

テニス用ライン判定システム「In/Out」 Rapid Access International May 2017

はじめに

テニスの試合では近年、カメラを使ったライン判定システムが普及してきている。人間の目視での判定と比べて精度が高いためだ。現在ではテニスクラブや、グランドスラムのようなプロ競技での導入例がある。しかし、価格が高額であることから一般の娯楽としてのテニス競技では導入が進まず、現状では低価格帯の製品は市場に見当たらない。この隙間を満たすため、Grégoire Gentil氏は、余暇でのテニス愛好家向けのライン判定システム「In/Out」を発明した。試合中、ボールがインなのかアウトなのかを巡って判定がもつれた際に解決を図ろうというものだ。¹

機器の概要

「In/Out」は、カメラ2台を搭載した持ち運び可能な機器で、テニスのネット支柱であれば型を問わず装着できる。設置には1分もかからない。主な用途はラインの判定で、ボールがインであれば緑のライトが点灯しブザー音が1回鳴る。アウトでは赤いライトが点灯し、音が複数回鳴る。好みに合わせて、ライトのみ、音のみ、ライトと音の両方が発する、というように設定変更ができる。「In/Out」を支柱に設置すると、テニスコートのラインを認識するよう自動調整がされる。² Gentil氏によると「テニスコートでのライン検知は、路上で乗用車のテスラが車線を検知するようなものだ」という。³ この機器は、ラインが見える状態でありさえすれば、屋内、屋外、ハードコート、クレーコートを問わず、どのようなコートでも機能する。搭載された高解像度カメラ2台がテニスボールを追跡し、その精度は99%、誤差範囲は20ミリメートルである。さらに、内部に加速度計が搭載されており、サーブのレットも判定できる。⁴

ライン判定のほかにも、1080pの高解像度で録画し、ボールの速度、スピン、動き等のデータを記録できる機能がある。動画と統計を使って、プレーヤーがテニスのスキル向上の参考にもできる。また、動画には拡張現実（AR）を使った表示もできる。動画やデータを見るには、「In/Out」本体の画面を見る、あるいはiOSかAndroid搭載の機器に接続する方法がある。

「In/Out」で取得したデータはSDカードに保存される。電池の持続時間は、ライン判定のみでは2時間、録画・統計を取得すると1時間半である。さらに、置き忘れ対策として、持ち主のスマートフォンから一定の距離を離れると電話が鳴る機能がある。その際、特定の電話1台のみに反応するよう設定することもできる。

一方で、欠点も残っている。まず、誤差範囲が20ミリメートルであり、平均すると精度は2～3センチメートルのずれが生じる。高額な競合製品と比較すると大幅に低い精度だ。もう一つの欠点は、ダブルスの場合、チームメイトがこの機器の視界に重なると精度が低下してしまう

¹ <https://www.sporttechie.com/inout-portable-device-for-tennis-provides-affordable-solution-for-line-calling-stats-analysis/>

² <https://www.sporttechie.com/inout-portable-device-for-tennis-provides-affordable-solution-for-line-calling-stats-analysis/>

³ <http://edition.cnn.com/2017/03/21/tennis/tennis-tech-gadget/>

⁴ <http://gadgetsandwearables.com/2017/03/03/inout/>

点だ。「In/Out」は、複数台使用すれば自動的に相互に通信できるため、この問題を解決するには、反対側の支柱にもう1台設置が必要となる。このような課題は残っているが、人間の目による判定と比べればはるかに優れている、と Gentil 氏は言う。⁵

競合製品

「In/Out」以外の、カメラを利用したライン判定システムはかなりの高額で、テニスコートに据え置きで設置する必要があるが、精度は高い。「In/Out」は未発売であるが、競合機器と比べると格安で、大量生産できる見込みも高い。

ソニーが開発した「ホーク・アイ (Hawk-Eye)」は、プロ選手、トップ・トーナメントが採用しており、コート1面あたりのコストは6万ドルだ。ホーク・アイで使用されているカメラは超精密で、誤差範囲は3ミリメートルである。⁶

そのほかの製品としては、SmartCourt、Mojjo があり、価格はコート1面あたり1万ドル前後である。ホーク・アイと比べれば確かに価格は一段下がるが、それでも趣味でテニスを楽しむために購入するには高額すぎる。SmartCourt の場合、価格はコート1面あたり12,500ドルで、さらにメンテナンス及びクラウドストレージ費用として月額500ドルかかる。このようなシステムは、米国、欧州のテニスクラブや大学等での設置が多い。⁷

終わりに

「In/Out」は、一般消費者の製品ニーズのある市場への進出の可能性が高い。この機器は一般のテニス愛好者向けに役立つ情報を提供するだけでなく、技術を他のスポーツにも応用できる可能性がある。Gentil 氏の計画では例えば、バレーボール用のライン判定機器も製造したいとの考えがある。今後のより大きな目標としては、幅広い競技に利用できる「スマート・スポーツ・カメラ」を作り出すことが掲げられている。⁸

「In/Out」の魅力は、プロ用のシステムと同じ機能を、精度は劣るとはいえ、比較的低価格で利用できることだ。市場において同等の製品が存在しないことから「In/Out」の売り上げの見通しは明るい。テニス用品小売店の製品試験担当者のお話では、「持ち運び可能で、低価格な機器としては、「In/Out」は断然傑出した製品となるかもしれない。このような製品はこれまで見たことがない」という。⁹ In/Out は2017年夏、199ドルで発売の予定だ。

⁵ <http://gadgetsandwearables.com/2017/03/03/inout/>

⁶ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-02/this-200-ai-will-end-tennis-club-screaming-matches>

⁷ <https://www.digitaltrends.com/outdoors/in-out-tennis/#/2>

⁸ <http://edition.cnn.com/2017/03/21/tennis/tennis-tech-gadget/>

⁹ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-02/this-200-ai-will-end-tennis-club-screaming-matches>

In/Out Tennis Line Calling System

Rapid Access International May 2017

Introduction

Camera line calling systems have become popular in tennis in recent years due to their greater accuracy than the human eye, and are now used in some tennis clubs and professional competitions such as Grand Slams. However, their steep price quickly deters the average recreational tennis player, and there is not currently a lower-end product on the market. To fill this void, Grégoire Gentil invented the In/Out device for the weekend tennis player looking to settle disagreements over whether the ball is in or out of bounds during play.¹⁰

The Device

In/Out is a portable device with two cameras that can be attached to any tennis post in less than a minute. Its primary use is to call lines by displaying a green light with a single beep when the ball is inbounds, and a red light with multiple beeps when out of bounds. One can change their preferences to have In/Out produce either light, sound or both. Upon being attached to the post, the device “auto-calibrates to recognize the lines of the court.”¹¹ According to Gentil, “Detecting the lines of a tennis court is like detecting the lines of the road in the Tesla.”¹² The device can work on any court, inside or out, hard or clay, so long as the lines are visible. The two high definition cameras used by In/Out are able to track tennis balls with 99% accuracy and a 20-millimeter margin of error. A built-in accelerometer also allows the device to detect let serves.¹³

Aside from line calling, the device records in 1080p and tracks statistics like ball speed, spin, and movement. The video and statistics can be used to help one improve their tennis skill, or merely serve as highlights. One can access the statistics and video by either viewing the screen on the In/Out, or by syncing it to their IOS or Android device. All of In/Out’s data is stored on an SD card. The device’s battery life lasts for two hours for line calling or an hour and a half for recording and statistics. In/Out also includes security measures such as a ringing noise if it gets too far away from one’s phone and the ability to permanently associate it with only one phone.¹⁴

The device does, however, have its flaws. First, the 20-millimeter margin of error likens to a two to three centimeter average precision, which is far worse than that of its more expensive competitors. Another flaw is that when playing doubles, the precision can be hindered by teammates getting in the device’s line of site. In/Outs automatically communicate with each other, so fixing this issue requires a second device attached to the opposite post. Despite these issues, Gentil claims that In/Out is still far better than the human eye.¹⁵

¹⁰ <https://www.sporttechie.com/inout-portable-device-for-tennis-provides-affordable-solution-for-line-calling-stats-analysis/>

¹¹ <https://www.sporttechie.com/inout-portable-device-for-tennis-provides-affordable-solution-for-line-calling-stats-analysis/>

¹² <http://edition.cnn.com/2017/03/21/tennis/tennis-tech-gadget/>

¹³ <http://gadgetsandwearables.com/2017/03/03/inout/>

¹⁴ <https://inout.tennis/en/index.htm>

¹⁵ <http://gadgetsandwearables.com/2017/03/03/inout/>

The Competition

Other available camera line calling systems are far more expensive than In/Out, and involve permanent installation on the court but are more accurate. Although the In/Out device is not yet available, it is set to be much cheaper than the competition, and will have a greater capacity for mass production than its rivals.

Hawk-Eye - which was developed by Sony Corp. and is used by professionals and top tournaments - costs around \$60,000 per court. The cameras used by Hawk-Eye are considered extremely accurate with only a 3-millimeter margin of error as opposed to In/Out's 20-millimeter margin of error.¹⁶

The next two options, PlaySight's SmartCourt and Mojjo, are certainly a step down from Hawk-Eye with price tags around \$10,000 per court, but are still far too expensive for the average recreational player to purchase.¹⁷ The SmartCourt system costs up to \$12,500 per court and has an additional monthly fee of \$500 for maintenance and cloud storage. These systems are most commonly installed at tennis clubs and universities across the US and Europe.¹⁸

Conclusion

In/Out has the potential to break into a market that is in need of a product for average consumers. Not only does this device provide useful information for recreational tennis players, the technology also has the potential to be applied to other sports. For example, Gentil has plans to create a device for volleyball line calling. The larger goal of the operation is to create a "smart sport camera" for a wide range of games.¹⁹

The allure of In/Out is that it has the same functions as the professional systems, albeit less accurate, at a relatively cheap price. The absence of a comparable product on the market bodes well for In/Out's future sales. As the head of product testing for the retailer Tennis Warehouse said, "as far as a portable, cheap device goes, the In/Out has the potential to be the best by far. I haven't seen anything else like this."²⁰ In/Out is slated to be released in Summer 2017 for \$199.

¹⁶ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-02/this-200-ai-will-end-tennis-club-screaming-matches>

¹⁷ <http://gadgetsandwearables.com/2017/03/03/inout/>

¹⁸ <https://www.digitaltrends.com/outdoors/in-out-tennis/#/2>

¹⁹ <http://edition.cnn.com/2017/03/21/tennis/tennis-tech-gadget/>

²⁰ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-02/this-200-ai-will-end-tennis-club-screaming-matches>