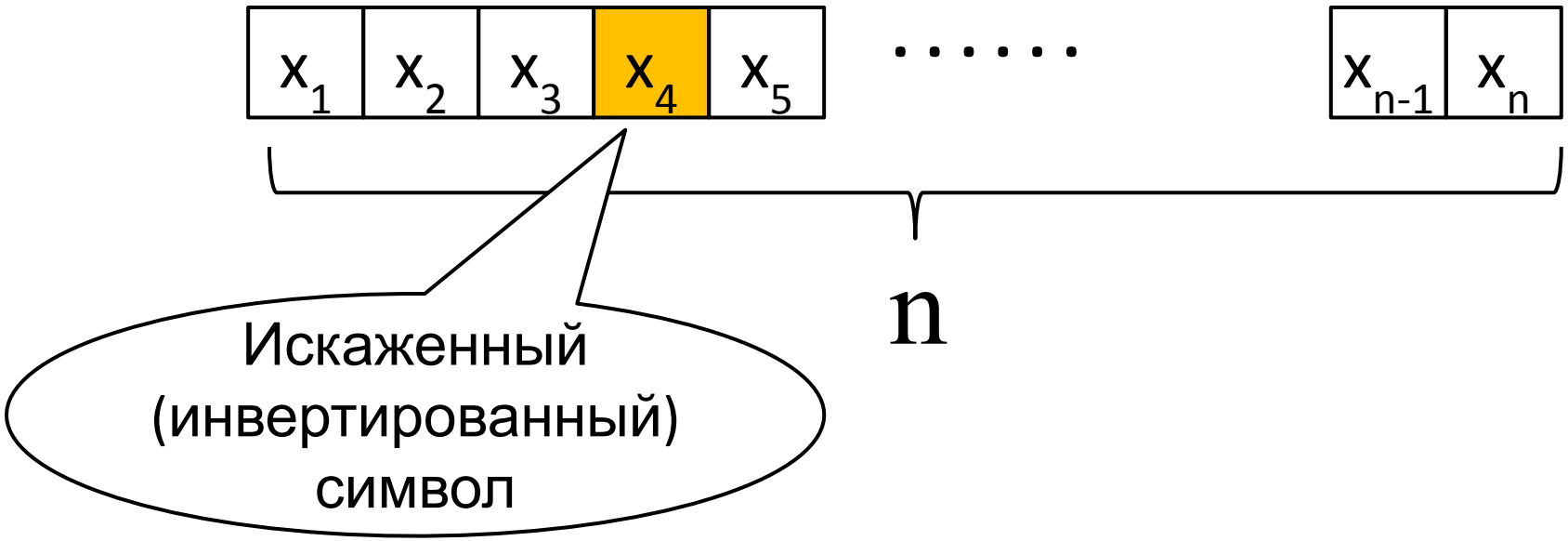
Вероятность искажения любого (произвольного) символа не зависит его значения (0 или 1) и от факта наличия или отсутствия искажений остальных символов потока:

$$\lim_{n\to\infty}\left(\frac{N_{иск}}{n}\right)=p_0$$

Искажение (инвертирование) отсутствует в любом двоичном символе с вероятностью:

$$1-p_0$$

Поток двоичных символов

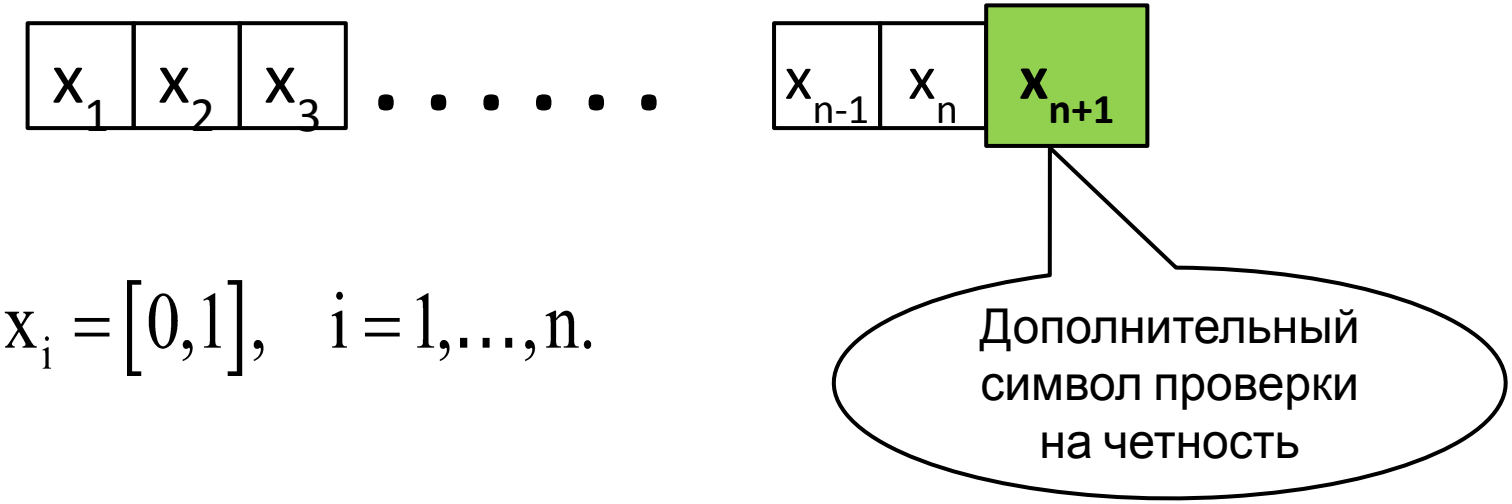


$$x_i = [0,1], \quad i = 1,2,\ldots n$$

2. Код с проверкой на четность

Блок X содержащий "n" двоичных символов

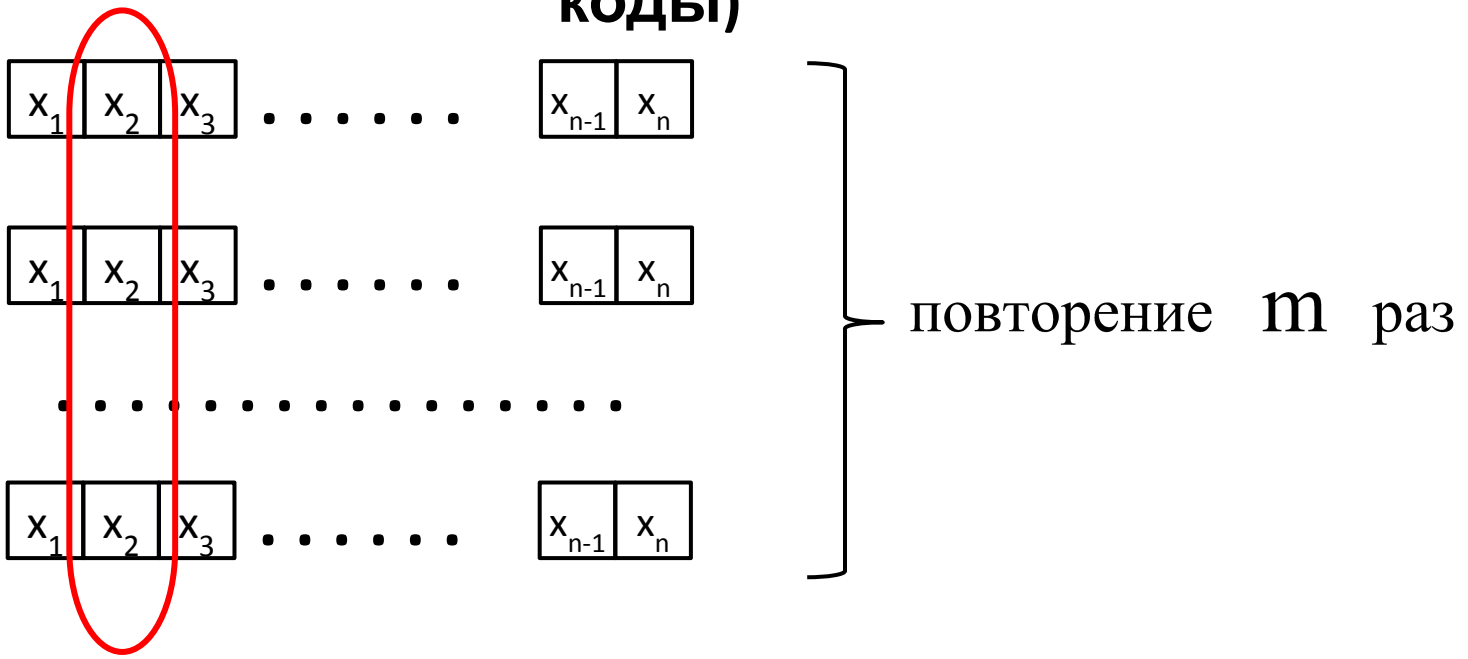
$\Downarrow$



$$x_i = [0,1], \quad i = 1,\ldots,n.$$

$$x_{n+1} = \begin{cases} 1, & \text{если число единичных символов блока X нечетно;} \\ 0, & \text{если число единичных символов блока X четно.} \end{cases}$$

3. Коды с повторением (мажоритарные коды)



Если $m = 2$ – возможно только обнаружение ошибок.

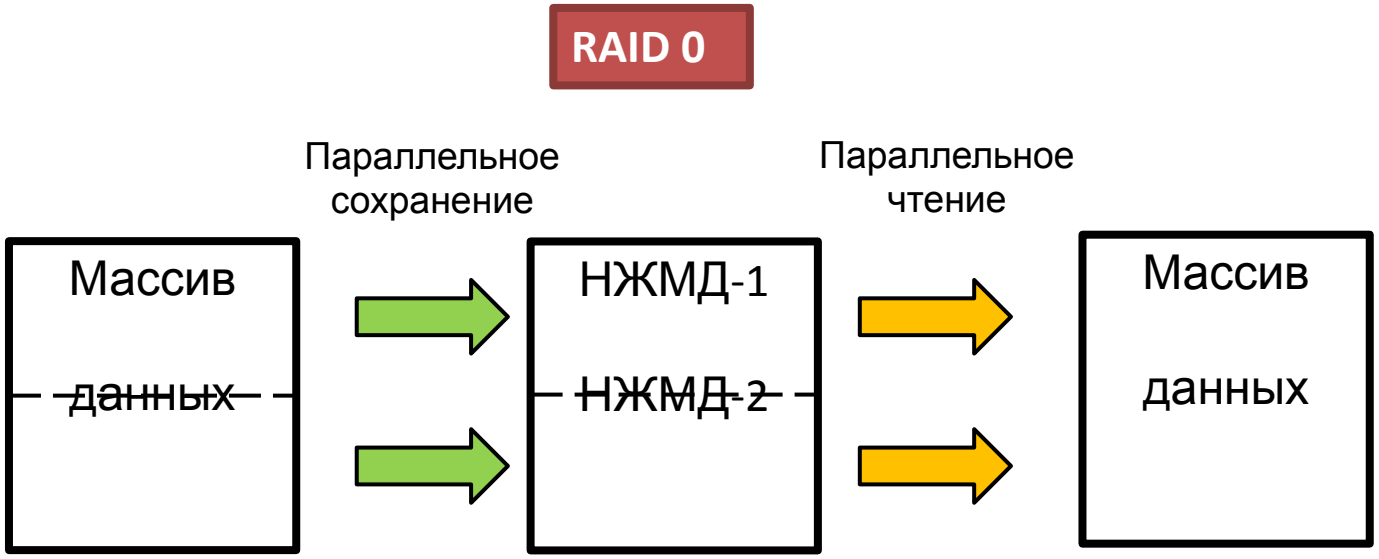
При $m > 2$ – возможно исправление ошибок.

Правило «голосования»:

$$x_i = \mathrm{Round}\left\{\frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m}(x_i)_j\right\}$$

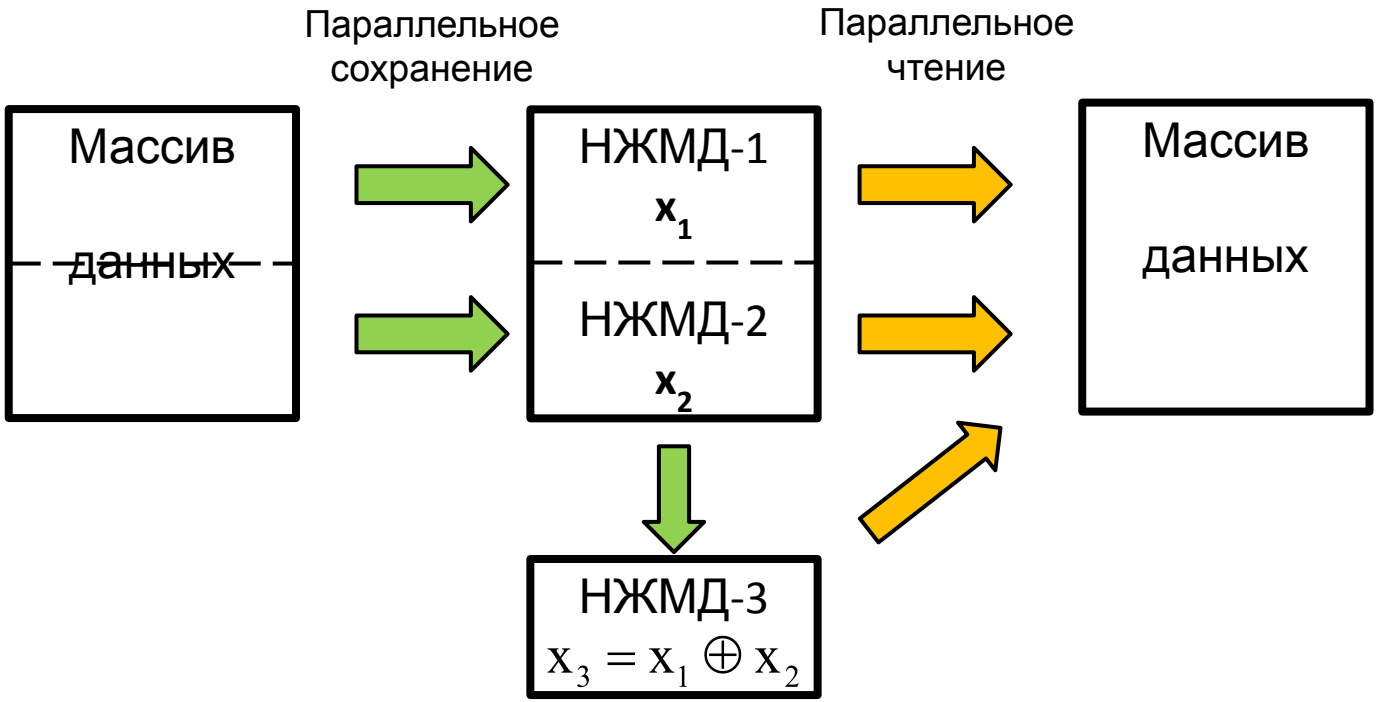
4. RAID - массивы хранения данных

RAID – «redundant array of inexpensive disks» (избыточный (резервный) массив недорогих дисков)



Результат: ускорение процедуры обращения к жесткому диску, но **без защиты целостности**

RAID 1 - модификация кода с проверкой на четность



$\oplus$ - оператор суммирования по модулю 2

$$x_3 = x_1 \oplus x_2 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = x_3 \oplus x_2 \\ x_2 = x_1 \oplus x_3 \end{cases}$$