

Προηγμένες Τεχνικές Επεξεργασίας Σήματος

Δεύτερη Εργασία 2017-2018

Γραικός Αλέξανδρος 8128
Θώμος Μάριος 8384

27 Αυγούστου 2018

Περιεχόμενα

1 Σήματα που επιλέχθηκαν

2 Ανάλυση Σημάτων

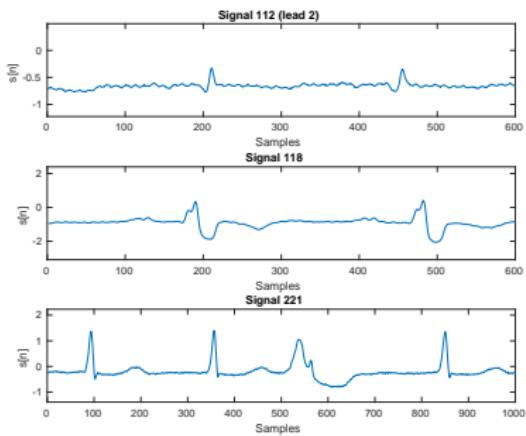
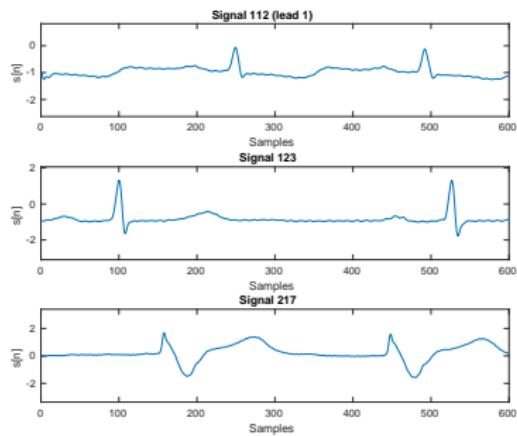
- Σήμα 112 (Ακροδέκτης 1)
- Σήμα 112 (Ακροδέκτης 2)
- Σήμα 123
- Σήμα 118
- Σήμα 217
- Σήμα 221

3 Ανίχνευση Διαστημάτων R-R

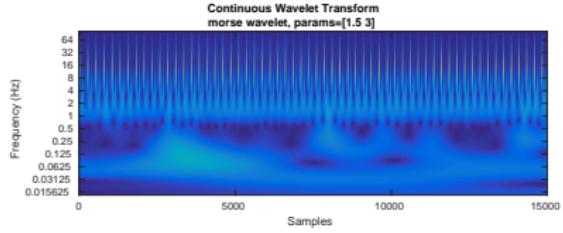
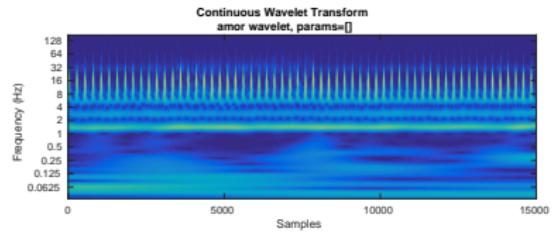
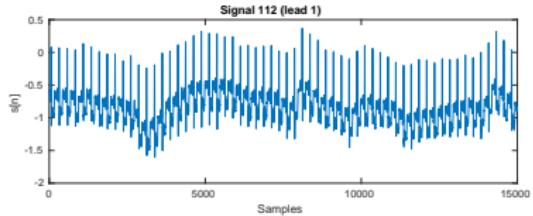
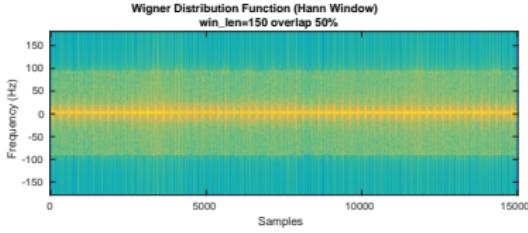
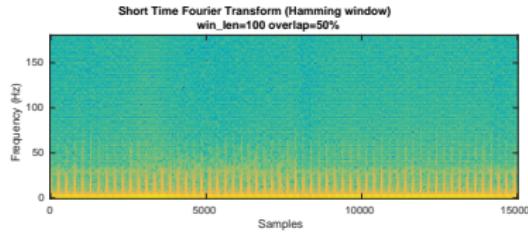
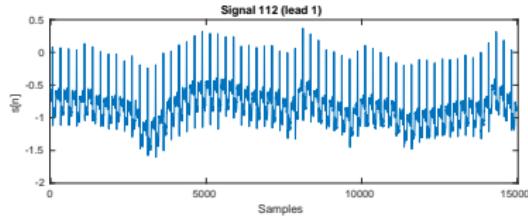
- Αλγόριθμος Ανίχνευσης
- Αποτελέσματα

Σήματα που επιλέχθηκαν

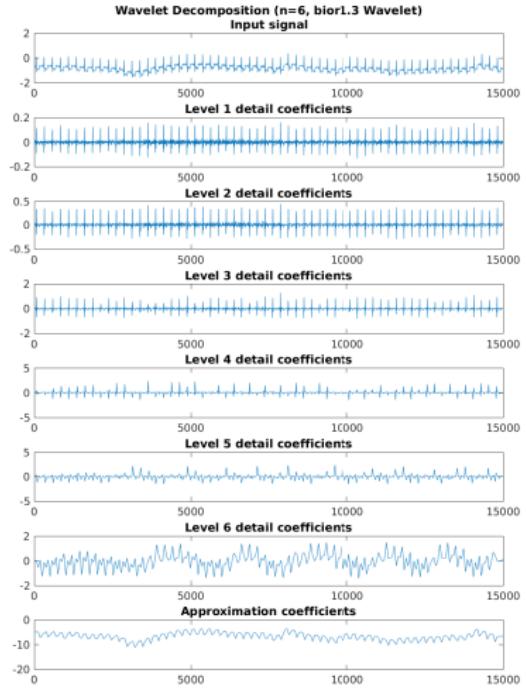
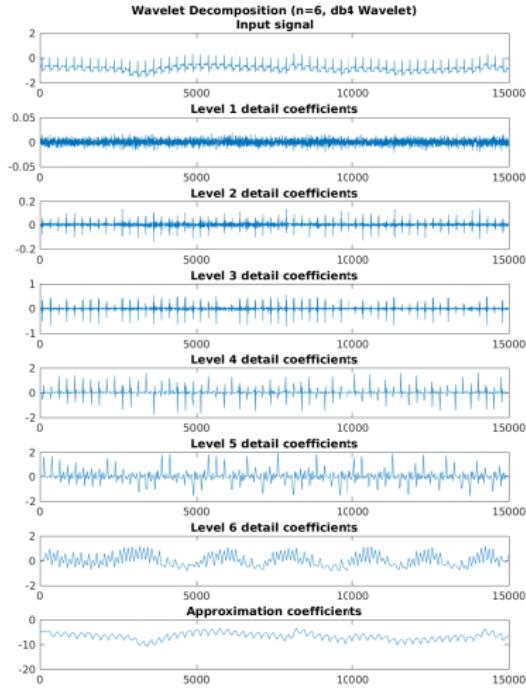
112	Φυσιολογικό σήμα ECG. Θα αναλύσουμε το σήμα και των δύο ακροδεκτών.
123	Φυσιολογικό σήμα με χαμηλό καρδιακό ρυθμό.
118	Σήμα ECG που παρουσιάζει RBBB.
217	Σήμα που οδηγείται από βηματοδότη.
221	Σήμα ασθενούς με κολπική μαρμαρυγή.



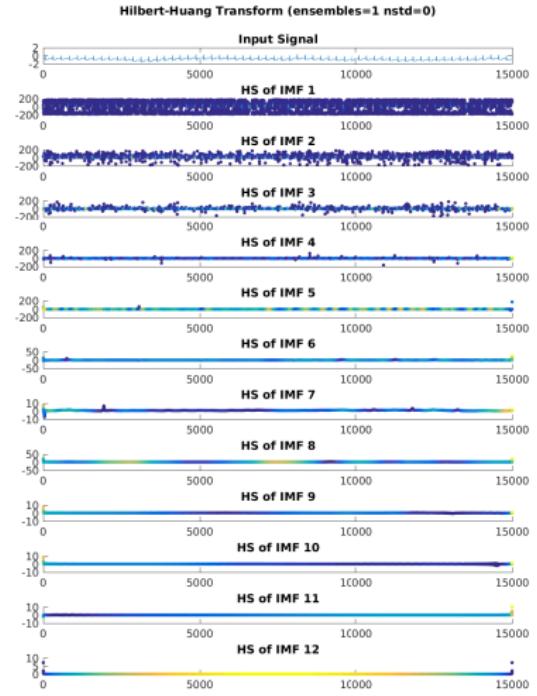
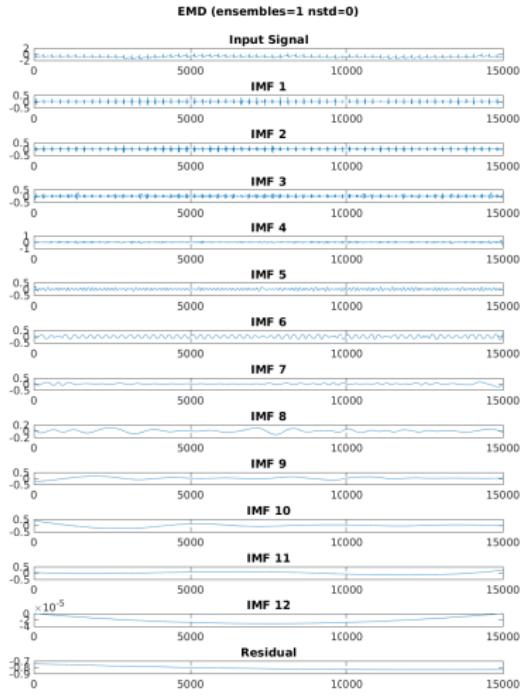
Ανάλυση των σημάτων - 112 (Ακροδέκτης 1)



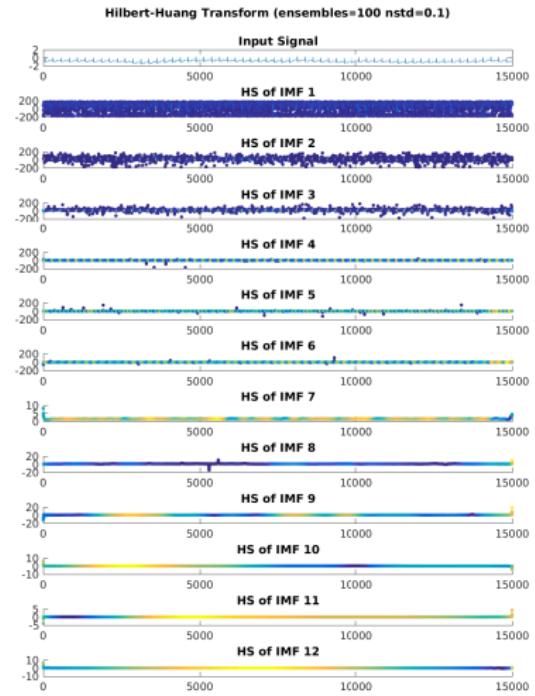
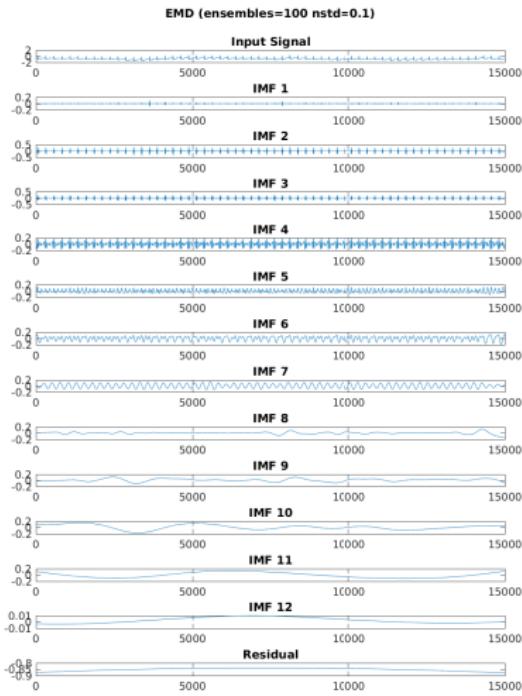
Ανάλυση των σημάτων - 112 (Ακροδέκτης 1)



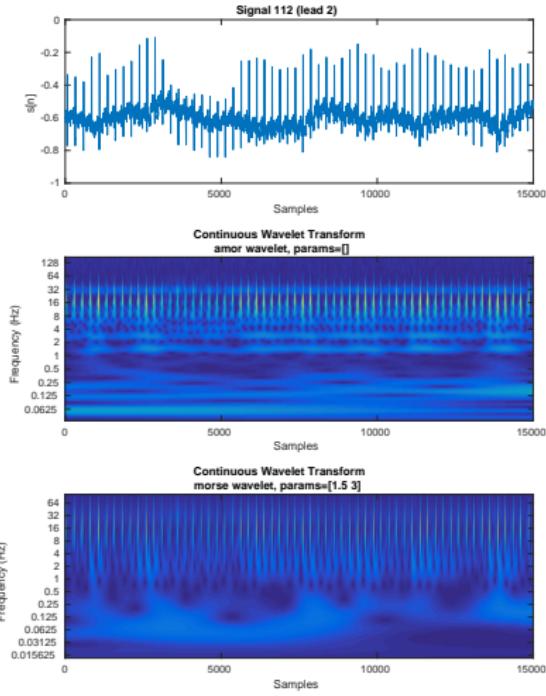
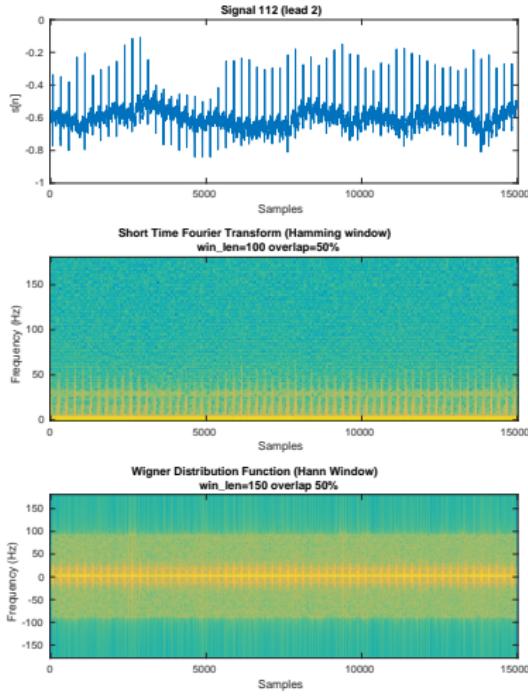
Ανάλυση των σημάτων - 112 (Ακροδέκτης 1)



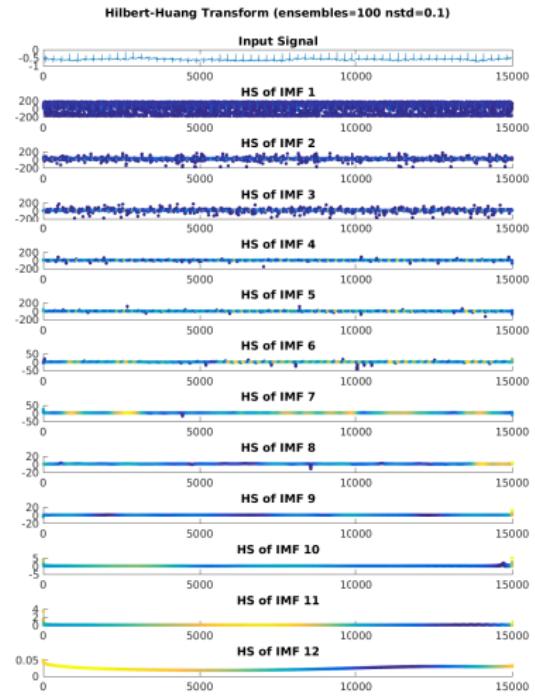
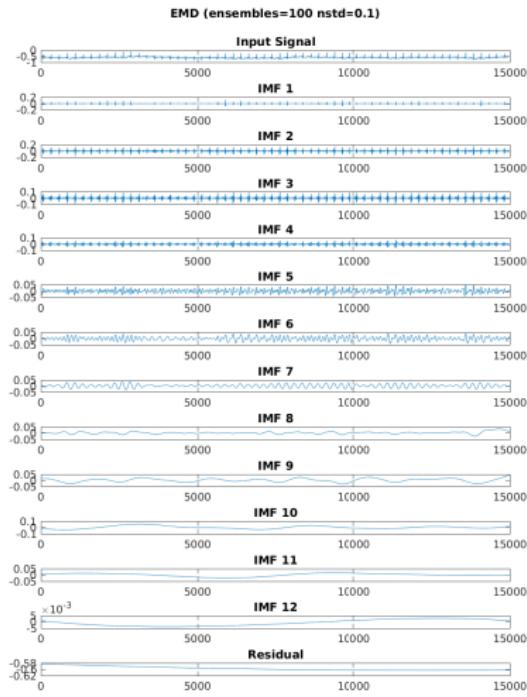
Ανάλυση των σημάτων - 112 (Ακροδέκτης 1)



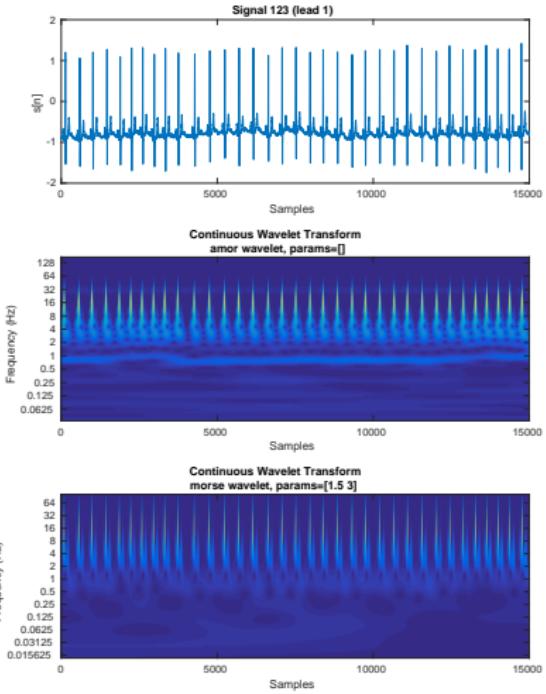
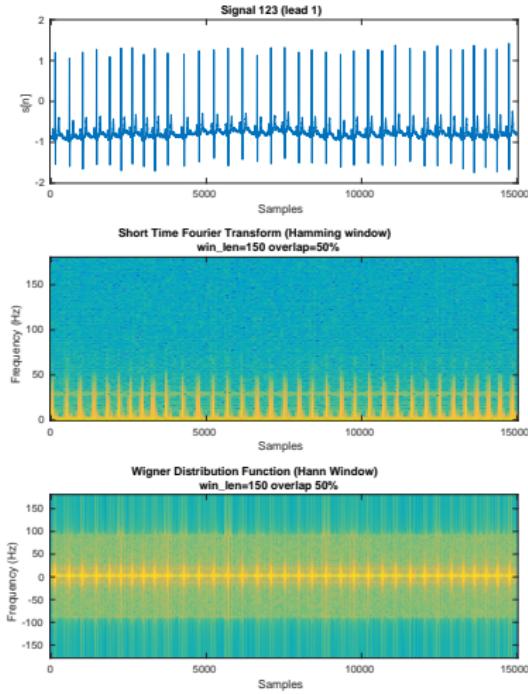
Ανάλυση των σημάτων - 112 (Ακροδέκτης 2)



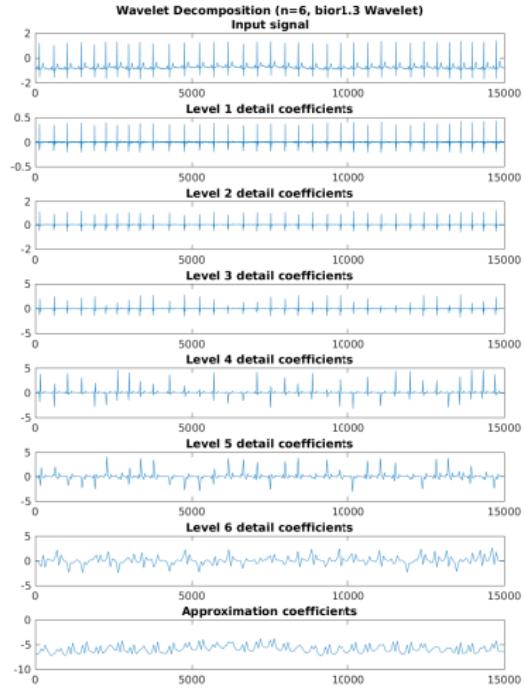
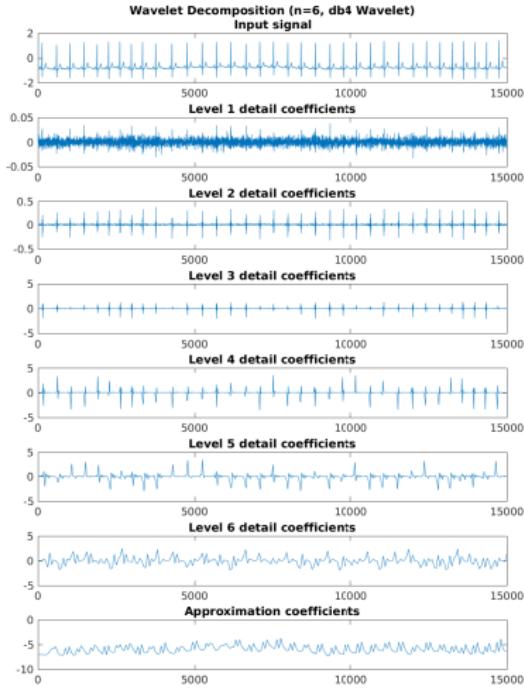
Ανάλυση των σημάτων - 112 (Ακροδέκτης 2)



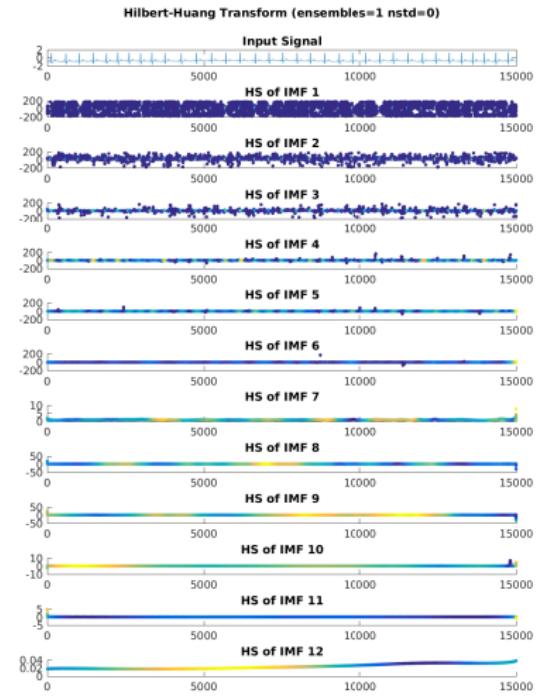
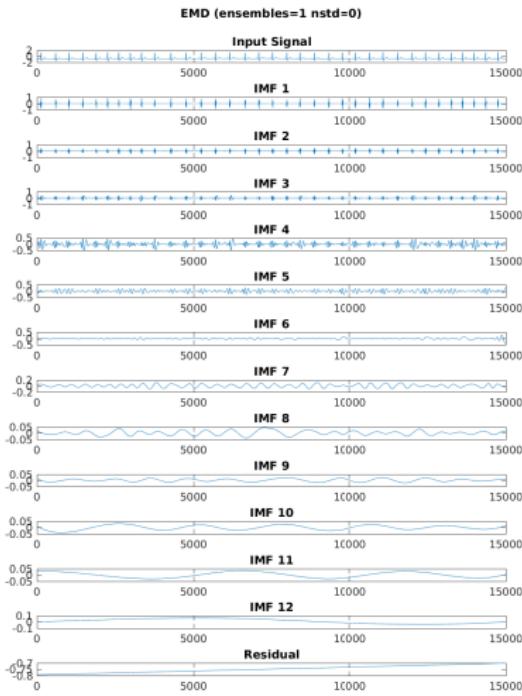
Ανάλυση των σημάτων - 123



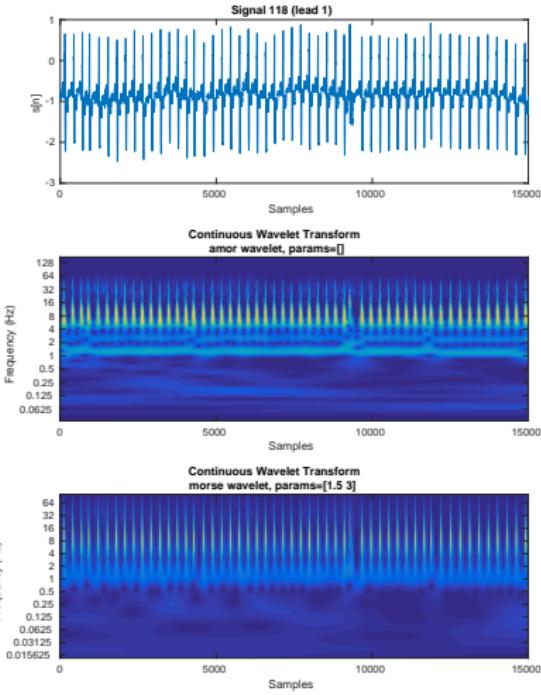
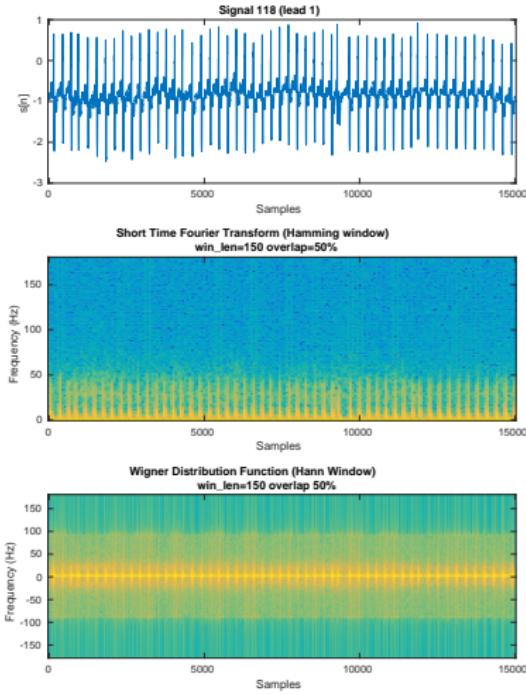
Ανάλυση των σημάτων - 123



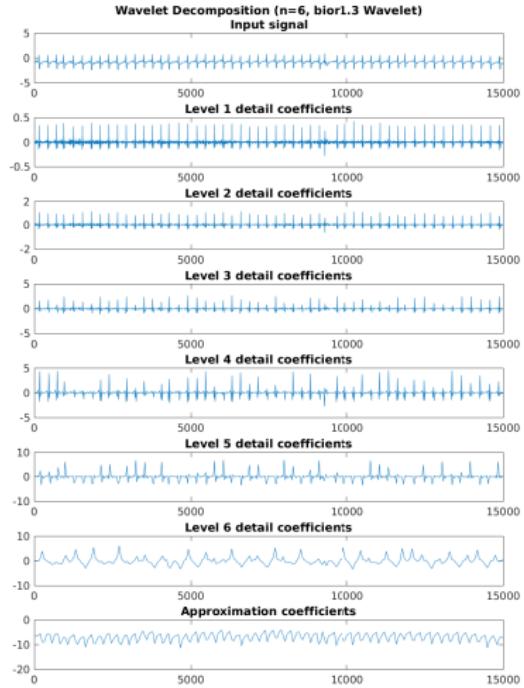
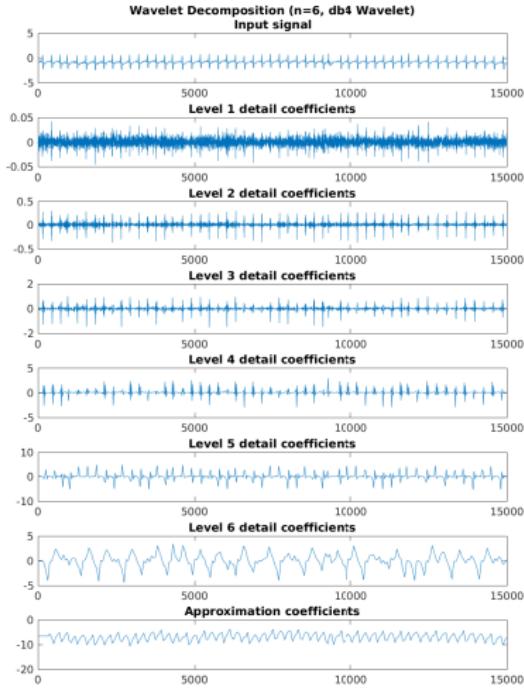
Ανάλυση των σημάτων - 123



Ανάλυση των σημάτων - 118

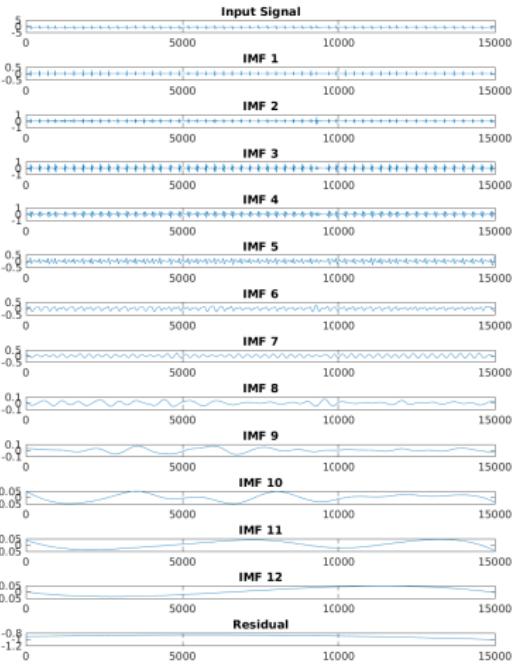


Ανάλυση των σημάτων - 118

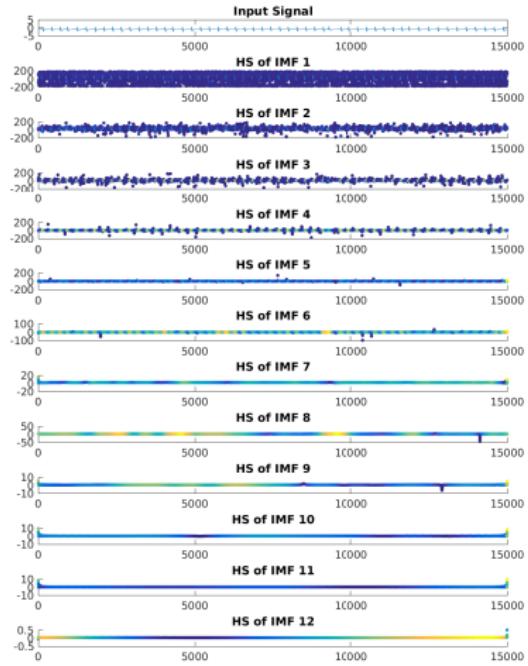


Ανάλυση των σημάτων - 118

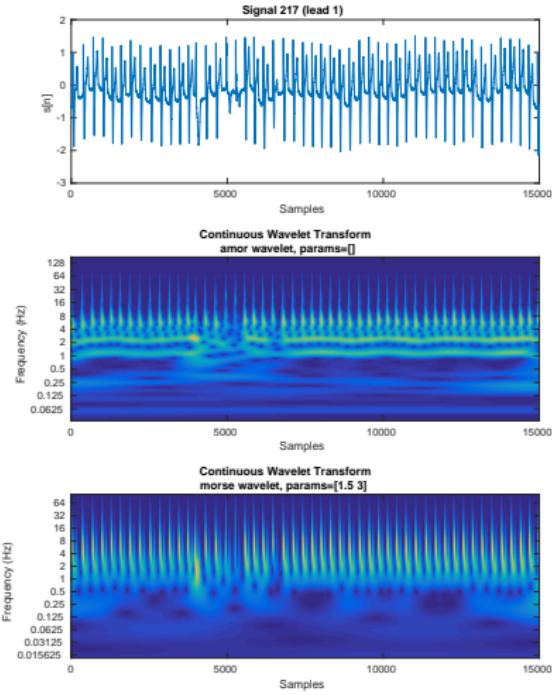
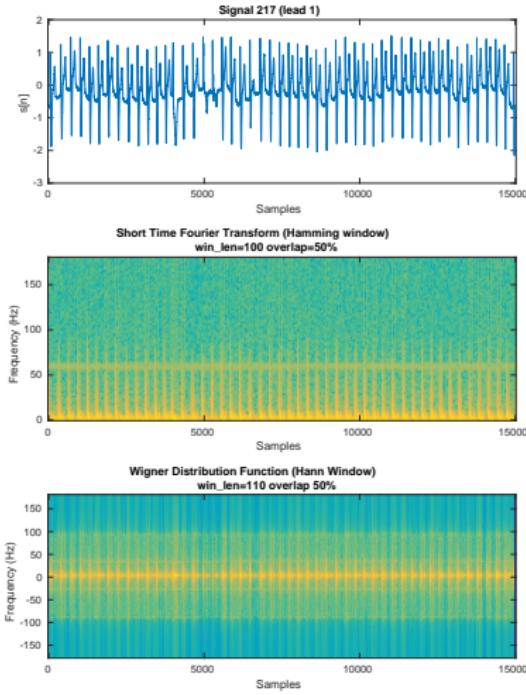
EMD (ensembles=100 nstd=0.1)



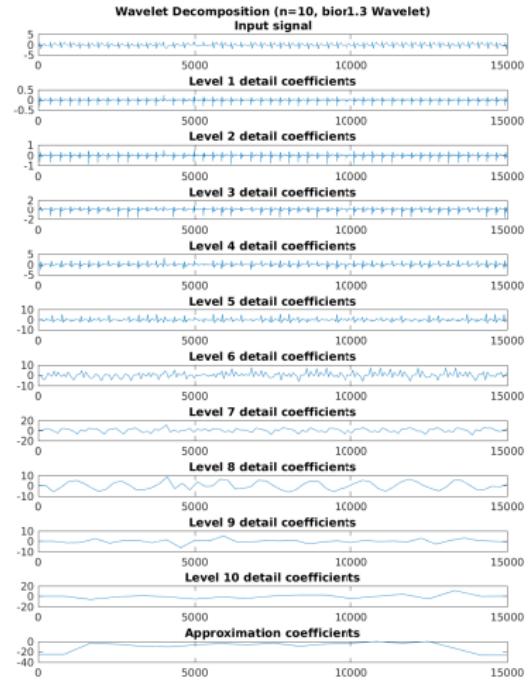
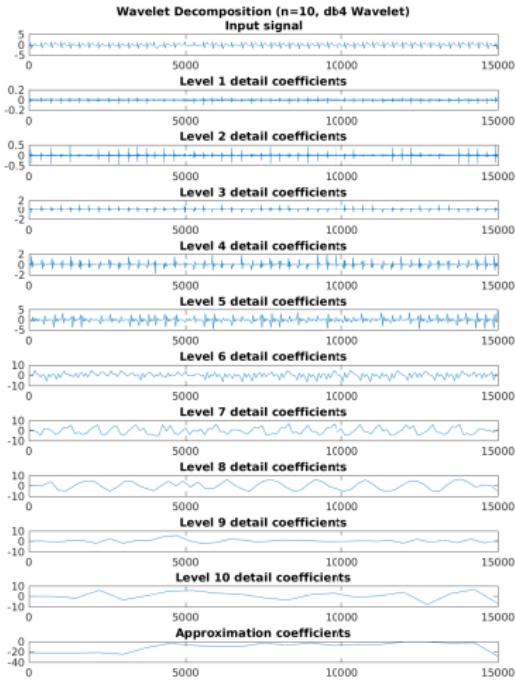
Hilbert-Huang Transform (ensembles=100 nstd=0.1)



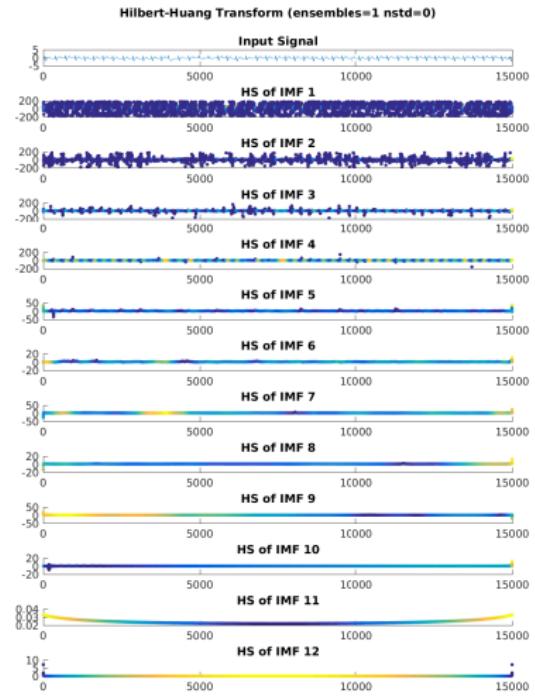
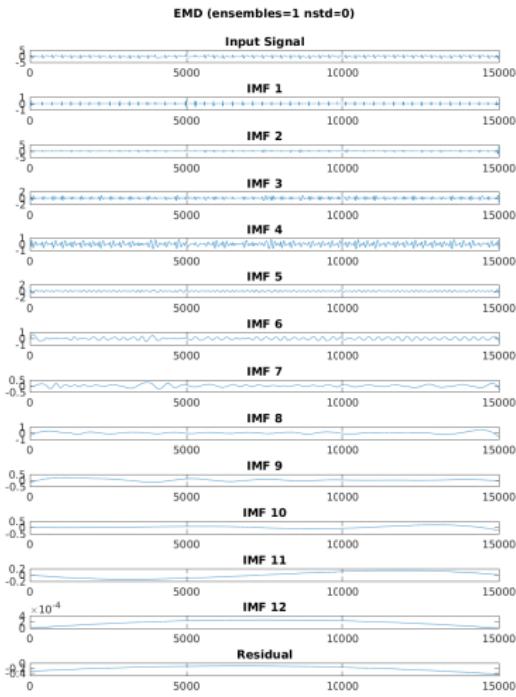
Ανάλυση των σημάτων - 217



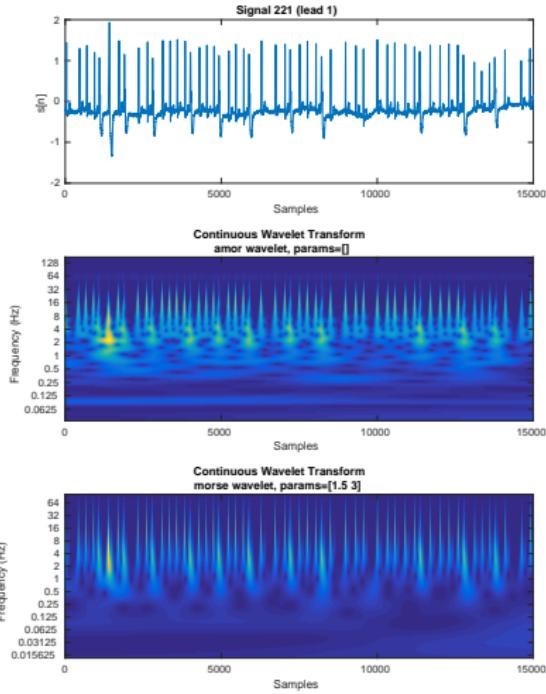
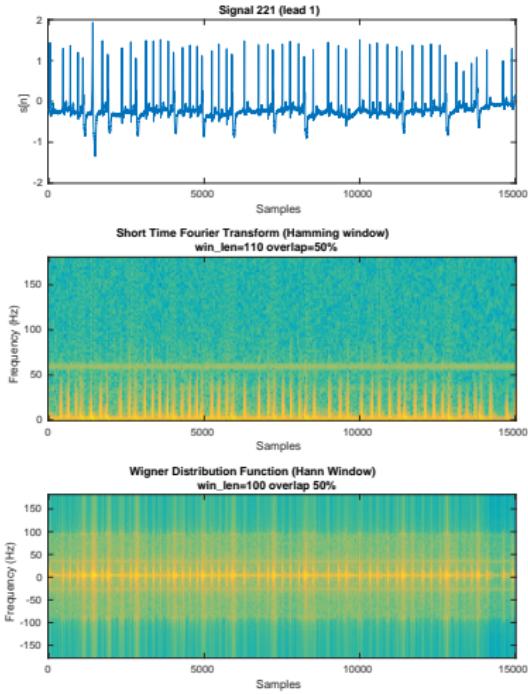
Ανάλυση των σημάτων - 217



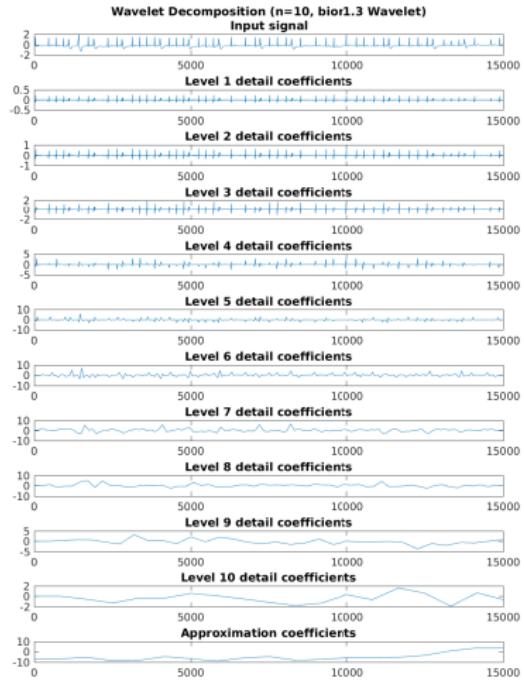
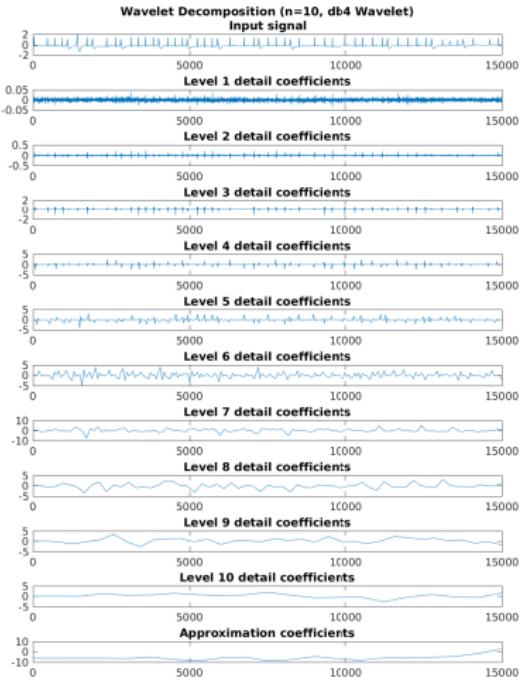
Ανάλυση των σημάτων - 217



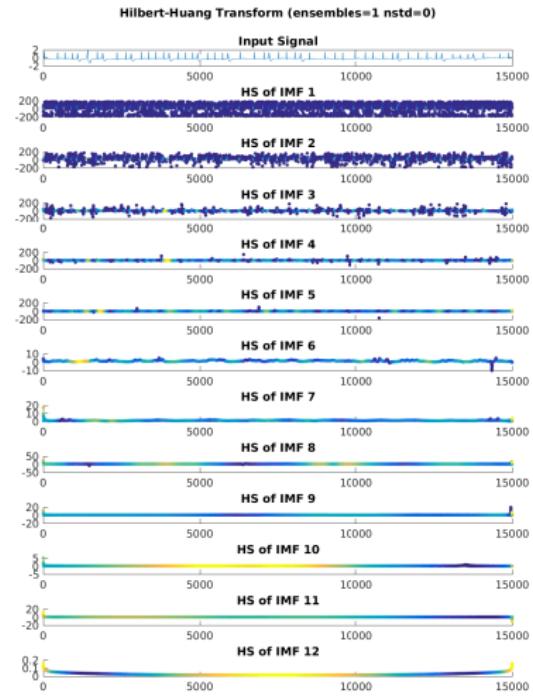
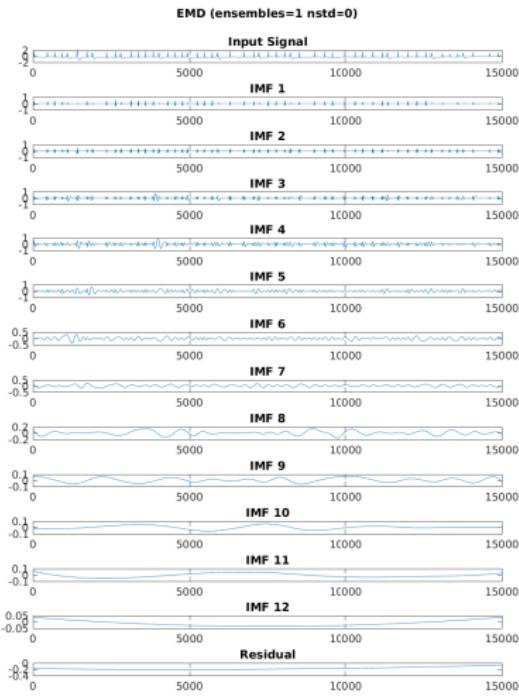
Ανάλυση των σημάτων - 221



Ανάλυση των σημάτων - 221



Ανάλυση των σημάτων - 221



Ανίχνευση διαστημάτων R-R

- Κατασκευάσαμε δύο αλγορίθμους για ανίχνευση των διαστημάτων R-R.
 - Ο πρώτος υπολογίζει το μέσο διάστημα R-R στο σήμα που του δίνεται.
 - Ο δεύτερος χρησιμοποιεί τον πρώτο για να ανιχνεύσει τις κορυφές R.

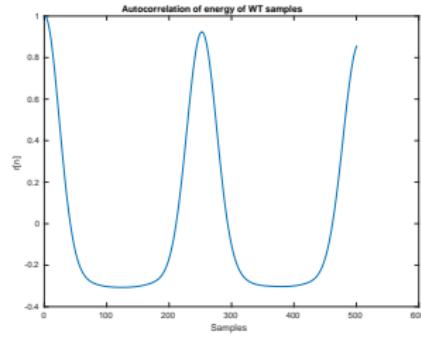
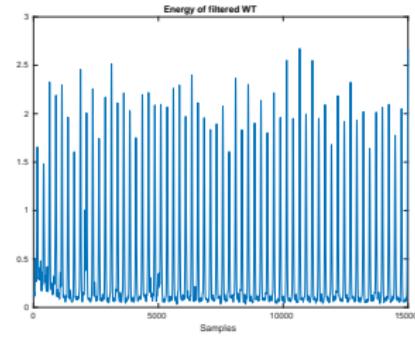
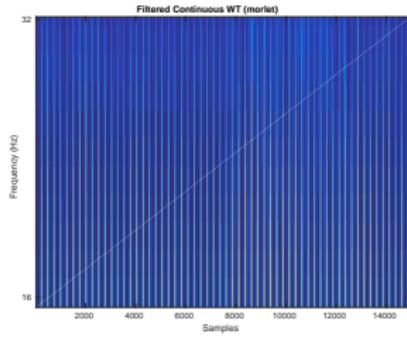
Αλγόριθμος 1 Ύπολογισμός μέσου εύρους διαστήματος R-R.

Είσοδος Δείγματα ECG [s_1, s_2, \dots, s_N].

Έξοδος Μέσο εύρος l_{R-R} του διαστήματος R-R.

- 1: Ύπολογισε τον συνεχή WT του σήματος s.
- 2: Μηδένισε τους συντελεστές που δεν ανήκουν στις κυρίαρχες συχνότητες 15-30Hz του QRS complex.
- 3: Άθροισε, για κάθε δείγμα, τα μέτρα των φιλτραρισμένων συντελεστών για να υπολογίσεις την ενέργεια του.
- 4: Ύπολογισε την αυτοσυσχέτιση της ενέργειας των δειγμάτων.
- 5: Βρες τη μέση διάρκεια του διαστήματος R-R από το δεύτερο τοπικό μέγιστο των συντελεστών της αυτοσυσχέτισης.

Ανίχνευση διαστημάτων R-R



Ανίχνευση διαστημάτων R-R

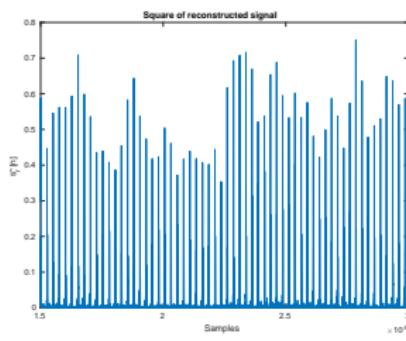
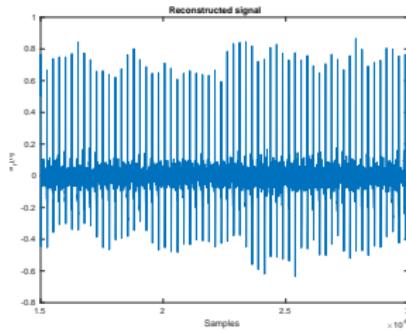
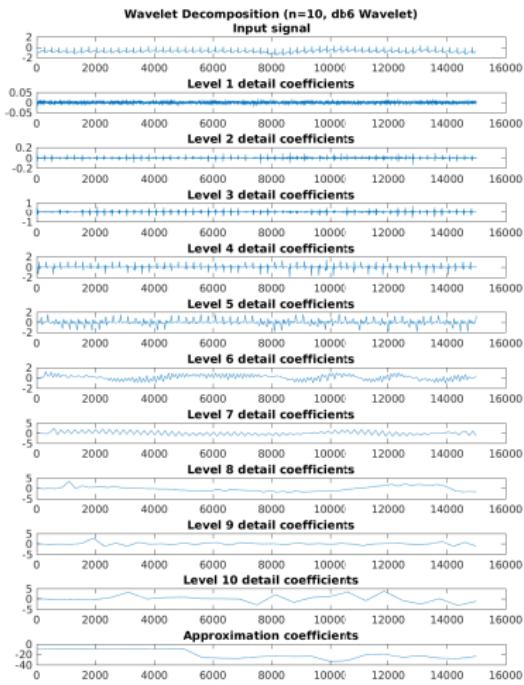
Αλγόριθμος 2 Ανίχνευση κορυφών R σε σήμα ECG.

Είσοδος Δείγματα ECG $[s_1, s_2, \dots, s_N]$.

Έξοδος Διάνυσμα $[n_1, n_2, \dots, n_k]$ των δειγμάτων στα οποία εντοπίστηκαν κορυφές R.

- 1: Υπολόγισε τους συντελεστές του διακριτού WT, χρησιμοποιώντας το db6 κυματίδιο, για $n > 5$ επίπεδα.
- 2: Ανακατασκεύασε το αρχικό σήμα χρησιμοποιώντας μόνο τους συντελεστές d_{2-5} , που περιέχουν το κύριο συχνοτικό περιεχόμενο των QRS complexes.
- 3: Υπολόγισε το τετράγωνο του ανακατασκευασμένου σήματος.
- 4: Υπολόγισε το μέσο διάστημα R-R, για ένα τμήμα του σήματος, με τον Αλγόριθμο 1.
- 5: Βρες τα τοπικά μέγιστα στο τετράγωνο του ανακατασκευασμένου σήματος, που απέχουν τουλάχιστον 80% του μέσου διαστήματος l_{R-R} .

Ανίχνευση διαστημάτων R-R

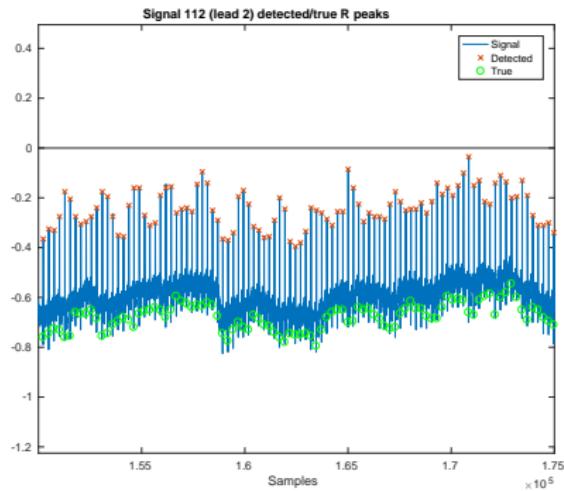
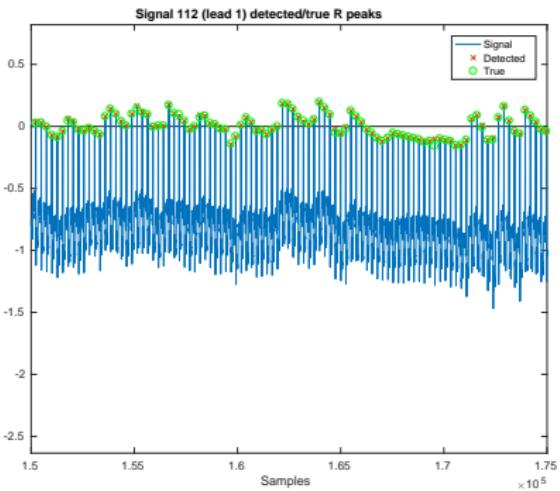


Ανίχνευση διαστημάτων R-R - Αξιολόγηση

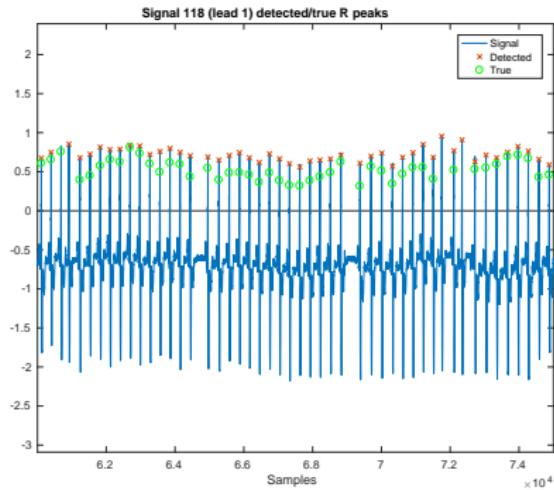
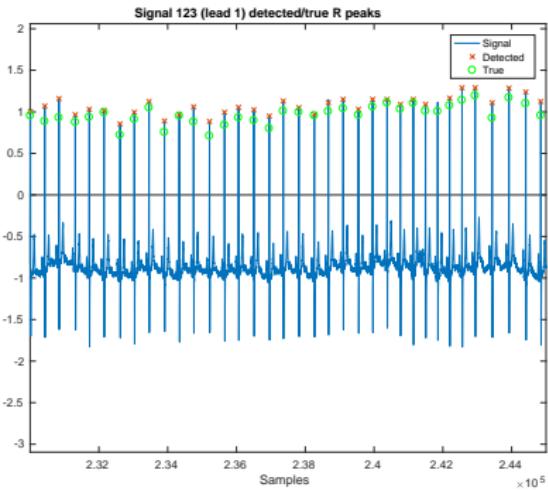
- Σε εύρος 20 δειγμάτων γύρω από τις πραγματικές κορυφές R, η κορυφή που ανιχνεύεται θεωρείται σωστή.
- Με την υπόθεση αυτήν υπολογίζουμε τις TP, FN, FP εκτιμήσεις και την ακρίβεια του αλγορίθμου.

Σήμα	TP	FN	FP	Accuracy	Χρόνος Εκτέλεσης
112 (Ακρ. 1)	2536	1	2	99.88%	0.36s
112 (Ακρ. 2)	2533	4	3	99.72%	0.36s
123	1482	33	0	97.82%	0.36s
118	2118	48	83	94.17%	0.35s
217	1992	54	104	92.65%	0.35s
221	2028	3	45	97.68%	0.35s

Ανίχνευση διαστημάτων R-R - Αποτελέσματα



Ανίχνευση διαστημάτων R-R - Αποτελέσματα



Ανίχνευση διαστημάτων R-R - Αποτελέσματα

