كيف تعمل الأشياء؟

أجهزة التحكم عن بعد

(الجزء الثاني)

أ. محمد صالح سنبل

تم التطرق في العدد السابق إلى لمحة تاريخية عن أجهزة التحكم عن بعد (Remote Control) متى ظهرت؟ وما أول استخدام لها؟، ثم إلى أنواعها، ثم ختم الجزء الأول بذكر لأهم مكوناتها، وسيتناول الجزء الثاني آلية عملها، ووظائفها، وتطورها، وذلك كما يلي:

آليـــة العمـــل

تتمثل آلية عمل جهاز التحكم عن بعد بأنواعه المختلفة، فيما يلي:

- عند الضغط على زر رفع الصوت (Volume-up) في وحدة الإرسال يتحرك الزر إلى الأسفل فيلمس الدارة الإلكترونية التي تقع أسفله فتنقفل دارة رفع الصوت (Volume up circuit) مثلاً، فيعلو الصوت.
- تقوم الدائرة المتكاملة بإرسال الإشارات الثنائية اللازمة لرفع الصوت إلى الصمام الثنائي الباعث للضوء (LED) الموجود في مقدمة جهاز التحكم عن بعد.
- يقوم الصمام الثنائي بإرسال سلسلة من الإشارات الضوئية (light pulses) إلى الخارج، والتي تتطابق مع الإشارات الثنائية للتحكم في رفع الصوت.
- يقوم مستقبل الأشعة تحت الحمراء في التلفاز بالتقاط الإشارة من جهاز التحكم عن بعد، ومن ثم التحقق من شفرة العنوان (address code) التي تحمل الأوامر للخارج فإنها تقوم بتحويل الإشارات الضوئية للخلف إلى إشارة إلكترونية هي (٠٠١٠٠١٠)، ومن ثم تقوم بتمرير هذه الإشارة إلى المعالج الدقيق (microprocessor)، الذي يعمل على زيادة الصوت، حيث أن أمر الإيقاف يخبر المعالج الدقيق بأنه يمكنه وقف زيادة الصوت، جدول (١).

الجدير بالذكر أن لكل شركة مصنعة نظام (بروتوكول) خاص بها يتضمن الأوامر التي يستطيع المستقبل فهمها وترجمتها إلى فعل، ويعد بروتوكول سوني-S أحد الأمثلة على شفرات التحكم عن بعد، والتي تستخدم في أجهزة تلفاز سوني، وتتضمن الأوامر الثنائية السبعة التالية مقاسة بالبت (bit):

إضافة لذلك فإن إشارات جهاز التحكم عن بعد تتضمن أكثر من أوامر رفع الصوت وغيرها، فهي تحمل العديد من قطع المعلومات (information chunks) إلى وحدة الاستقبال، وبالتالي فإنه عند ضغط زر رفع الصوت على جهاز التحكم عن بعد للتلفاز فإنه يقوم بإرسال سلسلة إشارات للخارج كما هو موضح في الشكل (١):

الوظـائـف

تقوم أجهزة التحكم عن بعد في المنازل (home-theater remotes) بعدة وظائف، أكثر من مجرد إيقاف أو تشغيل الجهاز أو ضبط درجة الصوت، وفيما يلي أهم الخصائص التي يمكن أن توجد في بعض أجهزة التحكم عن بعد عالية التقنية (high-tech).

الزر	الرمز
١	٠٠٠٠٠٠٠
٢	٠٠٠٠٠٠١
٣	٠٠٠٠٠١٠
٤	٠٠٠٠٠١١
تغيير القناة للأعلى	٠٠١٠٠٠٠
تغيير القناة للأسفل	٠٠١٠٠٠١
تفعيل التشغيل	٠٠١٠١٠١
إيقاف التشغيل	٠١٠١١١١
رفع الصوت	٠٠١٠٠١٠
خفض الصوت	٠٠١٠٠١١

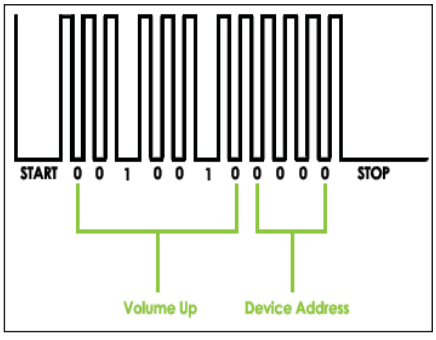
■ جدول (١) رموز أزرار جهاز التحكم عن بعد.
- المصدر: الموقع الإلكتروني ARRL (www.ARRL.org).

● الإمكانات العامة

تتمثل الإمكانات العامة (Universal capabilities) لأجهزة التحكم عن بعد بقدرتها على التعامل مع الأجهزة المصنعة بواسطة الشركات المختلفة مهما اختلفت شفراتها الإلكترونية، كما أن بعض أجهزة التحكم عن بعد خاصة تلك التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء يمكن برمجتها لكي تتلاءم مع أكثر من شفرة أكثر من مُصَنِع (Manufacturer)؛ وبالتالي يمكن تشغيل أكثر من جهاز في وقت واحد، قد تصل في بعض الأحيان إلى ١٥ جهاز تتبع شركات مختلفة، ولكن لا بد من معرفة شفرات الأوامر الخاصة بتشغيل الجهاز المطلوب التحكم به؛ لكي يتم إضافتها إلى الجهاز العام للتحكم عن بعد.

● التعلم

تعد جميع أجهزة التحكم عن بعد التعليمية (learning remote) أجهزة تحكم عامة لها القدرة على التحكم في أكثر من جهاز في وقت واحد، ويمكنها



■ شكل (١) قطع المعلومات المرسلة إلى وحدة الاستقبال.

استقبال وتخزين الشفرات المرسلة بواسطة جهاز تحكم آخر، ومن ثم إرسالها للتحكم بأي جهاز يمكنه فهمها. وعلى سبيل المثال لو وجد مستقبل مع جهاز تحكم عن بعد مبرمج سابقاً (preprogrammed remote)، ووجود جهاز تلفاز مرفق معه جهاز تحكم تعليمي عام (Universal remote)، فإن الجهاز التعليمي يمكنه التقاط الإشارات التي تصدر من جهاز التحكم عن بعد الخاص بالمستقبل والتحكم فيه، وليس من المهم إدخال شفرات الأوامر في جهاز التحكم عن بعد التعليمي، لأنه سيقوم بالتقاط وتخزين الإشارات التي تصدر من أجهزة التحكم الأخرى.

● الأوامر الكبيرة

تمتاز أجهزة التحكم عن بعد بإمكانية برمجتها لتحدث سلسلة من الأوامر بشكل متتابع بمجرد الضغط على زر واحد، وهذا ما يعرف بالأوامر الكبيرة (Macro commands) التي يمكن تفعيلها من ضغطة زر واحدة، ومن ذلك مثلاً مشاهدة فيلم أو الاستماع إلى أسطوانة صوتية.

● التوصيل بالحاسب الآلي

لم تكن أجهزة الحاسب الآلي بعيدة عن إمكانية التحكم بها عن بعد، إذ وجدت أجهزة تحكم عن بعد بالحاسب الآلي (PC Connectivity)، وذلك عن طريق منفذ (USB)، الذي يعد مدخلاً لفلاش الذاكرة المتحركة (Flash Memory)؛ وبالتالي يمكن تحميل البرامج المطلوبة أو تحميل شفرات الأوامر وتغيير أيقونات الجرافيك (تصميم الرسوم الحاسوبية) عن طريق أجهزة التحكم عن بعد المحتوية على شاشة (LCD).

● شاشة

يمكن لبعض أجهزة التحكم عن بعد أن تحتوي على شاشة (LCD) تكون مهمتها عرض البيانات أو استقبال البيانات المدخلة.

● مستخدم السطوح البينية

تعتمد معظم أجهزة التحكم عن بعد على طريقة الضغط البسيط على الزر، إلا أن بعضها الآخر يمتلك طرق تقنية عالية للأوامر المدخلة، حيث يوجد الآن أجهزة تحكم عن بعد يمكن تشغيلها عن طريق شاشة لمس (LCD) أو عصا تحكم (Joystick) (للأوامر المحددة للاتجاهات والأوامر الصوتية).

تعديل أجهزة الأشعة تحت الحمراء

يمكن لبعض أجهزة التحكم التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء (IR) أن ترسل إلى الخارج إشارات الأشعة تحت الحمراء وإشارات ذبذبات الراديو، إلا أن إشارات ذبذبات الراديو ليست معنية بالتحكم في الأجهزة التي تعمل بواسطة ذبذبات الراديو ولا يمكنها التحكم فيها، ولكنها معنية بتوسيع مدى التشغيل (Operating range) لأجهزة التحكم عن بعد التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء (IR) في نطاق مسافة تتراوح بين ١٠-٣٠ متر، إضافة إلى تمكين الإشارات من اختراق الجدران والكابينات المغطاة بالزجاج (glass cabinet enclousers)، وبالتالي فإن أجهزة التحكم عن بعد هذه يمكنها نقل إشارات (IR) و (RF) آلياً لكل أمر.

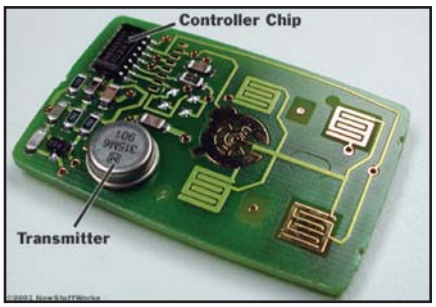
عندما يتم تبديل المحول (RF) إلى (IR) فإن الدارة المتكاملة يمكنها استقبال وتحويل الإشارة مجدداً إلى نبضات الأشعة تحت الحمراء (infrared pulses) ويمكن للجهاز استيعابها، وهكذا يصبح بالإمكان امتلاك جهاز تحكم عن بعد (IR) يمكنه رفع الصوت لجهاز الستيريو المنزلي عندما يكون الشخص في غرفة بعيدة عن الجهاز أو عند صعود سلالم غرفة النوم.

يمكن للأنظمة المنزلية الآلية الكاملة (Full home automation systems) أن تجعل من الممكن استخدام جهاز تحكم عن بعد واحد فقط لإدارة الإضاءة وأنظمة الوقت وأجهزة الرفاهية عن طريق مستقبل ذي سلك متصل مباشرة بالأسلاك الإلكترونية للمنزل.

تطور أجهزة التحكم عن بعد

كانت أجهزة التحكم عن بعد الخاصة بفتح وغلق باب مرآب (كراج) السيارة في خمسينيات القرن الماضي يسيرة جداً، حيث كانت ترسل إشارة واحدة للخارج، ومن ثم يستجيب فاتح مرآب السيارة بالفتح أو الغلق، وقد شكل ذلك مشكلة، حيث كان بالإمكان فتح أكثر من مرآب سيارة باستخدام جهاز تحكم عن بعد واحد.

ومع حلول عام ١٩٧٠م، أصبحت أجهزة



■ صورة جهاز التحكم عن بعد الخاص بفتح وغلق أبواب السيارة.

التحكم في فتح وغلق مرآب السيارة أكثر تعقيداً، حيث يتكون من رقاقة التحكم (controller chip) باللون الأسود، ومفتاح (DIP Switch) باللون الأزرق، ومكون من ثمانية مفاتيح صغيرة منتظمة في صندوق مغلف صغير وملتحمة مع لوحة الدائرة. وتوضح الصورة أعلاه جهاز التحكم عن بعد الخاص بفتح وغلق ابواب السيارة.

يمكن التحكم بشفرات الناقل المرسلة عن طريق ضبط مفاتيح (DIP) الموجودة داخل الناقل، وبالتالي فإن مرآب السيارة يمكن أن يُفتح فقط في حالة ضبط مفتاح (DIP) على نفس النمط؛ وهذا يمنح جهاز التحكم عن بعد مستوى معين من الأمان إلا أنه ليس عالياً.

كما يمكن لمفاتيح (DIP) أن تمنح ٢٥٦ مجموعة من التوافقيات الممكنة (combinations) التي تختلف من جهاز تحكم لآخر، ويعد هذا كافياً لحماية أبواب السيارات لعدة أشخاص قاطنين جوار بعضهم البعض من أن يفتح أحدهم سيارة الآخر .

الجدير بالذكر أن وحدة الإرسال الموجودة في أجهزة التحكم عن بعد لفتح أبواب السيارات كانت يسيرة في التركيب خلال فترة ١٩٧٠م؛ حيث تتكون من إثنين من الترانزستورات الموضحة في الصورة، ومزودة ببطارية تصل قوتها إلى ٩-فولت وهي البطارية نفسها التي يمكن أن توجد في أجهزة التحدث اللاسلكي (Walkie-talkies) منخفضة القوة (low power)، كما أن نواقل أجهزة التحكم المدخلة عديمة المفتاح (remote keyless-entry) أصبحت معقدة اليوم أكثر من الماضي.

المراجع

http://electronics.howstuffworks.com/remote-control.htm
http://electronics.howstuffworks.com/remote-control١.htm
http://electronics.howstuffworks.com/remote-control٢.htm
http://electronics.howstuffworks.com/remote-control٣.htm