فلسفة البت (bit) في انظمة الحاسوب

م.م. احمد حامد صالح
قسم تقنيات ادارة الاعمال

أ.م. د. محمود خليف خضير الحياني
قسم تقنيات الادارة الالكترونية

الجامعة التقنية الشمالية/ الكلية التقنية الادارية الموصل

(قدم للنشر في ٢٠١٩/٣/٣١ ، قبل للنشر في ٢٠١٩/٦/١١)

ملخص البحث: يعالج هذا البحث مسألة مهمة جدا في فلسفة البت (bit) في الحاسوب ، وأنّ كانت هذه القضية تعدّ من البديهيات المطروحة بصورة تلقائية للمختصين في التقنية ، ولم تحمل اشكالية يمكن أن يتوقف عندها كثيرا من علماء وخبراء الحاسوب ، ولكن لو تعمقنا فيها فلسفيا يمكن أن نكتشف أن هناك أسئلة كثيرة تحتاج إلى إجابة ، والتي حاول البحث أن يكشفها عن طريق الرجوع إلى اصولها وبدايتها في بعض الفرضيات منها:

١ ـ هل عمل البت في الحاسوب قضية رياضية أم فيزيائية ، أو إنهما يتعاضدان ويكملان أحدهما الآخر .

٢ ـ هل تتعامل الحاسبة مع رموز البت (1،0) بوصفها رموزا رياضية أم فيزيائية ؟

٣ ـ هل رمز (0) في البت هو قيمة عددية رياضية أم شحنة كهربائية واطئة تقوم على اساس الاغلاق ، والانفتاح في الحاسوب ؟

الكلمات المفتاحية : انطولوجيا : Anthology، منطقية الصفر: Logical zero ، العروض : Offers، حركة وسكون: Movement and stillness, ، اللا شيء : Nothing .

Abstract:

This research deals with a very important issue in the philosophy or the theory of bit in the computer, although this issue is one of the axioms automatically presented to computer professionals, and did not pose a problem that can stop many of the scientists and computer experts, but if we deepen the philosophical can To discover that there are many questions that need to be answered, which the search to reveal by reference to their origins and beginning in some assumptions, including:

1-Whether computer work is a mathematical or physical issue, or that they are mutually reinforcing and complementary.

2-Does the calculator deal with bit codes (0 , 1) as mathematical or physical symbols?

3-Is the code (0) in the bit is a mathematical numerical value or a low electrical charge based on the shutdown, opening up in the computer?

المقدمة :

لاشك إن لغة الحاسوب وعملية التفاعل التي تحدث داخله تعدّ من القضايا الشائكة، والمعقدة التي ترتبط بالذكاء الاصطناعي وقدرته على محاكاة ، ومجاراة اشياء كثيرة ترتبط بالإنسان، فلغة أو كما اطلق عليها البحث فلسفة البت(bit) في الحاسبات يمكن أن تفتح آفاقا جديدة في عالم الحاسوب والانترنيت تتبلور في محاولة تشكيل فلسفة ، أو انطولوجية علمية ترتبط بالتقنية تقوم على اساس البحث عن رؤية وجوهر الاشياء التي تمثل بدايتها أو ارهاصاتها الأولى التي اوجدتها من العدم ، فمن يبحث على الرؤية الشاملة أو الكلية التي اوجدت فلسفة البت وعملها لا يمكن أن يؤمن بأنها جاءت من العدم ، إنما لها اصولا ومنابعا انسانية أو تاريخية . فالفيزياء ، والرياضيات ، والشحنات الكهربائية تعاضدت والتحمت في هذا الجهاز لكي تظهر لنا مدى دقته وتطوره ، فالقراءة التي يقدمها للمدخلات تحتاج إلى لغة تمثلت في لغة البت وقدرة الرموز الرياضيات في فك شفرتها بسرعة عالية جدا ينصهر فيها منطق الرياضيات وسيلان الكهرباء وشحناته الواطئة ،والعالية التي عملت على أن يكون هناك رمزا ثنائيا تبلور في (1,0) والذي يفهمه الكثيرين بأنه العدد صفر ، والعدد واحد ، وأن المنطق الذي يحركه هو الرياضيات متناسين أن هذه الارقام أو الاعداد لا يمكن أن تحسب بقيمتها العددية ، إنما الحسابات الفيزيائية في لحظة الحركة والسكون ، أو الانخفاض والصعود للشحنات التي تساعد على اقامت لغة تتماهى مع لغة لويس برايل التي اخترعها للمكفوفين .

المبحث الأول

منطقيّة العدد صفر وفراغه

ارتبطت الأعداد الرياضية بالهندسة وممارسة الحساب وجمع ضرائب الاراضي في العصور القديمة ، اذ كانت اهمية الرياضيات تعود إلى القضية العملية التي كانت تخدم المجتمع ، فبداية تاريخ الاعداد ارتبط بالهندسة والبناء التي ظهرت في الحضارات القديمة، ففي الحضارة الفرعونية نلاحظ أن الرياضيات ارتبطت ببناء الاهرام وغيرها فضلا عن استعمالها في قياس الاراضي لجمع الضرائب ، إما في الحضارة البابلية فإنّ المخطوطات أو الالواح الطينة تكشف لنا عن استعمال الرياضيات ، والتي بقيت راسخة في الواح الطين ، والتي حفزت الفيلسوف فيثاغورس على العناية بها ، إذ إن هذا الفيلسوف عاش فترة من الزمن في بابل ، ومصر ، وشاهد الاهرام التي الهمته في التفكير فيها حتى إنه في اثناء عودته إلى مدينته في اليونان ظل عاكفا على دراسة مسألة المثلث القائم الزاوية التي شكلت فيما بعد فلسفته الروحية المتبلورة في أن أصل

الكون هو الاعداد الصحيحة ، فضلا عن اكتشافه الموسيقى، والتي سنتطرق اليها في فقرة أخرى عندما نبحث في مسألة السكون والحركة[١] .

إن اكتشاف فيثاغورس عمل على تطور الرياضيات والتي تشكلت في فلسفة اقليدس وكتابه (أصول الرياضيات) وما قدمه من افادة كبيرة للهندسة والتي تطورت بعد ذلك في العصور اللاحقة وكان مسارها يربط بين الفيزياء ،الهندسة ،الفلك والكون الممتدة من كوبرنيك، واسحاق نيوتن، وغاليليو ،و انيتشاتين وغيرهم من الذين استعانوا بالرياضيات في فهم الطبيعة، والكون[٢] ، ولكن ما يهم من عالم الرياضيات هو العدد صفر، وما قدمه هذا العدد من اسهامات أدت إلى تطور الحضارة ، فاكتشاف الصفر شكل منعرجا كبيرا اعاد قراءة الاعداد من جديد ، لو حاولنا تتبع مسار تاريخ الصفر ، فإن مسألة العدد صفر عبر التاريخ ارتبطت بالجانب الاقتصادي والفلسفي ، فالاختراع الأول للعدد صفر تم في كمبوديا ، ولكن هناك من الشعوب من استعملت العدد الصفر وطورته في الحياة العملية والاقتصادية عند الهنود ، فقد اكتشف علماء الاثار في معابد في الهند أن هناك الواح احتوت على اعداد وكان من ضمنها العدد الصفر ، اذ استعمل الهنود الصفر بوصفه موقعا منطقيا في الحساب، ففي الحياة العملية وقضية البيع والشراء كان الصفر حاضرا بقوة ، ولم يكتف الهنود باستعماله بوصفه قيمة عددية، إنما تطور عندهم فقد اكتشفوا بعد ذلك الارقام السالبة والموجبة ، وهناك كذلك تم العثور على الارهاصات الأولى لاكتشاف الارقام المجهولة والتي رمز لها (X,W) ولم يتوقف الصفر عند الهنود ، إنما عمل العرب على تطويرها ، ولاسيما عند الخوارزمي الذي ترجمة كتاب الرياضيات الهندي واضاف اليه بعض المسائل الرياضية وبعد ذلك عن طريق العرب تم نقله إلى الغرب واصبح له اهمية كبيرة جدا ، ولعل هذا الجانب لم يكن الجانب الوحيد الذي تم العناية فيه بالصفر، ولكن كان للفلسفة ايضا عناية كبيرة له ، فقد شكل في الفلسفة اليونانية رؤية للكون تقوم على أنه اللا شيء ، أو العدم ، أو الفراغ الذي تمثل داخل الرقم ، ولعل هذه الاشكالية العدمية مثلت لأرسطو مشكلة لم يتقبل فيها فكرة العدم ، والعدمية ، وأن كان في جانب آخر تقبل فكرة اللانهاية ، والتي تخالف العدم أو اللا شيء ، فمسألة الصفر كانت تتناقل ما

---

[١] ـ جاكلين ستيدال ، تاريخ الرياضيات، ترجمة محمد عبد العظيم سعود ،: ٤٢ .

[٢] ـ Marit Hartveit, ‘How Flora got her cap’ ، , *BSHM Bulletin,* (2009): 24 :147–58

بين اللا شيء والعدمية أو الفراغ إلى أن تبين بعد ذلك أن للصفر اهمية كبيرة جدا ساعدت على التطور الصناعي والتقني[٣] .

ومن يحاول أن يكتشف صفات الصفر يجدها تقوم على اسس رياضية ذات اهمية كبيرة ، فالصفر يعطي قيمة عالية للعداد فمثلا العدد واحد يصبح عشرة ، العشرة اذ اضفنا اليها صفرين تصبح مئة، وهكذا فأضافة الصفر تؤدي إلى زيادة في قيمة الشيء أو العدد ، وكذلك أن إي عدد تضربه في صفر يساوي صفر ، فضلا عن أن القسمة لا تقبل على الصفر ،وكذلك لولا الصفر الذي اصبح حاجز أو فاصل بين الاعداد السالبة والموجبة لما كان لها حضورا كبيرا في عالم الرياضيات، فالصفات التفريقية بين الاعداد، وزيادة قيمتها ، زادت من اهمية الصفر حتى اثناء دخولها في عالم الحاسبة بوصفها اللا شيء الذي تتحرك على اساسه لغة الحاسوب، فلغة الحاسوب التي تقوم على العدد واحد ، وصفر يمكن تحليلها على اساس قيمة الصفر الفراغية أو اللا شيئية وليس العددية ، فالصفر يمثل فترة انغلاق أو شحة واطئة ، والتي تخالف التشغيل التي مثلتها الحركة في العدد واحد ، ولعل هذا الطرح في كون البت والذي يأخذ صورة الواحد والصفر (٠، ١) لا يمكن التعويل عليها بوصفها قيمة رياضية ، وإنما هي تقنية أو قوالب لحركة الشحنات ،لأن الحاسبة تحتاج إلى فترة سكون وحركة، والتي وفرها العدد صفر، وواحد ، فكونت مصفوفة في الحاسوب ، ولكن لكي نضيف مصداقية لطرحنا ، فإننا سوف نفترض أن البت (٠، ١) ليس قضية منطقية رياضية، إنما فيزيائية تقوم على فكرة السكون والحركة .

المبحث الثاني

البت (0 ، 1) حركة وسكون

اذ اردنا أن نفهم كيفية استعمال العدد صفر بوصفه مسألة حركية تقوم على السكون مقابل الحركة ، فإن هذه الفكرة لو عدنا بها إلى فيثاغورس وتحديدا إلى اكتشافه لدرجات السلم الموسيقي التي تقوم على اساس تحليل رياضي يرتبط بين الاثنين والثلاثة، وبذلك تحولت الطريقة إلى رياضيات تبحث عن عنصر الحركة والسكون أو الطول ، والقصر في النغمة التي ترتكز على مفهوم الثلث ، والتي يمكن توضيحها على اساس ذلك :

3 ——————————

2 ——————

٣ - June Barrow-Green, '"Much necessary for all sortes of men": 450 years of Euclid's *Elements* in English', *BSHM Bulletin,* 21 (2006): 1–25.

في الشكل السابق يتضح لنا أن هناك علاقة بين الطول في الاوتار، ادت إلى تغير في النغمة والتي اسست لفكرة الايقاع المتناغم المرتبط بالرياضيات ، ولا يمكن أن نتصور العناية التي يمكن أن تقدمها طريقة الربط بين الحركة والسكون في الايقاع التي تودي إلى الانسجام والتناغم والتي اصبحت فلسفة تخص فيثاغورس، وليس ببعيد عن عالم الموسيقى وانغامها[٤] ، فإننا يمكن أن نقدم دليلا آخرا يؤكد أن قضية البت لا ترتبط بكونها رقما رياضيا . إذ إن التراث اللغوي العربي يقدم لنا فرعا في نظام اللغة والشعر ارتبط بالعقلية الرياضية للعالم العربي الخليل بن أحمد الفراهيدي (100 هـ 170هـ718 - م786 م)[٥]، والذي لم يكن يعرف الرقم صفر في عصره ، ولم يتم اختراعه بعد ، فقد عاش في القرن الثاني الهجري ، مخترعا لغة تماثل إلى حد كبير لغة وعمل البت في الحاسوب من حيث تقنية القيام على آلية الانخفاض أو الصوت الواطئ والعالي ، والتي اطلق عليها في الكتابة العروضية الحركة والسكون في الكلمة ، فعندما حاول أن يخترع بحور الشعر العربي، فإنه قام بعملية تصوير الحركة والسكون على اساس نظام يعدّ الفتحة ، والضمة ، والكسرة في الكلمة حركة ، والسكون بحركة السكون فلو اردنا إن نكتب الكتابة العَروضية فإنها تتمثل بالشكل التالي :

١ . *أجزاء التّفعيلة*

١. السبب الخفيف: /٥ (وهو المقصود بكلمة سبب)

٢. السبب الثقيل: //

---

٤ - ثيودور .م.فينى ، تاريخ الموسيقى العالمية، ترجمة سمحة الخولي : ١ / ١٥ ـ ١٨ .

٥ - الخَليل بن أحمد الفراهيدي (100) هـ 170هـ718 - م786 م(، الخليل بن أحمد بن عمرو بن تميم الفراهيدي الأزدي اليحمدي، أبو عبد الرحمن: من أئمة اللغة والأدب، وواضع علم العروض، وقد درس الموسيقى والإيقاع ليتكمّن من ضبطه .ودرس لدى عبد الله بن أبي إسحاق الحضرمي وهو أيضا أستاذ سيبويه النحويّ. ولد في عمان[؟] ومات في البصرة، وعاش زاهدًا تاركًا لزينة الدنيا، محبًا للعلم والعلماء. وكان شعث الرأس، شاحب اللون، قشف الهيئة، متمزق الثياب، متقطع القدمين، مغمورا في الناس لا يعرف. قال النَّضْر بن شُمَيْل :ما رأى الرأوون مثل الخليل ولا رأى الخليل مثل نفسه.

تلقى العلم على يديه العديد من العلماء الذين أصبح لهم شأن عظيم في اللغة العربية ومنهم سيبويه، والليث بن المظفر الكناني، والأصمعي، والكسائي، والنضر بن شميل، وهارون بن موسى النحوي، ووهب بن جرير، وعلي بن نصر الجهضمي. وحدث عن أيوب السختياني، وعاصم الأحول، والعوام بن حوشب، وغالب القطان، وعبد الله بن أبي إسحاق . ينظر عبد العزيز عتيق ، علم العروض والقافية: ٧ ـ١١ .

٣. الوِتد المجموع: //٥ (وهو المقصود بكلمة وِتد)

٤. الوتد المفروق: /٥/

٥.الفاصلة الصغرى: ///٥ (وهي المقصودة بكلمة فاصلة)

٦.الفاصلة الكبرى: ////٥

ويجمعها قوله: (لمْ أرَ علىٰ ظهْرِ جبلٍ سمكةً) .

٢ . *قواعد الجوازات*

١. جواز الحذف يقع في السبب /٥ ويحذف الثاني الساكن فيصبح/

٢. جواز التسكين يقع في الفاصلة ///٥ فتصبح /٥/٥

٣. لا يقع الجواز في الوتد //٥ . ولا تخلو تفعيلة من وتد .

٤. لا يجتمع السبب والفاصلة في تفعيلة واحدة.

٣ . *التفعيلات*

١. /٥ //٥ فاعلن (خماسية) الجواز فعلن ///٥ رباعية

٢. //٥ /٥ فعولن (خماسية) الجواز فعولُ //٥/ رباعية

٣. /٥ /٥ //٥ مستفعلن (سباعية) الجواز متفعلن //٥//٥ سداسية

٤. //٥ /٥ /٥ مفاعيلن (سباعية) الجواز مفاعلن //٥//٥ سداسية

٥. /٥ //٥ /٥ فاعلاتن (سباعية) الجواز فعلاتن ///٥/٥ سداسية

٦. //٥ ///٥ مفاعلتن (سباعية) = مفاعلْتن //٥/٥/٥ سباعية

٧. ///٥ //٥ متفاعلن (سباعية) = متْفاعلن /٥/٥//٥ سباعية

٨. /٥ /٥ /٥/ مفعولاتُ (سباعية)

١- *البحر الكامل*

ضابطه:

كمل الجمال من البحور الكامل متفاعلن متفاعلن متفاعلن

جوازاته: متفاعلن ///٥//٥ === متْفاعلن /٥/٥//٥

داءنْ ألمْ	ـم فخلْت فيْ	ـه شفائيْ
/٥/٥//٥	٥//٥///	٥/٥///
متْفاعلن	متفاعلن	متفاعلْ

٢- *البحر البسيط*

ضابطه:

إنَّ البسيط لديه يبسط الأمل مستفعلن فاعلن مستفعلن فَعِلنْ

جوازاته: فاعلن /٥//٥ === فَعِلن ///٥

مستفعلن /٥/٥//٥ === مُتَفْعلن //٥//٥

تنبْ بهوْ	وسْتقيْ	قوْ أيِ يهلْ	عربوْ
//٥ //٥	/٥ //٥	/٥/٥ //٥	///٥
متفعلن	فاعلن	مستفعلن	فعلن

٣- *بحر الرمل*

ضابطه:

رمل الأبجر ترويه الثقات فاعلاتن فاعلاتن فاعلاتن

جوازاته:

فاعلاتن /٥//٥/٥=== فعلاتن ///٥/٥ وفاعلاتُ/٥//٥/

يا عروْ	مجْدِ تيْهيْ	وسْحبيْ
سَلْ	/٥ //٥ /٥	/٥ //٥
/٥ //٥	فاعلاتن	فاعلن
/٥		
فاعلاتن		

٤- *البحر الطويل*

ضابطه:

طويلٌ لهُ دونَ البحورِ فضائلُ فعولن مفاعيلن فعولن مفاعلن

جوازاته: فعولن //٥/٥ === فعولُ //٥/

مفاعيلن //٥/٥/٥ === مفاعلن //٥//٥ ومفاعيلُ //٥/٥/

طَوَدْ دهـْ	ـرمنْ عمْريْ	ثلاْ ثيْ	ـن حجـْ ـجتْ
//٥/٥	//٥/٥/٥	//٥/٥	//٥//٥
فعولن	مفاعيلن	فعولن	مفاعيلن

٥- *البحر المتقارب*

ضابطه:

عن المتقاربِ قالَ الخليل فعولن فعولن فعولن فعولن

جوازاته: فعولن //٥/٥ === فعولُ //٥/

سلاْمنْ	علىْ حاْ	قدنْ ثاْ	ئرنْ
//٥/٥	//٥ /٥	//٥ /٥	//٥
فعولن	فعولن	فعولن	فعلْ

٦- *بحر الرجز*

ضابطه:

في أبحرِ الأرجازِ بحرٌ يسهُلُ مستفعلن مستفعلن مستفعلن

جوازاته: مستفعلن /٥/٥//٥ === مُتَفْعلن //٥//٥، ومفْتَعلن /٥///٥

توهْ هجتْ	أكْوْابناْ	فقْ فزْ إليْـ	ـناْ ياْ قمرْ
//٥//٥	/٥/٥//٥	/٥ /٥//٥	/٥/٥//٥

متفعلن	مستفعلن	مستفعلن	مستفعلن

٧- *البحر الخفيف*

ضابطه:

يا خفيفاً خفَّتْ بهِ الحركاتُ فاعلاتن مستفعلن فاعلاتن

جوازاته: فاعلاتن/٥//٥/٥=== فعلاتن///٥/٥ وفاعلات /٥//٥/ مستفعلن /٥/٥//٥ === مُتَفْعلن //٥//٥، ومستفعِلُ /٥/٥//

أيـ ـي صوْتنْ	أدْعىْ غداْ	ة ثُ ـتنادْيْ
٥/٥//٥/	٥//٥/٥/	٥/٥//٥/
فاعلاتن	مستفعلن	فاعلاتن

٨- *البحر الوافر*

ضابطه:

بحورُ الشعرِ وافرُها جميلُ مفاعلتن مفاعلتن فعولن

جوازاته: مفاعلَتن //٥///٥ === مفاعلْتن//٥/٥/٥

خلعْ تعلاْ	ملاْ عبهاْ	شباْ بيْ
//٥ ///٥	//٥ ///٥	//٥ /٥
مفاعلتن	مفاعلتن	فعولن

٩- *البحر السريع*

ضابطه:

بحرٌ سريعٌ ما لهُ ساحلُ مستفعلن مستفعلن فاعلن

جوازاته:

مستفعلن /٥/٥//٥ === مُتَفْعلن //٥//٥، ومفْتَعلن /٥///٥

فاعلن /٥//٥ === فَعِلن ///٥

القاعدة العامة للكتابة العَروضية: ما نلفظه نكتبه، وما لا نلفظه لا نكتبه.[٦].

إن المسألة المهمة في عالم العروض الذي اخترعه الفراهيدي تجتمع فيها قضية السبب الخفيف: /٥ (وهو المقصود بكلمة سبب) مع رمزية البت (0،1) ومن المفارقات العجيبة أن الخليل لم يعرف الصفر اثناء كتابة هكذا رموز، إنما كتبه على اساس الحركة والسكون ، إي على وفق فكرة الثنائية وهو ما يتطابق مع مسألة وفلسفة البت ، فقد حول الخليل اللغة إلى موسيقى شعرية تتناغم في أوزان تقوم على الحركة والسكون ، وأن التغيير في الحركة ، والسكون تحولك إلى بيت شعري آخر يختلف في النغم والموسيقى

---

٦ - ينظر عبدالله فتحي الظاهر ، المنهل الصافي في العروض والقوافي، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ٢٠٠٧ .

والصفات عن البحر الشعري الآخر ، لأن لكل حركة وسكنة خصوصيتها وهو ما يتماثل مع آلية عمل البت(1،0) .

وليس ببعيد عن مفهوم الحركة و السكون في قضية الافادة من اللغة السيميائية أو لغة العميان ، والمكفوفين التي تم اختراعها من قبل لويس برايل في القرن التاسع عشر التي عمل فيها على اضافة مفهوم النقاط ، والسطوح والتي تتماهى مع فكرة البت من حيث الهبوط ، والصعود لكي يساعدنا على قراءة سطح القرص أو ما تم تفسيره عن طريق فكرة الانغلاق ، والتشغيلon أو الانطفاء off، أو الشحنة الواطئة والعالية التي نتلمسها في عمل الحاسوب والتي سنفصل بها القول في لحظة المقارنة مع عمل البت في الحاسوب في فقرة أخرى .

وبذلك يمكن أن نصل الى نتيجة تتطابق مع عمل الحاسوب في الاستعانة بمفهوم السكون ، والحركة لتكوين لغة تؤمن بمبدأ فيزياء اكثر منها رياضي ، ففي محاولة تفسير عمل الحاسبة فإننا نجد أن هناك انصهار لمفهوم الحركة والسكون والقيمة الرياضية في عمل البت 10 .

المبحث الثالث

تمثيل البيانات في الحاسوب

اجهزة الحاسوب تتعامل مع المعلومات فهي تسمح بالانشاء، والتحرير ، والاستماع والمشاهدة سواء على شكل مستندات ، أو على شكل صورة ، أو مقاطع صوت ، أو فيديو، اذ إن هذه المعلومات تخزن داخل ذاكرتها والناتج من عمليات قراءة أو عمليات حسابية ومنطقية بحيث يسمح الحاسوب بأرسالها للعرض أو الطباعة على أجهزة الاخراج ، ففي كل ما ذكرنا ، فإن الحاسوب يحتاج إلى اجهزة ادخال واخراج تعمل على تمثيل هذه المعلومات بطريقة تسهل فيها الخزن والتعامل معها ، ولهذا الغرض تم التمثيل باعتماد الـ bit وهو اختصار (Binary bit) التمثيل الثنائي وهو الوحدة الاساسية في الحاسوب الذي يأخذ الرقمين 0 و1 [1].

التمثيل باستخدام الـ Bit:

الفكرة كانت أن كل ما يتم تخزينه ونقله في عالمنا الرقمي يتم تخزينه باستخدام قيمتين هما الـ ٠ و ١ وذلك باستخدام "٠ " لعدم وجود فولتية أو تكون بجهد واطئ و " ١ " لوجود جهد عالي فلو فرضنا المتسلسلة : Low Low High High

Low Low

فسيتم تمثيلها وكتابتها بالتسلسل **001100** ، من هنا نلاحظ أن جهاز الحاسوب لا يحتاج إلى خزن 0 و 1 بل إلى استخدام الاليات الفيزيائية مثل الجهد العالي ، والمنخفض أو المناطق المعتمة والمضاءة .[٧]

إذ إن كل ملف يتم حفظه سواء أكان صورة أو فيديو بمجموعة من البتات المتسلسلة ، والتي توفر عالماً قويا من تخزين وتقاسم ثروة من المعلومات الرقمية.

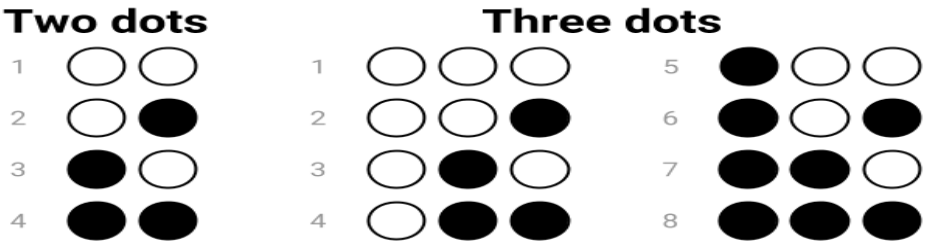
وأن استخدام Bit وفر على العلماء الكثير من الوقت فهم لا يحتاجون الى قراءة البتات بأنفسهم ولكن معرفة كيف يتم تخزينها على مقدار المساحة التي تستخدمها البيانات ومقدار الوقت لمعالجتها وارسالها .[٨]

ومنذ اكثر من ٢٠٠ عام ظهرت الكثير من الفكر في تمثيل البيانات وقراءتها منها اختراع فرنسي عمره ١٥ عام نظام لتمثيل النص باستخدام مجموعة من النقاط المسطحة Flat والمرفوعة Raised في الورقة بحيث يمكن عن طريق اللمس الذي اصبح شائعا لدى الاشخاص الذين يعانون إعاقة بصرية ، اذا اعتمد على قراءة النص دون رؤيته سمي بنظام لويس برايل وهو من الانظمة القريبة على التمثيل الثنائي للبتات المستخدم في الحاسوب كما في الشكل التالي (١) .[1]

---

٧. Ross Maciejeuski, 2011,data representation ,transforms, statistics for visual reasoning.

٨. Ross Maciejeuski, 2011,data representation ,transforms, statistics for visual reasoning.



الشكل (١) التمثيل الثنائي باستخدام الـ dot

اذ يمثل هذا الشكل two dots و three dots للـ 0 و 1 فتكون 0 عندما تكون هناك معلومة و 1 عندما عدم وجود معلومة ، اذا في two dots الاحتمالات الاول 0 0 والثاني 01 والثالث 10 والرابع 11 . وكلما زادت الdots زادت نسبة تمثيل البيانات لكل الحروف الابجدية والرموز الاخرى مثل الارقام والعلامات الرقمية .

اذ توضح طريقة لويس برايل ايضا سبب تمثيل البيانات بالشكل الثنائي الأكثر شيوعا في الحاسوب. فالحاسب الرقمي استخدم الصيغة 0 و 1 لتمثيل البيانات عن طريق استخدام اجهزة ومتحسسات كما في الشكل(٢)الذي يمثل البيانات باستخدام الـ Bit.[٩]

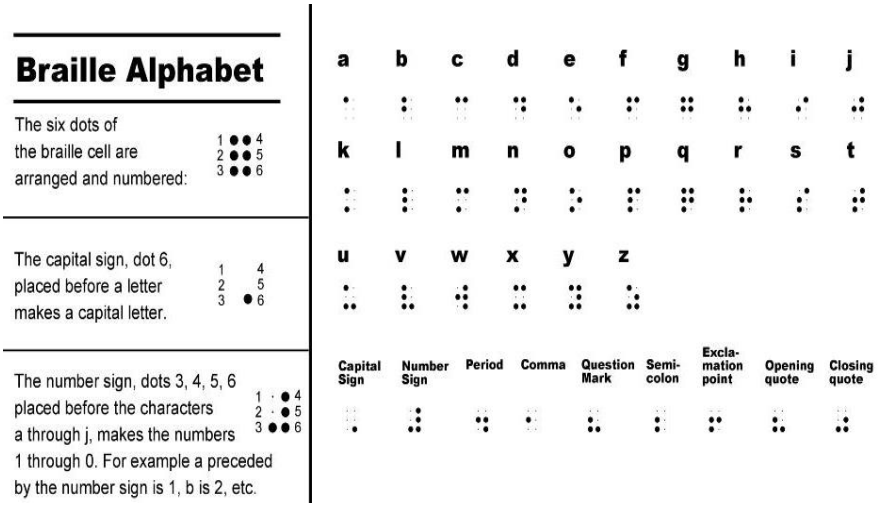
---

[٩] - peter fenwick, 2013,interdiction to compute data representation,IEEE.

Binary	Char	Binary	Char	Binary	Char
0100000	Space	1000000	@	1100000	`
0100001	!	1000001	A	1100001	a
0100010	"	1000010	B	1100010	b
0100011	#	1000011	C	1100011	c
0100100	$	1000100	D	1100100	d
0100101	%	1000101	E	1100101	e
0100110	&	1000110	F	1100110	f
0100111	'	1000111	G	1100111	g
0101000	(	1001000	H	1101000	h
0101001	)	1001001	I	1101001	i
0101010	*	1001010	J	1101010	j
0101011	+	1001011	K	1101011	k

الشكل (٢) التمثيل الثنائي لبعض الحروف والرموز

فمثلا الرقم ٤١ يتم تمثيله كما يلي 00101011 اما بالنسبة للقيم ذات الاشارة الموجبة والسالبة فاعتمد على البت الثامن، اذا كان موجب يضع 0 واذا كان سالب يضع 1 فمثلا الرقم -٤١ يصبح 100101011 ، هذا التمثيل يتم قراءته باستخدام اجهزة الادخال كما في قارئ الاقراص المرنة اذ يعمل على مسح السطح الخارجي بتسليط ليزر لمعرفة هل السطح يحتوي بيانات أم لا ، فظهرت عدة انظمة تتعامل مع البيانات بعد تحويلها من الانظمة الثنائية ، وتم تمثيل البيانات باستخدام مجموعة من الانظمة منها 8bit التي تعمل على استخدام 8 من البتات في تمثيل القيم والحروف وانظمة 16 bit و 32 bit و 64bit .فاستخدم الـ bit في تمثيل الصور الرقمية ايضا ، اذ 0 تمثل اللون الاسود و 1 يمثل اللون الابيض.



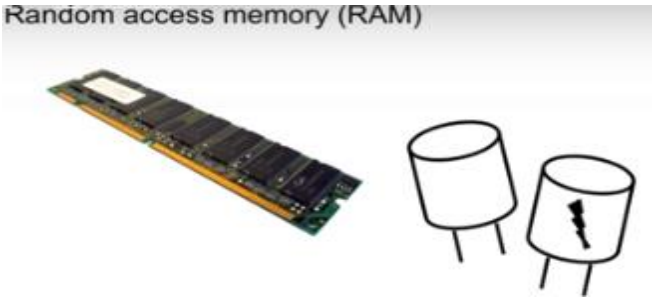
والشكل (٣) يمثل تمثيل النصوص باستخدام الـ Bit

اذ تم تمثيل الصورة بعدد من النقاط الضوئية ما بين ٠ و ٢٥٥ بعد تحويل كل نقطة الى البتات ،والشكل (٣) يمثل تمثيل النصوص باستخدام الـ Bit .[١٠]

ومثلما نعرف أن الرقم الثنائي يتكون من حالتين هما الـ 0 و الـ 1والتي يمكن تمثيلهما بسهولة من قبل معظم اجهزة الادخال والاخراج الالكترونية بسبب طبيعتها الميكانيكية منها الـ Ram الذي يحتوي على مقاومات ذات جهد عالي وواطئ كما في الشكل (٤) . [١١]

١٠ - peter fenwick, 2013,interdiction to compute data representation,IEEE

١١ - https://computersciencewiki.org/index.php/Data_representation

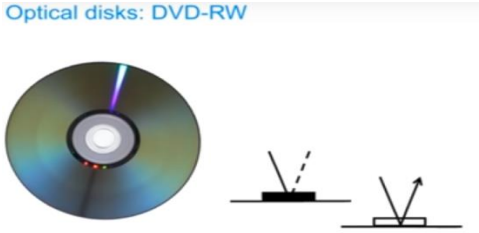


الشكل (٤)المقاومات الجهد العالي والواطى

كذلك من الاجهزة الاخرى الاقراص الصلبة التي تعتمد على القطب الشمالي والجنوبي كما في الشكل (٥)

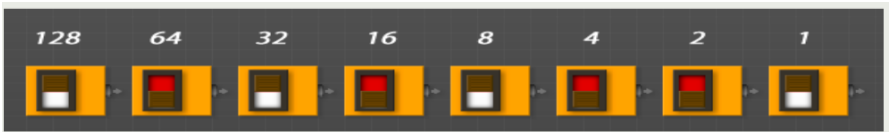
الشكل (٥)الاقطاب الشمالية والجنوبية

يبين الشكل (٦) الاقراص الليزرية التي تحتوي على اسطح لها القابلية على عكس الضوء الليزر الساقط عليها او لا تستطيع العكس . فعند تسليط الضور على السطح اذا ارتد الضور وانعكس فان قيمته 1 والا سيكون 0.



الشكل (٦)اسطح الاقراص الليزرية

ومن التقنيات الأخرى التي استخدمت فيما بعد هي المفاتيح switch التي عمل الباحثون على اعتمادها بوضع اكثر من مفتاح مع بعض ليعطي اكثر من نتيجة كما في الشكل (٧)



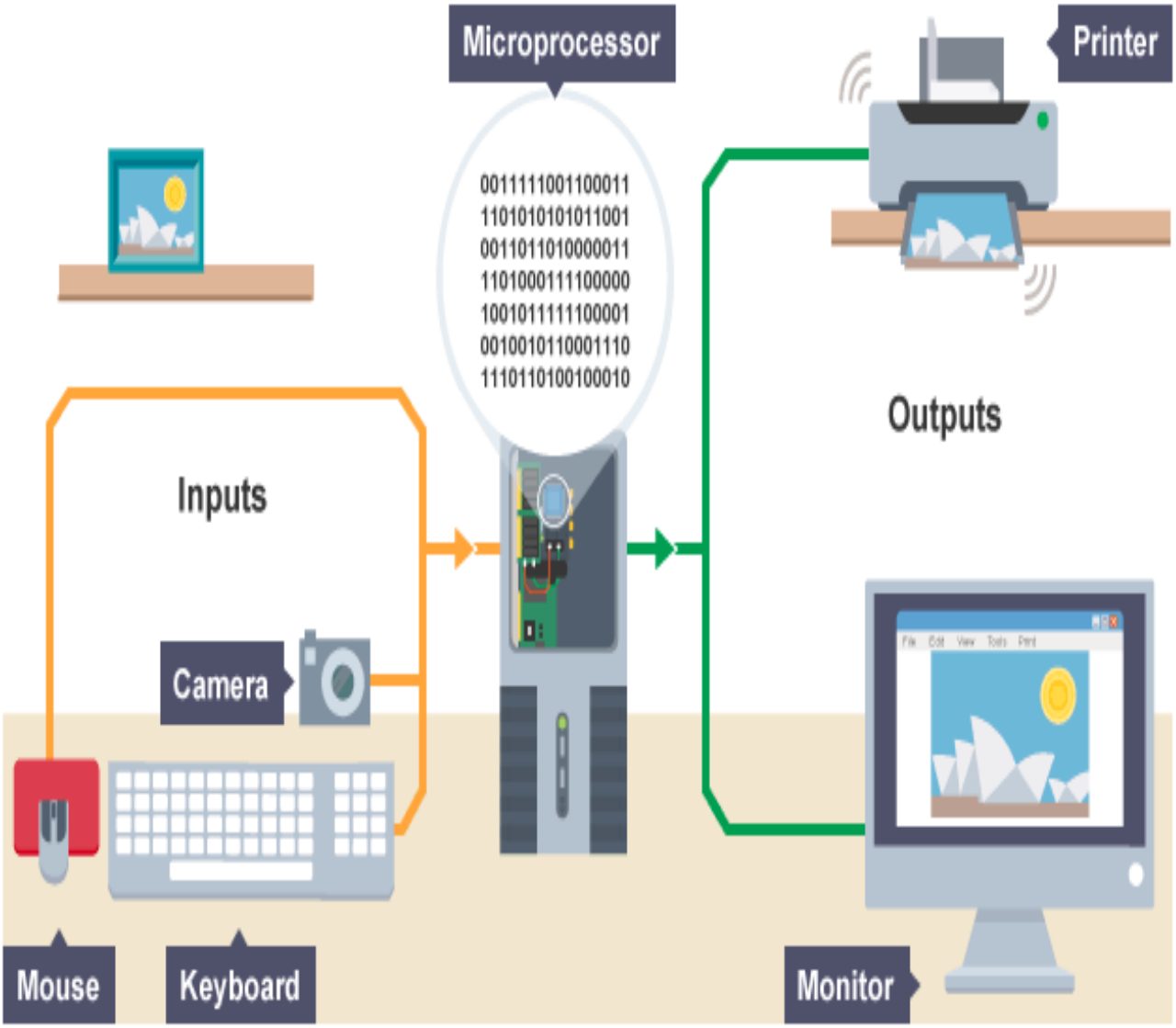
الشكل (7)طريقة المفاتيح

بالاعتماد على هذه الطريقة سنستطيع خزن 0 الى 255 حرف ، طريقة التعامل مع المفاتيح بـ on و off فاذا كانت on تكون قيمتها 1 والا ستكون 0 كما في المثال التالي :

128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	0	0	1	0	1	1
		8 + 2 + 1 = 11					

نلاحظ ان المفاتيح ١ و ٢ و ٨ قيمتها on وناتج جمعها سيكون ١١ .والشكل (٨) تمثيل البيانات في الحاسوب [١٢]

[١٢] https://sites.google.com/view/trafalgar/knowit/data-representation .



الشكل (٨) تمثيل البيانات فى الحاسوب

وخلاصة مما تقدم فإننا نلاحظ أن الحاسوب يعمل فيه البت على اساس الاعتماد على فكرة أو فلسفة الحركة والسكون ، والتي تعتمد على قضية الجهد الواطئ، والعالي ، وما يقدمه من آلية اشتغالات القائمة على الـ(on) و (off) والشحنات الكهربائية الواطئة ، والعالية ، والتي تتماهى مع ما تم التوصل إليه في الكتابة العروضية عند الخليل بن أحمد الفراهيدي ، ولويس برايل التي كانت تدور فكرتهما حول الحركة والسكون ، والتي تحولت إلى لغة الشحنة الواطئة والعالية في الحاسوب ، وهي فكرة بعيدة عن قضية القيمة العددية الرياضية التي يمثّلها العدد الصفر ، فلو كانت قيمة الصفر عددا أو قيمة رياضيات لا تقوم على فكرة الحركة والسكون ، لأدت إلى اشكالية التداخل بين عمل الارقام على وفق ما يفرضه من تماثل وتشابه بين الاصفار المتكررة في اكثر من موضع ، ولكن الرياضيات تم الاستعانة بها في الحاسوب لغرض فك شفرة الحركات والسكون ،أو الشحنة الواطئة والعالية ، لأنها لغة رمزية وليست منطقية، أو توافقية، أو نسقية مثل لغة الانسان التي تتحمل التأويل والتفسيرات الكثيرة، وعليه فالعدد هو عبار عن رمز لقيمة الشحنة التي يتم بعد ذلك تحويلها عن طريق الارقام إلى لغة واحرف تتماهى ما يتم ادخاله أو ما يتم الطلب من الحاسوب القيم به .

المصادر والمراجع العربية :

- ثيودور .م. فينى ، تاريخ الموسيقى العالمية ، ترجمة سمحة الخولي ، الهيئة العامة لقصور الثقافة ، وزارة الثقافة ، القاهرة ، ط١ ، ٢٠١٥.
- جاكلين ستيدال ، تاريخ الرياضيات ، ، ترجمة محمد عبد العظيم سعود ، مراجعة محمد فتحي خضر ، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ، ط١ ، ٢٠١٦ .
- عبد العزيز عتيق ، علم العروض والقافية ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٧.
- عبدالله فتحي الظاهر ، المنهل الصافي في العروض والقوافي، دار أبن الاثير للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ٢٠٠٧ .

المصادر والمراجع الاجنبية :

- Euclid’s Elements in English’, BSHM Bulletin, 21 (2006)
- https://computersciencewiki.org/index.php/Data_representation
- https://sites.google.com/view/trafalgar/knowit/data-representation
- June Barrow-Green, ‘“Much necessary for all sorts of men”: 450 years of Euclid’s *Elements* in English’, *BSHM Bulletin,* 21 (2006): 1–25

- Marit Hartveit ،‘How Flora got her cap’، BSHM Bulletin, (2009) :24.
- peter fenwick, 2013,interdiction to compute data representation, IEEE.
- Ross Maciejeuski, 2011,data representation ,transforms, statistics for visual reasoning.