

Μέθοδοι Βιοκινητικών Μετρήσεων

Διάλλεξη 12

Σφάλμα μετρήσεων - Ανακεφαλαίωση

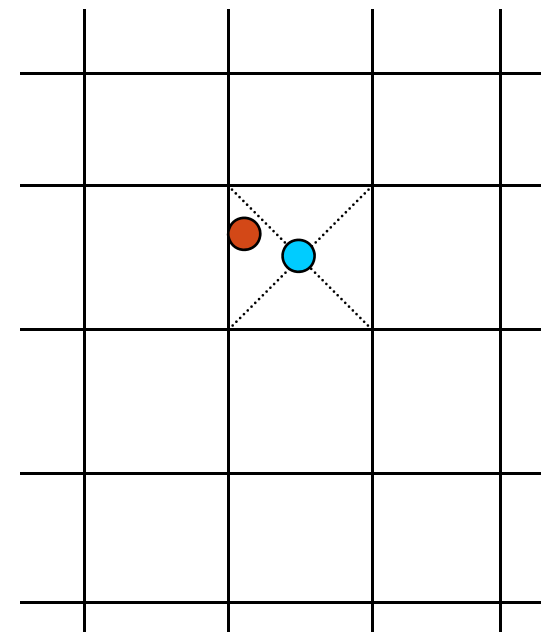
Γιάννης Γιάκας PhD

Σφάλμα Ψηφιοποίησης

“The sampled signal from film of the paths of human body landmarks, consists of two parts: the underlying true signal and the noise which impinges on this signal”

Challis and Kerwin (1988)

Sampled Signal ●
=
True Signal ●
+
Noise (Error) ● - ●



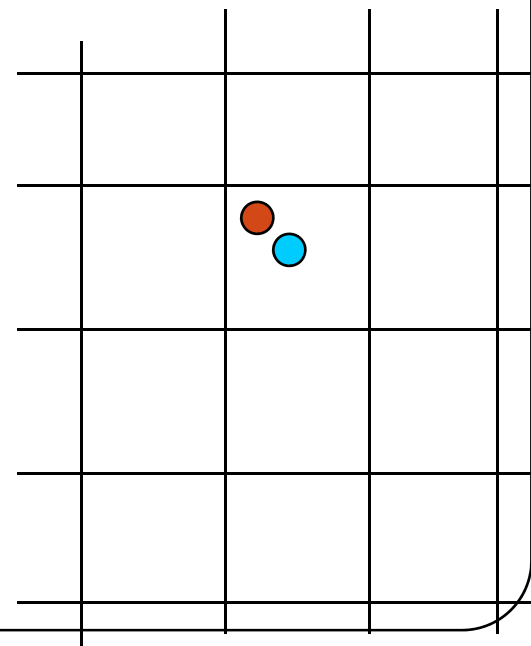
Πηγές σφάλματος στις συντεταγμένες

■ Συστηματικό σφάλμα (π.χ.)

- Λανθασμένη τοποθέτηση κάμερας
- Μετακίνηση κάμερας
- Perspective error
- Διαβάθμιση
- Λάθος αντίληψη θέσεως των ανατομικών σημείων

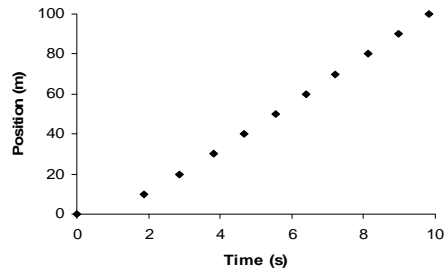
■ Τυχαίο (π.χ.)

- Μετακίνηση δέρματος - marker
- Χαμηλή ευκρίνεια
- Ανθρώπινο σφάλμα ψηφιοποίησης

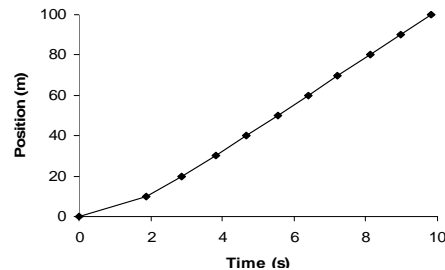


Σφάλμα στις μετρήσεις

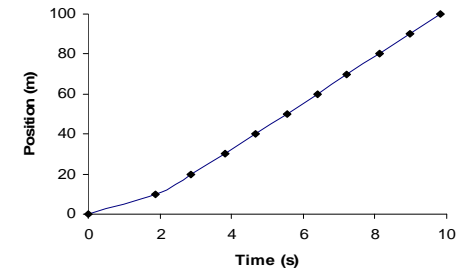
100 m Sprint: Position vs. Time



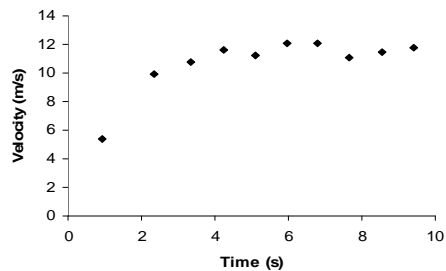
100 m Sprint: Position vs. Time



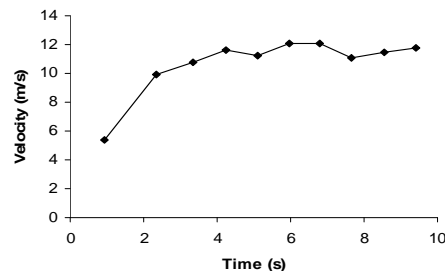
100 m Sprint: Position vs. Time



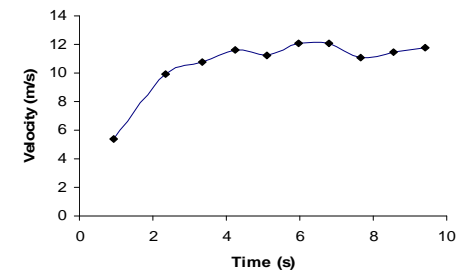
100 m Sprint: Velocity vs. Time



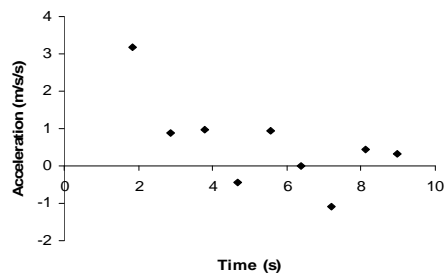
100 m Sprint: Velocity vs. Time



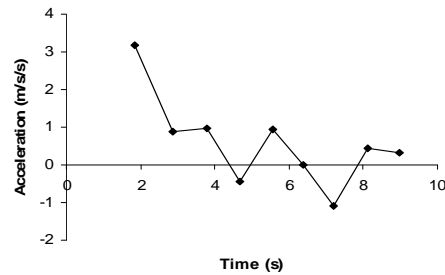
100 m Sprint: Velocity vs. Time



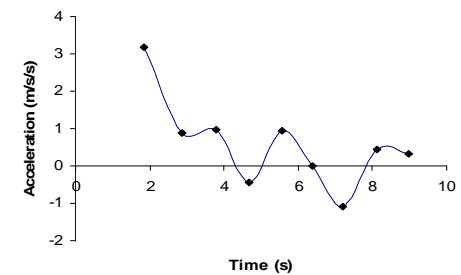
100 m Sprint: Acceleration vs. Time



100 m Sprint: Acceleration vs. Time



100 m Sprint: Acceleration vs. Time

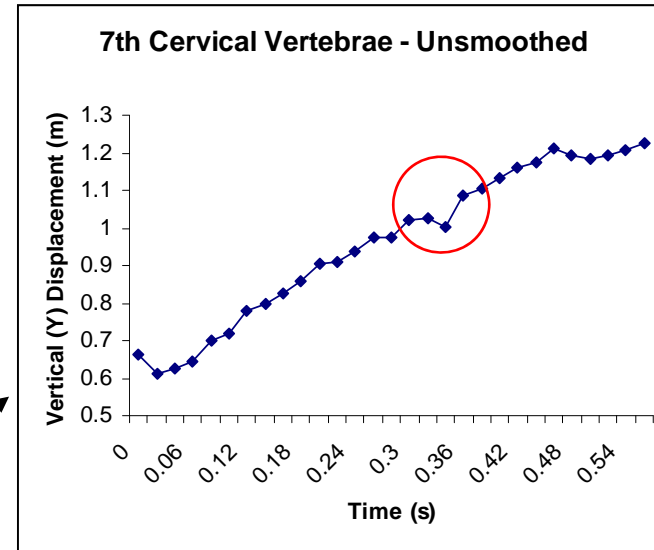


Αύξηση σφάλματος από μετατόπιση σε ταχύτητα και επιτάχυνση

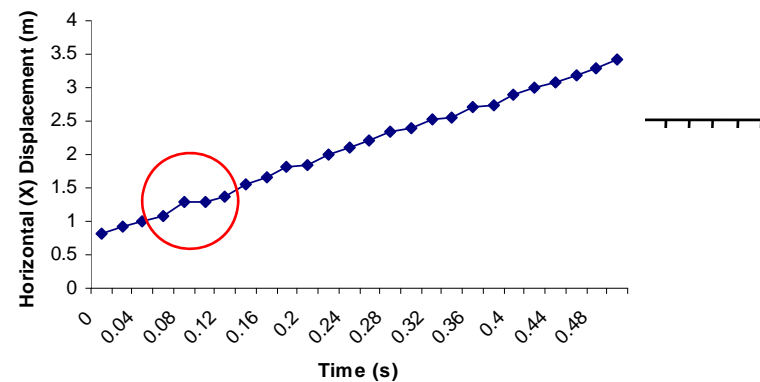
Καλύτερα ?

Επίδραση σφάλματος στην μετατόπιση

- Συστηματικό σφάλμα
 - Πρέπει να μειωθεί χρησιμοποιώντας καλή πρακτική κατά την βιντεοσκόπηση
- Τυχαίο Σφάλμα
 - Φαίνεται στα δεδομένα συντεταγμένων και μετατόπισης
 - Χειροτερεύει στις υπολογιζόμενες μεταβλητές
 - Π.χ. γωνίες
 - Πολλαπλασιάζεται στην παραγωγή:
 - Ταχύτητα και επιτάχυνση

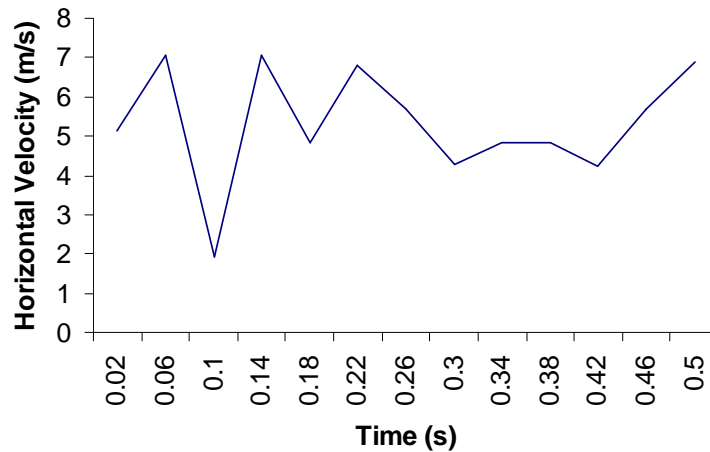


Hip - unsmoothed

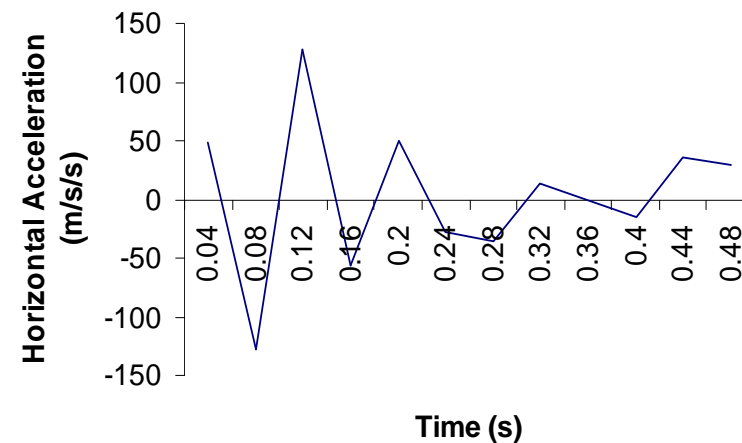


Επίδραση σφάλματος στην ταχύτητα και επιτάχυνση

Hip Velocity during Running - from unsmoothed position data



Hip Acceleration during Running - from unsmoothed position data



Το σφάλμα (θόρυβος) πρέπει να αφαιρεθεί από τα δεδομένα μετατόπισης χρησιμοποιώντας ΦΙΛΤΡΑ

Εξομάλυνση με Ψηφιακά Φίλτρα

- Απλά φίλτρα

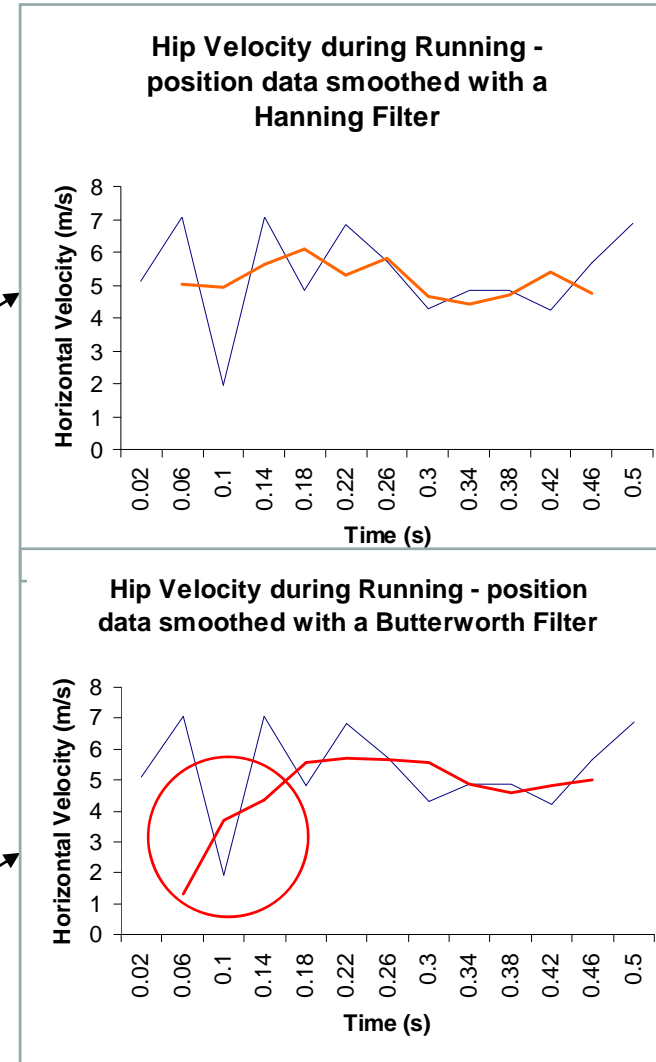
- Υπολογισμός τιμής με βάση προηγούμενες ή/και επόμενες μη φιλτραρισμένες τιμές.

- π.χ. Hanning Filter

- Σύνθετα φίλτρα

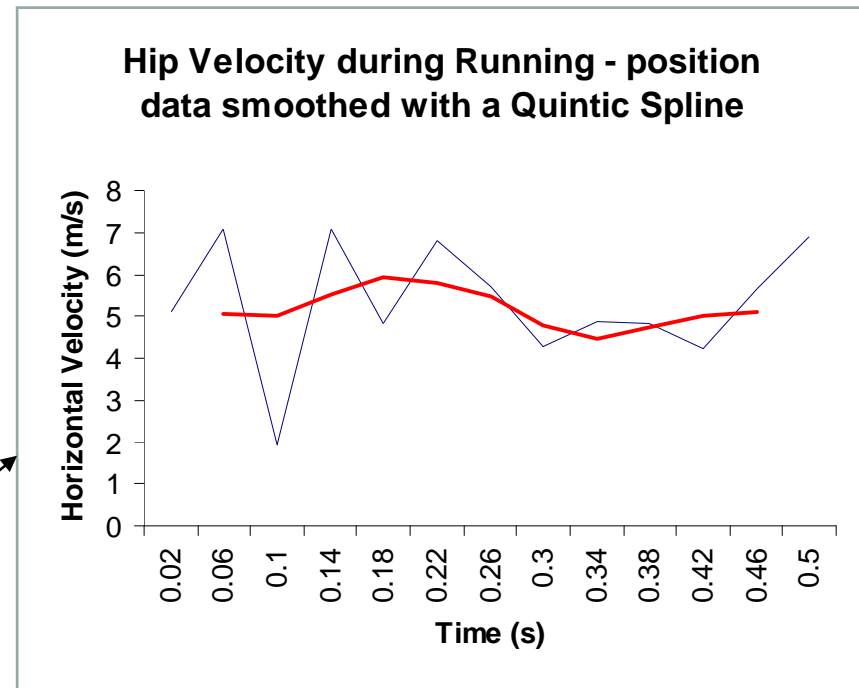
- Υπολογισμός τιμής με βάση προηγούμενες φιλτραρισμένες τιμές και επόμενες μη φιλτραρισμένες τιμές. Παραμετροποίηση βαθμού εξομάλυνσης.

- π.χ. Butterworth Filter



Εξομάλυνση με προσαρμογή καμπύλης (Curve Fitting)

- Οι καμπύλες προσαρμόζονται στα δεδομένα με βάση κάποια μαθηματική σχέση τιμής - χρόνου:
 - Πολυώνυμα
 - Τμηματικά Πολυώνυμα (Splines)



Περίληψη

- Η λήψη ποσοτικών δεδομένων προϋποθέτει ψηφιοποίηση της εικόνας.
- Η ψηφιοποίηση μπορεί να είναι manual ή αυτόματη σε μερικά εξελιγμένα συστήματα.
- Η ψηφιοποίηση έχει ως αποτέλεσμα την εισαγωγή σφάλματος το οποίο πρέπει να αφαιρεθεί πριν τον υπολογισμό της ταχύτητας και της επιτάχυνσης.
- Το σφάλμα ψηφιοποίησης μειώνεται με την χρήση φίλτρων όπως ψηφιακά φίλτρα και πολυώνυμα