

# Διαθέσιμα μοντέλα για το εργαστήριο στα ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

**Όλα τα μοντέλα περιέχονται στο Embedded\_lab\_Models.zip και είναι οργανωμένα σε directories ανάλογα με την λειτουργικότητα τους**

Σε όλα τα μοντέλα πρέπει να γίνεται αρχικοποίηση των RS232 ports.

## \App

**GUI\_Messenger\_RS232.m:** Εφαρμογή ανταλλαγής γραπτών μηνυμάτων. Δημιουργεί δεδομένα μεταβλητού μήκους αξιοποιώντας το κείμενο που πληκτρολογείται στο Transmit Terminal. Τα δεδομένα στέλνονται στη σειριακή θύρα όταν πατηθεί το Send. Αν υπάρχουν δεδομένα εισόδου στη σειριακή θύρα, αυτά εκτυπώνονται στο Receive Terminal όταν πατηθεί το Receive. Τα πλήκτρα Send, Receive, Activate και Deactivate ενημερώνουν και για την κατάσταση των RTS/CTS σημάτων. Χρησιμοποιεί την ίδια σειριακή θύρα για μετάδοση και για λήψη δεδομένων. Η σειριακή θύρα ενεργοποιείται με την έναρξη του προγράμματος. Πριν τον τερματισμό του προγράμματος, πρέπει να απενεργοποιηθεί η σειριακή θύρα πατώντας το 'De-activate the RS232 port'.

Στο αρχείο GUI\_Messenger\_RS232.fig καθορίζεται το user interface.

## **\Channel\_Emulation**

**Channel\_Character\_Ideal.m:** Πρόγραμμα προσομοίωσης αμφίδρομου καναλιού που δεν εισάγει λάθη και χρησιμοποιεί δύο RS232 ports. Λαμβάνει χαρακτήρες από κάθε COM και τους προωθεί στο άλλο χωρίς να προστεθεί θόρυβος.

**Channel\_Character\_Prob.m:** Πρόγραμμα προσομοίωσης αμφίδρομου καναλιού που τροποποιεί τους μεταδιδόμενους χαρακτήρες με κάποια πιθανότητα. Η πιθανότητα τροποποίησης των χαρακτήρων καθώς και η περιοχή τιμών των χαρακτήρων που μπορούν να μεταβληθούν ορίζονται ως παράμετροι. Χρησιμοποιεί δύο RS232 ports. Λαμβάνει χαρακτήρες από κάθε COM και τους προωθεί στο άλλο αφού πρώτα προστεθεί θόρυβος.

**Channel\_Noise\_Phase.m:** Πρόγραμμα προσομοίωσης αμφίδρομου καναλιού για αναλογική μετάδοση. Οι είσοδοι του αντιστοιχούν στις τιμές 8-bits DACs και οι έξοδοι του στις τιμές ADCs των 8-bits. Λαμβάνει χαρακτήρες από ένα COM και τους στέλνει στο άλλο COM, αφού πρώτα προστεθεί θόρυβος και απόκλιση φάσης στο σήμα. Απεικονίζει τα δείγματα σε παλμογράφο και αναλυτή φάσματος. Επιλογές: (1) Λειτουργία σε πεπερασμένο πλήθος δειγμάτων, (2) εισαγωγή θορύβου με συγκεκριμένη ισχύ και (3) εισαγωγή διαφοράς φάσης.

**Channel\_Character\_Errors\_RS232.m:** Πρόγραμμα προσομοίωσης αμφίδρομου καναλιού που εισάγει λάθη σε χαρακτήρες που μεταδίδονται μέσω RS232 (χωρίς HFC). Η πιθανότητα λάθους και η περιοχή των χαρακτήρων καθορίζεται από τον χρήστη. Παρόμοια λειτουργία με το Channel\_Character\_Prob.m.

## \Gen\_Sink

(1/2)

**Char\_Gen\_RS232\_HFC.m:** Γεννήτρια χαρακτήρων για μετάδοση μέσω RS232 port με HFC. Το πλήθος και τα όρια τιμών των χαρακτήρων προσδιορίζονται από τον χρήστη. Οι χαρακτήρες που μεταδίδονται αποθηκεύονται στο array TxChars.

**Char\_Sink\_RS232\_HFC.m:** Αποθήκευση χαρακτήρων που λαμβάνονται από RS232 port με HFC. Το πλήθος των χαρακτήρων προσδιορίζεται από τον χρήστη. Η δυνατότητα λήψης περιστασιακά απενεργοποιείται. Οι χαρακτήρες αποθηκεύονται στο RxChars.

**Char\_Gen\_RS232\_noHFC.m:** Γεννήτρια χαρακτήρων για μετάδοση μέσω RS232 port χωρίς HFC. Το πλήθος και τα όρια τιμών των χαρακτήρων προσδιορίζονται από τον χρήστη. Οι χαρακτήρες που μεταδίδονται αποθηκεύονται στο array TxChars.

**Char\_Sink\_RS232\_noHFC.m:** Αποθήκευση χαρακτήρων που λαμβάνονται από RS232 port χωρίς HFC. Το πλήθος των χαρακτήρων προσδιορίζεται από τον χρήστη. Οι χαρακτήρες αποθηκεύονται στο array RxChars.

**Gen\_Sink\_RS232\_noHFC\_1P.m:** Πρόγραμμα Matlab για τη μετάδοση, λήψη και έλεγχο χαρακτήρων μέσω ενός RS232 port χωρίς HFC. Οι χαρακτήρες που μεταδίδονται/λαμβάνονται αποθηκεύονται στο array TxChars/ RxChars αντίστοιχα. Στο τέλος δίνεται το ποσοστό λάθους και ο συνολικός χρόνος/ ρυθμός μετάδοσης.

**Gen\_Sink\_RS232\_noHFC\_2P.m:** Πρόγραμμα Matlab για τη μετάδοση, λήψη και έλεγχο χαρακτήρων μέσω δύο RS232 ports χωρίς HFC. Παρόμοια λειτουργικότητα με το Gen\_Sink\_RS232\_noHFC\_1P.m. Κάθε RS232 port χρησιμοποιείται για μετάδοση ή λήψη.

**GenSink\_RS232\_HFC\_1P.m:** Πρόγραμμα Matlab για τη δημιουργία, αποθήκευση και έλεγχο χαρακτήρων μέσω ενός RS232 port με HFC. Η δυνατότητα λήψης περιστασιακά απενεργοποιείται. Οι χαρακτήρες που μεταδίδονται αποθηκεύονται στο array TxChars, ενώ οι χαρακτήρες που λαμβάνονται αποθηκεύονται στο array RxChars. Στο τέλος δίνεται το ποσοστό λάθους και ο συνολικός χρόνος/ ρυθμός μετάδοσης.

**GenSink\_RS232\_HFC\_2P.m:** Πρόγραμμα Matlab για τη δημιουργία, αποθήκευση και έλεγχο χαρακτήρων μέσω δύο RS232 ports με HFC. Παρόμοια λειτουργικότητα με το GenSink\_RS232\_HFC\_1P.m. Το ένα RS232 port χρησιμοποιείται για τη μετάδοση των χαρακτήρων και το δεύτερο RS232 port για τη λήψη των χαρακτήρων. Το ίδιο ισχύει και για την αντίθετη κατεύθυνση.

**Gen\_Sink\_RS232\_HFC\_1P.mdl:** Πρόγραμμα Simulink/Stateflow για τη δημιουργία, αποθήκευση και έλεγχο χαρακτήρων μέσω ενός RS232 port με HFC. Η δυνατότητα λήψης μπορεί να απενεργοποιηθεί. Οι χαρακτήρες που μεταδίδονται αποθηκεύονται στο array TxChars, ενώ οι χαρακτήρες που λαμβάνονται αποθηκεύονται στο array RxChars. Στο τέλος δίνεται το ποσοστό λάθους και ο συνολικός χρόνος/ ρυθμός μετάδοσης.

**Gen\_Sink\_RS232\_HFC\_2P.mdl:** Πρόγραμμα Simulink/Stateflow για τη δημιουργία, αποθήκευση και έλεγχο χαρακτήρων μέσω δύο RS232 ports με HFC. Παρόμοια λειτουργικότητα με το Gen\_Sink\_RS232\_HFC\_1P.mdl. Το ένα RS232 port χρησιμοποιείται για τη μετάδοση των χαρακτήρων και το δεύτερο RS232 port για τη λήψη των χαρακτήρων. Το ίδιο ισχύει και για την αντίθετη κατεύθυνση.

## **\Loopback**

**RS232\_HFC\_LB\_1P.m:** Πρόγραμμα Matlab για τη διαδικασία επαναμετάδοσης χαρακτήρων που λαμβάνονται από ένα RS232 port με HFC. Δεν υπάρχει απεικόνιση της κατάστασης των σημάτων ελέγχου ροής στις δύο κατευθύνσεις.

**RS232\_noHFC\_LB\_1P.m:** Πρόγραμμα Matlab για τη διαδικασία επαναμετάδοσης χαρακτήρων που λαμβάνονται από ένα RS232 port χωρίς HFC.

**RS232\_HFC\_loopback\_1P.mdl:** Πρόγραμμα Simulink/Stateflow για τη διαδικασία επαναμετάδοσης χαρακτήρων που λαμβάνονται από ένα RS232 port με HFC. Απεικονίζει την κατάσταση των σημάτων ελέγχου ροής και στις δύο κατευθύνσεις.

**RS232\_noHFC\_loopback\_1P.mdl:** Πρόγραμμα Simulink/Stateflow για τη διαδικασία επαναμετάδοσης χαρακτήρων που λαμβάνονται από ένα RS232 port χωρίς HFC.

## **\RS232\_SF**

**Lab\_RS232\_noHFC\_a.mdl:** Παράδειγμα ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ δύο FSMs χρησιμοποιώντας δύο RS232 ports χωρίς έλεγχο ροής.

**Lab\_RS232\_noHFC\_b.mdl:** Ίδια λειτουργικότητα με το Lab\_RS232a.mdl αλλά με διαφορετική οργάνωση των FSMs.

**Lab\_RS232\_noHFC\_c.mdl:** Ίδια λειτουργικότητα με το Lab\_RS232b.mdl αλλά ξεχωριστή FSM για τη μετάδοση των χαρακτήρων.

**Lab\_RS232\_noHFC.mdl:** Ίδια λειτουργικότητα με το Lab\_RS232c.mdl αλλά ξεχωριστή FSM για τη λήψη των χαρακτήρων.

Τα προγράμματα RS232\_Start.m και RS232\_End.m χρησιμοποιούνται για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση των RS232 ports.

## **\Support\_Functions**

Οι συναρτήσεις B2O\_x.m, B2R\_x.m, CTS\_x.m, RTS\_x.m, Din\_x.m και DOut\_x.m αξιοποιούνται από τις Stateflow FSMs για την διαχείριση των RS232 ports.

## **\Testers**

**RS232\_HFC\_SpeedTester\_1P.m:** Πρόγραμμα matlab για την μέτρηση του ρυθμού μετάδοσης σε σύστημα modems με διπλή κατεύθυνση μετάδοσης (loopback στην έξοδο του απομακρυσμένου modem). Χρησιμοποιεί το ίδιο RS232 port για τη μετάδοση και λήψη των δεδομένων (configuration #4).

**RS232\_HFC\_SpeedTester\_2P.m:** Πρόγραμμα matlab για την μέτρηση του ρυθμού μετάδοσης σε σύστημα modems σε μία κατεύθυνση μετάδοσης. Χρησιμοποιεί διαφορετικά RS232 ports για τη μετάδοση και λήψη των δεδομένων (configuration #3).

**RS232\_noHFC\_Tester\_1P.m:** Δημιουργεί και λαμβάνει τους ιδίους χαρακτήρες μέσω ενός RS232 port (χωρίς HFC). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο loop-back cable.

**RS232\_noHFC\_Tester\_2P.m:** Δημιουργεί χαρακτήρες μέσω ενός RS232 port (χωρίς HFC) και λαμβάνει τους ιδίους χαρακτήρες μέσω ενός άλλου RS232 port (χωρίς HFC) στο ίδιο PC.

**Rate\_Meas\_RS232\_HFC\_1P.mdl:** Πρόγραμμα Simulink/Stateflow για την μέτρηση του ρυθμού μετάδοσης σε σύστημα modems με διπλή κατεύθυνση μετάδοσης (loopback στην έξοδο του απομακρυσμένου modem). Χρησιμοποιεί το ίδιο RS232 port για τη μετάδοση και λήψη των δεδομένων (configuration #4).

**Rate\_Meas\_RS232\_HFC\_2P.mdl:** Πρόγραμμα Simulink/Stateflow για την μέτρηση του ρυθμού μετάδοσης σε σύστημα modems σε μία κατεύθυνση μετάδοσης. Χρησιμοποιεί διαφορετικά RS232 ports για τη μετάδοση και λήψη των δεδομένων (configuration #3).

## **\Transmission\_Manchester**

**M\_Transmitter\_Example.m:** Πρόγραμμα υλοποίησης των διαδικασιών μετάδοσης πλαισίου με κωδικοποίηση Manchester, παλμών RRC και τιμές που αντιστοιχούν στην είσοδο ενός 8-bits DAC. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε αρχείο για περαιτέρω επεξεργασία από το Channel\_Example.m.

**M\_Channel\_Example.m:** Πρόγραμμα προσομοίωσης των διαδικασιών ενός καναλιού μετάδοσης. Λαμβάνει τα δεδομένα εισόδου από αρχείο και αποθηκεύει τα δεδομένα εξόδου σε άλλο αρχείο για περαιτέρω επεξεργασία από το Receiver\_Example.m , αφού πρώτα προστεθεί θόρυβος ή άλλες παραμορφώσεις στο σήμα. Απεικονίζει τα δείγματα εισόδου και εξόδου σε 'παλμογράφο' και 'αναλυτή φάσματος'. Επιλογές: (1) λειτουργία σε πεπερασμένο πλήθος δειγμάτων, (2) εισαγωγή καθυστέρησης διάδοσης σήματος, (3) εισαγωγή θορύβου με συγκεκριμένη ισχύ, (4) εισαγωγή διαφοράς φάσης με γραμμική παρεμβολή και (5) εισαγωγή απόκλισης χρονισμού.

**M\_Receiver\_Example.m:** Πρόγραμμα υλοποίησης των διαδικασιών λήψης ενός πλαισίου με κωδικοποίηση Manchester, παλμών RRC και τιμές που αντιστοιχούν στην έξοδο ενός 8-bits ADC. Διαβάζει το σήμα από αρχείο και εκτυπώνει στοιχεία για το πλαίσιο και το data που αναγνώρισε. Πραγματοποιεί διόρθωση της φάσης μόνο κατά τη διάρκεια του preamble αξιοποιώντας την έξοδο του Farrow interpolator. Το RRC ακολουθεί τον Farrow interpolator.



## **\Transmission\_PAM**

**PAM2\_Example.m:** Πρόγραμμα υλοποίησης των διαδικασιών μετάδοσης δεδομένων πλαισίου με διπολική διαμόρφωση παλμών 2-PAM και μορφοποίηση παλμών με RRC.

**Modulator\_2PAM.m:** Πλήρες σύστημα μετάδοσης με διπολική διαμόρφωση παλμών 2-PAM σε περιβάλλον Simulink. Το σύστημα περιλαμβάνει εκπομπός, κανάλι, δέκτη και διαδικασίες μέτρησης BER και υπολογισμού της κατανομής ισχύος και του SNR.