

Unterscheidung von Badmintonnetzkontakten während des Spiels

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik

Vertiefung: Sensorik

Betreuer*innen: Prof. Dr. Bertrand Dutoit, Silvan Matzinger

Experte: Thomas Heiniger (Swiss Badminton)

Industriepartner: Swiss Badminton, Ittigen

Das entwickelte System soll objektive und faire Entscheidungen darüber ermöglichen, welche Spielfeldseite eine unerlaubte Netzberührung mit dem Racket oder dem Körper verursacht hat. Dabei wird gemessen, ob sich die elektrische Kapazität am Netzsensor verändert. Zusätzlich bestimmen Bewegungssensoren, von welcher Seite der Kontakt kam.

Ausgangslage

Netzberührungen im Badminton können den Ausgang eines Spiels stark beeinflussen. Doch den Schiedsrichtern stehen dafür keine technischen Hilfsmittel oder Zeitlupen zur Verfügung – Entscheidungen müssen in Sekundenbruchteilen getroffen werden. Daher ist das Ziel, die Schiedsrichter im Wettkampf durch objektive Messungen zu unterstützen.

Methoden

Zur Detektion von unerlaubten Netzberührungen im Badminton mit dem Racket oder dem Körper, wurde ein LC-Schwingkreis mit kapazitiver Auswertung verwendet. Dafür kam ein FDC2214 Board zum Einsatz, an welchem die Sensorfläche (Kupferband) entlang des ganzen Netzbandes befestigt wurde (Abb. 1). Die Frequenzwerte vom FDC2214-Modul wurden über I²C ausgelesen. Um feststellen zu können, auf welcher Seite des Netzes die Berührung erfolgt ist, sollen zusätzlich Beschleunigungssensoren eingesetzt werden, die Bewegungen oder Erschütterungen auf der jeweiligen Netzseite erfassen. Die Schaltung besteht aus einem Mikrocontroller, welcher zur Auswertung dient, und LEDs, die optische Rückmeldung ausgeben.

Resultate

Die Messungen bestätigten, dass Netzberührungen zuverlässig durch die Sensoren an dem LC-Schwingkreis erkannt werden konnten. Berührt ein Racket oder eine Hand die Sensorfläche (Kupferband),

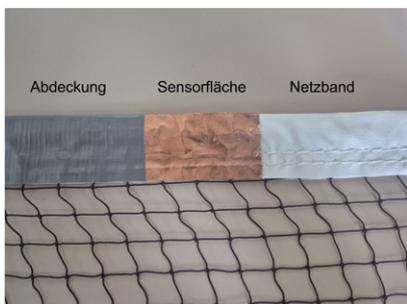


Abb 1: Aufbau des Netzes mit der Sensorfläche und Abdeckung

verändert sich aufgrund der Leitfähigkeit die Kapazität des Systems – dadurch ändert sich die Frequenz des LC-Schwingkreises, was erfasst und im Graphen sichtbar gemacht wird (Abb. 2). Berührungen mit dem Racket oder der Hand führten bei der Auswertung zu einer ähnlichen Veränderung der Frequenz, da beide leitfähige Materialien enthalten und somit die Kapazität des LC-Schwingkreises beeinflussen. Der Federball hingegen besteht aus isolierenden Materialien, welche elektrisch nicht leitfähig sind und daher die Kapazität – und somit die Frequenz – nicht beeinflussen.

Fazit und Ausblick

Die entwickelte Lösung zeigt, dass Netzberührungen im Badminton mithilfe eines LC-Schwingkreis-Sensorsystems zuverlässig erkannt werden können. In Kombination mit Beschleunigungssensoren lässt sich zudem die verursachende Spielseite bestimmen. Das System liefert reproduzierbare Ergebnisse und kann menschliche Fehler im Schiedsrichterwesen deutlich reduzieren.

Zukünftig könnte das Netz vollständig mit leitfähigem Textil (Conductive Fabric) ausgestattet werden, um die Detektion noch flächendeckender und gleichmäßiger zu gestalten.



Yannic Oliva
yannic.oliva@gmail.com

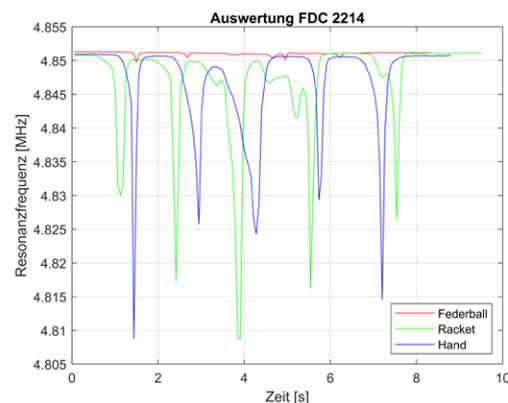


Abb 2: Frequenzverlauf bei Berührungen am Netz mit einem Racket, einer Hand und einem Federball