

Μέθοδοι Βιοκινητικών Μετρήσεων

Διάλεξη 4

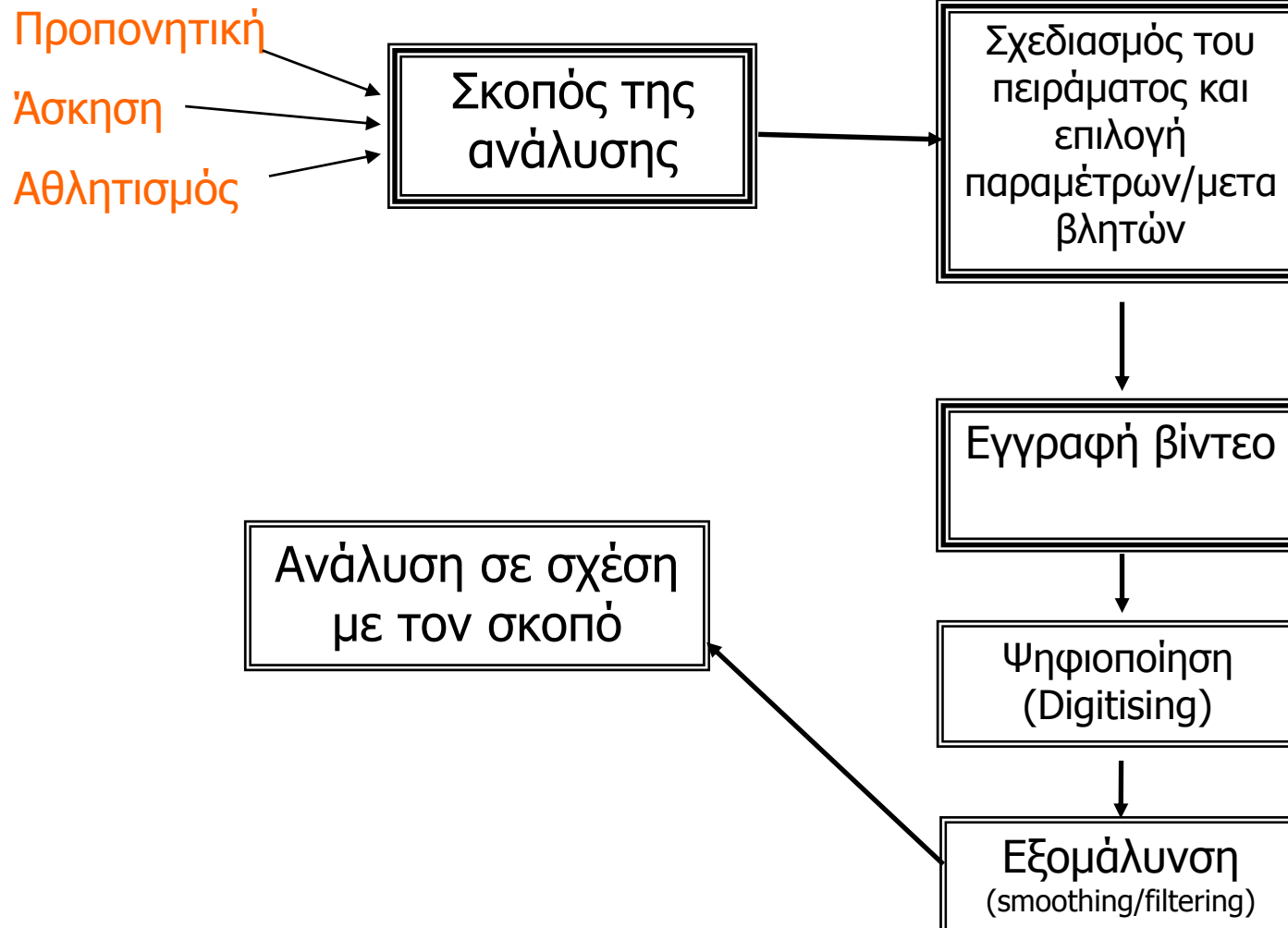
Ποσοτική κινηματική ανάλυση 2-D. Εισαγωγή στην 3-D

Γιάννης Γιάκας PhD

ΣΚΟΠΟΣ

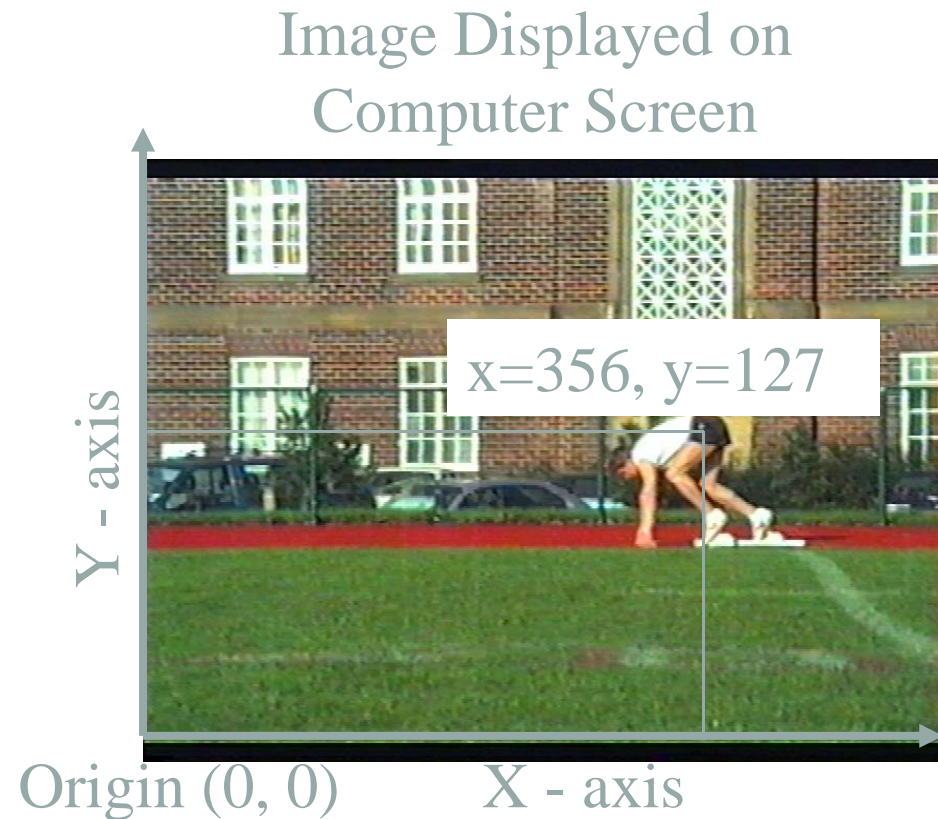
- Εξήγηση πως λαμβάνονται ποσοτικά οι μετρήσεις από καταγραφή βίντεο. Πιό συγκεκριμένα:
 - Ανασκόπηση της ανάλυσης βίντεο και ζητήματα της καταγραφής
 - Ψηφιοποίηση και ευκρίνεια (digitising and resolution)
 - Σφάλμα μετρήσεων
 - Εξομάλυνση σφάλματος

Μοντέλο ποσοτικής ανάλυσης της κίνησης



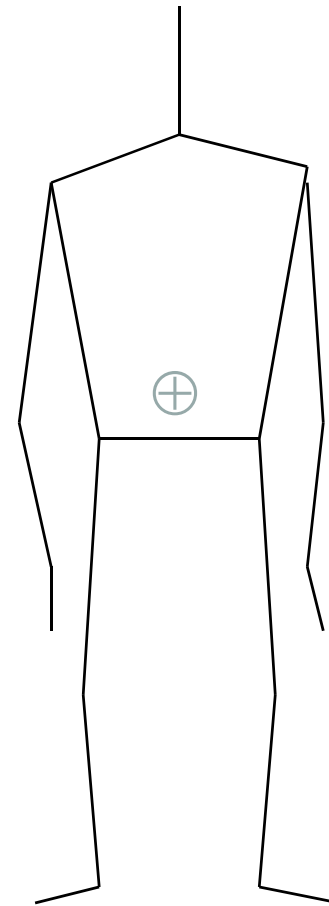
Τι είναι η ψηφιοποίηση συντεταγμένων ?

1. Εικόνα λαμβάνεται από ειδική κάρτα υπολογιστή και μεταφέρεται στην οθόνη.
2. Θέση X και Y συντεταγμένων καθορισμένων σημείων του σώματος (π.χ. Κέντρα αρθρώσεων)
3. Τα σημεία ενώνονται μεταξύ τους δημιουργώντας το 'stick figure' ή 'humanoid'



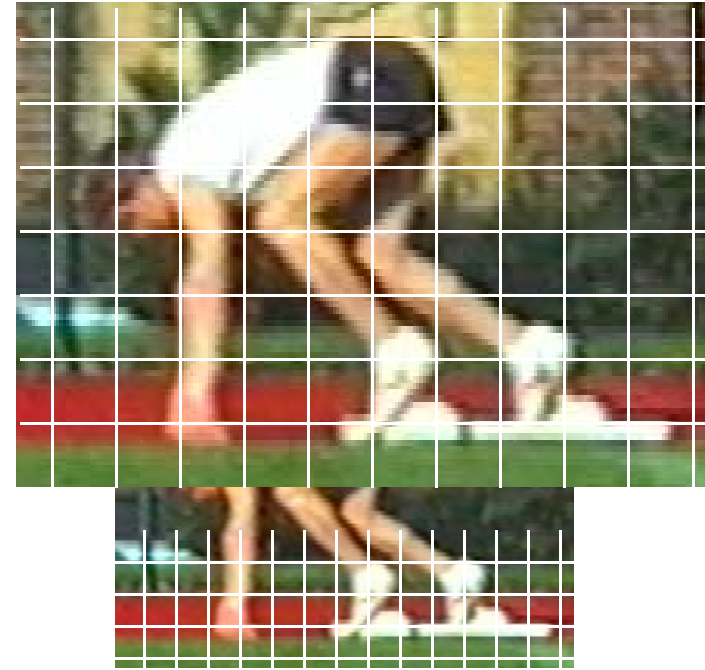
Ανθρώπινο μοντέλο

- Για την ανάλυση όλου του σώματος συνήθως
 - Ψηφιοποιούμε 18 σημεία
 - 14 μέλη
- Κέντρο μάζας σώματος (⊕)
 - Υπολογίζεται από:
 - Συντεταγμένες σημείων
 - Θέσεις κέντρων μάζας των μελών



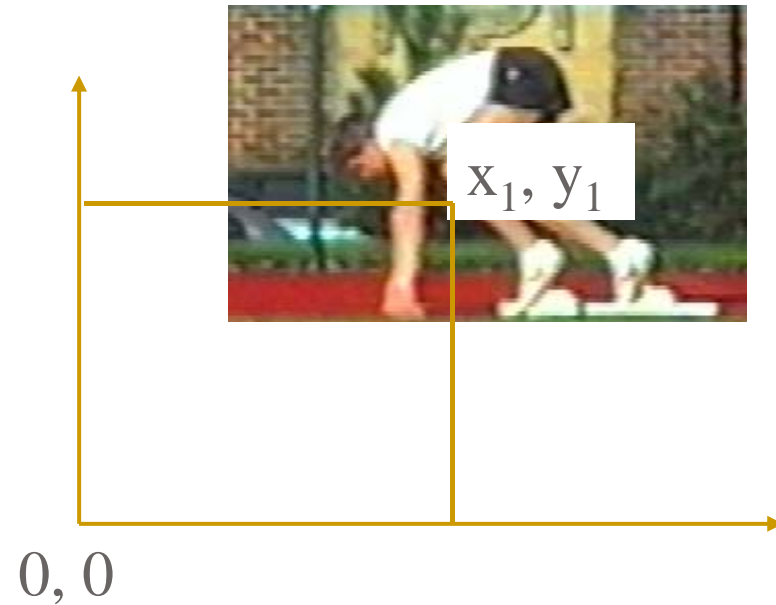
Ευκρίνεια Βίντεο (resolution)

- Μικρές μετακινήσεις μπορούν να μετρηθούν. Περιορίζεται από τον αριθμό των 'pixels'
- Τυπική Ευκρίνεια
 - 768 Οριζόντια
 - 575 Κατακόρυφη
 - πχ. 768 x 575
 - ή 1280 x 1024
- Υψηλή Ευκρίνεια
 - Υψηλή μέχρι:
12,228 x 9,126



Υπολογισμός θέσης σημείων

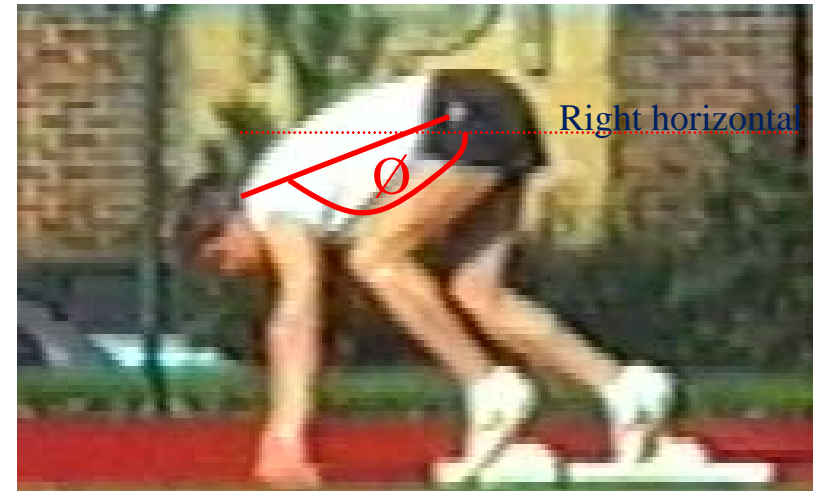
- Χρειάζεται διαβαθμιστής
 - π.χ 1 m χάρακας = 300 κατακόρυφα και οριζόντια Pixels
- Οριζόντια θέση ισχίου
 - x_1 είναι (π.χ.) 550 Pixels από την αρχή των αξόνων
 - Θέση είναι $550/300 = 1.83$ m από το 0,0
- Κατακόρυφη θέση ισχίου
 - y_1 είναι (π.χ.) 310 Pixels από την αρχή των αξόνων
 - Θέση είναι $310/300 = 1.03$ m από το 0,0



Υπολογισμός γωνιών

- Απόλυτες γωνίες
 - Γωνία μέλους (π.χ. κορμός)
- Σχετικές γωνίες
 - Γωνιακή σχέση μεταξύ δύο μελών
- Πως υπολογίζονται?
 - Τριγωνομετρία και Πυθαγόρειο Θεώρημα

Absolute Angles: e.g. Trunk (\emptyset)



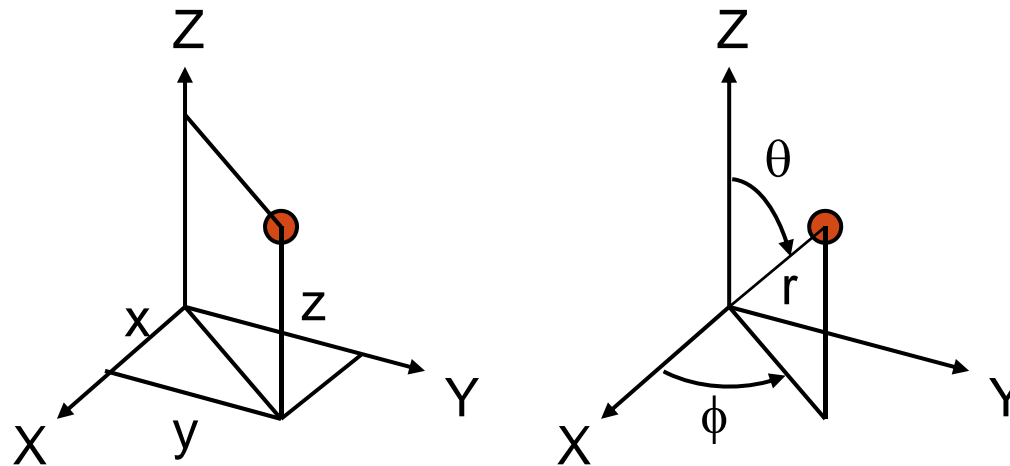
Relative Angles: e.g. Knee (\emptyset)



Συστήματα αξόνων

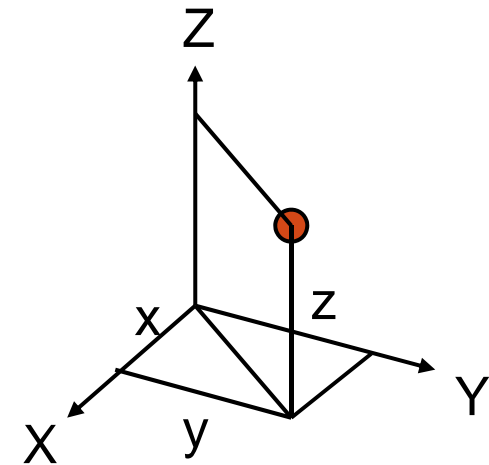
Coordinate System

- How to describe a position vector.
- The coordinates vary as the coordinate system changes.

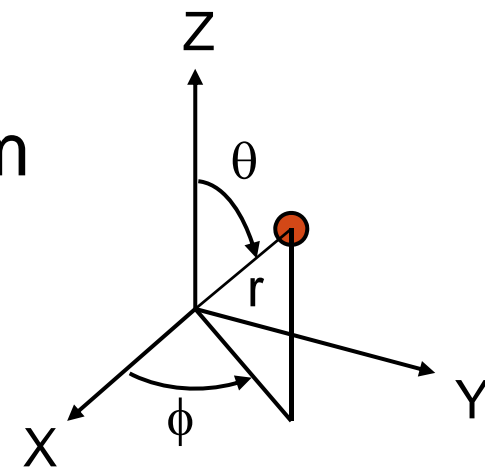


Types

- Cartesian System:
 - ✓ Rectangular coordinate system
 - ✓ (x, y, z)



- Polar Coordinate System:
 - ✓ Spherical coordinate system
 - ✓ (r, ϕ, θ)

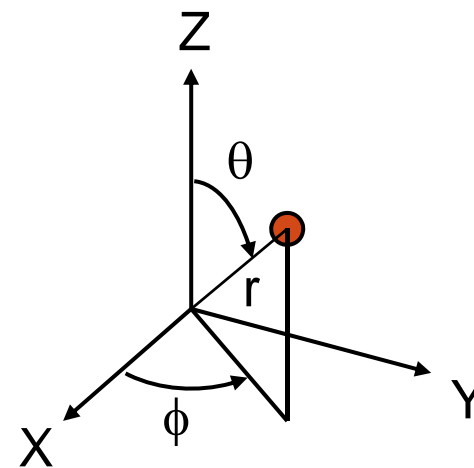
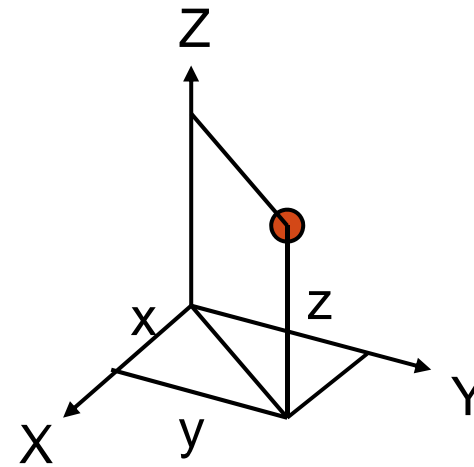


- Inter-Relationships:

$$z = r \cdot \cos \theta$$

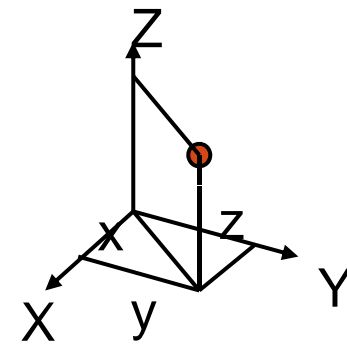
$$x = r \cdot \sin \theta \cdot \cos \phi$$

$$y = r \cdot \sin \theta \cdot \sin \phi$$

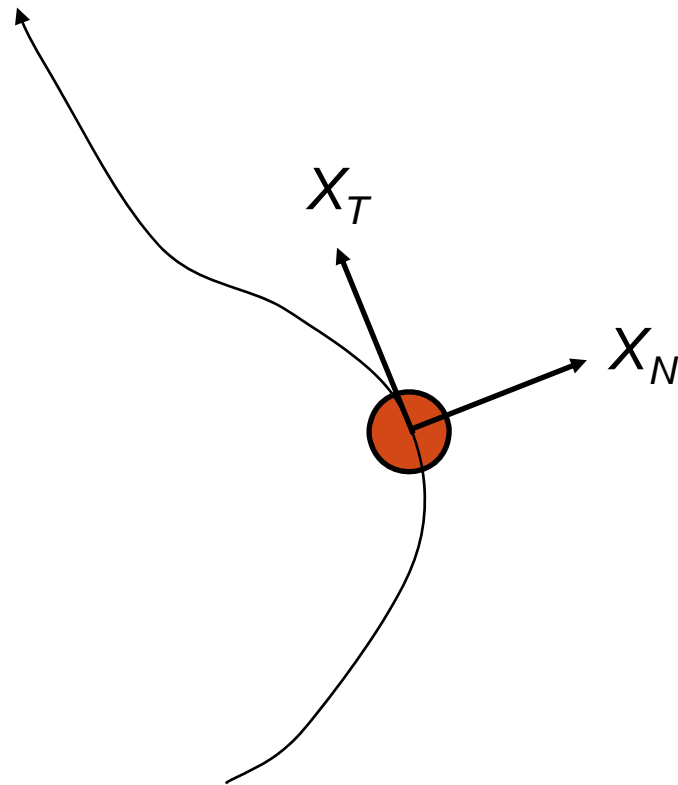


Which system then?

- Cartesian coordinate system
- Fixed to body: moving systems
- Orientation angles and position of the system



Moving System



Βιβλιογραφία

- Essential:
 - Bartlett, R.M. (ed.)(1996). Biomechanical Analysis of Movement in Sport and Exercise. Leeds: BASES (Chapter 2 by Challis *et al.*, pages 17-20).
- Recommended:
 - Bartlett, R.M. (1997). Introduction to Sports Biomechanics. London: E & FN Spon (Chapter 5, pages 188-196).
 - Enoka, R.M. (2002). Neuromechanics of Human Movement (3rd edition). Champaign, IL: Human Kinetics (pages 33-46).
 - Winter, D.A. (1990). Biomechanics and Motor Control of Human Movement (2nd edition). New York: Wiley (Chapter 2, pages 27-48).