

Σύστημα καταμέτρησης βαθμολογίας mobiXeyes

Γενικά

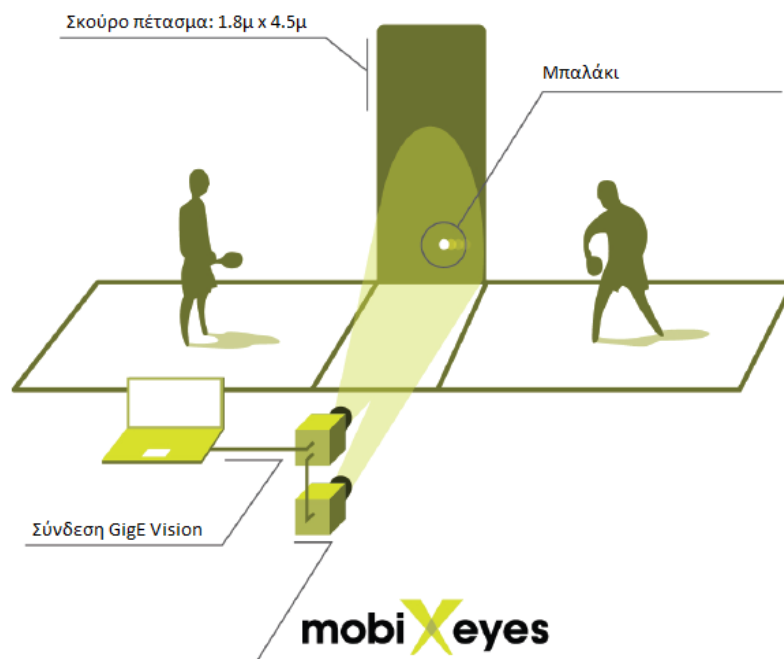
Η εταιρεία Mobics (www.mobics.gr), τεχνοβλαστός του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αθηνών (www.di.uoa.gr), σε συνεργασία με ερευνητές του Τμήματος Ηλεκτρονικής του ΤΕΙ Αθήνας (www.ee.teiath.gr) ανέπτυξε ένα καινοτόμο σύστημα για την καταμέτρηση της βαθμολογίας στο άθλημα της αντισφαίρισης ξυλορακέτας (Beach-Racket). Το mobiXeyes που βασίζεται στη μηχανική όραση σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε εξ' ολοκλήρου από Έλληνες ερευνητές. Λαμβάνει υπόψη του τη φύση του αγώνισματος (αντίξοες καιρικές συνθήκες για ηλεκτρονικά συστήματα, όπως σκόνη, υψηλές θερμοκρασίες, υγρασία, κτλ.) και τη μεγάλη κινητικότητα των παικτών σε όλο τον χώρο ενός γηπέδου (ρίψεις υπό γωνίες που αποτελούν έναν από τους λόγους απόρριψης λύσεων που βασίζονται στο φαινόμενο doppler, όπως τα radar). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή της βαθμολογίας, την αυτόματη εκφώνηση του αγώνα, αλλά και τον υπολογισμό στατιστικών για τις επιδόσεις αθλητών και ομάδων. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μηχανική όραση αποτελεί βασική τεχνολογία στα αθλήματα παγκοσμίως λόγω της μη παρεμβατικότητας στους αθλητές και της αδιαβλητότητας των μετρήσεων που προσφέρει. Συστήματα όπως το Hawk-Eye (<http://en.wikipedia.org/wiki/Hawk-Eye>) που χρησιμοποιούνται και στο τένις βασίζονται σε κάμερες υψηλού ρυθμού λήψης και σε αλγορίθμους μηχανικής όρασης. Το mobiXeyes συνοδεύεται από πλήθος δημοσιευμάτων και συνεντεύξεων στον ελληνικό και διεθνή τύπο και έχει παρουσιαστεί σε εκθέσεις καινοτομίας και τεχνολογίας.

Λειτουργία του mobiXeyes

Το σύστημα αποτελείται από δύο μέρη: το ένα αφορά στη μέτρηση της ταχύτητας και το άλλο στην καταγραφή των πόντων, τους μαθηματικούς τύπους που υπολογίζουν τη βαθμολογία των παικτών και την αποτύπωση στατιστικών στην οθόνη. Το υποσύστημα καταμέτρησης της ταχύτητας μπορεί να λειτουργήσει αυτόνομα (π.χ. για προπόνηση), ενώ η εφαρμογή υπολογισμού της βαθμολογίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτόνομα για εκτυπώσεις, αναζητήσεις βαθμολογιών, στατιστικά, κ.ά. Μια ακόμα καινοτομία που εισάγει το mobiXeyes είναι η αυτόματη εκφώνηση αγώνα με ελληνική τεχνολογία συνθετικής ομιλίας, την οποία έχει αναπτύξει η εταιρία e-rhetor (www.e-rhetor.gr), επίσης τεχνοβλαστός του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Η βασική αρχή λειτουργίας του mobiXeyes είναι η λήψη συνεχών πλαισίων (με ρυθμό τουλάχιστον 130 FPS) μεταξύ δύο ειδικών καμερών και ενός σκουρόχρωμου πετάσματος τοποθετημένου απέναντι τους. Η λήψη είναι κάθετη στην κίνηση των

παικτών. Στη συνέχεια, με αλγορίθμους στερεοσκοπικής μηχανικής όρασης, προσδιορίζεται με μεγάλη ακρίβεια η θέση της μπάλας στο τρισδιάστατο χώρο (x , y , z). Γνωρίζοντας δύο διαδοχικές θέσεις (x_1 , y_1 , z_1 και x_2 , y_2 , z_2) προσδιορίζεται η απόσταση που διήνυσε η μπάλα σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και έτσι υπολογίζεται η ταχύτητα. Η ταχύτητα προσδιορίζεται με μέσο σφάλμα μικρότερο του 1%, και δεν επηρεάζεται ο υπολογισμός της από την τροχιά που ακολούθησε η μπάλα ούτε από άλλους εξωγενείς παράγοντες όπως π.χ. υγρασία περιβάλλοντος ή/και ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές (τυχαίες ή κακόβουλες) προσδίδοντας έτσι αντικειμενικότητα και αδιαβλητότητα στον υπολογισμό της βαθμολογίας ενός αγώνα. Η σχηματική αναπαράσταση της λειτουργίας του συστήματος απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 1. Σύστημα καταμέτρησης ταχύτητας και βαθμολογίας beachracket



Συστατικά του mobiXeyes

Το σύστημα αποτελείται από τα εξής βασικά συστατικά:

- Δύο κάμερες υψηλής ταχύτητας λήψης
- Ένας φορητός υπολογιστής που εκτελεί το λογισμικό μηχανικής όρασης που έχει αναπτύξει η Mobics
- Δικτυακός εξοπλισμός (καλώδια, δικτυακό switch)
- Περιφερειακές συσκευές (ηχεία, οθόνη, εκτυπωτής, κουμπιά για δήλωση πτώσεων της μπάλας)
- Σκουρόχρωμο πέτασμα (με διαστάσεις 1,80μ x 4,5μ)

Το σύστημα περιλαμβάνει επίσης και τα εξής χαρακτηριστικά:

- Οπτικοποίηση της βαθμολογίας και των στατιστικών στοιχείων σε δημόσιες οθόνες (τηλεόραση ή LED)
- Εκτύπωση φύλλων αγώνα με στατιστικά
- Περιγραφή του αγώνα για θεατές και αθλητές με συνθετική ομιλία
- Ήχοι που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες ενέργειες (πτώσεις, πόντοι, έναρξη/λήξη αγώνα)
- Υποστήριξη όλων των κατηγοριών που προβλέπει ο Γενικός Κανονισμός της Α'Ε.Σ.Α.Ξ. (δυάδες, τετράδες, κτλ.)
- Αυτόματη εξαγωγή στατιστικών των τουρνουά (αυτόματη κατάταξη ομάδων, κατηγοριών, στατιστικά ανά παίκτη)
- Πολλαπλές εκδόσεις
 - Πρωτάθλημα
 - Κύπελλο
 - Προπόνηση
 - Διαγωνισμός καρφιού
- Προ-καταχωρημένοι αθλητές με βάση το Δ.Α.Ι.
- Προ-καταχωρημένες ομάδες
- Αλλαγή παίκτη κατά τη διάρκεια του αγώνα
- Ενδείξεις ταχύτητας και βαθμών κατά την προθέρμανση των παικτών
- Στατιστικά ανά πλευρά σε πραγματικό χρόνο που εμφανίζονται στο πάνελ αγώνα
- Η τρέχουσα κατάταξη εμφανίζεται στο πάνελ αγώνα

GAME PARAMETERS				
Test Tour, 31/01/2014				
Base Speed-km/h 65.0	Category Men duad	Fall Pts. 1.5	Club Voula	Base Speed-km/h 65.0
GAME STATISTICS				
Side A Player 1 G.	Time 09:49		Side B Player 4 G.	
Positive Points 20.02	Points 28.24		Positive Points 14.22	
Average Speed-km/h 86.4	Speed-km/h ➡ 70.0		Average Speed-km/h 100.0	
Hit Count 11			Hit Count 6	
Last Hits 70.0 100.0 70.0 100.0 70.0	Falls (Negative Points) 4 (-6.00)		Last Hits 100.0 100.0 100.0 100.0 100.0	
RANKING				
Rank	Club	Team	Points	
1	Voula	Player 4 G., Player 1 G.	28.24	 
2	Porto Rafti	Player 5 G., Player 10 G.	14.70	
3	Voula	Player 4 G., Player 1 G.	13.73	
4	Voula	Player 8 M., Player 4 G.	12.86	
5	Voula	Player 4 G., Player 1 G.	9.96	

Εικόνα 2. Πάνελ αγώνα στη δημόσια οθόνη (νέα έκδοση, 2014)

Περισσότερες πληροφορίες και δημοσιεύματα

[1] MOBICS

<http://www.mobics.gr>

[2] mobiXeyes

<http://www.mobics.gr/projects/mobiXeyes>

[3] Αφιέρωμα με συνεντεύξεις των εμπλεκόμενων ερευνητών

<https://www.youtube.com/watch?v=U5HVZmqalkk>

[4] Περιοδικό “Καινοτομία, Έρευνα και Τεχνολογία” του Εθνικού Κέντρου Τεκμηρίωσης (ΕΚΤ)

http://www.ekt.gr/content/img/product/88019/8_11.pdf

[5] AVT Cameras Measure Ball Speed in Beach Racket Tournaments in Greece

<http://www.alliedvisiontec.com/emea/news/news-display/article/avt-cameras-measure-ball-speed-in-beach-racket-tournaments-in-greece.html>

[6] Ηλεκτρονικό περιοδικό “VisionSystemDesign”

<http://www.vision-systems.com/articles/2012/03/vision-system-heads-to-the-beach.html>

