تقنية الطائرات المسيّرة - الوحدة الأولى: كيف تعمل الطائرة المسيّرة وأنواعها الرئيسية

الطائرة المسيّرة طائرة بلا طيار على متنها. يتحكم بها مشغّل من الأرض، أو تتبع مسارا مبرمجا. وتستخدمها الشركات للوصول إلى أماكن صعبة أو مكلفة أو خطرة. وتتبع هذه السلسلة خمس خطوات: كيف تعمل الطائرة، وما نوعها المناسب، وما استخدامها التجاري، وما فوائدها وحدودها، وكيف نقرر مع مراعاة السلامة والأنظمة. وتغطي هذه الوحدة الخطوتين الأوليين. وترافقنا ريم، مديرة الصيانة في محطة للطاقة الشمسية، في قرار توضيحي.

1. كيف تعمل الطائرة المسيّرة

الطائرة المسيّرة منظومة طائرة من عدة أجزاء، ولكل جزء أثر في عمل الشركة. الهيكل يجمع الأجزاء كلها، وهو يحدد ما تستطيع الطائرة حمله. وتدير المحركات المراوح فتصنع قوة الرفع، وتضبط وحدات إلكترونية سرعة كل محرك. وتدور المراوح أزواجا في اتجاهين متعاكسين، فتلغي قوى اللف بعضها بعضا، ولا تدور الطائرة حول نفسها. أما متحكم الطيران فهو الحاسوب الصغير الذي يحفظ التوازن. يقرأ المستشعرات: مقياس التسارع والجيروسكوب يحسان بالميلان والحركة، ومقياس الضغط يحدد الارتفاع، وجهاز تحديد المواقع يعرف المكان، ثم يعدل سرعة المحركات مرات كثيرة كل ثانية. وتمد البطارية الطائرة بالطاقة، وأكثر الطائرات الصغيرة تستخدم بطاريات الليثيوم، فتحدد البطارية مدة الرحلة. والحمولة تؤدي العمل المفيد، واختيارها قرار تجاري: كاميرا عادية لصور عادية، أو كاميرا حرارية تظهر الحرارة، أو ماسح LiDAR يقيس المسافة بنبضات الليزر ويبني نموذجا ثلاثي الأبعاد. ويحمل رابط لاسلكي الأوامر والصور وبيانات الطيران بين الطائرة وجهاز المشغّل، وكثير من الطائرات تعود إلى نقطة إقلاعها إذا انقطع الرابط. وكل جزء يؤثر في الآخر، فالحمولة الأثقل تحتاج إلى محركات أقوى، والمحركات الأقوى تستهلك البطارية بسرعة أكبر.

مثال: يطير مراهق بطائرة صغيرة مزودة بكاميرا فوق الحديقة، ليصور نزهة عائلية. فجأة تدفع هبة ريح الطائرة جانبا وهي تحوم. تلتقط المستشعرات الحركة، فيزيد متحكم الطيران سرعة بعض المحركات، فتعود الطائرة فوق مكان النزهة دون أن يلمس أحد أدوات التحكم. وهذا بالضبط معنى متحكم الطيران: حاسوب صغير يقرأ المستشعرات، ويصحح عمل المحركات مرة بعد مرة، ليحفظ توازن الطائرة.

في العمل: تشاهد ريم عرضا لطائرة عند مورّد، وتبدو الصور على الشاشة حادة. لكن ريم تسأل سؤالا واحدا: ماذا تحمل الطائرة فعلا؟ وتفهم أن الطائرة حاملة فقط، وأن الكاميرا هي حمولتها. والحمولة المناسبة لمحطتها كاميرا حرارية، تظهر الحرارة فتبرز الأجزاء الساخنة. وهذا بالضبط معنى الحمولة: الجزء الذي يؤدي العمل المفيد.

2. الأنواع الرئيسية

هناك ثلاثة أنواع رئيسية، وكل نوع يقدم قوة ويأخذ شيئا في المقابل. الأول متعدد المراوح، يقلع عموديا ويحوم في مكانه، ويسهل التحكم به. رحلاته قصيرة عادة، فيناسب الفحص القريب أكثر من المساحات الواسعة، وهو نوع بسيط. والثاني ثابت

حقوق الطبع والنشر محمية © - أكاديمية أساسيات (شركة أساسيات للخدمات الاستشارية)

الجناحين، وله أجنحة مثل طائرة صغيرة، والأجنحة تصنع الرفع، فيكتفي المحرك بدفع الطائرة إلى الأمام. لا يستطيع التحويم، ويحتاج إلى مساحة مفتوحة أو جهاز إطلاق أو إطلاق باليد، لكنه يطير مدة أطول، فيناسب رسم الخرائط والأراضي الزراعية. والثالث هجين، يقلع عموديا مثل الأول، ثم ينطلق إلى الأمام على أجنحته. يحتاج إلى مكان صغير للإقلاع، ويمكنه أن يطير مدة أطول من متعدد المراوح، لكنه أكثر تعقيدا وأغلى صيانة، ولا يحوم مثله. ولا يوجد نوع أفضل دائما، والمستشعر الثقيل يقصّر كل رحلة، مهما كان النوع. لذلك يبدأ الاختيار بسؤال واحد: هل نحتاج إلى التحويم والتفاصيل، أم إلى المسافة والتغطية؟ وقبل أي قرار، نسأل المورّد عن زمن الرحلة والحمولة القصوى.

مثال: تريد أسرة في إجازة أن ترى ساحلا طويلا، وأن تزور السوق القديم. على الطريق الساحلي الطويل تستخدم السيارة، لأنها تقطع المسافة بسرعة. وفي أزقة السوق الضيقة تمشي، وتتوقف لتنظر إلى كل بسطة عن قرب. فالرحلة الأولى تحتاج إلى مسافة، والثانية تحتاج إلى تفاصيل، لذلك تستخدم أداة مختلفة لكل منهما. وهذا بالضبط الاختيار بين أنواع الطائرات: ثابت الجناحين للمسافة والتغطية، ومتعدد المراوح للتحويم والتفاصيل.

في العمل: موقع ريم ممتد، فتغريها في البداية طائرة ثابتة الجناحين. لكن مهمتها أن ترى كل لوح عن قرب، في رحلات قصيرة تتكرر، فالتفاصيل أهم من التغطية. والطائرة الهجينة تقلع من مكان صغير، لكن صيانتها أغلى، ولا تحوم فوق لوح واحد. لذلك تختار طائرة متعددة المراوح بكاميرا حرارية للتجربة الأولى، وتؤجل الهجينة إلى وقت لاحق. وهذا بالضبط معنى اختيار النوع: نبدأ من المهمة، هل نحتاج إلى التحويم والتفاصيل، أم إلى المسافة والتغطية؟

الخاتمة

الطائرة المسيّرة منظومة طائرة من هيكل ومحركات ومتحكم طيران ومستشعرات وبطارية وحمولة ورابط لاسلكي، ولكل جزء سبب تجاري. وتناسب الأنواع المتعددة المراوح وثابتة الجناحين والهجينة أعمالا مختلفة: تحويما وتفاصيل، أو مسافة وتغطية، أو مزيجا أغلى تشغيلا. ولم تسأل ريم هل الطائرات مبهرة. سألت ماذا تحمل الطائرة، وأي نوع يناسب مهمتها. وفي الوحدة الثانية نرى كيف تربط ريم الطائرة باستخدامات تجارية حقيقية، وتوازن بين فوائدها وحدودها. ويمكننا أن نسأل الأسئلة نفسها في أعمالنا.

المصادر

• ويكيبيديا: الطائرة بدون طيار (المكونات، ومنها وحدات التحكم بالسرعة والمستشعرات والعودة التلقائية إلى نقطة الإقلاع؛ والحمولات، ومنها الكاميرات وLiDAR؛ والتصاميم متعددة المراوح وثابتة الجناحين) – https://en.wikipedia.org/wiki/Unmanned_aerial_vehicle
• ويكيبيديا: الطائرة الرباعية (المراوح تدور في اتجاهين متعاكسين فتلغي قوى اللف بعضها بعضا؛ والتحويم بتغيير سرعة المحركات) – https://en.wikipedia.org/wiki/Quadcopter
• ويكيبيديا: ليدار (الليزر يقيس المسافة من زمن عودة الضوء، والماسح على الطائرة يبني سحابة نقاط ثلاثية الأبعاد) – https://en.wikipedia.org/wiki/Lidar
• ويكيبيديا: التصوير الحراري (الكاميرا الحرارية تلتقط الأشعة تحت الحمراء وتظهر المعدات شديدة السخونة) – https://en.wikipedia.org/wiki/Thermography
• جيو جوبي: الطائرات متعددة المراوح وثابتة الجناحين (التحويم ومدة الطيران ومساحة الإقلاع والمفاضلات بين الأنواع الثلاثة) – https://geo-jobe.com/multi-rotor-vs-fixed-wing-uav-platforms-considerations-for-evaluating-capabilities-and-limitations/
• جريبو: الفرق بين متعددة المراوح وثابتة الجناحين والهجينة (الهجين الأكثر تعقيدا وكلفة صيانة، ومتعدد المراوح بسيط وسهل التحكم) – https://www.grepow.com/blog/multirotor-vs-fixed-wing-vs-vtol-uav-what-is-the-difference.html
• قصة ريم والفحص الحراري للألواح الشمسية توضيح من عندنا، وليست إحصاءات. لا يذكر هذا الفيديو أسعارا ولا أنظمة أي دولة ولا أزمنة طيران.

حقوق الطبع والنشر محمية © - أكاديمية أساسيات (شركة أساسيات للخدمات الاستشارية)