

Analysis of the performance of min sum decode algorithm in Gaussian channel for QC matrices

Anurag Gupta
Microelectronics (2015-17)
Instructor: Prof Madhav P. Desai

IIT-Bombay
Department of Electrical Engineering



Notations



- n - Block size.
- E_b/N_0 - Input SNR in db to maintain input BER between 10^{-2} to 10^{-3} .
- BER(IN) - Input bit error rate.
- BER(OUT) - Output bit error rate.
- CDB - Number of correctly decoded blocks.
- l_{tr} - Average number of iterations per block. (out of 25)

Min Sum Decode (Rate=0.75)



n	BER(In)	Eb/No(db)	BER(OUT)	CDB	ltr
4112	3.3×10^{-2}	3.5	0	100	5
	1.0×10^{-2}	5.5	0	100	2
	4.8×10^{-3}	6.5	0	100	1
	1.8×10^{-3}	7.5	0	100	1
8180	2.9×10^{-2}	3.8	0	100	5
	1.0×10^{-2}	5.5	0	100	2
	4.8×10^{-3}	6.5	0	100	1
	1.8×10^{-3}	7.5	0	100	1
12304	3.4×10^{-2}	3.4	0	100	6
	1.0×10^{-2}	5.5	0	100	2
	4.8×10^{-3}	6.5	0	100	1
	1.8×10^{-3}	7.5	0	100	1

Min Sum Decode (Rate=0.8)



n	BER(ln)	E_b/N_0 (db)	BER	CDB	l _{tr} (/25)
4075	2.2×10^{-2}	4.1	0	100	4
	0.8×10^{-2}	5.5	0	100	2
	3.8×10^{-3}	6.5	0	100	1
	1.5×10^{-3}	7.5	0	100	1
8275	2.4×10^{-2}	3.9	0	100	5
	0.8×10^{-2}	5.5	0	100	2
	3.8×10^{-3}	6.5	0	100	1
	1.5×10^{-3}	7.5	0	100	1
12275	2.5×10^{-2}	3.8	0	100	6
	0.8×10^{-2}	5.5	0	100	2
	3.8×10^{-3}	6.5	0	100	1
	1.5×10^{-3}	7.5	0	100	1

Min Sum Decode (Rate=0.85)



n	BER(IN)	E_b/N_0 (db)	BER	CDB	l _{tr} (/25)
4220	1.9×10^{-2}	4	0	100	6
	1.0×10^{-2}	5	0	100	3
	4.5×10^{-3}	6	0	100	2
	1.7×10^{-3}	7	0	100	1
8180	1.9×10^{-2}	4	0	100	6
	1.0×10^{-2}	5	0	100	3
	4.5×10^{-3}	6	0	100	2
	1.7×10^{-3}	7	0	100	1
12260	1.9×10^{-2}	4	0	100	6
	1.0×10^{-2}	5	0	100	3
	4.5×10^{-3}	6	0	100	2
	1.7×10^{-3}	7	0	100	1

Min Sum Decode (Rate=0.9)



n	BER(IN)	E_b/N_0 (db)	BER	CDB	l _{tr} (/25)
4120	1.1×10^{-2}	4.7	0	100	4
	0.9×10^{-2}	5	0	100	3
	3.6×10^{-3}	6	0	100	2
	1.3×10^{-3}	7	0	100	1
8440	1.2×10^{-2}	4.5	0	100	5
	0.9×10^{-2}	5	0	100	3
	3.6×10^{-3}	6	0	100	2
	1.3×10^{-3}	7	0	100	1
12280	1.2×10^{-2}	4.5	0	100	5
	0.9×10^{-2}	5	0	100	3
	3.6×10^{-3}	6	0	100	2
	1.3×10^{-3}	7	0	100	1

Min Sum Decode (Rate=0.95)



n	BER(IN)	E_b/N_0 (db)	BER	CDB	ltr(/25)
4260	1.1×10^{-2}	4.5	6.8×10^{-3}	23	-
	4.7×10^{-3}	5.5	0	100	3
	1.6×10^{-3}	6.5	0	100	2
8220	1.1×10^{-2}	4.5	7.5×10^{-3}	8	-
	4.7×10^{-3}	5.5	2.8×10^{-7}	99	-
	1.6×10^{-3}	6.5	0	100	2
12660	1.1×10^{-2}	4.5	7.2×10^{-3}	4	-
	4.7×10^{-3}	5.5	0	100	4
	1.6×10^{-3}	6.5	0	100	2

First error till 10 million blocks



$n \simeq$	$\text{BER}(\ln) \simeq$	$R=0.75$	$R=0.80$
4K	1.0×10^{-2}	-	-
	0.5×10^{-3}	-	-
	1.0×10^{-3}	-	-
8K	1.0×10^{-2}	-	-
	0.5×10^{-3}	-	-
	1.0×10^{-3}	-	-
12K	1.0×10^{-2}	-	-
	0.5×10^{-3}	-	-
	1.0×10^{-3}	-	-

First error till 10 million blocks



$n \simeq$	$\text{BER}(\ln) \simeq$	$R=0.85$	$R=0.9$	$R=0.95$
4K	1.0×10^{-2}	2.677×10^3	1.7819×10^4	1
	0.5×10^{-3}	2.4944×10^4	1.65511×10^5	1.79×10^2
	1.0×10^{-3}			3.328×10^3
8K	1.0×10^{-2}	2.3817×10^4	1.16847×10^5	1
	0.5×10^{-3}	6.9491×10^4	1.72263×10^5	1.001×10^3
	1.0×10^{-3}			9.338×10^3
12K	1.0×10^{-2}	9.7055×10^4		1
	0.5×10^{-3}	5.6400×10^4		1.318×10^3
	1.0×10^{-3}			1.6920×10^4