آفاق الثقافة والتراث

مجلة فصلية ثقافية تراثية مكتبية.

تصدر عن إدارة البحث العلمي والنشاط الثقافي بمركز جمعة الماجد للثقافة والتراث.

السنة الثانية - العدد السابع، رجب ١٤١٥ هـ / ديسمبر (كانون الأول) ١٩٩٤

النفائس العصرية

السنة الاولى

﴿١٩٠٨ - ١٩٠٩﴾

طبع في المطبعة الوطنية، حيفا (سوريا)

صورة غلاف مجلة النفائس العصرية - حيفا

أثر العرب

في تطوّر برمجيات الحاسوب

الدكتور عبد جزاع العجيلي
الدكتور أحمد مشـــــهور
قسم الحاسب الالكتروني – جامعة اليرموك – الاردن

يقوم علم الحاسوب على أسس مختلفة من أهمها العلوم الرياضية بفروعها، من حساب وجبر وهندسة، وهي من العلوم التي برع فيها وأرسى دعائمها علماء العرب الأوائل. ومع أنّ علم الحاسوب وما يقدمه من نظم برمجيّة متعددة لخدمة الإنسان فهو علم حديث، إلاّ أن الروّاد الأوائل من هذه الأمة وضعوا أسس الأنظمة البرمجية ووضحوا كيفية معالجة البيانات الحسابية التي أصبحت فيما بعد الأساس في عمليات الحاسوب، وإنّ الخوارزميات أو الأساليب العامة لحلّ المشكلات لأكبر دليل على مساهمة العرب في هذا المجال.تتكوّن أساسيات البحث من عدة أجزاء، يعرض القسم الأول الآثار التي خلّفها العلماء العرب في الحساب والجبر وأهميتها في علم الحاسوب، في حين يبيّن الجزء الذي يليه أهمية الخوارزميّات على تطوير برامجيّات الحاسوب، وأخيراً نتعرض بإيجاز إلى البرامجيّات العربية الحاليّة والاتجاهات المستقبلية في مجال البرمجة باللغة العربية.

أساسيات البحث :

نوضح في هذا البند أثر الحساب والجبر وكذلك الخوارزميّات على تطور نظم البرمجيّات.

أ- الحساب والجبر:

برع علماء العرب في وضع أسس علم الحساب والجبر والهندسة، التي تعدّ أساس علم الحاسوب، حيث تمّ على أيديهم تعريف الأرقام العشريّة التي تعدّ ذات أهميّة كبيرة في تنفيذ الحسابات المعقّدة بدقة، وقد سمي هذا النظام بالنّظام العشري (ويتكون من الأرقام O ... 9) أو نظام الأعداد العربية. ولايكاد يخلو كتابٌ في الحساب أو أسس الحاسبات من بيان فضل العرب في اختراع الأرقام العشريّة. انظر على سبيل المثال كتاب العالمين Robert Lynch و John Rice اللذين أشادا في كتابهما(١) بأهمية نظم الحساب العربية وأثرهما في تطور العلوم المختلفة، يؤيد ذلك الاقتباس التالي:

"The Arabic number, the one we Use today, Provided the key to efficient Arithematic Calculation".

استطاع علماء الرياضيّات العرب مابين القرن السابع والثاني عشر الميلادي تطوير أساليب العمليّات الحسابيّة الأربع (الجمع والطرح والضرب والقسمة). كما استطاعوا تطوير الترقيم العشري إذ وضعوا له قواعد وأصولاً حسابية. فكانوا أوّل من وضع مراتب الأرقام العشرية إذ مثلت كل مرتبة بالرقم ١٠ وقد استفاد الغرب من هذا في وضع أسس النظام الثنائي الذي يعتمد بصورة مباشرة على هذا النظام وطرق حسابه. فبدون النظام العشري يمكن الجزم أنّ إمكانية الوصول إلى المبتكرات الحاليّة يُعدّ ضرباً من الخيال، والدليل على ذلك أنّ تعليم مبادىء الحاسبات في معظم جامعات العالم يتمّ عن طريق توضيح النظام العشري في بادىء الأمر وطرق التحويل بينه وبين النظام الثنائي المُستخدم في أجهزة الحاسوب، كما يوضّح المثال التالي:

الرقم ٧٥٦٩٢ في النظام العشري عبارة عن:

$$10^4*7 + 10^3*5 + 10^2*6 + 10^1*9 + 10^0*2$$

والرقم ١١٠١١ في النظام الثنائي عبارة عن:

$$2^4*1 + 2^3*1 + 2^2*0 + 2^1*1 + 2^0*1$$

وكان للعلماء العرب دور أساسي في وضع القواعد والنظريات العلمية في حقل الرياضيات، فكان لهم الدور الأول في استعمال الصفر الذي بوساطته نستطيع إجراء جميع الحسابات المطلوبة، وباستخدامه استطاع العلماء حل كثير من مشكلات العصر الحالية، كمعادلات الفرق التفاضليّة والمعادلات من الدرجات العالية وما شابه ذلك.

ولم تقف مساهمات العرب عند هذا الحد بل كان لهم كل الفضل في وضع القواعد الأساسية للكسور العشرية التي لا يمكن لأحد بدونها أن يجري العمليات الحسابيّة المعقدة بصورة دقيقة، وخصوصاً العمليات التي تُستخدم في الحاسبات الالكترونيّة، لما للحاسبات من درجة كبيرة من الدقة في التعامل مع الأعداد والبرامج(٢).

لقد استفاد علماء الغرب من النظم الحسابية التي أرسى قواعدها العرب في تطوير نظم الحاسبات، واستفادوا كذلك من الأسس

والمراتب العشرية كما أسلفنا. فقد استعار علماء الغرب على سبيل المثال مفهوم الجمع والطرح لإجراء العمليات الحسابية للضرب والقسمة. وهذا المبدأ هو نفسه الذي يستند عليه نظام الحاسوب. كذلك وضع علماء العرب وخاصّة ابن يونس المصري، وابن حمزة المغربي أصول تحويل الضرب إلى عمليات جمع. ومن الأمثلة على ذلك استخدامهم للصيّغة أدناه لتحويل عمليات الضرب إلى عمليات جمع:

$$\text{جتاس} \times \text{جتاص} = \frac{1}{2}\text{جتا}(\text{س}-\text{ص}) + \frac{1}{2}\text{جتا}(\text{س}-\text{ص}) \quad 4،3$$

ب - الخوارزميّات

تعدّ الخوارزميّات من العلوم الأساسية في برمجيات الحاسوب، فعن طريقها يتم برمجة الحاسوب، والخوارزميّات مجموعة من التعليمات يمكن للحاسوب اتّباعها. أخذت كلمة خوارزميّة من اسم العلاّمة العربي محمد بن موسى الخوارزمي واضع نظرية المجاهيل والمعاليم ونقل الحدود وكتاب مفاتيح العلوم(٥)، فقد وضع أسس حل المسائل على شكل مجموعة من الخطوات المتسلسلة التي تستخدم في حل المسائل بمختلف أنواعها والتي تعدّ أحد المفاهيم الأساسية في علم الحاسبات الالكترونية. نستطيع القول بأن نظرية الخوارزميات وأسسها التي وضعها الخوارزمي لا زالت متطورة عمّا هي عليه في الوقت الحاضر، إذ إنّ التعليمات التي أفاد بها الخوارزمي هي نفسها التي يصبو إليها علماء الحاسوب في الغرب. ففي الوقت الحاضر يحاول معظم علماء الغرب إيجاد طريقة أو لغة مشتركة هي «الخوارزمية» التي عن طريقها يتم تلقين الحاسوب طريقة الأداء.

لقد قام الخوارزمي بتصنيف المشكلات ودراستها وحلّها، وذلك وفق مجموعة من الخطوات، التي سنوردها، والتي لا زالت تُستخدم في معظم كتب الحاسبات الالكترونيّة والبحوث المنشورة في شتى أنحاء المعمورة (٦، ٧، ٨).

وكما ذكرنا فان الخوارزميّات هي أساس البرمجيّات في الحاسبات الالكترونية إذ يمكن إيجاد الحلول المقبولة عن طريق الخوارزمية الصحيحة بالرغم من وجود بعض المشكلات التي ليس لها حلول بواسطة الحاسوب وذلك لعدم توافر الخوارزمية الصحيحة. فمسألة البائع المتجوّل مثلاً وغيرها من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مثل الرجل الآلي إذ لا يمكن إيجاد حل للمسائل التي يزيد عدد أنشطتها عن ثلاثين نشاطاً حتى في أكبر الحاسبات الالكترونية. وهذا يدل على أنّ الحاسوب بدون الخوارزمية الصحيحة لا يمكن أن يؤدي الدور المطلوب. لقد وضع الخوارزمي الخطوط الرئيسة لعلم الخوارزميّات وما اشتقّ منها من علوم أخرى، وأوصى عند تصميم الخوارزميّة بما يلي:

١ - وصف الخوارزمية

تعتمد طريقة الوصف إلى درجة كبيرة على المشكلة التي ترغب في وصف طريقة حلٍ لها، ومن خلال معرفة طرق الوصف هذه يستطيع الباحث معرفة وتدقيق كفاءة الخوارزميّة أو تبديلها أو تحويرها بحيث تتلاءم والمعطيات.

٢ - التعبير عن الخوارزميّة

لقد عبّر عنها الخوارزمي بصورة واضحة

وبجمل مفهومة ومحسوسة، وهذا التعبير هو الذي أدّى إلى ما يسمّى بالبرمجة الهيكليّة Structured Programming.

٣- تدقيق صحة الخوارزميّة

أكّد الخوارزمي على ضرورة تدقيق صحة الخوارزميّة وأنّ الخوارزمية يجب أن تعطي النتائج المطلوبة، وهذا الاصطلاح أطلق عليه الغرب
Algorighm Validation .

٤- تحليل الخوارزمية

أوفى العلماء العرب هذه الخطوة حقها إذ قاموا بتحليل التجارب وإجرائها على كل ما اخترعوه، وقد وصف الخوارزمي الخوارزميات في أيسر صورة لها وتطرق إليها بأسلوب سلس وبيّن أسلوب حساب الوقت الذي تستغرقه الخوارزمية من خلال إعطاء بعض القيم. وهذا العلم سماه العرب Algorithm Complexity
والخطوات السابقة قد تجدها في معظم كتب الحاسبات الالكترونية الحديثة، وقد عدّها الغرب اكتشافاً كبيراً لعلمائهم أمثال Brims, Kruskal, Dijkstra، (٩، ١٠).

- البرمجيات باللغة العربية في الوقت الحاضر

قطع الباحثون العرب شوطاً طويلاً في تمثيل الحروف بالحاسوب باستخدام ثماني ثنائيات (بت) bit مستوحاة من النظام العالمي القياسي للحاسوب لأنّ في اللغة العربية بعض الاختلافات مثل وجود الحرف في أشكال حسب موقعها من الكلمة التي قد تصل إلى أربعة أشكال.

لقد استطاعت بعض شركات الحاسوب التجارية عمل مرادفات للغة العربية من أجل تسويق منتجاتها. فقامت بإنتاج لغات برمجة متعددة تستند في معظمها إلى لغة بيسك Basic Programming Language نذكر منها على سبيل المثال الخوارزمي، ديوان، صخر، نجلاء، السعودية، وجميعها تعمل على الأجهزة الصغيرة. كما قامت شركة Digital Corporation بتعريب لغة البرمجة المسمّاة «المحترف ٣٨٠» وهي تعمل على أجهزة PDP-11 و VAX-11 وهي من الحجم المتوسط. وهناك لغات أخرى تعمل على أجهزة HP3000، كما أن شركة Apple Macintosh أقدمت على تعريب جهازها. ويبدو أنّ هذه اللغات لم تلق شيوعاً جيداً في الوطن العربي وذلك لتباين الترجمات واستخدام عبارات تنمّ على الترجمة الحرفية عن اللغات الأجنبية، مما جعل المختصين من أبناء هذه الأمة يعزفون عن استخدامها.

- الاتجاهات والمستقبلية في مجال البرمجة العربية

اتّسعت الهوّة بين العالم المتقدم والعالم العربي في مجال البرمجيّات، حيث أخذ الغرب يدخل منظومة البرمجيّات في مجالات الحياة اليومية المختلفة. أمّا نحن العرب فنركض وراءهم للحصول على البرمجيّات الجاهزة التي ليست لهم حاجة بها والتي لا تسمن ولا تغني من جوع. لذا يتوجب الأمر اتّخاذ إجراء حاسم لكتابة البرمجيّات باللغة العربية، وقد يجد القارىء أنّ اللغة العربية لها ميّزات كبيرة تساهم في تقدم عجلة التطور، ولا يمكن أن يُنكر المرء أنّ العلماء

العرب قد قطعوا شوطاً واسعاً في مجال التعريب ولكنّ الجهود المبعثرة هنا وهناك وعدم وجود جهة حكوميّة تولي اهتماماً كبيراً في احتضان الباحثين أدّى إلى تدنّي المستوى وتشتت الجهود.
ومن جملة البرمجيّات التي نحتاج إلى تعريبها:
١ – **نظم التشغيل** Operating Systems
٢ – المترجمات (نظم التأليف) Compilers
٣ – البرامج التطبيقيّة Application Programs
بالنسبة لنظم التشغيل يستطيع المرء أن يجزم أنّ للغة العربية ميزة في هذا المجال، وبإمكان العرب بدلاً من ترجمة نظم التشغيل اختيار فريق عمل لإنشاء نظام عربي موحّد، وهذا النظام لا يمكن أن يكون مجرّد نظام تشغيل وإنّما مجموعة من البرمجيّات المساعدة في تنفيذ مهام المبرمج بسرعة كبيرة، وهذه يمكن أن تكون مشابهة للنظام الذي تقوم بتطويره المجموعة الأوروبية PCTE ونظام CASE الذي تقوم بتطويره الولايات المتحدة.
أمّا المترجمات فهناك محاولات عديدة منذ أوائل الثمانينات لكتابة المترجمات باللغة العربية. ونحن لا نرى أية صعوبة في وضع مواصفات خاصة للغة عربية بعيداً عن أسلوب محاكاة اللغات الأجنبيّة. بحيث يتم إنشاؤها دون المرور عبر مرحلة اللغات الرمزية ذات المستوى المتدنيّ Low-Level Languages وإنّما مباشرةً إلى لغة الآلة، وبهذا يسهل التعامل مع الآلة مباشرة، دون الرجوع إلى الترجمات السطحيّة.
أما البرامج التطبيقيّة وبرامج التحرير فليست من الصعوبة بمكان سواء تمّ تحويرها أم إنشاؤها من الأصل، وهناك الآن تطبيقات عديدة في اللغة العربية مثل النافذة، مساعد العربي، الناشر العربي، وكثير غيرها(١١).

**

لقد أرسى العرب الركائز الأساسيّة لمعظم العلوم الحديثة، كما استفاد العالم من الصرح الحضاري الهائل لهذه الأمّة في عصر نهضتها في مختلف مجالات الحياة العلمية والعمرانيّة. فقد برع العلماء العرب في وضع أسس النظم الحسابيّة بمختلف أنواعها وهي أساس علم الحاسوب. وكذلك أسسوا ووضعوا قواعد علم الخوارزميّات الذي لا يزال علماء الحاسوب ونظم البرمجيّات مدينين لهم. أمّا في الوقت الحاضر فقد ساهم العلماء العرب في توسيع علم الحاسوب من خلال الترميز العربي، ولا يخفى ما لهذا من أثر في تحسين أداء الحاسوب، ومازال يُنتظر منهم القيام بدور أكبر لخدمة أمتهم في هذا المجال الهام ذي الآثار الحضارية الواضحة.

□ □ □

الحواشي

1 - Robert E. Lynch and John R. Rice, "Computers: Their Impact and Use", Holt-Rinehart and Winston Inc., 1975.

٢ – خضير المنشداوي «المعرفة في علم الحساب الهوائي»، بغداد، دار الآثار والتراث، ١٩٨٨.

٣ – محمد عوين، «مقدمة في علم الحاسب الآلي»، ليبيا، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، ١٩٨٧.

٤ – علاء الدين عويد، «الحاسبات الالكترونية وبرمجتها»، بغداد، مطبعة الرسالة، ١٩٨٧.

5 - Ellis Horowitz, Sartaj Sahn

i "Fundementals of Computer Algorithms", Computer Science Press, Inc., 1978.

6 - D. E. Knuth, "Algorithms", Scientific American, April, 1977.

7 - J. Darligton, R. M. Burstall, "A System which automatically improves programs", Standford, 1973, pp 479-485.

8 - ACM Computing Survey, Vol 8, No. 3, September, 1976.

9 - Thomas A. Reed, "An Introduction of Algorith Design and Structured Programming", Prentice-hall, 1988.

10 - Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, and Jeffery D. Ulman" The Design and Analysis of Computer Algorithms", Addison-Wesley publishing company, 1974.

11 - Microsoft: Windows User, Middle East, Vol. 1, Nov., 1992.