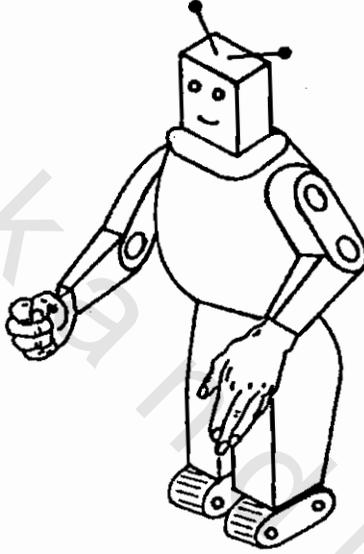


مقدمة عامة

GENERAL INTRODUCTION

فى بداية مبكرة من القرن العشرين عام ١٩٢١ ظهر فى خيال الكاتب المسرحى الأمريكى السلوفاكى الأصل كارل كاپيك (١٨٩٠ - ١٩٣٨) كلمة رويوط Robot عندما بحث عن توصيف شخصية رئيسية فى مسرحية Universal Rossums Robots رويوطات روسوم الشاملة. كانت عبارة عن ماكينة تقوم بدور الإنسان خاصة فى الخدمات المنزلية بديلة عن الخدم من الرجال بعد انتهاء الحرب العالمية الأولى وقلّة عدد الرجال بسبب الحرب. وكذلك استخدامه فى بعض الأعمال الخطرة للتعويض عن البشر. وتوقعت المسرحية سيطرة الروبوت على شئون الحياة البشرية فى نهاية المطاف. ولما احتار فى التسمية لهذه الآلة البديلة للإنسان لجأ إلى استخدام الكلمة السلافية Robota (رويوط) وبعد استخدامه وانتشاره الواسع فى الصناعة سُمى باسم الروبوت الصناعى Industrial Robot . والروبوت عبارة عن آلة ميكانيكية يمكن برمجتها وتقوم بعدة مهام . وهو يماثل فى معظم أشكاله لذراع الإنسان مركبة على جسم يمكنها بالإضافة إلى فتح اليد وغلقها تحريك اليد حول محورها. وتتم هذه الحركات بواسطة أنظمة إدارة ووحدة تحكم آلى وحاسب يمكن برمجته بإحدى لغات الروبوت. ويمكن للروبوت فى أجياله الذكية أن يرى عن طريق إدخال كاميرات للرؤية وأن يتكلم بإدخال وحدة تمثيل للصوت يمكن برمجتها باللغة المطلوبة. كما يمكن تركيب أجهزة للحس بحيث يمكن للروبوت بها أن يشعر ويحس ليس بالفرح والألم ولكن بالقوى والعزم والأوزان. والشكل العام للروبوت الصناعى مبين بالملحق بالصورة رقم (١). فيه يتحرك الروبوت بدون تدخل الإنسان سوى وضع برامج الحركة والتشغيل بينما تستطيع الروبوتات الشخصية أن تنتقل داخل البيت دون أن تصطدم بالأثاث

والجدران. وتظهر هذه الروبوتات وكأنها ذكية ولكنها فى الواقع مجموعة معقدة من الأوامر والتعليمات المبرمجة ومزودة بأجهزة حس ورؤية تمنعها من الاصطدام وتغيير مسار الحركة.

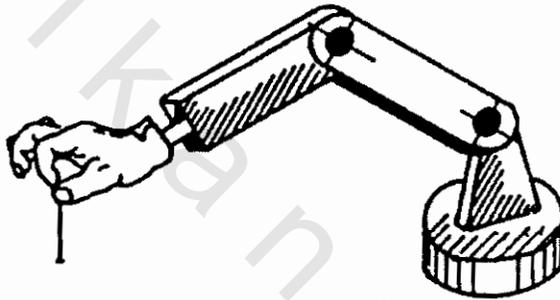


شكل (١): إنسان آلى.

ولقد دخل الروبوت فى مجال الأعمال المختلفة فى الصناعة كمناول ومساعد فى الفك والتركيب والتحميل والتجميع وفى السباكة والثقب واللحام والدهان وشارك أيضاً فى الأعمال الصعبة والضارة على الإنسان مثل أفران السباكة والأفران الحرارية ومحطات الغاز والوقود النووى وكذلك الكشف فى أعماق البحار. ولقد استخدم أخيراً فى حمل الصندوقين الأسودين بالمحيط الأطلنطى فى حادثة طائرة البوينج المصرية الشهيرة بعد إقلاعها من مطار نيويورك كما أنه اشترك فى الفضاء الخارجى لأخذ عينة من القمر أثناء رحلة مكوك الفضاء الأمريكى بأبحاث مشتركة

مع كندا لتصميم ذراع خاصة لهذا العمل فى الفضاء. كما يمكن استخدامه فى أعمال البناء والتمريض داخل المستشفيات.

ونظرا لاستخداماته الواسعة فلا يوجد تعريف دقيق للروبوت بالنسبة للمتخصصين. أما بالنسبة للعامة فإن معظمهم يتخيل الإنسان الآلى بالشكل الموضح رقم (١) والباقى سيصفه كمناول آلى له يد كما فى الشكل رقم (٢) ويوصف فى قاموس Webster «ويبستر» الروبوت بثلاثة تعريفات مختلفة:



شكل (٢): ذراع آلية.

- ١ - ماكينة على شكل إنسان تؤدى أعمال ميكانيكية لكنها تفتقر للحساسية.
 - ٢ - جهاز تلقائى يقوم بأعمال يقوم بها الإنسان تتصرف كما لو أن لها ذكاء.
 - ٣ - آلية ميكانيكية موجهة من قبل أجهزة تحكم آلى .
- وهى تعريفات غير كاملة إذ إن التعريف الأول خاطئ فى توصيفه بأنها تفتقر للحساسية. كما أن لها وحدة تحكم وهى مبرمجة.
- والثانى ينقصه الدقة فى عدم إضافة التحكم الآلى وعدم تحديد مستوى الذكاء وجيله. والثالث لم يصف إليه برمجة التحكم. أما اتحاد الروبوت الأمريكى RIA فقد عرفه بأنه معالج ميكانيكى مبرمج ذو وظائف متعددة مصمم لنقل المواد والقطع

والمعدات وأية أجهزة متخصصة بواسطة الحركات المبرمجة لإنجاز مختلف المهمات .

وهذا التوصيف أكثر دقة لكنه لم يصف خواص ووظائف الروبوت وأجزائه مثل المعالج الميكانيكي المبرمج والأذرع ونهاية اليد في هذا التعريف. أما التعريف الذي وضعه اتحاد الروبوت الياباني JIRA فهو الأكثر دقة وقبولاً في الأوساط العلمية المتخصصة إذ عرف الروبوت على أنه نظام ميكانيكي له وظائف حركية مرنة مماثلة لوظائف الحركة للبشر . ودمج وظائف الحركة هذه مع وظائف الذكاء لإنجاز بعض الأعمال مثل إنجاز تعليمات التحكم والتعلم.

والروبوت بهذه المواصفات والتوصيف العالى وإن كان قد فاجأ العالم عند ظهوره للمرة الأولى إلا أنه لم يفاجئ المهندسين الميكانيكيين. فالجزء الأساسى فيه وهذا المسمى بالمعالج الميكانيكى أو المناول هو جزء قديم منذ الثورة الصناعية عام ١٧٧٠ فى إنجلترا وفى أمريكا عام ١٨٠٠. وبظهور آلية الإنتاج الكمى ظهر معهما هذا المعالج ولكنه كان ذات حركات مقيدة فى اتجاه واحد فى معظم الأحوال أما الماسك أو اليد فكانت أيضاً موجودة. والشبه الكبير بين آلية الروبوت وآلية الناقلات والأوناش يوضح هذه الصورة. ولكن الأوناش حتى الآن غير مبرمجة ولا تعمل بوحدة تحكم أو حاسب آلى. والسبب حتى فى تسميته إنسان آلى هو الدعاية الأمريكية التى صاحبت ظهوره وجعلته يتكلم ببرامج صوتية مسجلة وشكلته خارجياً فى إطار بشرى فقد ألبسته هيكل الفنانة العالمية مارلين مونرو وغيرها مما جعلته يعطى انطباعاً بأنه إنسان آلى. ولكن الحقيقة أنه مناوول ميكانيكى يعمل بالمحركات الكهربائية بحركات محدودة وأمكن له بعد التطور الهائل فى الإلكترونيات ووحدات التحكم والحاسب فى الأربعينات من القرن الماضى أن يطور من تصميمه الميكانيكى ويجعله قادراً على الحركة بحرية فى اتجاهات مختلفة فى الفراغ. يمكن السيطرة عليها وبرمجتها وإضافة أداة فى يده يمكنها من

إجراء عمليات القطع والثقب واللحام والدهان والنقل وغيرها الكثير مما سيذكر لاحقاً.

والروبوت لا يتصرف مثل الإنسان ولكنه يقوم بأعمال يقوم بها الإنسان دون تعب وبصورة متكررة بدون أن ينسى. وبدقة عالية ثابتة تحت جميع الظروف وبطاقة كبيرة ولمدة طويلة وهذا ما يصعب على الإنسان القيام به وأدائه بهذه الكيفية.

وتدخل تكنولوجيا الروبوت فى التصميم الميكانيكى للمناول والأذرع الآلية والمفاصل وكذلك تكنولوجيا التحكم الرقمى والحاسبات والبرمجة.