IEEE P802.11  
Wireless LANs

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Detailed Text Proposal on LDPC of BlockLength=3888 bits | | | | |
| Date: 2024-11-21 | | | | |
| Author(s): | | | | |
| Name | Affiliation | Address | Phone | email |
| Sameer Vermmani | Qualcomm Inc |  |  | [svverman@qti.qualcomm.com](mailto:svverman@qti.qualcomm.com) |
| Rethna Pulikkoonattu | Broadcom Inc |  |  | [rethna@broadcom.com](mailto:rethna@broadcom.com) |
| Shengquan Hu | MeditaTek |  |  | [shengquan.hu@mediatek.com](mailto:shengquan.hu@mediatek.com) |
| Yan Zhang | Apple Inc |  |  | [yan\_zhang1010@apple.com](mailto:yan_zhang1010@apple.com) |
| Juan Fang | Intel |  |  | [juan.fang@intel.com](mailto:juan.fang@intel.com) |
| Rong Zhang | Apple Inc |  |  |  |
| Yan Xin | Huawei |  |  |  |
| Anirudh Rao | Samsung |  |  |  |
| Ross Jian Yu | Huawei |  |  |  |
| Rui Cao | NXP |  |  |  |
| Hari Balakrishnan | NXP |  |  |  |

# Introduction

The authors prepared this document to further clarify their proposals related to longer LDPC codeword in text format. The authors look forward to working with all interested participants to prepare an official proposal for specification text on longer LDPC codeword.

This document is based on the following IEEE contributions on longer LDPC codeword.

[1] 11-23-1985-06-00bn-longer-ldpc-codeword (Rethna Pulikkoonattu)

[2] 11-24-1828-01-00bn-2xLDPC Encoding Parameters (Shengquan Hu)

[3] 11-24-1159-00-00bn-Investigation of LDPC Improvements (Rainer Strobel)

[4] 11-24-1248-00-00bn-2xLDPC performance (Juan Fang)

[5] 11-24-1190-01-00bn-Performance Evaluation of Longer LDPC for 11bn (Shengquan Hu)

[6] 11-24-1238-00-00bn-2x1944 LDPC Codes Performance Evaluation (Rong Zhang)

[7] 11-24-1295-00-00bn-Long LDPC Designs Based on 11n LDPC Codes (Wei Lin)

# 38.3.13.3.6 Encoding process for a UHR PPDU

… If the STA is using LDPC, the encoding process shall adhere to rules in Section 38.xx.yy.zz (LDPC Coding) and shall follow the procedure outlined in ….

…

…

# 38.xx.xxx.xx LDPC Encoding

….

In addition to the codeword lengths of 648, 1294, 1944, the UHR STA may also support codeword length of 3888 bits. The specifications for the length 3888 LDPC codes are defined in **38.3.6 Description of the LDPC codes of blocklength 3888 bits**. The PPDU encoding parameters are listed in **Table 1 PPDU Encoding parameters table.**

….

# 38.xx.yy.xx PPDU Encoding Parameters

Table 1 PPDU Encoding parameters table

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Range of Navbits (bits)** | **Number of LDPC codewords (NCW)** | **LDPC codeword length LLDPC (bits)** |
| Navbits ≤ 648 | 1 | 1296, if Navbits ≥ Npld+ 912 × (1-R) 648, otherwise |
| 648 <  Navbits ≤ 1296 | 1 | 1944, if Navbits ≥ Npld+ 1464 × (1-R) 1296, otherwise |
| 1296 < Navbits ≤ 1944 | 1 | 1944 |
| 1944 < Navbits ≤ 2592 | 2 | 1944, if Navbits ≥ Npld+ 2916 × (1-R) 1296, otherwise |
| 2592 < Navbits <= 3888 | 2 | 1944 |
| 3888 < Navbits |  | 3888, if 2xLDPC subfield in User (Info) field is set to 1  1944, Otherwise |

# 38.xx.yy.zz LDPC Coding

…..

…For a UHR SU PPDU using LDPC coding on the Data field, the LDPC coding process described in 19.3.11.7 (LDPC codes) shall be used with the updated LDPC parameters table **Table 2 LDPC parameters** (Note: This table is updated to support the 3888-bit LDPC codes added in UHR)

…

Table 2 LDPC parameters

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Coding Rate (R)** | **information block length (bits)** | **codeword block length (bits)** |
| 1/2 | 1944 | 3888 |
| 1/2 | 972 | 1944 |
| 1/2 | 648 | 1296 |
| 1/2 | 324 | 648 |
| 2/3 | 2592 | 3888 |
| 2/3 | 1296 | 1944 |
| 2/3 | 864 | 1296 |
| 2/3 | 432 | 648 |
| 3/4 | 2916 | 3888 |
| 3/4 | 1458 | 1944 |
| 3/4 | 972 | 1296 |
| 3/4 | 486 | 648 |
| 5/6 | 3240 | 3888 |
| 5/6 | 1620 | 1944 |
| 5/6 | 1080 | 1296 |
| 5/6 | 540 | 648 |

# 38.3.6 Description of the LDPC codes of blocklength 3888 bits

The parity check matrix H of the LDPC codes of block length = 3888 bits is described by an exponent matrix E(H) of lifting degree (i.e., sub block size) Z = 81.

## 38.3.6.1 Mapping of the exponent matrix to parity check matrix:

The integer is replaced by circulant permutation matrix to obtain the parity check matrix H. i.e.,

For , is the matrix obtained by cyclically shifting the identity matrix , to the right by positions. is the NULL matrix of size , which has all its entries set to 0. Note that, when , the first row of the matrix will have 0 at all entries, except at the position , where it is set to 1.

For the code rate , the size of the matrix is . The parity matrix is a binary matrix of size .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Code Rate** | **Exponent Matrix** | **Exponent matrix size** | **Parity check matrix size** |
| 1/2 | E(H)\_R\_12 |  |  |
| 2/3 | E(H)\_R\_23 |  |  |
| 3/4 | E(H)\_R\_34 |  |  |
| 5/6 | E(H)\_R\_56 |  |  |

E(H)\_R\_56=[

13,-1,-1,48,-1,80,-1,66,-1,4,74,-1,7,-1,-1,30,76,-1,-1,52,37,-1,-1,60,-1,-1,-1,49,73,-1,31,-1,-1,74,73,-1,-1,23,-1,-1,1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1

-1,13,48,-1,80,-1,66,-1,4,-1,-1,74,-1,7,30,-1,-1,76,52,-1,-1,37,60,-1,-1,-1,49,-1,-1,73,-1,31,74,-1,-1,73,23,-1,-1,-1,-1,1,-1,0,-1,-1,-1,-1

-1,69,-1,63,-1,74,56,-1,64,-1,-1,77,57,-1,-1,65,6,-1,-1,16,-1,51,-1,-1,64,-1,-1,-1,68,-1,-1,9,48,-1,-1,62,54,-1,27,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1

69,-1,63,-1,74,-1,-1,56,-1,64,77,-1,-1,57,65,-1,-1,6,16,-1,51,-1,-1,-1,-1,64,-1,-1,-1,68,9,-1,-1,48,62,-1,-1,54,-1,27,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1

51,-1,15,-1,-1,0,-1,80,-1,24,-1,25,-1,42,54,-1,-1,44,71,-1,71,-1,-1,9,67,-1,-1,35,-1,-1,-1,58,-1,-1,-1,29,-1,-1,53,-1,0,-1,-1,-1,0,-1,0,-1

-1,51,-1,15,0,-1,80,-1,24,-1,25,-1,42,-1,-1,54,44,-1,-1,71,-1,71,9,-1,-1,67,35,-1,-1,-1,58,-1,-1,-1,29,-1,-1,-1,-1,53,-1,0,-1,-1,-1,0,-1,0

-1,16,29,-1,36,-1,-1,41,-1,44,56,-1,-1,59,-1,37,-1,50,24,-1,-1,-1,-1,65,4,-1,65,-1,52,-1,-1,-1,4,-1,-1,-1,-1,73,-1,52,1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1

16,-1,-1,29,-1,36,41,-1,44,-1,-1,56,59,-1,37,-1,50,-1,-1,24,-1,-1,65,-1,-1,4,-1,65,-1,52,-1,-1,-1,4,-1,-1,73,-1,52,-1,-1,1,-1,-1,-1,-1,-1,0

]

E(H)\_R\_34=[

48,-1,-1,29,28,-1,39,-1,9,-1,61,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,63,-1,45,-1,-1,80,-1,-1,-1,-1,-1,-1,37,-1,-1,32,-1,22,1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,48,29,-1,-1,28,-1,39,-1,9,-1,61,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,63,-1,45,80,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,37,32,-1,22,-1,-1,1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

4,-1,49,-1,-1,42,-1,48,11,-1,-1,30,-1,-1,-1,-1,-1,-1,49,-1,-1,17,41,-1,37,-1,-1,15,-1,-1,54,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,4,-1,49,42,-1,48,-1,-1,11,30,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,49,17,-1,-1,41,-1,37,15,-1,-1,-1,-1,54,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,35,-1,76,78,-1,51,-1,37,-1,35,-1,21,-1,-1,-1,-1,17,64,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,59,-1,7,-1,-1,-1,-1,-1,-1,32,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1

35,-1,76,-1,-1,78,-1,51,-1,37,-1,35,-1,21,-1,-1,17,-1,-1,64,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,59,-1,7,-1,-1,-1,-1,32,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1

9,-1,-1,65,44,-1,9,-1,-1,54,-1,56,73,-1,-1,34,42,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,35,-1,-1,-1,-1,-1,-1,46,-1,-1,39,0,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1

-1,9,65,-1,-1,44,-1,9,54,-1,56,-1,-1,73,34,-1,-1,42,-1,-1,-1,-1,-1,-1,35,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,46,39,-1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1

-1,3,62,-1,-1,7,-1,80,-1,68,-1,26,-1,-1,-1,80,55,-1,-1,-1,36,-1,-1,-1,-1,26,-1,-1,9,-1,-1,-1,-1,72,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1

3,-1,-1,62,7,-1,80,-1,68,-1,26,-1,-1,-1,80,-1,-1,55,-1,-1,-1,36,-1,-1,26,-1,-1,-1,-1,9,-1,-1,72,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0

-1,26,-1,75,33,-1,21,-1,69,-1,59,-1,3,-1,-1,38,-1,-1,-1,-1,-1,-1,35,-1,-1,-1,-1,62,36,-1,-1,26,-1,-1,-1,-1,1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1

26,-1,75,-1,-1,33,-1,21,-1,69,-1,59,-1,3,38,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,35,-1,-1,62,-1,-1,36,26,-1,-1,-1,-1,-1,-1,1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0

]

E(H)\_R\_23=[

61,-1,75,-1,4,-1,63,-1,-1,56,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,8,-1,-1,-1,-1,2,-1,17,25,-1,1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,61,-1,75,-1,4,-1,63,56,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,8,-1,-1,2,-1,17,-1,-1,25,-1,1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,56,-1,74,77,-1,20,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,64,-1,24,-1,-1,4,-1,67,-1,-1,-1,7,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

56,-1,74,-1,-1,77,-1,20,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,64,-1,24,4,-1,67,-1,-1,-1,7,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

28,-1,21,-1,68,-1,-1,10,7,-1,14,-1,65,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,23,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,75,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,28,-1,21,-1,68,10,-1,-1,7,-1,14,-1,65,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,23,-1,-1,-1,-1,-1,-1,75,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,48,38,-1,43,-1,78,-1,76,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,5,-1,36,-1,-1,-1,15,-1,72,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

48,-1,-1,38,-1,43,-1,78,-1,76,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,5,-1,36,-1,-1,-1,15,-1,72,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1

40,-1,2,-1,-1,53,-1,25,-1,-1,-1,52,62,-1,-1,-1,20,-1,-1,-1,-1,-1,-1,44,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1

-1,40,-1,2,53,-1,25,-1,-1,-1,52,-1,-1,62,-1,-1,-1,20,-1,-1,-1,-1,44,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1

69,-1,-1,23,64,-1,10,-1,22,-1,-1,-1,21,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,68,-1,23,-1,29,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1

-1,69,23,-1,-1,64,-1,10,-1,22,-1,-1,-1,21,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,68,-1,23,-1,29,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1

12,-1,-1,0,-1,68,-1,20,55,-1,61,-1,-1,-1,40,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,52,-1,-1,-1,-1,-1,-1,44,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1

-1,12,0,-1,68,-1,20,-1,-1,55,-1,61,-1,-1,-1,40,-1,-1,-1,-1,-1,-1,52,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,44,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0

-1,58,-1,8,-1,34,-1,64,-1,78,-1,-1,-1,-1,11,-1,-1,78,24,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,58,1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1

58,-1,8,-1,34,-1,64,-1,78,-1,-1,-1,-1,-1,-1,11,78,-1,-1,24,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,58,-1,-1,1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0

]

E(H)\_R\_12 = [

-1,57,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,50,-1,-1,11,-1,-1,-1,50,-1,-1,-1,-1,79,-1,-1,1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

57,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,50,-1,-1,-1,-1,11,-1,-1,-1,50,-1,-1,79,-1,-1,-1,-1,1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,3,-1,-1,-1,28,-1,-1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,55,-1,-1,7,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

3,-1,-1,-1,28,-1,-1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,55,7,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

30,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,24,37,-1,-1,-1,-1,-1,56,-1,-1,14,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,30,-1,-1,-1,-1,-1,-1,24,-1,-1,37,-1,-1,-1,-1,-1,56,14,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

62,-1,53,-1,-1,-1,-1,-1,-1,53,-1,-1,-1,-1,3,-1,35,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,62,-1,53,-1,-1,-1,-1,53,-1,-1,-1,-1,-1,-1,3,-1,35,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,40,-1,-1,-1,-1,20,-1,66,-1,-1,-1,-1,-1,-1,22,-1,28,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

40,-1,-1,-1,-1,-1,-1,20,-1,66,-1,-1,-1,-1,22,-1,28,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,8,-1,-1,-1,42,-1,-1,-1,-1,50,-1,-1,-1,-1,8,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,8,-1,-1,-1,42,-1,-1,50,-1,-1,-1,-1,-1,-1,8,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

69,-1,79,-1,79,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,56,-1,-1,52,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,69,-1,79,-1,79,-1,-1,-1,-1,-1,-1,56,-1,-1,-1,-1,52,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

65,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,38,-1,57,-1,-1,-1,-1,-1,72,-1,-1,-1,27,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,65,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,38,-1,57,-1,-1,-1,-1,-1,72,-1,-1,-1,27,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1

-1,64,-1,-1,-1,-1,-1,-1,14,-1,52,-1,-1,-1,-1,-1,-1,30,-1,-1,-1,-1,-1,32,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1

64,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,14,-1,52,-1,-1,-1,-1,30,-1,-1,-1,-1,-1,32,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1,-1

-1,-1,-1,45,-1,-1,-1,70,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,77,-1,9,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1,-1

-1,-1,45,-1,-1,-1,70,-1,-1,0,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,77,-1,9,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1,-1

2,-1,56,-1,-1,-1,-1,57,35,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,12,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0,-1

-1,2,-1,56,-1,-1,57,-1,-1,35,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,12,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1,0

-1,24,-1,-1,-1,61,-1,-1,-1,60,-1,-1,-1,-1,-1,27,51,-1,-1,-1,-1,-1,16,-1,1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0,-1

24,-1,-1,-1,61,-1,-1,-1,60,-1,-1,-1,-1,-1,27,-1,-1,51,-1,-1,-1,-1,-1,16,-1,1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,0

]

# 

## References

1. [11-23/1985r6](https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/23/11-23-1985-06-00bn-longer-ldpc-codeword.pptx): 11-23-1985-06-00bn-longer-ldpc-codeword, Rethna Pulikkoonattu, Andrew Blanksby, Tom Richardson, Sameer Vermani (2023)
2. [11-24/1828r1](https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/24/11-24-1828-01-00bn-2xldpc-encoding-parameters.pptx): 11-24-1828-00-00bn-LDPC Encoding Parameters (Shengquan Hu et al.)
3. [11-24/1159r1](https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/24/11-24-1159-01-00bn-investigation-of-ldpc-improvements.pptx): 11-24-1159-01-00bn-Investigation of LDPC Improvements (Rainer Strobel et al.)
4. [11-24/1248r0](https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/24/11-24-1248-00-00bn-2xldpc-performance.pptx): 2xLDPC performance (Juan Fang et al.)
5. [11-24/1190r1](https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/24/11-24-1190-01-00bn-performance-evaluation-of-longer-ldpc-for-11bn.pptx): Performance Evaluation of Longer LDPC for 11bn (Shengquan Hu et al.)
6. [11-24/1238r0](https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/24/11-24-1238-00-00bn-2x1944-ldpc-codes-performance-evaluation.pptx): 2x1944 LDPC Codes Performance Evaluation (Rong Zhang et al.)
7. [11-24/1295r0](https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/24/11-24-1295-00-00bn-long-ldpc-designs-based-on-11n-ldpc-codes.pptx): Long LDPC Designs Based on 11n LDPC Codes (Wei Lin et al.)