

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΑΝΤΑΡ

ΘΕΩΡΙΑ

Σεπτέμβριος 2008

1. Εξηγήστε τον τρόπο απεικόνισης των παλμών ηχούς ενός παλμικού ραντάρ σε μια οθόνη καρτεσιανών συντεταγμένων (A-score). Περιγράψτε την παραγωγή κάθε ενός από τα απαραίτητα σήματα και σχεδιάστε τα (το ένα κάτω από το άλλο) μαζί με το εκπεμπόμενο σήμα. Σχεδιάστε 3-4 πιθανές κυματομορφές μιας οθόνης A-score και εξηγήστε πώς ο χειριστής μπορεί να ξεχωρίσει ένα κινούμενο από ένα ακίνητο στόχο.
2. Με τη βοήθεια κατάλληλου σχήματος εξηγήστε τον τρόπο λειτουργίας του διπλέκτη λυχνιών TR και ATR σε ένα παλμικό σύστημα ραντάρ.
3. Με τη βοήθεια κατάλληλων σχημάτων περιγράψτε την τεχνική συμπίεσης παλμών σε ένα σύστημα ραντάρ (δίνοντας και τυπικές τιμές). Για το σκοπό αυτό σχεδιάστε την εκπεμπόμενη και τη λαμβανόμενη κυματομορφή (τάση-χρόνος, συχνότητα-χρόνος). Εξηγήστε σε ποια βαθμίδα του δέκτη γίνεται η συμπίεση και πώς (διάγραμμα καθυστέρησης-χρόνος), δώστε επίσης την κυματομορφή μετά τη συμπίεση. Ορίστε την ισοδύναμη χρονική διάρκεια και το πλάτος της συμπιεσμένης κυματομορφής και προσδιορίστε την ακρίβεια μέτρησης της απόστασης στόχου. Ακόμη εξηγήστε πώς λαμβάνεται υπόψη η συμπίεση παλμών στην εξίσωση ραντάρ και πόσο βελτιώνεται η εμβέλειά του.
4. Εξηγήστε με τη βοήθεια κατάλληλων σχημάτων τη λειτουργία ενός μονοπαλμικού ραντάρ παρακολούθησης τριών διαστάσεων (απόσταση, γωνίες αζιμουθίου και ανύψωσης). Δώστε επίσης το διάγραμμα βαθμίδων σε επίπεδο συστήματος (πομπός-κεραία-Δέκτες) και προσδιορίστε τα σήματα σφάλματος που υποστηρίζουν την “κλείδωση” του στόχου. Κατά πόσο είναι δυνατή η ευκινησία συχνότητας λειτουργίας και επανάληψης παλμών και τι πλεονεκτήματα προσφέρει;
5. Με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος δώστε την αρχή λειτουργίας ενός συστήματος ραντάρ FM-CW και εξηγήστε πώς το σύστημα αυτό μετρά απόσταση και ταχύτητα στόχου. Σχεδιάστε το χονδρικό διάγραμμα του ραντάρ αυτού και εξηγήστε πώς μετρείται η μετατόπιση συχνότητας που αντιστοιχεί στην ταχύτητα και την απόσταση του στόχου. Κατά πόσο έχει νόημα η χρήση τράπεζας φίλτρων στο ραντάρ αυτό; και αν ναι που θα τοποθετηθεί;

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΑΝΤΑΡ

ΘΕΩΡΙΑ

Σεπτέμβριος 2010

1. Εξηγήστε τον τρόπο απεικόνισης των παλμών ηχούς ενός παλμικού ραντάρ σε μια οθόνη πολικών συντεταγμένων (PPI). Περιγράψτε την παραγωγή (ποια μονάδα το παράγει) κάθε ενός από τα απαραίτητα σήματα και σχεδιάστε τα (το ένα κάτω από το άλλο) μαζί με το εκπεμπόμενο σήμα. Εξηγήστε πως ο χειριστής μπορεί να παρακολουθήσει την τροχιά ενός κινούμενου στόχου.
2. Με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος δώστε την αρχή λειτουργίας ενός συστήματος ραντάρ FM-CW και εξηγήστε πώς το σύστημα αυτό μετρά απόσταση και ταχύτητα στόχου. Σχεδιάστε το χονδρικό διάγραμμα του ραντάρ αυτού και εξηγήστε πως μετρείται η μετατόπιση συχνότητας που αντιστοιχεί στην ταχύτητα και την απόσταση του στόχου. Κατά πόσο έχει νόημα η χρήση τράπεζας φίλτρων στο ραντάρ αυτό; και αν ναι που θα τοποθετηθεί;
3. Δώστε το χονδρικό διάγραμμα και εξηγήστε τη λειτουργία ενός συστήματος Ραντάρ που υποστηρίζει ένδειξη κινούμενων στόχων (MTI, Moving Target Indicator) στηριζόμενο στην αρχιτεκτονική του σταθεροποιημένου μικροκυματικού ταλαντωτή (STALO) και του σύμφωνου IF ταλαντωτή (COHO). Εξηγήστε ιδιαίτερα την καταστολή της ηχούς των ακίνητων στόχων με τη βοήθεια γραμμών καθυστέρησης. Προαιρετικά, εμβαθύνετε στη ψηφιακή επεξεργασία του σήματος ραντάρ στην IF και στη δημιουργία και αξιοποίηση του χάρτη Clutter.
4. Με τη βοήθεια κατάλληλων σχημάτων περιγράψτε τη λειτουργία ενός ραντάρ παρακολούθησης που χρησιμοποιεί κωνική σάρωση δέσμης. Εξηγήστε τα βασικά του μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα. Σχολιάστε κατά πόσο το ραντάρ αυτό είναι ευπρόσβλητο σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.
5. Με τη βοήθεια κατάλληλων σχημάτων περιγράψτε την τεχνική συμπίεσης παλμών σε ένα σύστημα ραντάρ (δίνοντας και τυπικές τιμές). Για το σκοπό αυτό σχεδιάστε την εκπεμπόμενη και τη λαμβανόμενη κυματομορφή (τάση-χρόνος, συχνότητα-χρόνος). Εξηγήστε σε ποια βαθμίδα του δέκτη γίνεται η συμπίεση και πώς (διάγραμμα καθυστέρησης-χρόνος), δώστε επίσης την κυματομορφή μετά τη συμπίεση. Ορίστε την ισοδύναμη χρονική διάρκεια και το πλάτος της συμπιεσμένης κυματομορφής και προσδιορίστε την ακρίβεια μέτρησης της απόστασης στόχου. Ακόμη εξηγήστε πως λαμβάνεται υπόψη η συμπίεση παλμών στην εξίσωση ραντάρ και πόσο βελτιώνεται η εμβέλειά του.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΑΝΤΑΡ

ΘΕΩΡΙΑ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2013

1. Εξηγήστε τον τρόπο απεικόνισης των παλμών ηχούς ενός παλμικού ραντάρ σε μια οθόνη καρτεσιανών συντεταγμένων (A-score). Περιγράψτε την παραγωγή κάθε ενός από τα απαραίτητα σήματα και σχεδιάστε τα (το ένα κάτω από το άλλο) μαζί με το εκπεμπόμενο σήμα. Σχεδιάστε 3-4 πιθανές κυματομορφές μιας οθόνης A-score και εξηγήστε πώς ο χειριστής μπορεί να ξεχωρίσει ένα κινούμενο από ένα ακίνητο στόχο.
2. Εξηγήστε ποια η κατανομή πυκνότητας πιθανότητας : i) του θορύβου και ii) του σήματος και θορύβου, τόσο στην είσοδο όσο και στην έξοδο του δέκτη ενός παλμικού ραντάρ. Με βάση αυτά ορίστε το κατώφλι ανίχνευσης, την πιθανότητα ανίχνευσης και την πιθανότητα λανθασμένου συναγερμού. Ποια η σχέση μεταξύ τους και ποιοι οι πρακτικοί συμβιβασμοί; Αν ο παλμός είναι διαμορφωμένος κατά συχνότητα (π.χ. γραμμική FM) πώς νομίζετε ότι θα τροποποιηθούν τα ανωτέρω;
3. Με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος δώστε την αρχή λειτουργίας ενός συστήματος ραντάρ FM-CW και εξηγήστε πώς το σύστημα αυτό μετρά απόσταση και ταχύτητα στόχου. Σχεδιάστε το χονδρικό διάγραμμα του ραντάρ αυτού και εξηγήστε πώς μετρείται η μετατόπιση συχνότητας που αντιστοιχεί στην ταχύτητα και την απόσταση του στόχου. Κατά πόσο έχει νόημα η χρήση τράπεζας φίλτρων στο ραντάρ αυτό; και αν ναι που θα τοποθετηθεί;
4. Με τη βοήθεια κατάλληλων σχημάτων περιγράψτε την τεχνική συμπίεσης παλμών σε ένα σύστημα ραντάρ (δίνοντας και τυπικές τιμές). Για το σκοπό αυτό σχεδιάστε την εκπεμπόμενη και τη λαμβανόμενη κυματομορφή (τάση-χρόνος, συχνότητα-χρόνος). Εξηγήστε σε ποια βαθμίδα του δέκτη γίνεται η συμπίεση και πώς (διάγραμμα καθυστέρησης-χρόνος), δώστε επίσης την κυματομορφή μετά τη συμπίεση. Ορίστε την ισοδύναμη χρονική διάρκεια και το πλάτος της συμπιεσμένης κυματομορφής και προσδιορίστε το σφάλμα στη μέτρηση της απόστασης στόχου. Ακόμη εξηγήστε πώς λαμβάνεται υπόψη η συμπίεση παλμών στην εξίσωση ραντάρ και πόσο βελτιώνεται η εμβέλειά του.
5. Με τη βοήθεια κατάλληλου σχήματος εξηγήστε τη βασική αρχή λειτουργίας ενός μονοπαλμικού ραντάρ σύγκρισης φάσης για την παρακολούθησης στόχων κατά τη γωνία αζιμουθίου. Δώστε κατ' εκτίμηση το γωνιακό άνοιγμα μέσα στο οποίο μπορεί να λειτουργήσει η τεχνική αυτή σε σχέση με το άνοιγμα μισής ισχύος της κεραίας και εξηγήστε πώς μπορεί αυτό να διευρυνθεί. Πώς μπορεί η τεχνική αυτή να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση της γωνίας ανύψωσης και τι θα συμβεί αν ένας στόχος πετά σε χαμηλό ύψος.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΑΝΤΑΡ

ΘΕΩΡΙΑ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2014

1. Εξηγήστε τον τρόπο απεικόνισης των παλμών ηχούς ενός παλμικού ραντάρ σε μια οθόνη πολικών συντεταγμένων (PPI). Περιγράψτε την παραγωγή (ποια μονάδα το παράγει) κάθε ενός από τα απαραίτητα σήματα και σχεδιάστε τα (το ένα κάτω από το άλλο) μαζί με το εκπεμπόμενο σήμα. Εξηγήστε πως ο χειριστής μπορεί να παρακολουθήσει την τροχιά ενός κινούμενου στόχου. Πως καθορίζεται η γεωγραφική θέση του στόχου;
2. Με τη βοήθεια κατάλληλων σχημάτων περιγράψτε την τεχνική συμπίεσης παλμών σε ένα σύστημα ραντάρ (δίνοντας και τυπικές τιμές). Για το σκοπό αυτό σχεδιάστε την εκπεμπόμενη και τη λαμβανόμενη κυματομορφή (τάση-χρόνος, συχνότητα-χρόνος). Εξηγήστε σε ποια βαθμίδα του δέκτη γίνεται η συμπίεση και πώς (διάγραμμα καθυστέρησης-χρόνος), δώστε επίσης την κυματομορφή μετά τη συμπίεση. Ορίστε την ισοδύναμη χρονική διάρκεια και το πλάτος της συμπιεσμένης κυματομορφής και προσδιορίστε το σφάλμα στη μέτρηση της απόστασης στόχου. Ακόμη εξηγήστε πως λαμβάνεται υπόψη η συμπίεση παλμών στην εξίσωση ραντάρ και πόσο βελτιώνεται η εμβέλειά του
3. Δώστε το χονδρικό διάγραμμα και εξηγήστε τη λειτουργία ενός συστήματος Ραντάρ που υποστηρίζει ένδειξη κινούμενων στόχων (MTI, Moving Target Indicator) στηριζόμενο στην αρχιτεκτονική του σταθεροποιημένου μικροκυματικού ταλαντωτή (STALO) και του σύμφωνου IF ταλαντωτή (COHO). Εξηγήστε ιδιαίτερα την καταστολή της ηχούς των ακίνητων στόχων με τη βοήθεια γραμμών καθυστέρησης. Προαιρετικά, εμβαθύνετε στη ψηφιακή επεξεργασία του σήματος ραντάρ στην IF και στη δημιουργία και αξιοποίηση του χάρτη Clutter.
4. Με τη βοήθεια κατάλληλου διαγράμματος δώστε την αρχή λειτουργίας ενός συστήματος ραντάρ FM-CW και εξηγήστε πώς το σύστημα αυτό μετρά απόσταση και ταχύτητα στόχου. Σχεδιάστε το χονδρικό διάγραμμα του ραντάρ αυτού και εξηγήστε πως μετρείται η μετατόπιση συχνότητας που αντιστοιχεί στην ταχύτητα και την απόσταση του στόχου. Κατά πόσο έχει νόημα η χρήση τράπεζας φίλτρων στο ραντάρ αυτό; και αν ναι που θα τοποθετηθεί;
5. Με τη βοήθεια κατάλληλου σχήματος εξηγήστε τη βασική αρχή λειτουργίας ενός μονοπαλμικού ραντάρ σύγκρισης φάσης για την παρακολούθηση στόχων κατά τη γωνία αζιμουθίου. Δώστε κατ' εκτίμηση το γωνιακό άνοιγμα μέσα στο οποίο μπορεί να λειτουργήσει η τεχνική αυτή σε σχέση με το άνοιγμα μισής ισχύος της κεραίας και εξηγήστε πως μπορεί αυτό να διευρυνθεί. Πώς μπορεί η τεχνική αυτή να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση της γωνίας ανύψωσης και τι θα συμβεί αν ένας στόχος πετά σε χαμηλό ύψος.