

"الباييزي" اللغة الصّامة بين الإنسان والآلة

Binary is the silent language between man and machine

رشيد بن راشد

جامعة محمد بن أحمد (وهران 2)، benrached.rachid@univ-oran2.dz

تاريخ الاستلام: 2025/12/05 تاريخ القبول: 2025/12/18 تاريخ النشر: 2025/12/31

ملخص:

إنّ أكثر ما يشغل الإنسان البشري في تعايشه مع باقي الكائنات الأخرى، إيجاد البيئة التواصلية المناسبة لذلك. أمّا في دراستنا الحالية؛ فسألنا الضوء على تواصلية الإنسان مع الآلة.

لقد استخدمنا المنهج التحليلي في فهم إشكالية تواصلية الإنسان مع الآلة، فكان تركيزنا على الإرهاصات الأولى في محاولات الإنسان البشري استخدام لغة التواصل بينه وبين الآلة. وقد توصّلت دراستنا الحالية إلى تعدّد واختلاف سبل التواصلية بالنسبة لإيجاد لغة محدّدة؛ لأنّ السبيل الأوحد هو فهم نمطية التواصلية.

كلمات مفتاحية: بايزي، لغة صامتة، الآلة

Abstract :

What concerns humans most in their coexistence with other beings is finding the appropriate communication environment for that. In our current study, we shed light on human-machine communication.

We used the analytical approach to understand the problem of human-machine communication. Our focus was on the first signs of human attempts to use the language of communication between themselves and the machine. Our current study has found that there are many different means of communication in terms of finding a specific language, because the only way is to understand the stereotypes of communication.

Keywords: Binary, silent language, machine

*المؤلف المرسل: رشيد بن راشد

1. مقدمة:

من مقتضيات الحياة البشرية في أيّ من المجتمعات؛ إتقان لغة معيّنة لتحقيق التواصل بين أفراد ذلك المجتمع مهما كانت طبيعة اللغة التي يتحدثونها سواء كانت بسيطة أو معقدة. المهم هو إستيعابها وفهمها حتّى يتحقّق ذلك التواصل فيما بينهم. فمع تطوّر وسائل الاتصال والوسائط المستخدمة، وبمرور الزمن مثل إبتكار أجهزة الكمبيوتر؛ كان من أولى الضرورات للقيام بمحاولات بغرض إيجاد لغة تفهمها تلك الآلات لإيصال ما يريده منها الإنسان البشري. وهنا بدأ التفكير في ماهية مدخلات ومخرجات اللغة المستخدمة للتواصل مع جهاز الكمبيوتر. ففي منتصف القرن العشرين (1951) تبلورت تلك المحاولات بعد مراحل من البحث والتمحيص تجسّدت في مؤلف (Assembly Languages) بمعنى المجمع أو التجميع، وهو من إعداد الثلاث البارزين في مجال الحوسبة الإلكترونية: "موريس ويلكس" و"ديفيد ويلر" و"ستانلي جال". وكان ذلك من أهم القفزات النوعية التي مرّت على مراحل تطوّر البحث بشأن وضع الأسس فيما يخص مجال البرمجة الحاسوبية (Duan, 2022, pp. 03-07). وفي حينها حمل بين طياته ذلك المؤلّف الذي أتينا إلى ذكره سابقاً، الإشارة إلى تجميع التعليمات الواردة لدى جهاز الحاسوب كخطوات فعلية تخدم البحث عن وسيلة وسيطة للتواصل ما بين الانسان وجهاز الحاسوب.

لا شك أنّ الوصول إلى لغة تفهمها الآلة (الحاسوب) قد مرّ بتعقيدات كثيرة، كون هذه اللغة الصامتة غير منطوقة، أي ليست مسموعة وبدون إستخدام إشارات كذلك. فكانت الأرقام هي المنطلق الأوحّد في إيجاد اللغة المناسبة التي بحث عنها المُطوّر (الإنسان) لإيصال ما يريده من الآلة. وبما أنّ أجهزة الكمبيوتر تعمل على الكهرباء؛ فكانت الفكرة في إرسال إشارة إليها تتلخص في التيار الكهربائي موصول أو

"البائزي" اللغة الصّامة بين الإنسان والآلة

مفصول، لأنّ الأجهزة لا تفهم لغة غيرها، وهو ما يرمز إليه بلغة الصفر والواحد. لكن أتت الحاجة لوضع أسس عبرها يقوم مبرمج الكمبيوتر عبر خطوات محدّدة، ولغة برمجة معيّنة لإيصال ما يريده من (الحاسوب) الآلة. أمّا ما لفت إنتباهنا كباحثين في مجال التواصلية؛ لماذا لم يستقر (المبرمج) الإنسان عند لغة برمجة حاسوبية معيّنة؟ ومن هذا التساؤل أيضاً يتبادر إلى أذهاننا أسئلة أخرى: ما هي الآليات التي تحدّد إستخدام لغة برمجة حاسوبية بذاتها؟ لماذا بين كل فترة وأخرى يتم إبتكار لغة برمجية جديدة أو مطوّرة عن سابقتها؟ وهل لغة المبرمج التي يتقنها المبرمج لها دور في تحديد لغة البرمجة؟ هل تعداد لغات البرمجة في مجال الحاسوبية، هو في خدمة البرمجة أصلاً؟

2. مناقشة وتحليل:

إنّ الحديث عن اللغة ما بين الإنسان والآلة؛ يعني بالضرورة الإشارة إلى لغة البرمجة الحاسوبية، ولتوضيح أكثر نسلط الضوء نحو البدايات الأولى التي رسمت خطوات التفكير في كيفية التواصل مع الآلة. وهنا يجب العودة بالزمن إلى (1822) عشرينيات القرن التّاسع عشر عندما أراد "تشارلز بابيج" عالم الرياضيات البريطاني محاولة تصميم آلة للعمليات الحسابية بدلاً من الإنسان، وعرفت حينها بآلة "الفرق". وكانت هذه الآلة مكلفة جداً لأنّها تعمل بأجزاء ميكانيكية تقدّر بالألاف والحصول عليها بالدّقة المطلوبة كان من المستحيل نظراً للإمكانيات المتوفرة آنذاك، وتوقف تمويل المشروع من الحكومة البريطانية للإسباب التي ذكرناها. وفي سنة (1837) حاول "تشارلز" كذلك، تطوير آلة الفرق السّابقة إلى آلة تحليلية باستخدام البطاقات من الأوراق الصلبة التي تنطوي على ثقوب في شكل أرقام، بغرض إيصال الأوامر من الانسان عبر تلك الأرقام، فهي تحاكي لغة البرمجة الحاسوبية التي نعرفها اليوم. لكن توقف المشروع للمرة الثانية بسبب التمويل (بروس، 2004، الصفحات 12-26).

وبالنسبة للآلة التحليلية التي حاول تطويرها "تشارلز" لم تعرف النور حينها بسبب عدم إكمال الرؤية الواضحة لماهية مخرجات تلك الآلة في تلك الفترة الزمنية. وللإشارة كذلك، لم يتفرد "تشارلز" وحده في تطوير نظم تشغيل تلك الآلة التحليلية؛ بل كانت هناك امرأة تدعى "آدا لوفلايس" عرفت بشغفها الكبير آنذاك بعالم الرياضيات وهي في سن صغيرة، ودخلت هذا المجال على يد علماء رياضيات متميزين، أبرزهم عالمة الرياضيات "الإسكتلندية" المعروفة باسم "ماري سومرفيل". وإن شغف "آدا لوفلايس" بالرياضيات جعلها تتعرف على علماء مشهورين في هذا المجال، من بينهم "تشارلز بابيج"، وقد لفت إنتباهها فكرة البطاقات المثقبة كنظام تشغيل للآلة التحليلية. قامت "آدا لوفلايس" بتحليل مقال الإيطالي "فيدريكو" عن الآلة التحليلية لدى "تشارلز" مع تقديم ملاحظاتها، ونشرت هذا العمل سنة (1943) (Suw, 2020, pp. 02-05).

واعتبرت في حينها ملاحظات "آدا لوفلايس" كرؤية مستقبلية عن البرمجة الحاسوبية التي نعرفها اليوم. ومن بين تلك الإضافات التي قدّمها كذلك؛ هو خوارزمية متمثلة في سلسلة تكرارات عددية كسرية المعروفة بحساب "برنولي". وكان هذا إطاراً نظرياً للحوسبة مستقبلاً. كما شملت ملاحظات "آدا لوفلايس" بأن الآلة يمكنها التعرف على الأشياء الأخرى غير الأرقام مثل الصور والموسيقى بعد تحويلها إلى صيغ رقمية. كما أشارت في ملاحظاتها عن تكرار سلسلة من التعليمات، التي تعرف اليوم بالحلقة التكرارية. ولقد تمّ الإهتمام أكثر بملاحظات "آدا لوفلايس" مستقبلاً وتوظيفها فعلياً بعد حوالي قرن من نشر عملها سنة (1943)، وأصبحت ذات أهمية بالغة في عالم البرمجة الحاسوبية، والإعتراف بها (آدا لوفلايس) كأول صاحبة خوارزمية في تاريخ البرمجة (and all, 2020, pp. 03-07). لأنّه كان من الصعب في البداية التصديق بأن تكون هناك لغة يمكن إستخدامها للتواصل بين الإنسان والآلة.

"البائزي" اللغة الصّامة بين الإنسان والآلة

وفي القرن التّاسع عشرة بدأ توظيف المنطق التوافقي لدى "جورج بول" في لغة الحواسيب، والتي تعرف بجبر "البولياني، نسبة "لجورج". وهو نظام الصحيح والخطأ (Jiahao, 2023, p. 05). والمعروف حالياً بنظام الصفر والواحد (Binary System). فجهاز الكمبيوتر لا يفهم غير هذه اللّغة. لأنّ الأمر ببساطة يتعلّق أساساً بالدارات الكهربائية. فالصفر يعني إيقاف التشغيل (OFF)، والواحد يعني التشغيل (ON). ومن هذا المنطلق وفي ستينيات القرن التاسع عشرة (1963) تمّ ابتكار نظام لترميز الحروف والأرقام والرموز الأخرى كالجمع والطرح و.. غيرها، وعرف هذا النظام (ASCII) إختصاراً لمفهوم "النظام الأمريكي الموحد لتبادل المعلومات". والغرض منه تبادل النصوص والمعلومات بين أجهزة الكمبيوتر، فبعد أن تستقبل هذه الأخيرة تلك الرموز بنظام (ASCII)، يتم إعادة ترجمتها إلى لغة الصفر والواحد (Binary System) لأنّ أجهزة الحاسوب لا تعرف لغة غيرها (Negar, 2022, pp. 378-381).

يعمل نظام (ASCII) على مبدأ التمثيل عن كل حرف أو رقم أو رمز، والحروف هنا باللغة الإنجليزية، لهذا الحرف الكبير (Capital) يكون الرقم الذي يقابله في جدول (ASCII) غير الحرف الصغير (Small) في ذات الجدول. وبالنسبة للرموز الأخرى والأرقام من صفر إلى عشرة يتم تمثيلهم بنفس الطريقة. وبما أنّ جهاز الكمبيوتر لا يعرف إلّا لغة (Binary System) فيتم تحويل تلك الأرقام في نظام (ASCII) إلى الصفر والواحد، فتصبح لدينا عن كل حرف أو رقم أو رقم ثمانية (8) من (Bit)، وهو ما يعرف في لغة الحواسيب بوحدة (Byte). بمعنى أنّ (Bit) هي أصغر يمكن إستخدامها، و(Bit) يقابلها إمّا الصفر أو الواحد في لغة الكمبيوتر (Araujo, 2022, p. 07). وبالتالي يصبح عن كل رقم أو مز أو حرف واحد (Byte). وهنا يأتي دور التكرارات العددية التي كنّا قد أشرنا إليها سابقاً بالحديث عن الملاحظات التي قدّمها "آدا لوفلايس" عن إمكانيات وضع تعليمات للآلة في شكل تكرارات منطقية (Yi-Ren Yeh, 2022, pp. 03-07).

وبما أنّ الحرف الواحد فقط في لغة الحاسوب يقابله ثمانية من رموز الواحد أو الصفر كما وضعنا سابقاً؛ فإنّ كتابة كلمة أو جملة يتطلب كم هائل من الأصفار والأحاد. ومن هنا بدأ التفكير في كيفية تلخيص ذلك بإيجاد ما يعادلها في لغة الحاسوب (رشيد ب.، 2025، صفحة 89). فكانت لغة (Assembly) كـمعالج يستخدم خلاله رموز إختصاراً للغة الصفر والواحد لتكون أقرب من لغة الإنسان، وتعرف بلغة "التجميع" في عالم البرمجة الحاسوبية. و"التجميع" في مجال البرمجة هو منخفض المستوى. فلغة الإنسان مقارنة بلغة الآلة تعتبر عالية المستوى، وأثناء "التجميع" عبر خطوات، ينطلق من مستوى عالي إلى مستوى منخفض، وهو محاولة الانتقال من التعقيدات التي تتميز بها لغة الإنسان، بعد تحويلها إلى لغة الصفر والواحد للوصول إلى تجميع تلك الرموز، لتكون مختصرة قبل مرورها بالمعالج الذي يترجم تلك الأوامر الصادرة عن الإنسان، فيستطيع تنفيذها جهاز الكمبيوتر. واستخدام لغة "التجميع" في عالم البرمجة الحاسوبية يختلف من نظام تشغيل إلى آخر (Mckinney, 2024, p. 07).

فلغة "التجميع" أتاحت الفرصة لتبسيط لغة الصفر والواحد في عالم البرمجة؛ لكنّها لم تسهّل كثيراً التعقيدات في كيفية إيصال الأوامر للأجهزة الحاسوبية بطريقة مثالية بالنسبة للمسائل الرياضية والحسابية. فكان من الضروري البحث عن لغة برمجة تكون أقرب للغة الإنسان حتّى يسهل برمجة الآلة. وفي خمسينيات القرن الماضي، بدأ في التفكير عالم الحاسوب الأمريكي (John Bakus) حول كيفية جعل برمجة لغة الكمبيوتر بطريقة تكون متاحة للجميع، فقبل تلك المرحلة كان من إختصاص فئة قليلة من المبرمجين المختصين الذين يعملون على حل المشاكل البرمجية بطريقة يدوية، وكانوا يقضون أوقات طويلة جداً في ذلك. لهذا وصف "جون باكوس" هذا بأنّه قتال بالأيدي مع الآلة. وكانت تكلفة البرمجة بعض الأحيان تضاهي تكلفة الكمبيوتر (Metcalf, 2011, pp. 03-07).

"البائزي" اللغة الصّامة بين الإنسان والآلة

لقد تبلورت فكرة "جون باكوس" حول إمكانية تصميم لغة برمجية بعد تفهم القصد البشري فتعيد صياغته بطريقة يمكن لجهاز الحاسوب التعامل معها. وعبر "باكوس" عن هذه الفكرة بشئ يشبه التدوين الحسابي (رشيد، 2025، صفحة 34). وفي سنة (1953) حصل "باكوس" على منحة مالية لتطوير هذه اللغة البرمجية، فجمع فريق من المتخصصين، وعملوا على جهاز الكمبيوتر (IBM 704) ذو ذاكرة مغناطسية فائقة السرعة لإختبار التعليمات البرمجية وتصحيح الأخطاء حال تواجدها. إستمر عمل الفريق بجهد مضاعف للوصول إلى لغة البرمجة التي أرادها "باكوس". ولم يحصل ذلك في سنة (1954) كما كان متفق عليه، وهي مدة ستة أشهر من إنطلاق المشروع. وتجاوزت المهلة إلى ثلاث سنوات. فكانت سنة (1957) بداية مجمّع أو لغة البرمجة (Fortran) لأوّل مرّة في تاريخ البرمجة (Nash, 2014, pp. 03-09). وأتاحت بعد ذلك شركة (IBM) لغة البرمجة "فورتران" لجميع مستخدمي جهاز الكمبيوتر (IBM 704).

وبما أنّ متطلبات التعامل مع الأجهزة الحاسوبية أصبح في مجالات عديدة؛ إقتضت الضرورة بالتفكير أكثر في لغات برمجة تتوافق مع تلك المجالات (رشيد، 2025، صفحة 76). فالشركات في معاملاتها التجارية والاقتصادية كانت بحاجة البحث عن لغة برمجة حاسوبية مشتركة ما بينها لإنجاز تلك المعاملات الإدارية في أوقات وجيزة، فتأسس مؤتمر لغات أنظمة البيانات (CODASYL) في أمريكا سنة (1959) لتطوير لغة برمجة تحقّق تلك المعاملات الإدارية ما بين الشركات، وانتهى المؤتمر بلغة برمجة تسمّى (COBOL) إختصاراً لجملة "اللغة المشتركة الموجهة نحو الأعمال". وهي لغة برمجة سهلة الاستخدام لدى المبرمجين لأنّها قريبة جداً من بنية اللغة الإنجليزية. وفي سنة (1970) تمّ إعتماؤها كلغة برمجة على نطاق واسع في العالم (Melo, 2025, pp. 03-09).

وفي سبعينيات القرن الماضي ومع ظهور أجهزة الكمبيوتر الشخصية في المنازل؛ زادت الحاجة أكثر إلى ابتكار لغات برمجة أكثر عملية، مثل (C) والتي تعرف باللغة "الإجرائية"، أي بمعنى تقسيم البرنامج إلى أجزاء صغيرة من الإجراءات وفق تسلسل منطقي حتى تكون سهلة الاستخدام. وفي الثمانينيات ظهرت لغات البرمجة "الشيئية" والتي تعتمد في البرمجة على تقسيم الشيفرات (أكواد) إلى "كائنات". وهذه الأخيرة تجمع ما بين المتغيرات (البيانات) و الطرق (الوظائف) التي تعكس في الأساس "كائنات" العالم في الواقع، مثل لغة البرمجة (C++). وفي التسعينيات ومع ظهور شبكة الانترنت ووسائل التواصل، كان ظهور لغات البرمجة "المرئية" مثل (Visual Basic) التي تعتمد عناصر "رسمية" أو كتل "أيقونية" يستخدمها المبرمج بدل كتابة الشيفرات (Leger, 2021, pp. 957-967).

واستمرارية في سياق تسلسل تطوّر لغات البرمجة الحاسوبية؛ نأتي إلى لغات البرمجة الوظيفية مثل (Haskell) تسعينيات القرن الماضي، والتي تعتمد في كتابة الشيفرات على الدوال الرياضية بدل إعطاء سلسلة تعليمات تكرارية من المبرمج (Qingyun, 2022, p. 03). ومن تسعينيات القرن الماضي إلى غاية يومنا هذا ظهرت لغات برمجة عديدة نذكر أشهرها؛ لغة البرمجة (Python) ولغة البرمجة (Java) ولغة البرمجة (C++). ولغات البرمجة التي وصلنا إليها اليوم فاقت السبعة مائة (700) لغة برمجة (Potic', 2023, pp. 03-09). أمّا الشيء المشترك التي بينها هو مفهوم "الباينري" الذي أشرنا إليه سابقاً.

أمّا عن تطورات لغات البرمجة في مجال الحوسبة فهو بحر واسع لا يمكن الإمام به في ورقة بحثية؛ وإنّما أشرنا إلى سلسلة تطوّر لغات البرمجة حتى نصل بالدارس أو الباحث إلى أنّ اللغة مهما اختلفت سواء كانت منطوقة أو رموز أو كتابة (رشيد ب.، 2025، صفحة 53). فهي تلتقي في جزئية إيجاد قناة لإيصال رسالة المرسل إلى المستقبل بأي طريقة ممكنة مع تحقيق فهم المدخلات (الرسائل) من

"البائزي" اللغة الصّامة بين الإنسان والآلة

المرسل والتمثل في الطرف الأول (الإنسان)، لترجم بعد إستيعابها وفهمها فيما بعد، فتصبح مخرجات (رسالة عكسية) من الطرف الآخر (الآلة).

3. خاتمة:

في ختام ورقتنا البحثية التي تضمّنت في طيّاتها الإشارة للغة الوسيطة ما بين الإنسان والآلة؛ ننتمي إلى أنّه من مميّزات اللّغات في فحواها على العموم، هو إيجاد ديناميكية في تحقيق آلية يمكن الإلمام بها، لإيصال الأفكار والرغبات التي يعيشها الإنسان، والتي تعكس المتطلّبات الحياتية قصد إرسالها إلى الطرف الآخر. وبما أنّنا خصّصنا هذه الجزئية بتسليط الضوء أكثر نحو آلية إيجاد لغة مشتركة ما بين الإنسان والآلة (الحاسوب)، والتي هي في الأساس من صنيعته. فكان السبيل إيجاد لغة تحاور مع تلك (الحاسوب) الآلة ودون الحاجة إلى أن تكون لغة منطوقة ومسموعة، بل تحتاج هذه اللغة إلى دلالات مشفّرة تعود في الأصل إلى حالات التشغيل (ON) وإيقاف التشغيل (OFF) للآلة. وعرفت فيما بعد بلغة البرمجة. ولقد رأينا كيفية التسلسل في تطوّرات لغات البرمجة الحاسوبية حسب متطلبات الإنسان التي تزامن كلّ فترة وفترة زمنية معيّنة. لكن ما نخلص إليه هو أنّه مهما تعدّدت أوجه اللغات (البرمجة) التي حاول الإنسان (المبرمج) بدوره تطويرها؛ إلّا أنّ الإنسان بطبعه البشري هو في حاجة دائماً للاتّصال مع الآخرين.

4. قائمة المراجع:

- بروس كولير، جيمس ماكلاشان. (2004). سلسلة علماء عباقرّة: تشارلز بابيج ومحركات الكمال، ترجمة عبد الكريم ناصيف. الرياض: العبيكان.
- رشيد بن راشد. (2025). براديفم البيئة الذكية: مراحل وتطورات. مجلة الحكمة لدراسات التاريخيّة. 57-47، (03)13،

رشيد بن راشد. (2025). برنامج ديب سيك (deepseek) وتحديات الذكاء الاصطناعي العام. (agi). *مجلة الحكمة للدراسات التربوية والنفسية*. 13(03), 31-42.

رشيد بن راشد. (2025). صناع المحتوى في عصر الذكاء الاصطناعي التوليدي (Gen Ai). *مجلة الحكمة للدراسات الاجتماعية*. 13(03), 73-85.

رشيد بن راشد. (2025). في عصر الذكاء الاصطناعي المتاح. (Open Ai). *مجلة الحكمة للدراسات الاعلامية والاتصالية*. 13(03), 84-99.

and all, S. C. (2020). Ada Lovelace Day and Celebrating Women in STEM. *Patterns*, 01(07), 01-13.

Araujo, e. a. (2022). Mundo Bit Byte - A digital mobile game to disseminate female personalities that made history in computing. *Journal on Interactive Systems*, 01-11.

Duan, L. Y. (2022). A Reverse modification method for binary code and data. *Sensors*, 22(20), 01-19.

Jiahao, W. (2023). A Boolean model for conflict-freeness in argumentation frameworks. *AIMS Mathematics*, 08(02), 01-07.

Leger, e. a. (2021). Continuation and Aspects to tame callback hell on the web. *Journal of Universal Computer*, 27(09), 955-978.

Mckinney, S. (2024). Integrating Artificial Intelligence Into Citizens' Assemblies: Benefits concerns and future pathways. *Journal of Deliberative Democracy*, 20(01), 01-12.

Melo, e. a. (2025). Human-Ai Collaboration in the Modernization of COBOL-Based Legacy Systems: The Case of the

- Department of Government Efficiency (DOGE).
Computers, 14(07), 01-19.
- Metcalf, M. (2011). The Seven Ages of Fortran. *JCS&T*, 11(01), 01-08.
- Nash, J. c. (2014). On Best Practice Optimization Methods in R. *Journal of Statistical Software*, 60(02), 01-14.
- Negar, A. (2022). Combination of Binary System with Ki67 Immunohistochemical Staining: a Reliable Grading Method for Epithelial Dysplasia. *Journal of Dentistry*, 23(02), 377-382.
- Potic', e. a. (2023). Improving forest detection using Machine Learning and RRemote Sensing: A Case Study in Southeastern Serbia. *Applied Sciences*, 13(14), 01-24.
- Qingyun, H. X. (2022). Research on recogning required items based on opencv and machine learning. *SHS Web of Conferences*, 01-06.
- Suw, C.-A. (2020). Ada Lovelace: A Simple Solution to a Lengthy Controversy. *Patterns*, 07(01), 01-11.
- Yi-Ren Yeh, W.-C. L. (2022). Efficient Malware Classification by BinarynSequences with One Dimensional Convolutional Neural Networks. *mathematics*, 10(04), 01-14.