

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>Εισαγωγή</i>	17
-----------------------	----

Κεφάλαιο 1

<i>Σήματα συνεχούς και διακριτού χρόνου</i>	21
A. ΣΗΜΑΤΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΧΡΟΝΟΥ	21
Γενικά	21
1.1 Περιοδικά και μη περιοδικά σήματα	56
1.1α Περιοδικά σήματα	56
1.1β Μερικά μη περιοδικά σήματα συνεχούς χρόνου	65
1.2 Μέσες τιμές	72
1.3 Σύντομη Επανάληψη από την Τριγωνομετρία και τους Μιγαδικούς Αριθμούς	81
1.3α Τριγωνομετρία	81
1.3β Μιγαδικοί αριθμοί	83
1.3γ Ημιτονικά σήματα	90
B. ΣΗΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ	95
Γενικά	95
1.4 Ορισμοί	95
1.5 Στοιχειώδεις επεμβάσεις-πράξεις σε σήματα διακριτού χρόνου	99
1.6 Κατηγοριοποιήσεις των σημάτων διακριτού χρόνου	111
1.7 Περιοδικά και μη περιοδικά σήματα διακριτού χρόνου	113
1.7α Περιοδικά σήματα	113
1.7β Μερικά μη περιοδικά σήματα διακριτού χρόνου	117
1.8 Μέσες τιμές	122

1.9	Τριγωνομετρικές σειρές Fourier περιοδικών σημάτων συνεχούς χρόνου.....	131
1.10	Ανάπτυγμα περιοδικού σήματος συνεχούς χρόνου σε μιγαδική σειρά Fourier	141
1.11	Φάσματα περιοδικών και μη περιοδικών σημάτων συνεχούς χρόνου....	145
1.11α	Περιοδικά σήματα.....	145
1.11β	Μη περιοδικά σήματα.....	158
1.11γ	Φίλτρα.....	160
1.11δ	Θεώρημα του Parseval.....	169
1.11ε	Εύρεση της απόκρισης συχνότητας.....	171
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	176

Κεφάλαιο 2

	Ο Μετασχηματισμός Fourier	193
	A. ΣΗΜΑΤΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΧΡΟΝΟΥ	193
2.1	Ορισμοί και Ιδιότητες.....	193
2.1α	Ορισμοί	193
2.1β	Ιδιότητες του μετασχηματισμού Fourier	198
2.1γ	Παρατηρήσεις–Εφαρμογές	202
2.2	Μερικά σήματα και οι μετασχηματισμοί Fourier αυτών	208
2.3	Σειρές Fourier περιοδικών και μετασχηματισμός Fourier μη περιοδικών μιγαδικών σημάτων	231
2.4	Μετασχηματισμός Fourier περιοδικών σημάτων	233
	B. ΣΗΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ	238
2.5	Ορισμός και ιδιότητες του μετασχηματισμού Fourier μη περιοδικών σημάτων διακριτού χρόνου (DTFT)	238
2.6	Ο διακριτός μετασχηματισμός Fourier (DFT)	257
2.6α	Ορισμοί	257
2.6β	Ιδιότητες του DFT.....	259
2.6γ	Φάσματα των περιοδικών σημάτων διακριτού χρόνου	264
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	281

Κεφάλαιο 3

<i>Ο μετασχηματισμός Laplace και ο μετασχηματισμός Z</i>	297
A. Ο ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ LAPLACE	297
3.1 Ορισμός και Ιδιότητες	297
3.1α Ορισμός	297
3.1β Ιδιότητες του μετασχηματισμού Laplace	303
3.2 Μερικά σήματα και οι μετασχηματισμοί Laplace αυτών.....	306
3.3 Εύρεση του αντίστροφου μετασχηματισμού Laplace	314
3.3α Ανάλυση κλάσματος σε άθροισμα απλών κλασμάτων	317
3.3β Εφαρμογές	329
3.3γ Επίλυση διαφορικών εξισώσεων με τη βοήθεια του μετασχηματισμού Laplace	334
B. Ο ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ Z.....	345
3.4 Ορισμός και Ιδιότητες	345
3.5 Υπολογισμός του αντίστροφου μετασχηματισμού Z	358
ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	369

Κεφάλαιο 4

<i>Συστήματα συνεχούς και διακριτού χρόνου</i>	373
A. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΧΡΟΝΟΥ	373
4.1 Ορισμοί και κατηγοριοποιήσεις	373
4.1α Ορισμοί	373
4.1β Κατηγοριοποιήσεις των συστημάτων συνεχούς χρόνου	375
4.2 Σχέση των σημάτων εισόδου και εξόδου ΓΧΑ συστημάτων συνεχούς χρόνου.....	383
4.3 Εφαρμογές	396
4.4 Σχέση της θέσης των πόλων ενός ΓΧΑ συστήματος συνεχούς χρόνου με την ευστάθεια αυτού.....	408
4.5 Εύρεση της συνάρτησης μεταφοράς ενός ΓΧΑ συστήματος συνεχούς χρόνου.....	409
4.6 Εύρεση της απόκρισης συχνότητας και ημιτονοειδής μόνιμη κατάσταση ηλεκτρικών κυκλωμάτων	429

B. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ	441
4.7 Ορισμοί και κατηγοριοποιήσεις	441
4.7α Ορισμοί	441
4.7β Κατηγοριοποιήσεις	443
4.8 Σχέση των σημάτων εισόδου και εξόδου ΓΧΑ συστημάτων διακριτού χρόνου	450
4.9 Εφαρμογές	461
4.10 Σχέση της θέσης των πόλων ενός ΓΧΑ συστήματος διακριτού χρόνου με την ευστάθεια αυτού.....	472
4.11 Επίλυση εξισώσεων διαφορών με τη βοήθεια του μετασχηματισμού Z	472
4.12 Ο μονόπλευρος μετασχηματισμός Z	480
ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	486

Κεφάλαιο 5

<i>Σύνδεση σημάτων και συστημάτων συνεχούς και διακριτού χρόνου</i>	493
5.1 Εισαγωγή.....	493
5.2 Το Θεώρημα Δειγματοληψίας	494
5.2α Δειγματοληψία και ιδανική ανάκτηση / αναδημιουργία σήματος	495
5.2β Μη ιδανική δειγματοληψία και ανάκτηση σήματος	502
5.2γ Δειγματοληψία και συγκράτηση	508
5.3 Επεξεργασία σήματος συνεχούς χρόνου μέσω επεξεργασίας σήματος διακριτού χρόνου.....	509
5.4 Σχέση του μετασχηματισμού Fourier σημάτων συνεχούς χρόνου με τον DFT	514
5.5 Υλοποίηση ΓΧΑ συστήματος διακριτού χρόνου για αντικατάσταση ενός ΓΧΑ συστήματος συνεχούς χρόνου	520
ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	526

Παράρτημα Α

<i>Απαραίτητες γνώσεις από τα Μαθηματικά</i>	531
A. ΓΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ	531
A1) Ο Τριγωνομετρικός κύκλος και οι τριγωνομετρικοί αριθμοί ενός τόξου.....	531
A2) Τριγωνομετρικές ταυτότητες που αφορούν σε αντίθετα κ.λπ. τόξα.....	537
A3) Η συνάρτηση τοξεφχ.....	544
A4) Άλλες σημαντικές τριγωνομετρικές ταυτότητες	545
A5) Γραφικές παραστάσεις.....	547
B. ΓΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΜΙΓΑΔΙΚΟΥΣ ΑΡΙΘΜΟΥΣ.....	550
B1) Ορισμοί	550
B2) Πράξεις	556
Γ. ΓΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	558
Γ1) Συναρτήσεις	558
Γ2) Όριο και συνέχεια συνάρτησης.....	566
Γ3) Παράγωγοι	575
Γ4) Ολοκληρώματα	585
Δ. ΓΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΛΓΕΒΡΑ ΚΑΙ ΤΗ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ.....	601

Παράρτημα Β

<i>Μιγαδικές σειρές Fourier μιγαδικών περιοδικών σημάτων</i>	605
--	-----

Παράρτημα Γ

<i>Μετάβαση από τις μιγαδικές σειρές Fourier περιοδικών σημάτων στον μετασχηματισμό Fourier μη περιοδικών σημάτων</i>	609
---	-----

Παράρτημα Δ

<i>Απόδειξη των ιδιοτήτων του μετασχηματισμού Fourier</i>	617
---	-----

Παράρτημα Ε

<i>Εύρεση του μετασχηματισμού Fourier μερικών ακόμα σημάτων</i>	629
---	-----

Παράρτημα ΣΤ

*Απόδειξη της σχέσης εισόδου–εξόδου ΓΧΑ συστήματος
συνεχούς χρόνου*637

Παράρτημα Ζ

*Απόδειξη των ιδιοτήτων του μετασχηματισμού Fourier σημάτων
διακριτού χρόνου*641

Παράρτημα Η

*Λεπτομερής εξέταση του DFT μιγαδικών και πραγματικών
ημιτονικών σημάτων*651

Παράρτημα Θ

Απόδειξη των ιδιοτήτων του μετασχηματισμού Laplace671

Παράρτημα Ι

Απόδειξη των ιδιοτήτων του μετασχηματισμού Z679

Παράρτημα ΙΑ

*Παράδειγμα ανάλυσης σε άθροισμα απλών κλασμάτων
κλάσματος με πολλαπλές μιγαδικές ρίζες του παρονομαστή*685

Παράρτημα ΙΒ

*Σχέση της θέσης των πόλων ενός ΓΧΑ συστήματος
με την ευστάθεια αυτού*691

Παράρτημα ΙΓ

Ο δίπλευρος μετασχηματισμός Laplace711

Παράρτημα ΙΔ

*Λεπτομερής εξέταση του DFT μιγαδικών και πραγματικών
ημιτονικών σημάτων*727

Βιβλιογραφία731