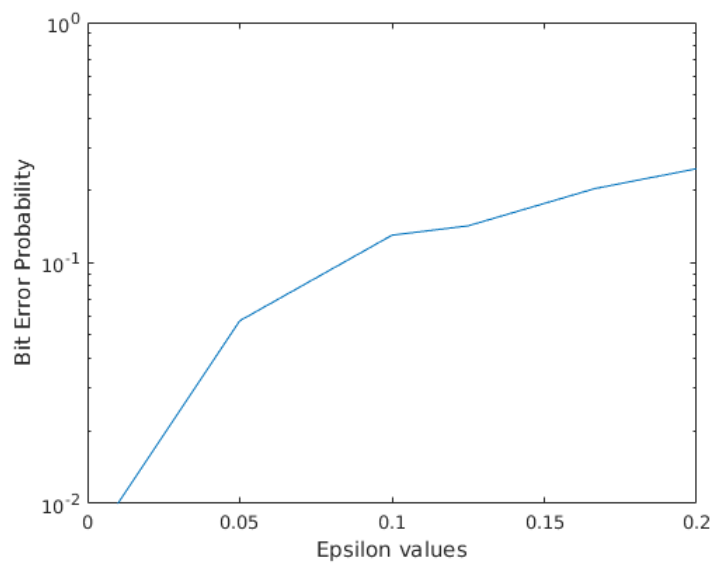
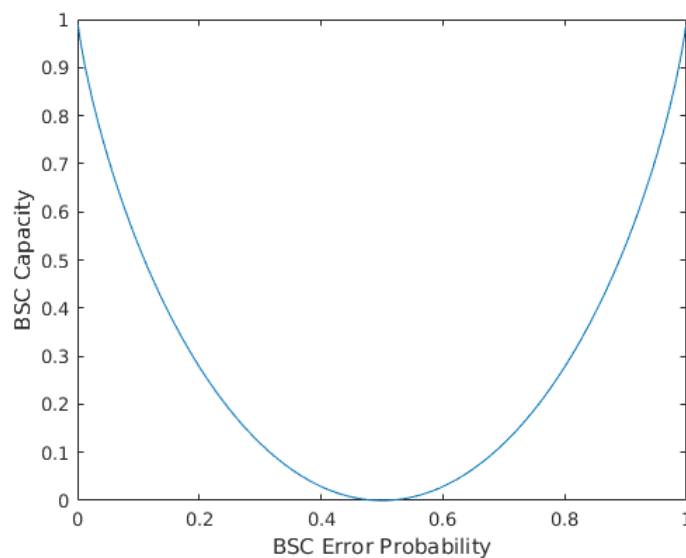


Στην δεύτερη άσκηση του μαθήματος κληθήκαμε να υλοποιήσουμε τον αλγόριθμο του Viterbi για την αποκωδικοποίηση συνελικτικών κωδίκων. Αφού δημιουργήσαμε την αρχική μας ακολουθία m από N bits που θέλουμε να μεταδώσουμε, την κωδικοποιήσαμε χρησιμοποιώντας συνελικτικό κώδικα με constraint length $L = 2$ λαμβάνοντας έτσι μια νέα ακολουθία b μήκους $2N - 1$. Στη συνέχεια, περάσαμε αυτήν την ακολουθία από ένα Binary Symmetric Channel (BSC) με πιθανότητα σφάλματος ϵ για να λάβουμε την ακολουθία y μήκους επίσης $2N - 1$. Τέλος, εφαρμόσαμε τον αλγόριθμο του Viterbi πάνω στην ακολουθία y για να λάβουμε μια εκτίμηση της αρχικής μας ακολουθίας m από N bits και επαναλάβουμε αυτή τη διαδικασία για διαφορετικές τιμές της πιθανότητας σφάλματος του BSC καναλιού. Παρακάτω παρατίθεται το σχετικό διάγραμμα με τις πιθανότητες σφάλματος για κάθε περίπτωση και σχολιάζονται τα αποτελέσματα.



Σχήμα 1: Bit error probability for different values of epsilon.



Σχήμα 2: BSC Capacity.

Παρατηρούμε ότι αυξάνοντας την πιθανότητα σφάλματος ϵ του BSC καναλιού η χωρητικότητα του μειώνεται, πράγμα το οποίο συνεπάγεται επικοινωνία με χαμηλότερο rate μετάδοσης δεδομένων. Υπάρχει όμως όπως είδαμε ο αλγόριθμος συνελικτικής κωδικοποίησης όπου αν μειώσουμε το rate της μετάδοσης (αυξάνοντας το ϵ), μπορούμε να διατηρήσουμε μια αξιόπιστη επικοινωνία με ένα σχετικά καλό BER της τάξης του 10^{-2} συγκριτικά με το να μην εφαρμόζαμε καμία κωδικοποίηση. Τέλος, αναφορικά με τον αλγόριθμο της αποκωδικοποίησης του Viterbi παρατηρούμε ότι καθώς το $\epsilon \rightarrow 0.5$ το βάρος w_e τείνει στο 0 με αποτέλεσμα να καθίσταται εξαιρετικά δύσκολο να εκτιμηθεί σωστά η αρχική μας ακολουθία m . Άρα και για αυξημένες τιμές του ϵ είναι φυσιολογικό να αυξάνεται το BER.