Project	**IEEE 802.16 Broadband Wireless Access Working Group <http://ieee802.org/16>**
Title	**Optional midamble for OFDMA mode**
Date Submitted	2003-03-07
Source(s)	Yigal Leiba Yossi Segal Zion Hadad Itzik Kitroser RunCom Technologies LTD. Hahoma 2 St., Rishon Lezion, Israel Soon Yoon Young Samsung Electronics Co., Ltd. Suwon, Korea
	Voice: 972-3-9528440 Fax: 972-3-9528805 yigall@runcom.co.il yossis@runcom.co.il zionh@runcom.co.il itzikk@runcom.co.il soon.young.yoon@samsung.com
Re:	Call for Comments: Editor's Draft Consolidation of IEEE 802.16/802.16a/802.16c – (802.16d-03/13)
Abstract	The document suggests addition of an optional midamble to the OFDMA mode of the IEEE802.16a to enhance performance in broadband channels in a mobile environment.
Purpose	To adopt these enhancements as additions to the OFDMA mode
Notice	This document has been prepared to assist IEEE 802.16. It is offered as a basis for discussion and is not binding on the contributing individual(s) or organization(s). The material in this document is subject to change in form and content after further study. The contributor(s) reserve(s) the right to add, amend or withdraw material contained herein.
Release	The contributor grants a free, irrevocable license to the IEEE to incorporate material contained in this contribution, and any modifications thereof, in the creation of an IEEE Standards publication; to copyright in the IEEE's name any IEEE Standards publication even though it may include portions of this contribution; and at the IEEE's sole discretion to permit others to reproduce in whole or in part the resulting IEEE Standards publication. The contributor also acknowledges and accepts that this contribution may be made public by IEEE 802.16.
Patent Policy and Procedures	The contributor is familiar with the IEEE 802.16 Patent Policy and Procedures <http://ieee802.org/16/ipr/patents/policy.html>, including the statement "IEEE standards may include the known use of patent(s), including patent applications, provided the IEEE receives assurance from the patent holder or applicant with respect to patents essential for compliance with both mandatory and optional portions of the standard." Early disclosure to the Working Group of patent information that might be relevant to the standard is essential to reduce the possibility for delays in the development process and increase the likelihood that the draft publication will be approved for publication. Please notify the Chair <mailto:chair@wirelessman.org> as early as possible, in written or electronic form, if patented technology (or technology under patent application) might be incorporated into a draft standard being developed within the IEEE 802.16 Working Group. The Chair will disclose this notification via the IEEE 802.16 web site <http://ieee802.org/16/ipr/patents/notices>.

Optional midamble for OFDMA mode

Yigal Leiba, Soon Young Yoon, Yossi Segal, Itzik Kitroser, Zion Hadad

General

The following document proposes the addition of an optional midamble to the OFDAM mode of IEEE802.16a. The proposed midamble can enhance channel estimation in broadband channels (e.g. 10MHz and above), where relying on pilot tones alone may not be sufficient. The midamble is optional in the sense that a BS may implement it, and a SS may take advantage of its presence, but the SS is required to recognize the presence of the midamble and react accordingly.

Specific text changes:

[On page 478, line 38 in table 229, delete the line about 'Compressed_MAP_Used' and insert instead the following:]

Midambels Used	1 bit	0 – No midambles in downlink 1 – Optional midambles used in downlink

[On page 477, line 59 in table 229, insert the following:]

8.5.4.3 PMP frame structure with optional midambles

The basic PMP frame structure described in section 8.5.4.2 can be enhanced for use in broadband channels by use of optional midambles. The midambles are half OFDMA symbol long, and use the same GI as the rest of the OFDMA symbols. The midamble duration is $T_m=(T_S-T_g)/2 + T_g$. The midambles are inserted every third OFDMA symbol not counting the frame preamble.

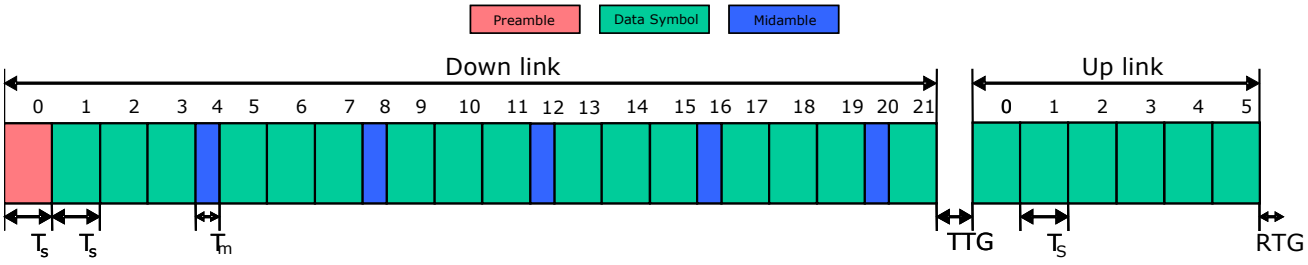

Figure 1: PMP frame structure example with the optional midamble - TDD

The midambles presence or is indicated in the DL_FRAME_PREFIX. The preamble is optional in a sense that a BS may support the optional midambels, and an SS may take advantage of its presence, but an SS shall recognize the presence of the midamble and interpret the downlink structure accordingly.
[End of text to be inserted]

[On page 538, line 65, insert the following:]

8.5.9.4.4 Pilot modulation for optional midambles

The optional midambles which may be transmitted every three OFDMA symbols in the downlink are half the length of a regular OFDMA symbol, but include a full CP. Figure 2 shows how the midamble is generated.

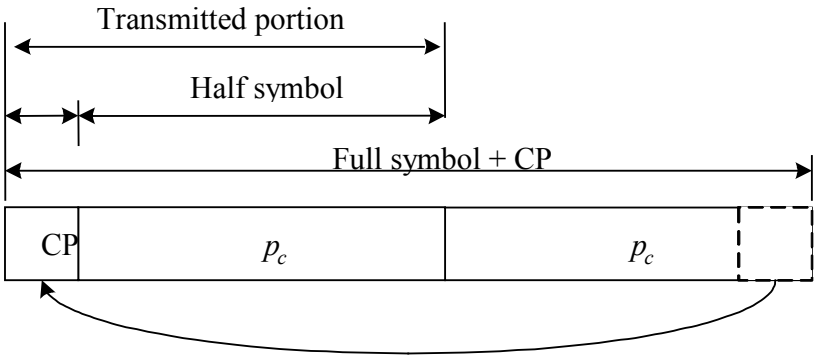

Figure 2: Midamble generation in time domain

There are two types of midambles, the first type uses every second sub-carrier and is preferred for FUSC deployments, and the second type uses every sixth sub-carrier, and is preferred for PUSC deployments.

The midamble preferred for FUSC has one of 97 distinct patterns and the neighboring cells or sectors shall have different patterns so that the SS can distinguish their cell and sector from others. The midamble is generated from the following frequency-domain sequence.

$$P_{c,s}[k] = \begin{cases} \sqrt{2}\left(1 - 2q_{c,s}[m]\right), & k = 2m - 776,\ m = 0,1,\cdots,387 \\ \sqrt{2}\left(1 - 2q_{c,s}[m-1]\right), & k = 2m - 776,\ m = 389,390,\cdots,776 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \qquad (1.)$$

$$c = 0,1,2,\cdots,96,\ s = 0,1,2,\cdots,7\ k = -1024,-1023,\cdots,1023.$$

c is the cell number from the set [0 ~ 96] and s is a Walsh number.

If $P_{c,s}[k]$ is IFFT-processed, it results in a pattern repeating itself once in the time-domain. In Eq. (10), $\sqrt{2}$ is multiplied so that the midamble has the same average power level as that of the data OFDMA symbols and $q_{c,s}[m]$ is defined as follows.

$$q_{c,s}[m] = w^s_{m \bmod 8} \oplus p_{(16c+m) \bmod 2047}, \quad m = 0,1,2,\cdots,775 \qquad (2.)$$

where $\oplus$ denotes the exclusive-OR operator, $w^s_n \in \{0,1\}$ is the n-th value of the s-th codeword in the 8-ary Walsh code set, and p_n is the n-th value of the PN sequence generated from the PRBS shown in Figure 3. The generator polynomial of the PRBS is $X^{11} + X^9 + 1$.

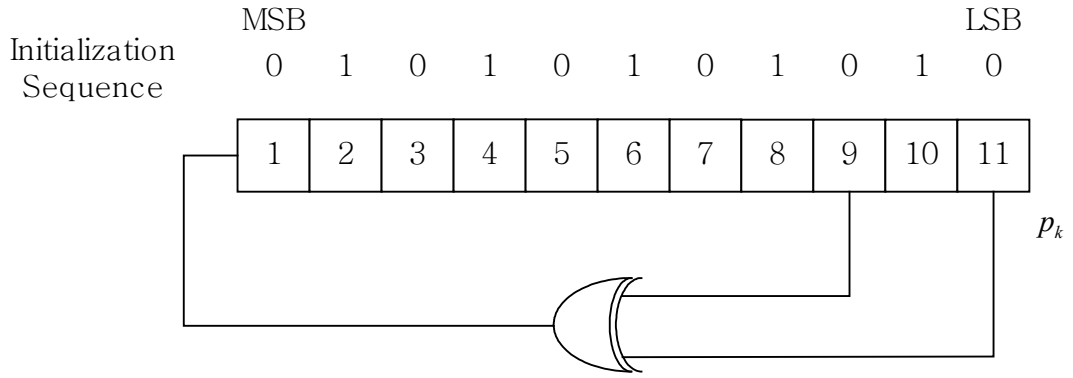

Figure 3: PRBS structure for preamble and pilot symbol generation

The initialization vector of the PRBS for the preamble modulation is [01010101010].

The midamble preferred for PUSC is defined by Table 1.

Index	CellId	Segment	Series to modulate ($P_c(6 \cdot k + 4 \cdot Segment \bmod 6)$)	PAPR
1.	0	0	--++++----++--++---+-++----+--++-+-+----+-+-+- ++++++---+++-+++-+-+---+---++--++-++--+-+++++-- ------++-+-++--+----++--+-+---+-++---+--+-++++- +-----+-+--+--+++---+-+--++--+++-----+-+---- ++-++-+-+----+----+--+-++-+++-++--++-+---+- ++++-++++-+-++++---++-+--++--+--+-+++--+--+- ++++++++-++++	3.74
2.	1	0	--++---++++-+++++-+-+---+-+----+-+--++--+--+-+- -+-+----++-+-+--+++--+++-+--+-+++++-+--++---- +++---+-++-++-++---++-+--+-++++----++--+-++--+- -++-+++-+-----+--+-----+-+++--++--++---+-+-+- +++-+--+---+-----+----+--+---+---+-++++---+++- +++-+-+--+---++++-+-+---++-++++-+-++++------ +++--+--	3.92

3.	2	0	--++++---+-+--+-+-+--+-++-+-+--+++--+-++--+---- -+-++---++--++-----++++++-+++++-++-+++--++++- ++--+++----+--++-++++-++---+-+-+-+-+-+--++-++-- -+++-++-----+--++-+-+++-+-+-++++++-++---++++--- -+-----+++--+-+--++-++-+++------+-++++++--++- ++--+++-+-++++--+-+++++--++---+-----+-+--+++- +++-+-++	3.77
4.	3	0	+----++++---++--+--++++--++++--+-++++-++--+--+- +--++--++-+-++-+++-++--++-+-+++-+---+-+---++++- ++++-++-++--+-+++++++--+-+++----++-+++++- ++++++-+-++---+-+--++-----+-+++---++++---+----- +--+-++--+--+---+---+------+-+++--++++-++-+++- +++-++++++--------++-+-+----+-++-+-++-+--+--- ++-+++++-+	3.96
5.	4	0	+----++++---++--+--++++--++++--+-++++-++--+--+- +--++--++-+-++-+++-++--++-+-+++-+---+-+---++++- ++++-++-++--+-+++++++--+-+++----++-+++++- ++++++-+-++---+-+--++-----+-+++---++++---+----- +--+-++--+--+---+---+------+-+++--++++-++-+++- +++-++++++--------++-+-+----+-++-+-++-+--+--- ++-+++++-+	3.96
6.	5	0	-+---+---+-+-++++----+-++--++--+-+-++-+--+-+-- +++++--++---+-+---++---+-++++-++-+++++----+-+- +-+-+------+-+-+++--++-+++-+--+--++--++-+++++- +----+--+---+++-+--+-+++-++++---+--++++++-++-+- +++-+++--+------+-+-+--++------+--++-++++++++-- ---++++-++--++-++-++-+-++--++---+++-++---++-+-- +--+-	3.87
7.	6	0	-+---+---+-+-++++----+-++--++--+-+-++-+--+-+-- +++++--++---+-+---++---+-++++-++-+++++----+-+- +-+-+------+-+-+++--++-+++-+--+--++--++-+++++- +----+--+---+++-+--+-+++-++++---+--++++++-++-+- +++-+++--+------+-+-+--++------+--++-++++++++-- ---++++-++--++-++-++-+-++--++---+++-++---++-+-- +--+-	3.87
8.	7	0	+----++++---++--+--++++--++++--+-++++-++--+--+- +--++--++-+-++-+++-++--++-+-+++-+---+-+---++++- ++++-++-++--+-+++++++--+-+++----++-+++++- ++++++-+-++---+-+--++-----+-+++---++++---+----- +--+-++--+--+---+---+------+-+++--++++-++-+++- +++-++++++--------++-+-+----+-++-+-++-+--+--- ++-+++++-+	3.96
9.	8	0	--++--++-+-----+++--++-+++------+++--+-++++-++- +-++-+--++-+++--+--+--+--+-+++---++++----+---- ++----++++++++--+-++-++-+-+++--++++--+- ++++++++--+-+--+++-+-++--+-+----++----+-+-+--- ++-+-++--++-+-+-+---+-++---+-++--++--+---+-+- ++-++++++-++++--+------++++--++-++--++-++++-+- +-++-++++-+---	4.00

10.	9	0	--++--++-+-----+++--++-+++-----+++--+-++++-++- +-++-+--++-+++--+--+--+--+-+++----++++----+---- ++----++++++++--+-++-++-+-+++--++++--+- ++++++++--+-+--+++-+-++--+-+----++----+-+-+--- ++-+-++--++-+-+-+---+-++---+-++--++--+---+-+- ++-++++++-++++--+-----++++--++-++--++-++++-+- +-++-++++-+---	4.00
11.	10	0	+----++------+--+-+++---+-+-+----++++-+----+- ++-+++++-+++--+-+-++++-++--+++--++--+++-+-+-++- --++-+++-+-++++++---+---+++-+-+-+---++-++-+---- +++---+--+-+-+-----+-+-++-++--++-++-+++--+++-+- ++----+-+-++++---+++++--+++-+--++-++-++-+------ ----+-++-+--++++++---+---++-+++++-++++-+++---++- ----	3.86
12.	11	0	+----++------+--+-+++---+-+-+----++++-+----+- ++-+++++-+++--+-+-++++-++--+++--++--+++-+-+-++- --++-+++-+-++++++---+---+++-+-+-+---++-++-+---- +++---+--+-+-+-----+-+-++-++--++-++-+++--+++-+- ++----+-+-++++---+++++--+++-+--++-++-++-+------ ----+-++-+--++++++---+---++-+++++-++++-+++---++- ----	3.86
13.	12	0	+----++------+--+-+++---+-+-+----++++-+----+- ++-+++++-+++--+-+-++++-++--+++--++--+++-+-+-++- --++-+++-+-++++++---+---+++-+-+-+---++-++-+---- +++---+--+-+-+-----+-+-++-++--++-++-+++--+++-+- ++----+-+-++++---+++++--+++-+--++-++-++-+------ ----+-++-+--++++++---+---++-+++++-++++-+++---++- ----	3.86
14.	13	0	-+---+---+-+-++++----+-++--++--+-+-++-+--+-+-- +++++--++---+-+---++---+-++++-++-+++++----+-+- +-+-+------+-+-+++--++-+++-+--+--++--++-+++++- +----+--+---+++-+--+-+++-++++---+--++++++-++-+- +++-+++--+------+-+-+--++------+--++-++++++++-- ---++++-++--++-++-++-+-++--++---+++-++---++-+-- +--+-	3.87
15.	14	0	-+---+---+-+-++++----+-++--++--+-+-++-+--+-+-- +++++--++---+-+---++---+-++++-++-+++++----+-+- +-+-+------+-+-+++--++-+++-+--+--++--++-+++++- +----+--+---+++-+--+-+++-++++---+--++++++-++-+- +++-+++--+------+-+-+--++------+--++-++++++++-- ---++++-++--++-++-++-+-++--++---+++-++---++-+-- +--+-	3.87
16.	15	0	--++--++-+-----+++--++-+++-----+++--+-++++-++- +-++-+--++-+++--+--+--+--+-+++----++++----+---- ++----++++++++--+-++-++-+-+++--++++--+- ++++++++--+-++-+++-+-++--+-+----++----+-+-+--- ++-+-++--++-+-+-+---+-++---+-++--++--+---+++- ++-++++++-++++--+------++++--++-++--++-++++-+- +-++-++++-+---	4.09

17.	16	0	--++--++-+-----+++--++-+++-----+++--+-++++-++- +-++-+--++-+++--+--+--+--+-+++----++++----+---- ++----++++++++--+-++-++-+-+++--++++--+- ++++++++--+-++-+++-+-++--+-+----++----+-+-+--- ++-+-++--++-+-+-+---+-++---+-++--++--+---+++- ++-++++++-++++--+-----++++--++-++--++-++++-+- +-++-++++-+---	4.09
18.	17	0	+++-+++-+--------++-+-+++-++--++--+--++-+-+- +++-+++--++--+---+-++++-+----+++--++++++-+---+- +-++++-+---++++--+-++--+-+-++---++++-++++++---+- -----+---+----+--+-+++++-+---++++-++-++-+++-+- +++--++++++-+--++---+-----+--++--+++---++-++- +-+---+-++-+-++-+--++++-----++++-+-+-++-+++-+-- ++-+--+	3.90
19.	18	0	--++-+-++---+++++++++--+++-++++----+--++-++++-- +--+-+---+++++--++--+++-+--+---+++-+---++++--- +-+---+++-++-+++------++-+-+-+-+--+-+--+--+-- ++-++--+-+---+-+--+++-++++-----++-+----+++-++-- +++-+-+---+---+-+---+---+----+++--+---+++--+-- +++++++-++-+----++-+----+--+--++--++++--+-++--- ---+-+	3.95
20.	19	0	+++---+-+++++-+-+-----+-+++--+--+-+++++-+-++++- --+-+++-++-+-+--+--++++--+++--+---------++++--- +----+-+-+--++-+++-++--++-+--+-+----+--+++++-- +++-+-+-+-+++---+++++-++-+-+++--++---+-+--+-- ++++++---+-----+--+-+-+--+-++---+-+---++++++-+- ++---++---+++--+-+--++-++-++--++-++----++++--+- --+-+	3.96
21.	20	0	+++---+-+++++-+-+-----+-+++--+--+-+++++-+-++++- --+-+++-++-+-+--+--++++--+++--+---------++++--- +----+-+-+--++-+++-++--++-+--+-+----+--+++++-- +++-+-+-+-+++---+++++-++-+-+++--++---+-+--+-- ++++++---+-----+--+-+-+--+-++---+-+---++++++-+- ++---++---+++--+-+--++-++-++--++-++----++++--+- --+-+	3.96
22.	21	0	---++-+--+++-++-----++-++--+++++--+++---- ++++++---+-++++-+--+--++---++++--++----+--++++- +--+-++--+++--+---+--+--+-++-+++++-+--+-+-++-+- ++-+-----+--+-+--++-++++-++----++--------+-+++- +++-+-++--+---+----+++-+--------+----++----+-+- +-+++-+-++++-+---+++---+--++++++-+-++-++-- +++++++-++--+	4.04
23.	22	0	---++-+--+++-++-----++-++--+++++--+++---- ++++++---+-++++-+--+--++---++++--++----+--++++- +--+-++--+++--+---+--+--+-++-+++++-+--+-+-++-+- ++-+-----+--+-+--++-++++-++----++--------+-+++- +++-+-++--+---+----+++-+--------+----++----+-+- +-+++-+-++++-+---+++---+--++++++-+-++-++-- +++++++-++--+	4.04

24.	23	0	+-+----+----------+-----++-+++--+-++-+--+-++--- -++-++----+-+-+++--+++---+-+--+--+++-++---++-+- +-+--++-+-+---+-++++--+-+--++--+---++--+-+-+++- -+--+-++-++-++--+----+--++-++---+-++++-++--++-- ++-+----++++-++-------+++--+++----+---+++--++-- +++++--++-+---+--+-+++++-+-----+++----++----+- +--	4.16
25.	24	0	+-+----+----------+-----++-+++--+-++-+--+-++--- -++-++----+-+-+++--+++---+-+--+--+++-++---++-+- +-+--++-+-+---+-++++--+-+--++--+---++--+-+-+++- -+--+-++-++-++--+----+--++-++---+-++++-++--++-- ++-+----++++-++-------+++--+++----+---+++--++-- +++++--++-+---+--+-+++++-+-----+++----++----+- +--	4.16
26.	25	0	+-+----+----------+-----++-+++--+-++-+--+-++--- -++-++----+-+-+++--+++---+-+--+--+++-++---++-+- +-+--++-+-+---+-++++--+-+--++--+---++--+-+-+++- -+--+-++-++-++--+----+--++-++---+-++++-++--++-- ++-+----++++-++-------+++--+++----+---+++--++-- +++++--++-+---+--+-+++++-+-----+++----++----+- +--	4.16
27.	26	0	+----++------+--+-+++---+-+-+----++++-+----+- ++-+++++--++--+-+-++++-++--+++--++--+++-+-+-++- --++-+++-+-++++++---+---+++-+-+-+---++-++-+---- +++---+--+-+-+-----+-+-++-++--++-++-+++--+++-+- ++---++-+-++-+---+++++--+++-+--++-++-++-+------ ----+-++-+--+++++---+---++-+++++-++++-+++---++- ----	4.01
28.	27	0	-+-+----+--++++--+--++++---+----+++-+++++-+++- +--+++++++-++-+-+-+--+-++---+++-+--+-+++-++++- +-+-+-++-----++++----+-+-++-+--+----+-++-+++- ++--+-----+-+-+++--++-+--++--+++-+---+++-+-++-- -+--+-------++--+---++-+++--+++--+--++++++++-- +-++--+++-++--++-+-+---+---+++++-++++----++--+- --++--	4.00
29.	28	0	-+-+----+--++++--+--++++---+----+++-+++++-+++- +--+++++++-++-+-+-+--+-++---+++-+--+-+++-++++- +-+-+-++-----++++----+-+-++-+--+----+-++-+++- ++--+-----+-+-+++--++-+--++--+++-+---+++-+-++-- -+--+-------++--+---++-+++--+++--+--++++++++-- +-++--+++-++--++-+-+---+---+++++-++++----++--+- --++--	4.00
30.	29	0	+----++++---++--+--++++--++++--+-++++-++--+--+- +--++--++-+-++-+++--+--++-+-++--+---+-+---++++- ++++-++-++--+-+++++++--+-+++----++-+++++- ++++++-+-++---+-+--++-----+-+++---++++---+----- +--+-++--+--+---+---+------+-+++--++++-++-+++- +++-+++++++--------++-+-+----+-++-+-++-+--+--- ++-++++-+	4.02

31.	30	0	++-+-++-++++--++---+-+---+--++++----+++-+--++-- ++--+-++-+++--+-++------++++-+-----+-+++++-- ++++-+++-+---+----++--+--++++-++-++-+---+--+-- +---++++--++--++---+---++-++----+------+-+- ++++-+--+-+++++++--+++---+------+-+-++-+--++--- -+-++----+---+-++++----+--+++-+++-+++-++--++++- +-+++-++++	3.90
32.	31	0	++--++--++++--++++-------++++++-+--+---+--+-- +-++++-+--++-+++--+-+-+-+-+++-+-+-++-----++---- ++-+--+-++---++--+-++-+--+++++--+--++++-+-+- +++++-+--++++--++-++-----+-+++--+-+--+-++-++--- ++-+++++++-+---+-+-+--+---+-+--+-+-++-+++-+-++- +++--++--+++---+++----+-+--++---+-+----++---+- +--+---	4.04
33.	0	1	++--++--++++--++++-------++++++-+--+---+--+-- +-++++-+--++-+++--+-+-+-+-+++-+-+-++-----++---- ++-+--+-++---++--+-++-+--+++++--+--++++-+-+- +++++-+--++++--++-++-----+-+++--+-+--+-++-++--- ++-+++++++-+---+-+-+--+---+-+--+-+-++-+++-+-++- +++--++--+++---+++----+-+--++---+-+----++---+- +--+---	4.04
34.	1	1	++--++--++++--++++-------++++++-+--+---+--+-- +-++++-+--++-+++--+-+-+-+-+++-+-+-++-----++---- ++-+--+-++---++--+-++-+--+++++--+--++++-+-+- +++++-+--++++--++-++-----+-+++--+-+--+-++-++--- ++-+++++++-+---+-+-+--+---+-+--+-+-++-+++-+-++- +++--++--+++---+++----+-+--++---+-+----++---+- +--+---	4.04
35.	2	1	++--++--++++--++++-------++++++-+--+---+--+-- +-++++-+--++-+++--+-+-+-+-+++-+-+-++-----++---- ++-+--+-++---++--+-++-+--+++++--+--++++-+-+- +++++-+--++++--++-++-----+-+++--+-+--+-++-++--- ++-+++++++-+---+-+-+--+---+-+--+-+-++-+++-+-++- +++--++--+++---+++----+-+--++---+-+----++---+- +--+---	4.04
36.	3	1	-+-+----+--++++--+--++++---+----+++-+++++-+++- +--+++++++-++-+-+-+--+-++---+++-+-++-+++-++++- +-+-+-++-----++++-----+-+-++-+--+----+-++--++- ++--+-----+-+-+++--++-+--++--+++-+--++++-+-++-- -+--+-------++--+---++-+++--+++--+--++++++++-- +-++--+++-++--++-+-+---+---+++++-++++----++--+- --++--	4.01
37.	4	1	-+++++++-+++-+-+++-------++--+----++++-+++-+--- --+--+++--++-+---+++---+-++-+-+++--++++-+++---- +++---+-+-+++--+++---++-++-+++++++++-+-----++- +---++-++-++-+-+---++-+++---+-++-+-+++++++- +-++-++---+++-+--+-+-+-++------+--+--+-+-++--+- -++--+---+-+---+-+-+--+----+---++-++-+---+--+- +++++	4.07

38.	5	1	-+++++++-+++-+-+++-------++--+----++++-+++-+--- --+--+++--++-+---+++---+-++-+-+++--++++-+++---- +++---+-+-+++--+++---++-++-+++++++++-+-----++- +---++-++-++-+-+---++-+++---+-++-+-+-++++++++- +-++-++---+++-+--+-+-+-++------+--+--+-+-++--+- -++--+---+-+---+-+-+--+----+---++-++-+---+--+- +++++	4.07
39.	6	1	-+---+-+-+--+--++---+----+---+---++---+-++++-- +--++--++---+++-+--++-+-+-+-+++-----+---++-+-- +-+--+----+-+++++---+--++--++--+-+++---- +++++++-+-+++-++-+-+--+---+--+-+-+++--------+-- +++++--+++++----+++--+-++-++---+++----++-- +++++-+-++--+-++++---+--+-+++-++-+----+++++++-- +-+--+----------	4.22
40.	7	1	+-++++-++-+-+-+--++-+-+----++++++-+--++++---+- +++-+----+-+--++----++++--+--+-+++++-+++-+++++- --++--+++--++++-+---++-+-+--++-+-+-++++---+---- ++++++-+--+----+---+-+---++-+++-++-++++-++-+-- +--+--++++++-+-+++---++-----+++---++---+--++-+- -+++-+++---+++++++++------+++-++--+---++-+++-+- +-++	4.09
41.	8	1	+-++++-++-+-+-+--++-+-+----++++++-+--++++---+- +++-+----+-+--++----++++--+--+-+++++-+++-+++++- --++--+++--++++-+---++-+-+--++-+-+-++++---+---- ++++++-+--+----+---+-+---++-+++-++-++++-++-+-- +--+--++++++-+-+++---++-----+++---++---+--++-+- -+++-+++---+++++++++------+++-++--+---++-+++-+- +-++	4.09
42.	9	1	-++-++-+++++++--+++++--+---+--+++-+-++--+------ ---++----+++-+++-----++-++-++-+-+---++-+----+-- --++-+-++----++--+---+-+--++-+++--+-++---+-+--- -+---++-+--+-+-+-+++-+-++-+-+---+---+++--+--+-- --+----+-+-+++++--++-+++------+---+----+----+- +++++----+-++----++++----++---+++-++-++-+--- ++++++	4.06
43.	10	1	+----+--+--+---+-++-+-++-+--+-++--+++++-++--- ++++-+-+--------+-+--++---++-+++------++--++--- -+++---+-+--++----+---+-+-----++--+--+++-+-- +++++--+--+----+-+-+--+++++-++-+++----+-+++-- ++++---++-+-+-+----++++---++++---+--+++-++++- +++---+-++++--+-+-+++-+-+++---+---++-++-+-+++- +---+--+-+-	4.14
44.	11	1	+-+---++---+-++++--++-++-----++-+-+--+++----+- +-+++++--++-++-----+-++++++--+-++-++-+--+-++- ++--++-+----++-+--++-++-+++--+++---+++-++-++--- +---++--+-+--++++++++++-+--+--+--+++--++--- ++++++-++--+++++++---+--++++---++---+---+-+- ++++-+-+---+-++++-+-++----+-+++---------+------ -+---+-+++-+	4.02

45.	12	1	---++++++-+-+-++++--+--+-+-+-+-++++-+-++++-+-+- ---+++--+---+++------------+---++---+----+-+-+- -+----+-++--+--++--+---++++-+-----+--++++-++- ++----+-+-+---+---+-+-+---++--+-++-+--+++++-++- ---+++++-++-++++--+--+-+---+++-----+-----+++++- ++-++--++--+-++-++--+++-+--+---++--+-+----+-- ++++++	4.39
46.	13	1	+-+---++---+-++++--++-++-----++-+-+--+++----+- +-+++++--++-++-----+-++++++--+-++-++-+--+-++- ++--++-+----++-+--++-++-+++--+++---+++-++-++--- +---++--+-+--++++++++-+--+--+--+++--++--- ++++++-++--+++++++---+--++++---++---+---+-+- ++++-+-+---+-++++-+-++----+-+++---------+----- -+---+-+++-+	4.02
47.	14	1	-+-+--+--++++++-+-+---+-+-++++-++++-+-+-+-+++- ++-+--+++-+++--++++++--+-----+---+++--+-+------ ++-------++-++-+++++--+-+-++-++-+--++++--+--++- +++-++-+-+++-+++--+--+-++-+-+++++---++-++-+++-- +-++-----+--+---++++-++-+++-++++-++-++------ +++----+++-+---++-++--++-+--+++---++---++--+- +++-+--	4.17
48.	15	1	-+-+--+--++++++-+-+---+-+-++++-++++-+-+-+-+++- ++-+--+++-+++--++++++--+-----+---+++--+-+------ ++-------++-++-+++++--+-+-++-++-+--++++--+--++- +++-++-+-+++-+++--+--+-++-+-+++++---++-++-+++-- +-++-----+--+---++++-++-+++-++++-++-++------ +++----+++-+---++-++--++-+--+++---++---++--+- +++-+--	4.17
49.	16	1	-+-+--+--++++++-+-+---+-+-++++-++++-+-+-+-+++- ++-+--+++-+++--++++++--+-----+---+++--+-+------ ++-------++-++-+++++--+-+-++-++-+--++++--+--++- +++-++-+-+++-+++--+--+-++-+-+++++---++-++-+++-- +-++-----+--+---++++-++-+++-++++-++-++------ +++----+++-+---++-++--++-+--+++---++---++--+- +++-+--	4.17
50.	17	1	++--++--++++--++++-------+++++++-+--+---+--+-- +-++++-+--++-+++--+-+-+-+-+++-+-+-++-----++---- ++-+--+-++---++--+-++++--+++++--+--++++-+-+- +++++-+--++++--++-++-----+-+++--+-+--+-++-++--- ++-+++++++-+---+-+-+--+---+-+--+-+++++-+-++- +++--++--+++---+++----+-+--++---+-+----++---+- +--+---	4.04
51.	18	1	-+-++++--+-+-++++-+--+---+-++-----++-++--++---- ---+-+---+--+--+++-+++----+-------++-++++-+++-- ++-+--+-+-+-+----+-+++-+--+++-+-++--+-+--++-- ++-+-+-+++-+--+++--+++-++-+--+++---+-+-++-++- ++-++-+-----++++----+-+--+---+++-+-+----++-+-- +-+++-----+---+-+---+++-+--+++---+++++-++--- ++++--++--	4.14

52.	19	1	+---------++-+------+++-+++--++--+++----+---- +++++--+-+-+---++-----++---+-+--+-------- ++++++---++-+------+++---+++++++++--+++-+--+++- +-++----+------+-+--+--++--++-++-++-++-+-----+- --+--++--+------++-+++---+++-+-+--++++--+++--+- -++++++---+++++-+-+-+-+-+-++--++-++-++-+--++--- +-+-++-+-+	4.06
53.	20	1	-++------+---+++++-+--+--+---+++-+++----+-+- +++++---++-+-+---++--++---++---+---+-++-+--++- +--++-+---++-+--+-++---++-------+-++--++---++- ++------++-+++--+-----+++-+--+++---++++------ ++--------+---+-+-+------++++-+-++--++++- ++++-++++++--++-+-+----+-+-++-++++++-+-+--+-+- +-+--++--++-	4.04
54.	21	1	++---+++-++-++++-+-+--+---+--+-+++--+-------++- ----+-+++---+-+-+++---+-+++---+++--++-+------ ++--+-++++--+++-+-++-+---+-+-+-+-++---+--- +++++--+++-++-+-++-+++---+--+-----+--+--++-++-- ++--+-+---------++---+++-+-+++++++++-----+--+- ++-+-++--++-+-+--++-+----+++--+-+--++-+--+--+-- -+--+--+-	4.14
55.	22	1	++----+-+--++------++-+++--+++---+++--++-+----- -----+++-++++-++--+--------+++----+-+++------- +++----+-+++-------++-----+--++-+--+++---+-- +++-+--+-+++--++-++---+-++-+--+-+-+++--+-+-- ++++++-++---+-+-+++++-++--+-+-+----++-++--+-+-- --+-++-++---+--++--++-+++-+-+++-++-++-+-----+-- -+-+--+-	4.18
56.	23	1	+--++++--++++----++-+---+---+++++----+-+++--+- +++++++-+-+--+-+-+---++-++-++++-+-----+-+---+-- -+-+++---+++--+-+-++-++--+--+++-++--+-+---+-++- +---++-+++--+++--+++-+++---+--+---+---+-+--+-- ++---++---+---+--+------+-+++-+----------++-+- +-++---+++-+++----++----+-+-++-+--+-+-+++++-++- +-++++	4.11
57.	24	1	-------+++++-++-+---+++++-++-+--+---++-+-+-++-- -++--++-+++--++-+----+-++----+-++-+-+-+-+++---- ++++++-++--++++-++-+---++--------++++--+---++-- +------++-+++-+-++---+---+++-+-----+--+-+--+--- -++-+++---+-+---++-+--+--++-+----+---+-++-++-- ++-------+-+-+--++++---+++++--+-+-----+---+-+- +-++	4.14
58.	25	1	++---+-+-+++---++---++-+-++-+++-------+++----+- +-+++++++++--+--+--++-+++-++++---++--+++++--++- +----+--+-++-++-+---++++----++--++--++--+---- ++-+----+++-+++-+++++++++-+-+-+---+++---+++-+- +--+++----+-+-+++----++++-++-++--+-+-+-+-++-- ++-+---+-++++++++-+---++---+--+--+-+--++------ ++-+++-	4.16

59.	26	1	++---+-+-+++---++---++-+-++-+++-------+++----+- +-+++++++++--+--+--++-+++-++++---++--+++++--++- +----+--+-++-++-+---++++----++--++--++--+---- ++-+----+++-+++-+++++++++-+-+-+---+++---+++-+- +--+++----+-+-+++----++++-++-++--+-+-+-+-++-- ++-+---+-++++++++-+---++---+--+--+-+--++------ ++-+++-	4.16
60.	27	1	-+-++-++--++--+-+--++--+--+----+-+-+-+---++- +++-+-+-+-++-+++-++----+++--++++++-++++++-+--- +++-----+---+--+-+--+-++++-++------++-++---+- +++++-+-++-++----+-+----+-++----++++-+------+-- -+++++++-+---+++-++-++-++--+-+---+++-++--+-+--- +-+---+++----++-++-+++-------++--+-+---+-+---- +-++---++	4.29
61.	28	1	-------+++++-++-+---+++++-++-+--+---++-+-+-++-- -++--++-+++--++-+----+-++----+-++-+-+-+-+++---- ++++++-++--++++-++-+---++--------++++--+---++-- +------++-+++-+-++---+---+++-+-----+--+-+--+--- -++-+++---+-+---++-+--+--++-+----+---+-++-++-- ++-------+-+-+--++++---+++++--+-+-----+---+-+- +-++	4.14
62.	29	1	-------+++++-++-+---+++++-++-+--+---++-+-+-++-- -++--++-+++--++-+----+-++----+-++-+-+-+-+++---- ++++++-++--++++-++-+---++--------++++--+---++-- +------++-+++-+-++---+---+++-+-----+--+-+--+--- -++-+++---+-+---++-+--+--++-+----+---+-++-++-- ++-------+-+-+--++++---+++++--+-+-----+---+-+- +-++	4.14
63.	30	1	-------+++++-++-+---+++++-++-+--+---++-+-+-++-- -++--++-+++--++-+----+-++----+-++-+-+-+-+++---- ++++++-++--++++-++-+---++--------++++--+---++-- +------++-+++-+-++---+---+++-+-----+--+-+--+--- -++-+++---+-+---++-+--+--++-+----+---+-++-++-- ++-------+-+-+--++++---+++++--+-+-----+---+-+- +-++	4.14
64.	31	1	--++--+++-++-+-------++-++--+-+++----+-+++-+++- -+------++------+-+-+-+------+-++---++-++++-+-- +++--++-++++++++--++-++---+----++++---+-+-+++-- ---+-++-++-++-++--+-++-+-+-+----++---+--++-+-- +++-++-----+++-+-+-+-+--+-++-+-----++--+++----- -+--++++++-+--+--+-+-+--+--------++---+++-+-++- ++-	4.04
65.	0	2	-+--++---++-+-+-+-+-++++--++---++++----+-+++-- ++-----+++++++-+-+--+++-----++---+--+-+++--+-- +-+-++---+-+-+++++++++-+---+--+-+-+-+-+--+-+-- +--+++----++-+-+---+--++-+--++-++--------- ++++++++--+-+-+----++-+--+--++++----+++-+-- +++--+---+-----++++--+-++++-++-++--++----+---- +--+-----+--+	3.97

66.	1	2	-+++++++-+++-+-+++-------++--+----++++-+++-+--- --+-++++--++-+---+++---+-++-+-+++--++++-+++---- +++---+-+-+++--+++---++-++-++-++++++-+-----++- +---++-++-++-+-+---++-+++---+-++-+-+-++++++++- +-++-++---+++-+--+-+-+-++------+--+--+-+-++--+- -++--+---+-+---+-+-+--+----+---++-++-+---+--+- +++++	4.10
67.	2	2	-+++++++-+++-+-+++-------++--+----++++-+++-+--- --+-++++--++-+---+++---+-++-+-+++--++++-+++---- +++---+-+-+++--+++---++-++-++-++++++-+-----++- +---++-++-++-+-+---++-+++---+-++-+-+-++++++++- +-++-++---+++-+--+-+-+-++------+--+--+-+-++--+- -++--+---+-+---+-+-+--+----+---++-++-+---+--+- +++++	4.10
68.	3	2	-+-+--++---++-------+++++---+++++---+---++-+--- -+-+-+-+-++--+++-+--+------++--+++-++++-++++-- ++-+--+--++++++--++--+-++++++++-+-++-+++--+- ++-+--+-+----+-+--++---++++-++------++-++-++-- +++-+++-+-+++-+-+-+++--+++++---+------+----+- +++-++-+++--+-+++++--++-+--+--++--+----++--+- ++++---+-	4.17
69.	4	2	+-+---++---+-++++--+--++-----++-+-+--+++----+- +-+++++--++-++-----+-++++++--+-++-++-+--+-++- ++--++-+----++-+--++-++-+++--+++---+++-++-++--- +---++--+-+--++++++++-+--+--+---++--++--- ++++++-++--+++++++---+--++++---++---+---+-+- ++++-+-+---+-++++-+-++----+-+++---------+----- -+---+-+++-+	4.18
70.	5	2	+-+---++---+-++++--+--++-----++-+-+--+++----+- +-+++++--++-++-----+-++++++--+-++-++-+--+-++- ++--++-+----++-+--++-++-+++--+++---+++-++-++--- +---++--+-+--++++++++-+--+--+---++--++--- ++++++-++--+++++++---+--++++---++---+---+-+- ++++-+-+---+-++++-+-++----+-+++---------+----- -+---+-+++-+	4.18
71.	6	2	++-+--+-++-+--++---++--+----+-+--+--++--+++- ++++++--++-+---+++----+++-++++-+----++--+----+- ++----+-+++-++---++--+--+++++-+++-+---+--+---+- ++------+---+++-++-+--++----+---+++-+++++---+-- -+--+++-+-+-+++++-+-++++++-+++++++++---+++-+-+- +---+-++-+++----++-+-++-+-++----++---+-++++---- ---++	4.11
72.	7	2	++-----+-+++-+++-++--+-+-++-++++-----+-+-+---- ++-++----+--+-----+-+++-+----+--++--++---+++-- +-+---+--+-++-----++-++-+++-++--+-+-+-+--++-+-- +--+---+-+--+++-+++-+++--+-+--+---++-++-+---- ++--+++--+-++++++++--++-++---++-+---++----+-- -+++--++--+-+++----+++--+--+++++-+++++---++++- ++--+-+	4.12

73.	8	2	++---+-+-+++---++---++-+-++-+++-------+++----+- +-+++++++++--+--+--++-+++-++++---++--+++++--++- +----+--+-++-++-+---++++----++--++--++--+---- ++-+----+++-+++-+++++++++-+-+-++--+++-+-+++-+- +--+++----+-+-+++----++++-++-++--+-+-+-+-++-- ++-+---+-++++++++-+---++---+--+--+-+--++------ ++-+++-	4.20
74.	9	2	++++-+----++--+---+--+++--+++-++-++-++-++--+--- --++-+---+++++++---+++---+++--+-++--++--++-++-- +----+++++++-+---+-+-+--+-----+-+++-+--+----+-+- --+--+++-++-++--++++-+--++++++-+-++-+---+---+-- --+---++--+-----++++++-+-----+--+++--++-----+- ---+-+++----++--+-+--++-++-+--+-+----+----+- ++++-	4.22
75.	10	2	++-++++-+-+-++-+--+-++++-+-++--+-++-+++-+-+- +++-+-++--++-+--+--+---+-----+---+-----+++--++- ------+++-+--+--+-+++++-+-----+-+---+-+++-+- --+-+----+--+---++-+-++++---+++-+++--+---+--- +-----+-+-+++----++-+---++-+-++++-+-+------+-+- -++---++-+---++--++--+--++++++-++-----+++----+- -+--++	4.12
76.	11	2	+++++++-+--+-+-+++------+++-+--+++-+--+--+-- +++--++++-+-+--++-+---++-+++--++-++-++-++- +++++-++++-++--++--+++-++--+--+++--+-+++----++- --+-++++-----+++--++++-+++++-+--+---+-++--+-- ++-++-+++-+--+-+-+-+-+-+--++---+-++-++---++--- +-----+---+++----+---+-+-+--+++++--+-+--+-++++- ++------+-+-+	4.12
77.	12	2	-+-+----+--++++--+--++++---+----+++-+++++-+++- +--+++++++-++-+-+-+--+-++---+++-+-++-+++-++++- +-+-+-++-----++++----+-+-++-+--+----+-++-+++- ++--+-----+-+-+++--++-+--++--+++-+--++++-+-++-- -+--+------+++--+---++-+++--+++--+--++++++++-- +-++--+++-++--++-+-+---+---+++++-++++----++--+- --++--	4.10
78.	13	2	-+-+----+--++++--+--++++---+----+++-+++++-+++- +--+++++++-++-+-+-+--+-++---+++-+-++-+++-++++- +-+-+-++-----++++----+-+-++-+--+----+-++-+++- ++--+-----+-+-+++--++-+--++--+++-+--++++-+-++-- -+--+------+++--+---++-+++--+++--+--++++++++-- +-++--+++-++--++-+-+---+---+++++-++++----++--+- --++--	4.10
79.	14	2	++-++----+----+--+----++++---+++-++-+--+----+-- +-+--+-+++-+-+-++----+++++-+++++----+++++-+-+- +--++-+---++--------+------+--+-+-++--+-+++-+- ++--+-+++-++-+++-++--+--+++---+-+-+-+++++-+--+- ++++++++--++-+-+-+++---++++-+++---+++-++++++-+- ++-+-+-+--+-+-++-----+--+++--+++-+++--+---++--- --++	4.06

80.	15	2	+-++++-++-+-+-+--++-+-+----++++++-+--+++---+- +++-+----+-+--++----++++--+--+-+++++-+++-+++++- --++--+++--++++-+---++-+-+--++-+-+-+-++---+-+-- ++++++-+--+----+---+-+---++-+++-++-++++-++-+-- +--+--++++++-+-+++---++-----+++---++---+--++-+- -+++-+++---+++++++++------+++-++--+---++-+++-+- +-++	4.17
81.	16	2	-+-+--+--++++++-+-+---+-+-++++-++++-+-+-+-+++- ++-+--+++-+++--++++++--+-----+---+++--+-+------ ++-------++-++-+++++--+-++++-++-+--++++--+--++- +++-++-+-+++-+++--+--+-++-+-++++++---++-++-+++-- +-+++----+--+---++++-++-+++-++++-++-++------- +++----+++-+---++-++--++-+--+++---++---++--+- +++-+--	4.11
82.	17	2	---++++-----++-+-+-+++++-+-++--++--+-----+-+- ++-----+++-++--+---++--+-++++++-++-+-+--+-++--- ++-+-++-+++-+-+--+--+++---+++-++---+---+-++-++- +----+-+-+-++-+++--------+--+---+++++-++----++- ---+++-----++--+---++--++-++---++--+++----+--- +-++++--++-+++++++-+++-+---+-+--+-+---+-----++- +-+--	4.21
83.	18	2	---++++-----++-+-+-+++++-+-++--++--+-----+-+- ++-----+++-++--+---++--+-++++++-++-+-+--+-++--- ++-+-++-+++-+-+--+--+++---+++-++---+---+-++-++- +----+-+-+-++-+++--------+--+---+++++-++----++- ---+++-----++--+---++--++-++---++--+++----+--- +-++++--++-+++++++-+++-+---+-+--+-+---+-----++- +-+--	4.21
84.	19	2	--++-+-+-+-+-+++--+++-++-+++-+++-+---++-++-+- +++-++--++-+-++------+---++---+-+-----+++---++- -+--+++-----++++---+-+++++--+-+-----++++--+-++- -+--+-+-++-++-----++---++--+++++-++--+++---+-- ++-++---+---++++--+-+-+--+++-+-+++++++---++--- +---++--+++-++-++-+--++++-+-++++++--------+-+- ++-+--	4.21
85.	20	2	----+-+-++--++-+--+++-+-+-----+++-+--+---++-- --++++-+-----++-+++-+++---+++---++---+-++++++- +++------+--+++--++--+++-+--+--+---++---+-++--- ----+----+--+---+-+---++++++++++-+-++-+++++++- -++-+++-++--+-+--+---+-+-++++++--++-++-+++++--- -+-++-+--++++++++-++-+-++-+++----+-+--+--+-+++- +++	4.31
86.	21	2	-+-+--+--++++++-+-+---+-+-++++-++++-+-+-+-+++- ++-+--+++-+++--++++++--+-----+---+++--+-+------ ++-------++-++-+++++--+-++++-++-+--++++--+--++- +++-++-+-+++-+++--+--+-++-+-++++++---++-++-+++-- +-+++----+--+---++++-++-+++-++++-++-++------- +++----+++-+---++-++--++-+--+++---++---++--+- +++-+--	4.11

87.	22	2	+-++--+--+-+++----++-++++++++++----+++--+-++--- +-+++-++---++++++-+++-++++----+--+---+-++++-++- -+---+++--++++--+++++++++-+-+----+++-+++--+++- --++++----++++--+--+-+-+-++-+-++++--++---+-+-++- ++-+-+-++----++-++-+---++---+--++++-+++++++-+-- ++-++-+-+----+-+++---+-+--++--+----++-+-+----- +-+	4.17
88.	23	2	+-++++-----++-+--+-+-+--+-++-++-++---+++----+-- -------+++--+------+++-+---+++-++++-++-+++---- +-+-+-++++-----+-------+-++---+++++-+-++---+--- ++--+-++-+++-+++-++--++---++-++++----++-+++-+-- -+-+--++-++-+-++++-++---+++--+++-++----+++- ++++-++---+---+--+-+-+--++--++-+++++-+--+++---- -+-+---	4.25
89.	24	2	++-+------++--++-+--------++-++---+-+--+-+-+--- --++-++-+--+-+--+-+-+++----+++-+-+--++++--++-- +++-+---+-++--+-+++-+-----++-+-----++-++++-+-- +++-++---+-+++---+++----+-++--+-+---++++++++-- ++-+-+++--++-++-+++---++++-++--+++++++--+--+--- -------+++-++-+-+--+++--++-+--+-+-+-+-+-++----- -+---	4.11
90.	25	2	++++-+-+++++--+-+---++++++---+----+-+-+++++++- +--++-++++-+-+---++-+++++--+-+---++---++++--+- ++--+--+-+-+-+----+--++---+-+--+++--++++-+-+++- -++-+-+-+++--+-++++-+--+--+-----++-+-+-+++++-+- ++--+-+-++---++++---+++++++-+++-+--+------++- ++++--+-++-++---+-+--+-++-+---+--++--+----++++- -++-++	4.05
91.	26	2	++++-+-+++++--+-+---++++++---+----+-+-+++++++- +--++-++++-+-+---++-+++++--+-+---++---++++--+- ++--+--+-+-+-+----+--++---+-+--+++--++++-+-+++- -++-+-+-+++--+-++++-+--+--+-----++-+-+-+++++-+- ++--+-+-++---++++---+++++++-+++-+--+------++- ++++--+-++-++---+-+--+-++-+---+--++--+----++++- -++-++	4.05
92.	27	2	++++-+-+++++--+-+---++++++---+----+-+-+++++++- +--++-++++-+-+---++-+++++--+-+---++---++++--+- ++--+--+-+-+-+----+--++---+-+--+++--++++-+-+++- -++-+-+-+++--+-++++-+--+--+-----++-+-+-+++++-+- ++--+-+-++---++++---+++++++-+++-+--+------++- ++++--+-++-++---+-+--+-++-+---+--++--+----++++- -++-++	4.05
93.	28	2	--++++--+-++-++-+-----+--+-++---+-+-+-++++-+-+- +++-+---+--++-++++---+-------+--++-++-+-+--+-+- +-+-+---+----+-+--+++------+-+--+----+----++-- ++--+++++--+---+---+-+----+-++-+-++-++--+++++- ++-+---++------++-+--+--+++---+---+-++--+---+- ++--++++--+--++++++-+++-----+++++++-+-+++-+-- ++++---	4.16

94.	29	2	--++++--+-++-++-+-----+--+-++---+-+-+-++++-+-+- +++-+---+--++-++++---+-------+--++-++-+-+---+-+- +-+-+---+----+-+--+++------+-+--+----+----++-- ++--+++++--+---+---+-+----+-++-+-++-++--+++++- ++-+---++------++-+--+--+++---+---+-++--+---+- ++--++++--+--++++++-+++-----+++++++-+-+++-+-- ++++---	4.16
95.	30	2	--++++--+-++-++-+-----+--+-++---+-+-+-++++-+-+- +++-+---+--++-++++---+-------+--++-++-+-+---+-+- +-+-+---+----+-+--+++------+-+--+----+----++-- ++--+++++--+---+---+-+----+-++-+-++-++--+++++- ++-+---++------++-+--+--+++---+---+-++--+---+- ++--++++--+--++++++-+++-----+++++++-+-+++-+-- ++++---	4.16
96.	31	2	---++++-----++-+-+-+++++-+-++--++--+-----+-+- ++-----+++-++--+---++--+-++++++-++-+-+--+-++--- ++-+-++-+++-+-+--+--+++---+++-++---+---+-++-++- +----+-+-+-++-+++--------+--+---+++++-++----++- ---+++-----++--+---++--++-++---++--+++----+--- +-++++--++-+++++++-+++-+---+-+--+-+---+-----++- +-+--	4.21
97.	0	0	+++-+------+--++-+--++-+--++-++--+++-++-++++++- --+--+++-+++--+-++--+++-+-++++---+--+++--++- +++-+-++-------+--+----+---+-+-++---+-++++-+- ++++--+-+++------+-++-+--+++++----+---++-+-+- +++-+--+-++-+++-++--+--+----+-+-+++---++++---+- ------++----+-++--+-++-+-+---++----++---+-++--- -++++-+--	4.19
98.	1	1	+++-+------+--++-+--++-+--++-++--+++-++-++++++- --+--+++-+++--+-++--+++-+-++++---+--+++--++- +++-+-++-------+--+----+---+-+-++---+-++++-+- ++++--+-+++------+-++-+--+++++----+---++-+-+- +++-+--+-++-+++-++--+--+----+-+-+++---++++---+- ------++----+-++--+-++-+-+---++----++---+-++--- -++++-+--	4.19
99.	2	2	+++-+------+--++-+--++-+--++-++--+++-++-++++++- --+--+++-+++--+-++--+++-+-++++---+--+++--++- +++-+-++-------+--+----+---+-+-++---+-++++-+- ++++--+-+++------+-++-+--+++++----+---++-+-+- +++-+--+-++-+++-++--+--+----+-+-+++---++++---+- ------++----+-++--+-++-+-+---++----++---+-++--- -++++-+--	4.19
100	3	0	-+----++++----+-+++-+-++-+-+++++-++--++--- +++++----+----++-----+--+-+++--+-++-----+-++++- +-----+-++--+---+----+-+-++-+++-++-----+-+++--- +-+--+--++++-+--++--+----+---+--++-+++++-+++-- +--+-++-+-+---++----+--++++-+-+++-++++--+++--- +------+-++-+-+++--+--++---+--+--++-------++--- -+---+-+-	4.25

101	4	1	+-++++-++++---+-+-++--+-+--+-++-+++----++-+++-- ----+++-+++--+-+--+---+++--+++-----++++-+++-+-- ++++++-++++-+---++--+-----+++--+-++-+----+++-- +--+--+--++-++-+--+++---+---+-++--++-+--+----- +-++++-+--++++++-++-+++-+++++-+++-+-+--+-+++-+- +++-+-+-----++++-++--++--+---++-+-+-++++-+++-- +-++-	4.10
102	5	2	--++--++-+-----+++--++-+++------+++--+-++++-++- +-++-+--++-+++--+--+--+--+-+++----+++----+--- ++----++++++++--+-+++++-+-+++--++++--+- ++++++++--+-++-+++-+-++--+-+----++----+-+-+--- ++-+-++--++-+-+-+---+-++---+-++--++--+---+-+- ++-++++++-++++--+------++++--++-++--++-++++-+- +-++-++++-+---	4.13
103	6	0	+--+++--+---++++-++++++++++---+-+---+++-++--- +++---++-++--+-+--++-----+-+-+-+++--+--++---+-- -+-++------++------++-+--+--+-+--+++-----++-- +-+--++-++++---+++-+--+-+++++--+-++---+---+-++- ---++--+-+----+-++-+---+++-++-+++-+-+-+-+-+-++- +++--+--++--++-+-+----++-++++++-+----+------+-- +--+	4.02
104	7	1	+++--+-+++-+++-----+-+++++--+-++++---+-+- ++++++----++---+----------+-+----+---++-+-+-+- +++-+--+--+++-----+-++--+-+-----+------++++++- +++-++----+---+---++-+-+++++---++-+--++++--+-- ++---+--+-+++----++-++---++++--+-+--++---- ++++++++-++--++--+++++-+----++++-++-+-+-+--+- ++-+-+--+--+++-+	4.33
105	8	2	-+--+++--------+-++-++-++-+----++--+++-+-+-+- +++--++-+---+--+-+--+---++----+-+--+---+-+---+- +--+----++--+++-+----+++---+-+-+--------+-+-+- +-+--+--+-+++----+++---+++++++-+----+++-+--++- +++++++++-+---+-+++-++--+-++++--++---+++--+--+- ---+----+-++-----+-++-+-+-+-+--++--+++++-++-++- -++---	4.13
106	9	0	+--+++--+---++++-++++++++++---+-+---+++-++--- +++---++-++--+-+--++-----+-+-+-+++--+--++---+-- -+-++------++------++-+--+--+-+--++++-----++-- +-+--++-++++---+++-+--+-+++++--+-++---+---+-++- ---++--+-+----+-++-+---+++-++-+++-+-+-+-+-+-++- +++--+--++--++-+-+----++-++++++-+----+------+-- +--+	4.02
107	10	1	+-++++-++++---+-+-++--+-+--+-++-+++----++-+++-- ----+++-+++--+-+--+---+++--+++-----++++-+++-+-- ++++++-++++-+---++--+-----+++--+-++-+----+++-- +--+--+--++-++-+--+++---+---+-++--++-+--+----- +-++++-+--++++++-++-+++-+++++-+++-+-+--+-+++-+- +++-+-+-----++++-++--++--+---++-+-+-++++-+++-- +-++-	4.10

108	11	2	+-++++-++++---+-+-++--+-+--+-++-+++----++-+++-- ----+++-+++--+-+--+---+++--+++-----++++-+++-+-- ++++++-++++-+---++--+-----+++--+-++-+----+++-- +--+--+--++-++-+--+++---+---+-++--++-+--+----- +-++++-+--++++++-++-+++-+++++-+++-+-+--+-+++-+- +++-+-+-----++++-++--++--+---++-+-+-++++-+++-- +-++-	4.10
109	12	0	+-++++-++++---+-+-++--+-+--+-++-+++----++-+++-- ----+++-+++--+-+--+---+++--+++-----++++-+++-+-- ++++++-++++-+---++--+-----+++--+-++-+----+++-- +--+--+--++-++-+--+++---+---+-++--++-+--+----- +-++++-+--++++++-++-+++-+++++-+++-+-+--+-+++-+- +++-+-+-----++++-++--++--+---++-+-+-++++-+++-- +-++-	4.10
110	13	1	--+++--+++++---+++--+-+-+++--+-+-++++++++- +++++++-+-+--+-++-+--+----+++++--+--+-++++--++- +---+--+--+--+-+-+++-+++--++++++++-----+-+-+- +++-+++++--+++--+----+-+-+++--++++--+--+++---+- -+-+--+-+++-+----++---+--+--+-----++--++++++--- -+++++-+++--++------+--+----++--+-+---+------ ++-++++++	4.12
111	14	2	+-++++-++-+-+-++-++-+-+----++++++-+--++++---+- +++-+----+-+--++----++++--+--+-+++++-+++-+++++- --++--+++--++++-+---++-+-+--++-+-+-+-++---+-+-- +++++--+--+----+---+-+---++-+++-++-++++-++-+-- +--+--++++++-+-+++---++-----+++---++---+--++-+- -+++-+++---+++++++++------+++-++--+---++-+++-+- +-++	4.19
112	15	0	+--+++--+---++++-++++++++++---+-+---+++-++--- +++---++-++--+-+--++-----+-+-+-+++--+--++--++-- -+-++------++------++-+--+--+-+--++++-----++-- +-+--++-++++---+++-+--+-+++++--+-++---+---+-++- ---++--+-+----+-++-+---+++-++-+++-+-+-+-+-+-++- +++--+--++--++-+-+-----+++++-+----+------+-- +--+	4.15
113	16	1	+++--++-----++--++--+-++++--+-+++++---+---+--+- --++-++++--++-++-+---+++---++++--+--+-++-++---- +--++++-+-+++++++---+---++--+----+++-++--+-+-+- ++--++++++++++---++-+-+-+-++------+-----+--- ++++---+++-+--++-------++-+----+-+-++-+--+--+- +---+++-+---+--+---+-++++-+++------+-+-++---+- +---+	4.26
114	17	2	-+++-+-++-+-+---++--++-+--++---+-++-++++---+++- +-++------++-+-++--++-+++--++-+-++-----+-++++- +-+-++-+------+-++--++---++++-+---+++-+--++-+- ++-+-+-++++--++-+--++-+++++++++---++-++--+--- +++-----+++-+-+-+++--+++++++---+-----+++---+- +++-+++-+---+-++++-+--+-+-------+---++++--+--- -----+--	4.14

Table 1: Preferred midamble series for PUSC definition

[End of text to be inserted]