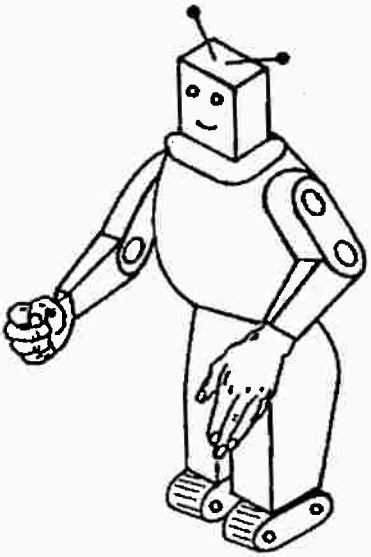
مقدمة عامة

GENERAL INTRODUCTION

فى بداية مبكرة من القرن العشرين عام ١٩٢١ ظهر فى خيال الكاتب المسرحى الأمريكى السلوفاكى الأصل كارل كابيك (١٨٩٠ — ١٩٣٨) كلمة روبوط Robot عندما بحث عن توصيف شخصية رئيسية فى مسرحية Universal Rossums Robots روبوطات روسوم الشاملة. كانت عبارة عن ماكينة تقوم بدور الإنسان خاصة فى الخدمات المنزلية بديلة عن الخدم من الرجال بعد انتهاء الحرب العالمية الأولى وقلة عدد الرجال بسبب الحرب. وكذلك استخدامه فى بعض الأعمال الخطرة للتعويض عن البشر. وتوقعت المسرحية سيطرة الروبوط على شئون الحياة البشرية فى نهاية المطاف. ولما احتار فى التسمية لهذه الآلة البديلة للإنسان لجأ إلى استخدام الكلمة السلافية Robota (روبوط) وبعد استخدامه وانتشاره الواسع فى الصناعة سمى باسم الروبوط الصناعى Industrial Robot . والروبوط 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 الروبوط. ويمكن للروبوط 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 للروبوط بها أن يشعر ويحس ليس بالفرح والألم ولكن بالقوى والعزوم والأوزان. والشكل العام للروبوط الصناعى مبين بالملحق بالصورة رقم (١). فيه يتحرك الروبوط بدون تدخل الإنسان سوى وضع برامج الحركة والتشغيل بينما تستطيع الروبوطات الشخصية أن تنتقل داخل البيت دون أن تصطدم بالأثاث

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

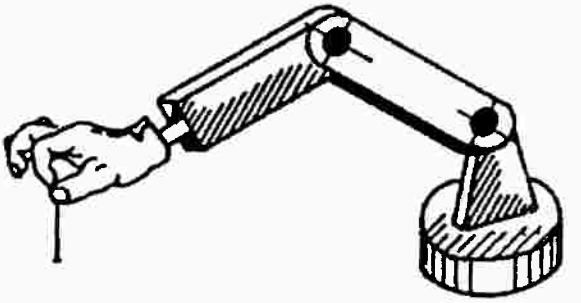


شكل (١): إنسان آلى.

ولقد دخل الروبوط فى مجال الأعمال المختلفة فى الصناعة كمناول ومساعد فى الفك والتركيب والتحميل والتجميع وفى السباكة والثقب واللحام والدهان وشارك أيضًا فى الأعمال الصعبة والضارة على الإنسان مثل أفران السباكة والأفران الحرارية ومحطات الغاز والوقود النووى وكذلك الكشف فى أعماق البحار. ولقد استخدم أخيرا 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 فـى الفضـاء. كمـا يمكـن اسـتخدامه فـى أعمال البناء والتمريض داخل المستشفيات.

ونظـرا لاسـتخداماته الواسـعة فـلا يوجـد تعريـف دقيـق للروبـوط بالنسـبة 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» الروبوط 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 بأنـها تفتقر للحساسية. كما أن لها وحدة تحكم وهى مبرمجة.

والثانى ينقصه الدقة فى عدم إضافة التحكم الآلى وعدم تحديـد مستوى الذكـاء وجيله. والثالث لم يضف إليه برمجة التحكم. أما اتحـاد الروبـوط الأمريكـى 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 الروبوط وأجزائه مثل المعالج الميكانيكى المبرمج والأذرع ونهاية اليد فى هذا التعريف. أما التعريف الذى وضعه اتحاد الروبوط اليابانى JIRA فهو الأكثر دقة وقبولا فى الأوساط العلمية المتخصصة إذ عرف الروبوط على أنه نظام ميكانيكى له وظائف حركية مرنة مماثلة لوظائف الحركة للبشر . وبدمج وظائف الحركة هذه مع وظائف الذكاء لإنجاز بعض الأعمال مثل إنجاز تعليمات التحكم والتعلم.

والروبوط 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 أيضًا موجودة. والشبه الكبير بين آلية الروبوط 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 خارجيا فى إطار بشرى فقد ألبسته هيكل الفنانة العالمية مارلين مونرو وغيرها مما جعلته يعطى انطباعا بأنه إنسان آلى. ولكن الحقيقة أنه مناول 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 قادرا 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 لاحقا.

والروبوط 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 الروبوط فى التصميم الميكانيكى للمناول والأذرع الآلية والمفاصل وكذلك تكنولوجيا التحكم الرقمى والحاسبات والبرمجة.