دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	الحاسوب
المصدر:	المجلة الثقافية - الأردن
المؤلف الرئيسي:	عويضة، محمود أحمد
مؤلفين آخرين:	المومني، حيدر(م. مشارك)
المجلد/العدد:	ع 37
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	1996
الصفحات:	254 - 258
رقم MD:	139688
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	ACI, AraBase
مواضيع:	استهلاك الطاقة ، الحاسبات الإلكترونية ، العمليات الحسابية ، العمليات المنطقية ، الطاقة الكهربائية ، البرمجة ، لغات البرمجة ، الإلكترونيات، وسائط التخزين
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/139688

© 2016 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

الموسوعة العلمية المبسطة

حرف الحاء

الحاسوب

د. محمود عويضة - الجمعية العلمية الملكية
م. حيدر الموسى - كلية عمان للعلوم الهندسية

الحاسوبُ جهازٌ بالغُ الأهميّة في عالمنا المعاصر ؛ فقد دخل مختلف مجالات حياة الإنسان، وأثّر فيها تأثيراً مباشراً حتّى أصبح ضرورةً منْ ضروراتِ الحياة العلميّة والعمليّة وعاملاً أساسياً من عوامل الإنتاج البشريّ. ولربّما لا تكمن أهميّة الحاسوب في طبيعة العمليّات التي يقوم بإنجازها، وإنّما في السُّرعة والدّقّة الفائقتين اللتين يُنجز بهما هذه العمليّات، ممّا وفّر قدراً كبيراً من وقْت الإنسان وجهده يمكنُ استغلالُهُ في البحث والتّطوير.

وعلى الرّغم من استخدام الحاسوب لإنجاز ملايين العمليّات الحسابيّة والمنطقيّة، فإنّه يظلُّ آلةً صمّاء لا تستطيع التّفكير أو الإبداع.

والحديث عن الحاسوب يحتاج إلى أكثر من حلقةٍ من حلقات موسوعتنا العلميّة المبسّطة، وهو سيطول كثيراً إذا أردنا أن نتناول هذا الموضوع الحيويّ المتشعّب من جوانبه جميعها. لذا فقد آثرنا ان نتحدّث في هذه الحلقة عن تطوُّر الحواسيب، آملين أن تسنح لنا الفرصة في حلقاتٍ قادمةٍ لنتناول الحاسوب من حيث مكوّناته الماديّة وبرمجيّاته واستخداماته المختلفة.

منذ القدم شعر الإنسان بحاجته الى العدّ والحساب، فاستخدم أصابع يديه لهذه الغاية، لكنه سرعان ما أدرك أن أصابع اليدين لا تكفي لتلبية احتياجاته في هذا المجال، فعمد الى تطوير وسائل عدّ يدويّة في بادىء الأمر، ثم انتقل إلى تطوير وسائل عدّ نصف آليّة بفضل تطوُّر علم الميكانيكا، ثم تمكّن من تطوير وسائل عدّ آليّة مستغلاً تقدُّم علم الكهرباء، وانتهى به الأمر إلى تطوير وسائل عدّ إلكترونيّة - ومنها الحواسيب - بفعل التطوّر الهائل الذي شهده علم الإلكترونيّات.

وسائل العدّ اليدويّة

من أبرزها ما يُسمى المِعْداد (Abacus)، وهو لوحةٌ مستطيلة الشكل تحمل عدداً من القضبان المعدنيّة الرّفيعة المتوازية، ويتفاوت عدد هذه القضبان من مِعدادٍ لآخر. ويحمل كلٌّ من القضبان عدداً من الخرزات تُرتَّبُ بشكلٍ معيّن لإجراء العمليّات الحسابيّة الأساسيّة. وعلى الرّغم من أنّ أوّل استخدام معروف للمِعْداد يرجع إلى ما قبل أكثر من ثلاثمئة سنة تقريباً، فإنه ما زال مُستخدماً فيّ بعض بلدان شرق آسيا حتى يومنا هذا.

ومن وسائل العدّ اليدويّة الأخرى «أعمدة نابير»، حيث تمكّن (جون نابير) في أواخر القرن السّادس عشرمن تطوير بعض الجداول الرّياضيّة مستخدماً أداةً صنعها على شكل أعمدةٍ من العاج، واستطاع بوساطتها تبسيط عمليّة الضّرب من خلال تحويلها إلى عمليّة جمع. ومن ناحية أخرى ابتكر (وليم أوترد) مسطرةً حاسبةً سُمِّيت باسمه، ويرتكز عملها على إيجاد حاصل ضرب عددَيْن عن طريقِ جمع لوغاريتميهما.

وسائل العدّ نصف الآليّة

أهم هذه الوسائل «آلة باسكال»، وقد ابتكرها الفرنسيّ (بليز باسكال) حوالي عام ١٦٤٠م، وتألّفت من دواليب مسنّنة مرقّمة من صفر إلى تسعة لتمثيل الأعداد المختلفة، بحيث يُمثِّل الدّولاب الأوّل خانة الآحاد والثّاني خانة العشرات والثّالث خانة المئات والرّابع خانة الآلاف... وهكذا.

وكُلّما دار الدّولاب الأوّل دورة كاملة - أي تحرّك تسعة مواقع - تحرّك الدّولاب الثّاني موقعاً واحداً، وكلما تحرّك الدّولاب الثّاني تسعة مواقع (أي دورةً كاملةً) تحرّك الدّولاب الثّالث موقعاً واحداً... وهكذا.

ومن وسائل العدّ نصف الآليّة «آلة لايبنتز» التي ابتدعها العالم الألماني (لايبنتز) سنة ١٦٩٠م على وجه التّقريب، وقد اعتبرت تطويراً لآلة باسكال، حيث أمكن باستخدامها إجراء عمليّتي الضّرب والقسمة إضافةً إلى عمليّتي الجمع والطّرح اللتيْن كان يتمّ إجراؤهما باستخدام آلة باسكال.

وسائل العدّ الآليّة

نظراً لازدياد احتياجات الإنسان ومتطلّبات حياته، لم تَعُدْ وسائل العدّ اليدوية ونصف الآلية تفي بالغرض من حيث إجراء العمليّات الحسابيّة المختلفة، فابتكر الانسان عدداً من وسائل العدّ التي كانت تعمل بصورةٍ آليّة دون تدخُّل الانسان، ومنها :

* «آلة بابج» التي اخترعها (تشارلز بابج) من جامعة كمبردج عام ١٨١٢م، وكانت

تُزوَّد بالمعلومات من البطاقات المثقّبة، وامتازت بدقّتها في التّعامل مع أرقام تتكوّن من خمس خانات.

وقد ارتكز عمل آلة بابج على فكرة استخدام البطاقات المثقّبة التي ابتدعها الفرنسي (جاكارد) سنة ١٨٠٠ م للاستفادة منها في تصميم آلة نسيج.

* آلة هوليرث»، وابتكرها (هيرمان هوليرث)، واستُخدمت فيها البطاقات المثقّبة لتخزين البيانات على شكل ثقوب بحيث يمكن قراءتها عند الحاجة. وتجدر الإشارة إلى أن هوليرث مؤسّس أوّل شركةٍ لتصنيع آلات تثقيب البطاقات عام ١٨٩٦، وكانت شركته مع شركاتٍ أخرى نواة شركة (آي بي إم IBM) الشّهيرة التي أُسّست عام ١٩٢٤م.

* الآلات الكهرميكانيكيّة، ولعلّ أهمها الحاسبة «مارك ١» (Mark 1)التي طورتها مجموعةٌ من العلماء في الفترة الواقعة بين ١٩٣٧م و ١٩٤٤ م تحت إشراف (هوارد آيكين) وبدعم من شركة (IBM) .وقد كانت الحاسبة المذكورة تعمل بناء على برنامج مخزّن على شريط ورقيّ.

ومع تطور تقنيات الكهرباء والإلكترونيّات ظهرت الحواسيب الإلكترونيّة الحديثة في العقد الرّابع من هذا القرن لتحلّ تدريجيّاً محلّ الحاسبات الميكانيكية والكهرميكانيكيّة.

وقد تميّزت هذه الحواسيب بسرعة الأداء والدّقّة وسعة التّخزين الكبيرة، ومن أبرز حواسيب تلك المرحلة [إنياك (ENIAC)وإدفاك (EDVAC)وإدساك (EDSAC) ويونيفاك‹(UNIVAC).

أجيال الحواسيب

تصنّف الحواسيب عادةً إلى أجيال تبعاً لفترات تطوُّرها، ويأخذ هذا التّصنيف العناصر الإلكترونية المستخدمة في بناء الحواسيب بعين الاعتبار.

فحواسيب الجيل الأوّل استخْدمت الصّمام الإلكترونيّ المفرغ، وامتدّت فترتها الزمنيّة من سنة ١٩٤٦م حتى أواسط الخمسينيّات من هذا القرن. أما وسط التّخزين الذي استُخدم في هذه الحواسيب فهو البطاقات المثقّبة - وهي لم تعُدْ مستخدمةً في أيّامنا هذه. وقد استخدمت حواسيب الجيل الأوّل لغات برمجةٍ مثل لغة الآلة ولغة الاختصارات ولغة التجميع. أما زمن التّداول (وهو الزّمن اللازم للوصول إلى البيانات في الذّاكرة الرّئيسيّة) فهو بالملي ثانية. وتتلخّص سلبيّات حواسيب الجيل الأول في ارتفاع تكلفة تصنيعها وبطء عملها نسبياً وتدنّي موثوقيتها بسبب الحاجة إلى ظروف بيئيّة خاصّة إضافة إلى كبر حجمها.

أمّا حواسيب الجيل الثّاني فيعود الفضل في بنائها إلى اختراع التّرانزستور الذي

اعتبر بحقٍّ ثورةً في علم الإلكترونيّات وحل محلّ الصمّام المفرغ في مختلف الأجهزة الإلكترونيّة، ومنها الحواسيب. ويمتاز الترانزيستور مقارنةً بالصّمام المفرغ بصغر الحجم وانخفاض استهلاكه للطّاقة الكهربائيّة، وقد أصبحت حواسيب الجيل الثّاني أصغر حجماً وأعلى موثوقيّة من حواسيب الجيل الأوّل. أمّا لغات البرمجة التي استخدمت في حواسيب الجيل الثّاني فكانت لغات عالية المستوى مثل «ألجول» و «كوبول» و «فورتران». وقد استخدمت الأشرطة المغناطيسية الى جانب البطاقات المثقّبة لتخزين البيانات ممّا سرّع تخزين البيانات واسترجاعهما. وطرأ تحسُّن ملموس على زمن التّداول الذي أصبح في حدود (١٠) ميكروثانية. وقد امتدّت الفترة الزمنية لحواسيب الجيل الثّاني من أواسط الخمسينيّات إلى عام ١٩٦٤م.

وباستمرار تطوّر التّقنيات الإلكترونيّة وظهور لوحات الدّارات المطبوعة والدّارات المتكاملة بدأ تصنيع حواسيب الجيل الثّالث التي امتدت فترتها من عام ١٩٦٤ م حتى أوائل السّبعينيّات. وباختراع الدّارة المتكاملة أصبح بالإمكان تجميع آلاف التّرانزستورات على سطح رقاقةٍ صغيرة من السّيليكون، وبذلك أصبحت الحواسيبُ أصغر حجماً وأسرع أداء وأعلى موثوقيّة مقارنة بحواسيب الجيلين الأوّل والثّاني.

كما تميّزت فترة حواسيب الجيل الثّالث بظهور الأقراص المغناطيسيّة التي ساهمت في زيادة السّعة التّخزينيّة للحواسيب بصورةٍ ملموسة، كما ظهرت أجهزة قراءة الحبر المغناطيسيّة وأجهزة القراءة الضوئيّة خلال هذه الفترة أما زمن التّداول لحواسيب الجيل الثّالث فقد تحسّن ليصل إلى حوالي (١٠٠) نانوثانية.

أما فترة الجيل الرّابع من الحواسيب فهي الفترة التي تمتدُّ من أوائل السّبعينيّات من هذا القرن، حيث تمكّن الإنسان من زيادة عدد الدّارات الإلكترونيّة التي يمكن تجميعها على رقاقةٍ واحدة بفضل التّطوّر المضطرد في علم الإلكترونيّات. وقد أدّى هذا التّطوُّر إلى تصنيع المعالجات الدّقيقة والحواسيب الميكرويّة والحواسيب الشّخصيّة التي يتزايد استخدامها يوماً بعد يوم. وقد تطوّر زمن التداول في حواسيب هذا الجيل ليصبح في حدود (١) نانو ثانية.

إن تطوّر الحواسيب لم يقف عند الحدّ الذي وصلت إليه حواسيب الجيل الرّابع، وذلك بسبب ابتكار تقنيات جديدة في تصنيع الدارات المتكاملة كالحزم الشّعاعيّة الإلكترونيّة والأشعّة السّينيّة وغيرها. كما يُعدّ ظهور أقراص الليزر من أبرز التّطوّرات التي طرأت على تقنيات التّخزين، حيث تُخزّن عليها كميّات هائلة من البيانات باستخدام أشعّة الليزر.

وفي منتصف الثّمانينيّات ظهرت حواسيب الجيل الخامس التي استفادت كثيراً من تطوّر تقنيات تكثيف الدّارات الإلكترونيّة (زيادة عدد الدّارات التي يمكن تجميعها على

رقاقة صغيرة واحدة)، ليصل زمن التداول في هذه الحواسيب إلى حوالي بيكوثانية. وما زالت الأبحاث والدراسات قائمة على قدم وساق لتصنيع حواسيب أصغر حجماً وأعلى سرعة وأكبر موثوقية وسعة تخزينيّة مُقارنةً بالحواسيب المتوافرة اليوم. كما تتركّز الجهود على تبسيط لغات البرمجة لتصبح في مستوى اللُّغات الإنسانيّة، حتى يتمكّن الشّخص غير المختصّ من الاستفادة من الحاسوب وتشغيله دون الحاجة إلى معرفة كبيرة في علم البرمجة.

وفي العديد من الحالات تحدث أخطاء تُنْسبُ إلى الحاسوب، مثل الأخطاء التي تقع في فواتير المياه والكهرباء والهاتف التي يتمّ إعدادها باستخدام الحاسوب. فهل تقع مسؤولية هذه الأخطاء على الحاسوب بالفعل؟

صحيح أنّه قد تحدث أخطاء في عمل الحاسوب نتيجة تلف بعض العناصر الإلكترونية التي تدخل في تركيبه بسبب الرطوبة أو الغبار أو ارتفاع درجة الحرارة. إلاّ أن غالبيّة الأخطاء التي تحدث هي أخطاء برمجيّة تعزى إلى تزويد الحاسوب ببيانات أو أوامر خاطئة، أي أنّ مسؤوليّتها تقع على عاتق الأشخاص الذين يستخدمون الحاسوب. والحاسوب - كما ذكرنا آنفاً - آلة صمّاء قاصرة عن التفكير والإبداع، على الرغم من كلّ ما تتمتّع به من دقّة عالية وسرعة فائقة في تنفيذ الأوامر ومعالجة البيانات.

ونأمل أن نتمكّن في حلقات قادمة من الموسوعة من تناول مكوّنات الحاسوب وبرمجيّاته واستخداماته.

المراجع

١. د. منتصر عبد الله، الحاسوب، تحرير حيدر المومني، منشورات جامعة القدس المفتوحة؛ الطبعة الأولى، عمّان (١٩٩١).

٢. د. يوسف نصير، الحاسوب، تحرير حيدر المومني؛ منشورات الجمعية العلمية الملكية والمنظمة الإسلامية للتربية والثقافة والعلوم؛ عمّان (١٩٨٨).

٣. ستراون ريد، قاموس الاختراعات والاكتشافات، ترجمة محمود أحمد عويضة وحيدر عبد المجيد المومني؛ المؤسسة العربية للدراسات والنشر؛ بيروت (١٩٩٠)

4. Thomas L. Floyd, Digital Fundamentals, Fourth Edition, Merrill Publishers, Columbus - Ohio, USA, 1990.

٥. جودي تاتشل ويل بنت، مدخل إلى الحواسيب الميكروية، ترجمة حيدر المومني وتيسير صبحي؛ المؤسسة العربية للدراسات والنشر؛ بيروت (١٩٩٠).

□