كيف تعمل الأشياء؟

ذاكرة الفلاش

أ. حاتم صالح الأحمدي

تنتشر ذاكرة الفلاش (Flash Memory) بين مستخدمي أجهزة الحاسوب، وفي أغلب أجهزة الوسائط الرقمية، كالهواتف المحمولة، والكاميرات الرقمية، وأجهزة ألعاب الفيديو، والطابعات، علاوةً على نقلها للبيانات والمعلومات من جهاز إلى آخر، وأصبحت في عصرنا الحالي ذلك المكان الآمن الذي تُحفظ فيه الملفات والمعلومات المهمة داخل جيوبنا وفي أي مكان نذهب إليه.

تعد ذاكرة الفلاش ذاكرة إلكترونية أقرب ما تُصَنّف في استخدامها إلى القرص الصلب أكثر من تصنيفها كذاكرة الوصول العشوائي RAM، وهي ذاكرة من النوع الصلب لعدم وجود أي أجزاء داخلية تتحرك حركة ميكانيكية، بل هي حركة إلكترونية بحتة.

أنواع ذاكرة الفلاش

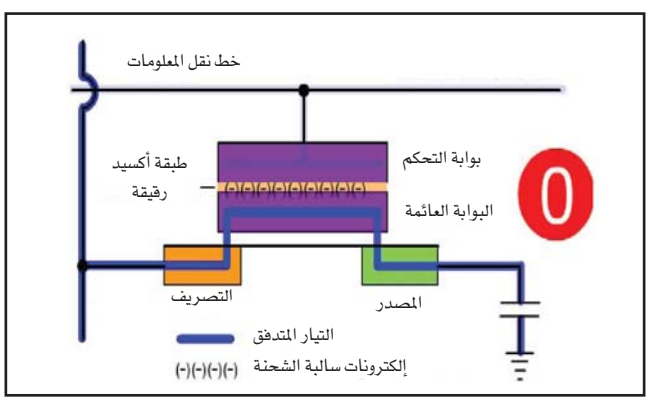
هناك عدة أنواع لذاكرة الفلاش المستخدمة حالياً، هي كالتالي:

- ذاكرة الحاسب الداخلية (BIOS).
- ذاكرة الفلاش المدمجة (Compact Flash)، وتُستخدم غالباً في الكاميرات الرقمية.
- ذاكرة الوسائط الذكية (Smart Media)، كالمستخدمة في أجهزة الهواتف المحمولة.
- بطاقة أو كرت الذاكرة (Stick Memory)، ويستخدم أيضاً في الكاميرات الرقمية.
- ذاكرة أجهزة الكومبيوتر الشخصية (PCMCIA)، مثل تلك التي تستخدم في أجهزة الكومبيوتر المحمولة.
- بطاقة ذاكرة أجهزة ألعاب الفيديو.

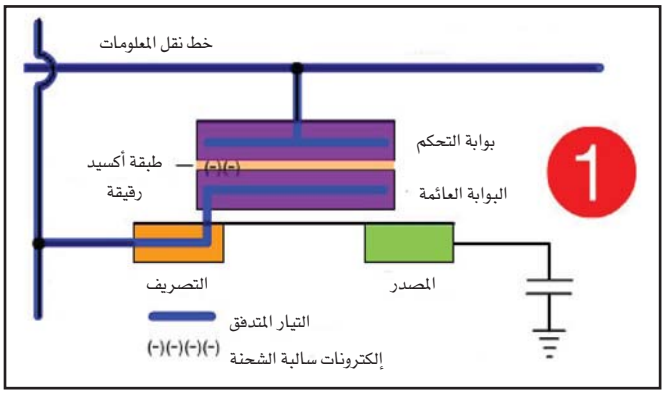
أساسيات ذاكرة الفلاش

تستخدم ذاكرة الفلاش للقراءة فقط، وهي شريحة ذاكرة مقروءة برمجياً، ويمكن في الوقت ذاته مسحها إلكترونياً، ويرمز لها بالرمز (EEPROM) اختصاراً لـ (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)، وتتكون من مصفوفة بها مجموعة من الأعمدة والصفوف مع خلية تحتوي على اثنين من الترانزستورات - في كل تقاطع - مفصولة عن بعضهما البعض بواسطة طبقة رقيقة من الأكسيد. يُعرف أحد هذه الترانزستورات باسم البوابة العائمة (Floating Gate)، بينما يطلق على الآخر مسمى بوابة التحكم (Control Gate)، والتي من خلالها ترتبط البوابة العائمة بالصف وبخط نقل المعلومات (Word Line). وما دام هذا الارتباط ثابت في مكانه تكون قيمة الخلية وقتها (١) أي واحد، ولتغيير القيمة إلى (٠) أي صفر، يجب القيام بعملية تسمى نفق فولر - نورديم (Fowler-Nordheim Tunneling)، المستخدمة لتغيير مكان الإلكترونات في البوابة العائمة، حيث يتطلب وجود شحنة كهربائية عليها - تتراوح ما بين ١٠ إلى ١٣ فولت - تأتي من العمود وتدخل إلى البوابة العائمة، ومن ثم يتم تصريفها إلى باطن الأرض.

تعمل هذه الشحنة على جعل البوابة العائمة مثل بندقية الإلكترونات، حيث تدفع بالإلكترونات المثارة ليتم التقاطها من الجانب الآخر لطبقة الأكسيد الرقيقة، معطيةً لتلك الإلكترونات الشحنة السالبة، والتي تعمل كحاجز بين البوابتين. يتم حساب مقدار الشحنة التي عبرت من البوابة باستخدام مجسات خاصة لتلك الخلية، فإذا كان مقدار التدفق أكبر من ٥٠٪ تسجل الخلية القيمة (١)، أما إذا كان مقدار التدفق أقل من ذلك فان الخلية تسجل القيمة (٠)، وفي حالة كون ذاكرة الفلاش فارغة تماماً فان الخلايا جميعها تسجل القيمة (١).



■ مخطط يوضح الحالة (٠) ويظهر فيها الترانزستور وبينهما طبقة من الأكسيد.



■ مخطط يوضح الحالة (١) ويلاحظ تدفق التيار الكهربائي عبر خط نقل المعلومات .

يمكن إرجاع الإلكترونات الموجودة على الخلايا إلى وضعها الطبيعي بتطبيق مجال كهربائي يكون أعلى من جهد الشحنة، حيث تستخدم ذاكرة الفلاش طريقة الأسلاك الدائرية؛ لتطبيق هذا المجال على الشريحة ككل، وإلى أقسام محددة تسمى بالكتل (Blocks)، وبالتالي يمكن مسح الجهة المستهدفة من الشريحة ومن ثم الكتابة عليها من جديد. ولهذا السبب تعمل ذاكرة الفلاش بشكل أسرع من تلك الذاكرة المقروءة برمجياً فقط؛ لأنها بدلاً من مسح بايت واحد في كل مرة، فإنها تعمل على مسح كتلة كاملة أو حتى كامل الشريحة مرة واحدة والكتابة عليها في الوقت نفسه بحركة تسمى الفلاش (Flash)، ولذلك سميت الذاكرة بهذا الاسم من قبل الدكتور **فيجو ماسوكا (Dr. Fujio Masuoka)** والذي اشتق الاسم من فلاش الكاميرا.

قد يتبادر إلى أذهان البعض أن راديو السيارة قد يحتوي على ذاكرة فلاش؛ لأنه يستطيع أن يحتفظ ببرمجة القنوات ولكن الحقيقة غير ذلك، إذ إن تخزين تلك القنوات يعتمد على ذاكرة الوصول العشوائي (RAM Flash)، حيث يحتاج هذا النوع إلى وجود الطاقة الكهربائية للاحتفاظ بتلك البيانات وتخزينها، مما يبرر لنا اختفاء تلك القنوات المبرمجة في حالة فصل بطارية السيارة أو انتهائها.

مميزات ذاكرة الفلاش

تتميز ذاكرة الفلاش، بشكل عام، عن القرص الصلب بعدة مميزات من أهمها:

١- خفة وزنها وصغر حجمها.
٢- لا تصدر أي ضجيج عند استخدامها.
٣- سرعة نقلها للبيانات أعلى، لاعتمادها في الاتصال بجهاز الحاسب على منفذ (USB).
٤- تستخدم كذاكرة منفصلة لنقل الملفات من جهاز لآخر.
٥- لا تحتاج لتيار كهربائي دائم لحفظ البيانات.
٦- يمكن القراءة والكتابة عليها بسرعة عالية.

وبالرغم من هذا كله، تعتبر ذاكرة الفلاش مرتفعة الثمن إذا ما قورنت تكلفة الميجابايت على القرص الصلب بذاكرة الفلاش.

تطوير ذاكرة الفلاش

أمكن تطوير ذاكرة الفلاش – التي حلت محل الأقراص المرنة – إلى ذاكرة يتم فيها زيادة السعة التخزينية من ٢ ميجابايت إلى ١٢٨ ميجابايت، فيما يعرف بذاكرة الوسائط الذكية (Smart Media)، حيث لا تتجاوز أبعادها ٤٥ ملليمتر طولاً و٣٧ ملليمتر عرضاً وسماكة تقل عن ١ ملليمتر، ويتم نقل الطاقة والبيانات فيها عن طريق قطب كهربائي إلى شريحة ذاكرة الفلاش عندما يتم إدخالها إلى الجهاز. وتتميز ذاكرة الوسائط الذكية بأنها تمحو وتكتب وتقرأ الذاكرة في كتل صغيرة (٢٥٦ – ٥١٢ بايت وبشكل متزايد) مما يعني أن هذه البطاقات

■ ذاكرة الوسائط الذكية.

■ ذاكرة الفلاش المدمجة.

لها قدرة عالية على زيادة السرعة وبأداء موثوق، ولكن في الوقت نفسه تعتبر أقل صلابة من بطاقات الذاكرة الأخرى.

تم تطوير ذاكرة الوسائط الذكية إلى ذاكرة تتمتع بسعة تخزين أكبر – تصل إلى ١٠٠ غيغابايت – تسمى ذاكرة الفلاش المدمجة (Compact Flash)، وهي تختلف عن ذاكرة الوسائط الذكية في أنها أكثر سماكةً، وأنها تحتوي على شرائح تحكم، حيث تتكون من لوحة لدائرة كهربائية صغيرة مع شريحة تحكم مغطاة بغلاف صدفي سميك، ولا تتجاوز أبعادها ٤٣ ملليمتر عرضاً و٣٦ ملليمتر طولاً. أما بالنسبة لسماكتها فهناك نوعان منها: النوع الأول تبلغ سماكته ٣,٣ ملليمتر، والنوع الثاني تكون سماكته ٥,٥ ملليمتر، حيث إن زيادة السُمك تتيح زيادة سعة التخزين في الذاكرة.

معايير ذاكرة الفلاش

تلتزم كلا من ذاكرة الفلاش المدمجة، وذاكرة الوسائط الذكية، وذاكرة أجهزة الكومبيوتر الشخصية، وكرت الذاكرة بالمعايير التي وضعتها الرابطة الدولية للبطاقات أجهزة الحاسب الشخصية، وبسبب هذه المعايير فإنه من السهل استخدام هذه الأنواع على جميع الأجهزة، سواء كان ذلك عن طريق منفذ الناقل التسلسلي العالمي (USB) والذي يتوفر في أغلب الأجهزة، أو عن طريق منفذ بطاقات ذاكرة أجهزة الحاسب الشخصية (PCMCIA).

المراجع

http://electronics.howstuffworks.com/flash-memory.html
http://en.wikipedia.org/wiki/Flash_memory
http://www.google.com