كيف يتتبع العدو الإشارات اللاسلكية؟ ! ويحدد المواقع؟!

إن تحديد موقع الأفراد والأسلحة والمقرات هو من أهم خطوات الاستهداف، ومن المهم للمجاهد أن يعي كيف يحدد العدو موقعه تقنيا، حتى لا يكون فريسة سهلة له، كما أن المعرفة بتقنيات تحديد الموقع يمكن استخدامها في إعطاء العدو معلومات خاطئة، وسيتفاجأ كثير من المجاهدين بمستوى اعتماد العدو على الأجهزة الحديثة، وبمدى التضليل الممكن إحداثه لهذه الأجهزة باستخدام تقنيات بسيطة عند فهم طرق عمل العدو .

لكي تتصور الأمواج اللاسلكية الكهرومغناطيسية التي ترسلها الهواتفالخليوية والقبضات وأجهزة بث الإنترنت **WiFi** وغيرها، فعليك أن تفكر فيها وكأنها أمواج ماء تنتشر بعيدا عن نقطة المجذاف الذي يشكلها ابتداءً، وكأن ارتفاع قدرة الإرسال في القبضة أو برج التقوية **(Repeater** أو جهاز بث الإنترنت بمثابة زيادة قوة الجذف وبالتالي إنشاء موجات مائية أكبر وأكبر .وكما أن تحرك الموجات المائية بعيداً عن مصدرها يؤدي إلى ضعفها ثم تلاشيها فتصبح غير مرئية للعين بعد مسافة معينة، فإن استلام الإشارة اللاسلكية يصبح أصعب وأصعب مع الابتعاد عن نقطة الإرسال . وتتفاوت أجهزة تحديد الموقع في مبدأ عملها وفي دقة تحديدها له، وكذلك في حجمها وإمكانية استخدامها في الساحات المختلفة، فمنها ما يمكن تركيبه في طائرة صغيرة، ومنها ما يحتاج إلى سيارة، وسنذكر أشهر أساليب تحديد الموقع التي تهم المجاهدين .
وللاستزادة يمكن البحث على شبكة المعلومات العالمية عن كلمة Geolocation وستجد أن علم تحديد الموقع هو بحر لا ساحل له، وأن دمج تحديد الموقع بالإلكترونيات مع التصوير الجغرافي سيزيد القدرة على استنتاج الموقع بشكل أدق، ونذكر هنا الأساليب التالية :

- منظومة GPS الأمريكية وشبيهاتها الروسية وغيرها :

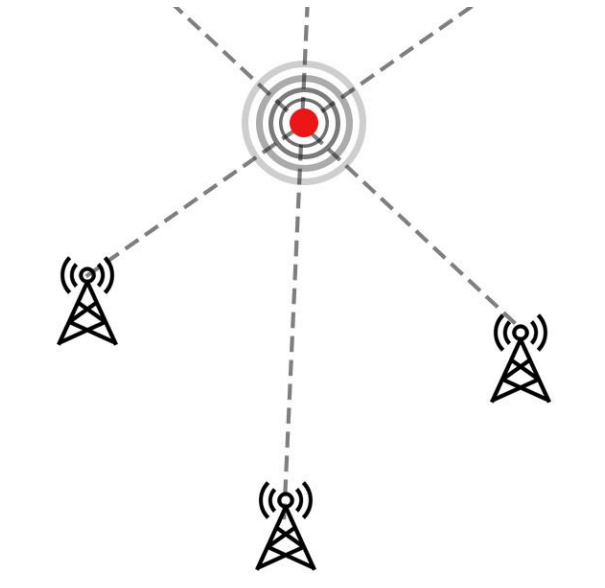
وهي أشهر أساليب تحديد الموقع، والأكثر شيوعاً في الحياة اليومية مدنياً وعسكرياً، وقد بُنيت على عدد من الأقمار الصناعية التي تدور في السماء، إذ يرسل كل منها موقعه والوقت الحالي في لحظة معينة

بشكل مستمر، وتسير هذه الإشارة في كل الاتجاهات، فتستلمها كل أنواع أجهزة تحديد الموقع مثل الهواتف الذكية وأجهزة **Garmin** وأجهزة **Trimple** وغيرها . ويقوم الجهاز المتضمن لل **GPS** بتجميع هذه الإشارات التي يستقبلها من الأقمار المختلفة ومقارنتها ببعضها، فإذا كان القمر بعيداً فسوف تصل إشارته متأخرة، وإذا كان قريبا فستصل إشارته سريعاً، ويقوم الجهاز بمقارنة ما يستلم من إشارات الأقمار المختلفة بتوقيت دقيق جداً لديه، ويحسب المسافة بينه وبين كل قمر بناء على الوقت الذي استغرقته إشارة هذا القمر في الطريق حتى وصلت إلى الجهاز، وبعد هذا يقوم بحساب موقعه الجغرافي بناء على القوانين المثلثية المشهورة، وهذه العملية تتكرر بسرعة كبيرة، وتعطي الجهاز الفرصة لأن يحسب موقعه مرات كثيرة في الثانية الواحدة ثم يقرر ما هي الحسابات الأفضل، التي تكررت أكثر أثناء العمل، فيخرجها على أنها هي الموقع الجغرافي الصحيح . ومن المهم معرفة أن تحديد الموقع بمنظومة **GPS** لا يتضمن إرسال إشارة أثناء العمل، بل هو استلام إشارة الأقمار الصناعية فقط، ولكن الخرق الأمني يحصل عند وجود جهاز تحديد الموقع مع جهاز اتصال مثل الهاتف، ففي هذه الحالة يمكن اختراق جهاز الاتصال بسهولة بالغة في العادة ثم قراءة الموقع لصاحب الهاتف من دون أن يشعر، وهي عملية اختراق بسيطة لا تحتاج إلى إمكانيات عالية .

الطرق التالية تعتمد على تحديد الاتجاه الذي أتت منه الإشارة عن طريق استقبالها بأجهزة مختلفة من مواقع متعددة، ثم استنتاج الموضع الذي انطلقت منه الإشارة اللاسلكية :

- DDF :

وهي من الطرق التي لا تحتاج إلى إلكترونيات معقدة كثيرا (متوسطة التعقيد)، وتعطي دقة لا بأس بها، إذ يقوم عملها على تحديد اتجاه الإشارة من عدة نقاط رصد منتشرة، يحتوي كل منها على مجموعة من الهوائيات، تكون عادةً أربعة، وتعطي كل نقطة رصد الاتجاه الذي استُلمت الإشارة المطلوبة منه، ثم يتم رسم خط على الخريطة من نقطة الرصد إلى الاتجاه الذي أتت منه الإشارة، وبعد رسم جميع الخطوط من جميع نقاط الرصد على الخريطة يتم الحصول على نقطة



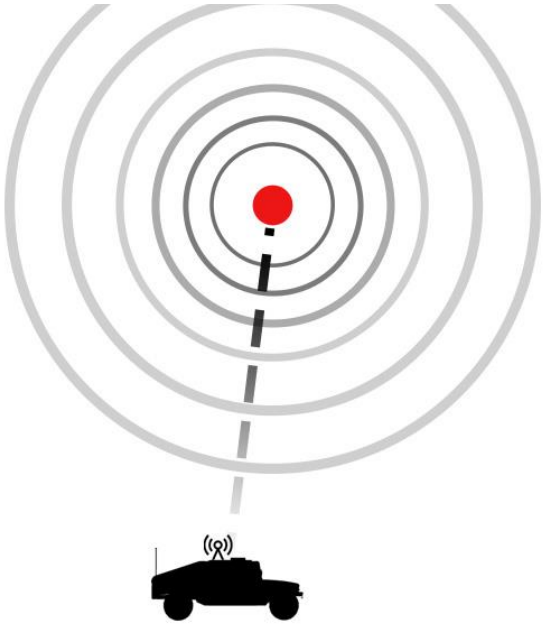
نظام (DDF) لتحديد مواقع البث

تقاطع لجميع الخطوط، وهذه هي النقطة التي انطلقت منها الإشارة، وكلما ابتعدت نقطة الإرسال عن نقاط الرصد قلت الدقة في التحديد .

وفي هذه الطريقة وغيرها ستنتج خطوط تشير بعيداً عن الاتجاه الصحيح، وسبب هذا هو انعكاس بعض الإشارات عن الجدران والجبال، ويقوم البرنامج الذي يجمع البيانات من نقاط الرصد ويحللها باستبعاد القراءات الشاذة الناتجة عن الانعكاسات .

- **طريقة مقارنة قوة الإشارة المرسلة RSSI:**

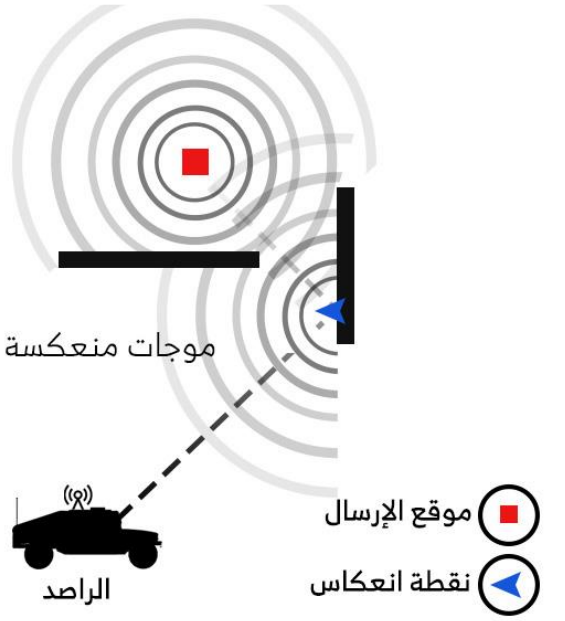
فعندما يرسل أي جهاز لاسلكي إشارة فهذه الإشارة تنتشر في الهواء وتبتعد عن الجهاز الذي أرسلها، وأثناء ابتعادها تضعف تدريجيا حتى تتلاشى ويصبح استلامها متعذراً بسبب شدة الضعف مع طول المسافة التي تسافرها الإشارة، ومن الطرق التقليدية أن تسُتلم الإشارة في عدد من النقاط المختلفة، وتقُرأ من جهاز الاستلام قوة كل إشارة في كل نقطة استلام، وببعض الحسابات يمكن معرفة الموقع الذي انطلقت منه الإشارة ابتداء، وهذه من أسهل الطرق ولكن دقتها ليست عالية جداً .



نظام (RSSI) لتحديد اتجاه موجة البث والبعد عن المرسل

وهذه الطريقة البسيطة يمكن استخدامها لمعرفة موقع نقطة الإنترنت اللاسلكي بدقة لا بأس بها باستخدام الهاتف الذكي وتطبيقاته المجانية، فإشارة الإنترنت هي إشارة لاسلكية كهرومغناطيسية، وتنطبق عليها كل القوانين الفيزيائية التي تنطبق على الإشارات الكهرومغناطيسية، ويمكن إيجاد موقع كل نقطة تتصل بالإنترنت لاسلكيا بهذه الطريقة .

• إيجاد وقت الوصول TDOA وتحديد زاوية وصول الإشارة AOA:



استقبال الراصد إشارات منعكسة يؤدي إلى خطأ في تحديد الموقع

وهذه من الأساليب الحديثة المعتمدة لدىالجيش الأمريكي منذ زمن، وتصل دقتها إلى ما دون 100 متر أحياناً، وبالدمج بينها وبين تصوير المنطقة يمكن استنتاج موقع الإرسال بدقة، خصوصاً في المناطق متباعدة البنيان، وتعتمد على استلام الإشارة المطلوب تحديد مصدرها باستخدام نقطة رصد فيها مجموعة من الهوائيات (**Antenna**) ثم مقارنة زاوية وصول الموجة أو زمن وصول الموجة إلى كل هوائيات المجموعة، وهذا يضمن الحصول على الاتجاه الذي جاءت منه الإشارة إلى مجموعة الهوائيات بدقة بالغة، وبوضع أكثر من نقطة رصد لاستلام نفس الإشارة، ثم رسم خطوط اتجاه الإشارة التي استلمتها كل نقطة، ستكون نقطة التقاطع بين الخطوط هي موقع الإرسال، وتستخدم بشكل تقليدي في مطاردة القبضات اللاسلكية . ولذلك لا بد من الانتباه لاستخدام أجهزة لاسلكية في أرض مفتوحة؛ لأن انعكاس الإشارة وتشتتها غير متوفر في هذه الحالة، وستزداد دقة تحديد الموقع لدى العدو، والإجراء المضاد في حالة القبضات هو جعل إشاراتها متشابهة لا تميز مستخدماً عن آخر، وبرمجتها بحيث لا ترسل رقم القبضة أو »التون « المعرف بها، وهذا يؤدي إلى امتزاج الإشارات وعدم إمكانية تحديد الشخص المستهدف من دون استخدام العنصر البشري من قبل العدو، وهذا يعقّد عمل الصليبيين، فهم يستخدمون بشكل تقليدي البرمجيات والتحليل البرمجي للبيانات بلا اعتماد على عدد كبير من المحللين البشريين، والله أعلم، والحمد لله رب العالمين .

صحيفة النبأ - العدد السابع والخمسون - الخميس 1 ربيع الأول 1438 هـ