الأكاديمية العربية الدولية

الأكاديمية العربية الدولية

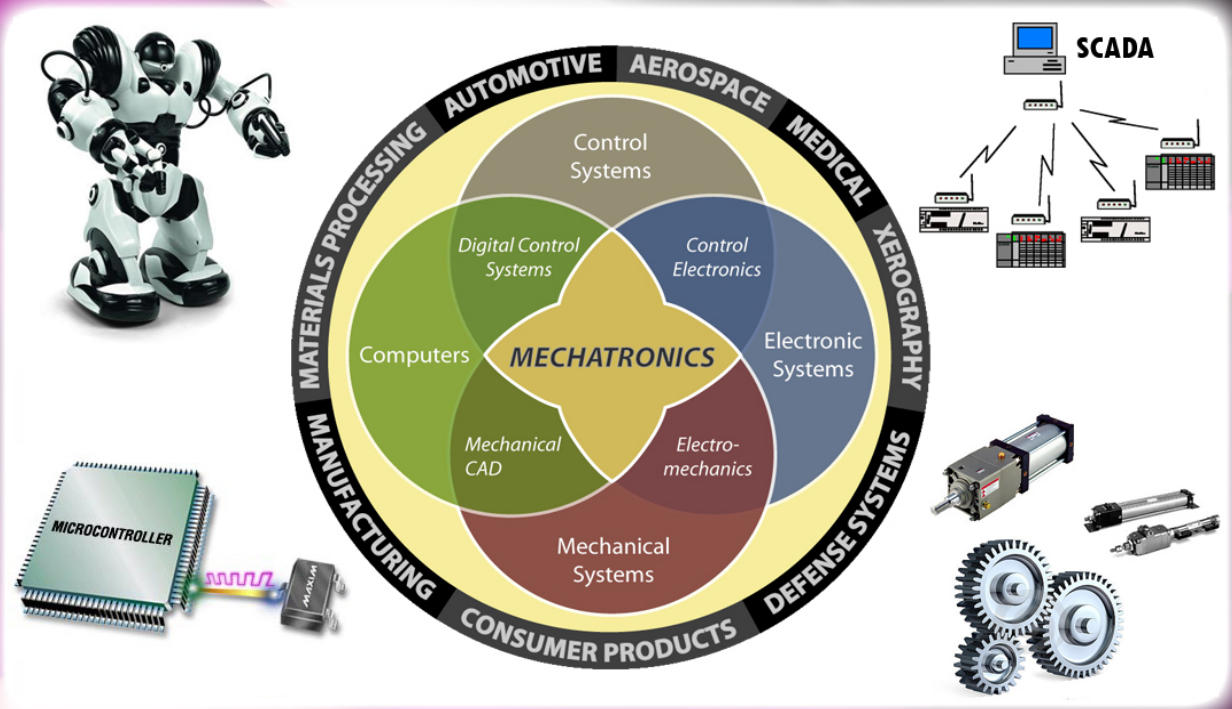
المقررات الجامعية

www.aiacademy.info | care@aiacademy.info

الطريقة الأسهل
لتصميم أنظمة الميكاترونكس

The easiest way to design Mechatronics systems

تأليف : Aboamr007



2013/2014

الطريقة الأسهل
لتصميم أنظمة الميكاترونكس

تأليف : Aboamr007

الإختصاص : هندسة ميكاترونكس (سنة رابعة)

Aboamr007

تنويه!!!

لا يجوز بأي شكل أو أي ظرف تعديل أي شيء في هذا الكتاب دون الرجوع الى الكاتب ولا يجوز أبدا التربح منه لأنه كتاب مجاني تماما.

وأتمنى الالتزام التام بهذه التعليمات وشكرا جزيلا.

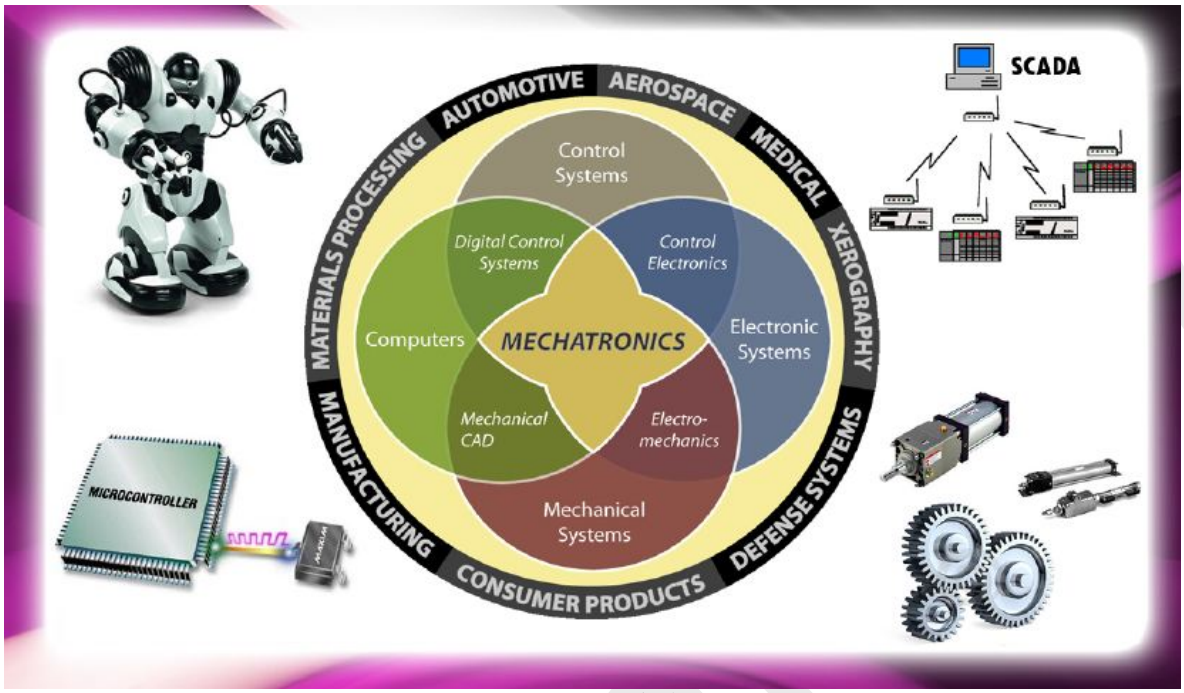
Aboamr007

الفصل الأول : هيا لنبدأ!!!
Overview of Mechatronics

أ- مفهوم مصطلح الميكاترونكس mechatronics.
ب- المكونات الأساسية لأنظمة الميكاترونكس
ت- أنظمة الميكاترونكس في حياتنا
ث- مجالات تطبيق أنظمة الميكاترونكس
ج- الأصل والمنشأ
ح- المتطلبات الأكاديمية
خ- أساسيات يجب معرفتها

Abooamro07

أ- مفهوم مصطلح الميكاترونكس mechatronics.



الشكل (1)

الميكاترونكس هو مصطلح أو نظام يصف التكامل والترابط بين مختلف العلوم الهندسية مثل الميكانيك , الإلكترون , التحكم الآلي والأتمتة الصناعية , المعلوماتية (لاحظ الشكل 1) حيث يكمن جوهر هذا التكامل و الترابط في عمليات التصميم المعقد للمنتجات بحيث يكون هذا التصميم هو الأكثر فائدة و الأقرب إلى المثالية.

و استنادا إلى هذا المفهوم سوف نقوم في نهاية هذا الكتاب بتصميم نظام ميكاترونكس (منتج) يلبي احتياجات معينة لنا بشرط أن يكون هذا النظام هو الأكثر فائدة و الأقرب إلى المثالية.
(....لا يوجد على وجه المعمورة نظام مثالي....)

ب- المكونات الأساسية لأنظمة الميكاترونكس

إن أي نظام ميكاترونكس يتكون عادة من ثلاث مكونات أساسية و عدد من المكونات الإضافية (المكملة) والتي تزيد من سوية أدائه و وثوقيته.

المكونات الأساسية :

1_ الحساسات Sensors : وهي عناصر عادة تكون دارات أو أجهزة الكترونية تقوم بتحويل الإشارات الفيزيائية إلى إشارات كهربائية رقمية أو تماثلية (الإشارة الفيزيائية ممكن ان تكون : حرارة, ضغط , قوة , سرعة و تسارع , مغناطيسية ... الخ).

2_ المتحكم Controller : وهو العقل المفكر لنظام الميكاترونكس أو أي نظام آخر وعادة يكون متحكما صغريا أو حاسوبا أو plc , حيث أنه يقوم بمعالجة البيانات القادمة له من الحساس و على أساس هذه البيانات يرسل إشارات إلى الخرج المتصل بالمشغلات.

3_ المشغلات actuators : وهي عبارة عن عناصر تنفيذية تقوم بتحويل الإشارة الكهربائية القادمة من المتحكم إلى اشارة ميكانيكية و المشغلات عادة تكون محركات كهربائية أو صمامات هيدروليكية.

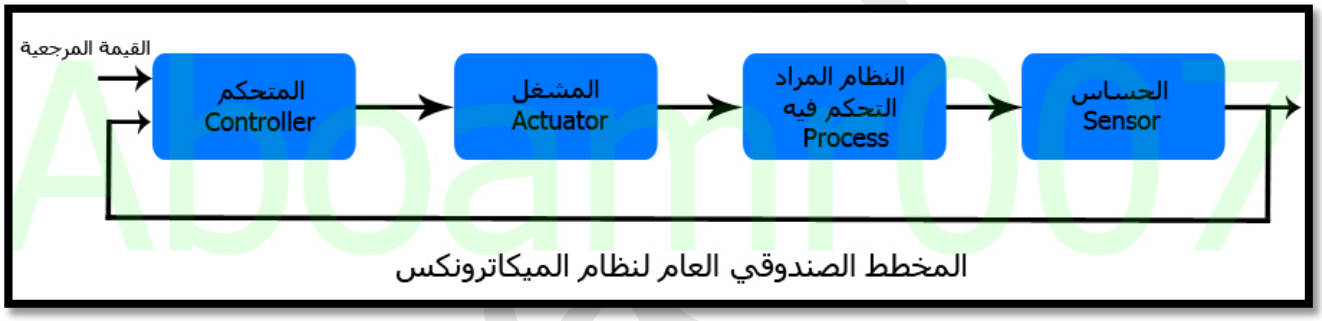
(ملاحظة .... سوف يتم شرح و تفصيل كل مكون من المكونات السابقة في الدروس القادمة حيث سيتم تخصيص فصل كامل لكل مكون)

هذا ليس كل شيء !!!
فالمبدأ الأساسي و الجوهري القائم عليه أي نظام ميكاترونكس لم أذكره بعد !!!
نعم... إنه مبدأ "التغذية العكسية feedback" أو نظام الحلقة المغلقة.

وقد لا أكون مبالغا أبدا عندما أقول أنه أهم مبدأ من مبادئ التحكم الآلي , فعندما نستخدم هذا المبدأ في أنظمة الميكاترونكس نكون قد ربطنا بين خرج النظام و دخله بطريقة آلية ودون تدخل بشري.

اليكم المثال التالي لزيادة الفهم :
لنفترض أننا نريد التحكم بدرجة حرارة غرفة و أنه لدينا مروحة (مشغل) و متحكم و حساس حرارة , ونريد تشغيل هذه المروحة عندما تصبح درجة حرارة الغرفة أكبر أو تساوي 35مئوية, ما علينا الا برمجة المتحكم لكي يقوم بتشغيل المروحة عند تحسس الحساس لهذه الدرجة أو أكبر منها .
لنفترض أنه أصبحت درجة حرارة الغرفة 35 مئوية عندها سيتم تشغيل المروحة أوتوماتيكيا و لكن مع استمرار تشغيلها سوف تنخفض درجة حرارة الغرفة وسوف يتحسس الحساس لهذا الإنخفاض (أي أن خرج المروحة أصبح دخلا للحساس) وبالتالي ستتوقف المروحة أتوماتيكيا عن العمل عند انخفاض درجة الحرارة تحت ال 35 مئوية. وهكذا نكون قد أنجزنا نظام تحكم آلي بدرجة حرارة غرفة قائم على مبدأ التغذية العكسية

أظن بعد فهم المثال السابق سوف يصبح فهم المخطط التالي أسهل .



المخطط الصندوقي العام لنظام الميكاترونكس

الشكل (2)

قبل الولوج إلى الفقرة التالية لابد من توضيح بعض الصناديق (البلوكات).

النظام المراد التحكم به (process or plant or system) : و هو بكل بساطة أي شيء يمكن التحكم به و في مثالنا السابق هو درجة الحرارة حيث يقوم المشغل (المروحة في مثالنا السابق) بتغيير درجة الحرارة ويقوم الحساس بتحسسها.

القيمة المرجعية : وهي القيمة التي نضبطها في المتحكم (في مثالنا هي الدرجة 35 مئوية) حيث يعمل المتحكم على مقارنة هذه القيمة بالقيمة الحالية لدرجة الغرفة التي يتحسس لها الحساس (لاحظ الشكل 2)

نستنتج مما سبق ان نظام الميكاترونكس هو نظام حلقة مغلقة (عندما يصبح الخرج دخلا) و يمكن أن نجعله نظام حلقة مفتوحة من خلال الغاء الخط الواصل بين الحساس و المتحكم.

ت- أنظمة الميكاترونكس في حياتنا.

الروبوتات

الروبوت هو آلة كهروميكانيكية قادرة على التصرف الذاتي بطرق محددة في محيطها، ومتميزة باتخاذ قرارات مستقلة من أجل تحقيق خدمة معينة.

اذا اعتمدنا هذا التعريف يمكننا القول بأن السيارات والطائرات والمصابيح قد لا تصنف بأنها روبوتات حيث أنها ليست قادرة على التصرف التلقائي أو الذاتي. في حين أن المكنسة الكهربائية التي تستطيع أن تستكشف الغرفة وحدها أو اللوحة الشمسية التي تغير زاوية انحنائها حسب تغير اتجاه الشمس يمكن أن تعتبر على أنها أنظمة روبوتية.

و تعد الأنظمة الروبوتية من أكثر أنظمة الميكاترونكس شعبية وحضورا في حياتنا اليومية و يمكن من خلالها فهم مبدأ عمل العديد من أنظمة الميكاترونكس الأخرى.

أكثر الروبوتات تطورا :

طوّرت شركة هوندا اليابانية روبوت "أسيمو"، والذي يعد أكثر روبوت متطوّر يتم إنتاجه حتى الآن في العالم. يستطيع أسيمو المشي وصعود الدرج، كما أنه قادر على استيعاب الأوامر والتعرّف على الأصوات والوجوه، وبمقدوره تنفيذ مهام لاتحصى لذوي الاحتياجات الخاصة كإغلاق الأبواب وإطفاء الأنوار وحمل الأشياء.

يعتبر الروبوت "كيريو" QRIO من إنتاج شركة سوني، أول روبوت يدخل موسوعة غينيس للأرقام القياسية كونه يستطيع الركض، حيث تبلغ سرعته 23 سم في الثانية، ويتمتع بقدرات التعرّف على الأصوات والوجوه أيضاً على غرار الروبوت أسيمو، وتدوم بطارية كيريو لساعة واحدة.

Aisamro07

يستطيع روبوت "بابيرو" PaPeRo من إنتاج شركة NEC تذكّر الأشياء وتفضيلات أصحابه، وبمقدوره أيضاً تمييز 650 عبارة وتكلم 3000 كلمة.

روبوتات الأمن والدفاع :

يستخدم هذا النوع من الروبوتات في مؤسسات الجيش والشرطة لأغراض عسكرية وأمنية (الكشف عن أماكن الألغام, التخلص من المواد الخطرة والقابلة للانفجار , عمليات التجسس و المراقبة , التصوير الحي و المباشر , ...الخ)

الروبوتات المستخدمة في الصناعة:

المهام التي تقوم بها الروبوتات في الصناعة كثيرة و نذكر أبرزها :

1. نقل المعدن المذاب.
2. الأحمال الثقيلة والتي يصعب على الإنسان حملها وقد تمثل خطورة له (نقل المنتجات من مكان لآخر).
3. عمليات الإزالة والتشطيب (التنظيف) Fine Finishing للمنتجات المعدنية.
4. الأعمال التي تتطلب دقة وسرعة في الأداء (لا يملك الإنسان القدرة الكافية على أدائها).
5. أعمال الطلاء Painting.
6. إختبار المنتوجات.

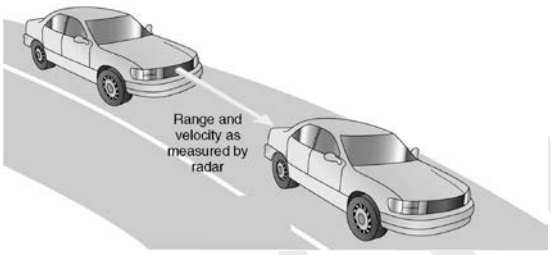
أنواع أخرى من الروبوتات :

اللباس الآلي HAL

إنجاز لباس آلي من أجل تحسين وتقوية تحركات الشخص لاسيما عند مزاولة الأعمال الشاقة ومن أجل المرضى وذوا العاهات.

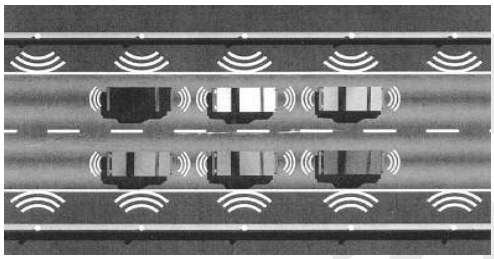
Abdomroo7

الطرق السريعة الأتوماتيكية



(AHS) automated highways systems

فكرة الطرق السريعة الأتوماتيكية هي فكرة عملية و فعالة في حل مشكلة الإزدحام المروري و مشكلة كثرة الحوادث على الطرق السريعة إلى جانب تحسين كفاءة الطرق السريعة من خلال اعتبارات كثيرة منها الأمان على الطريق و مشكلات الوقود و اقتصاديات التلوث . وتعتبر هذه الطرق واحدة من أشكال الذكاء في أنظمة الميكاترونكس في وسائل المواصلات فكل مركبة على هذه الطرق تكون مزودة بحساسات مثبتة فى الإتجاه الطولي longitudal و حساسات أيضا فى الإتجاه العرضي lateral .

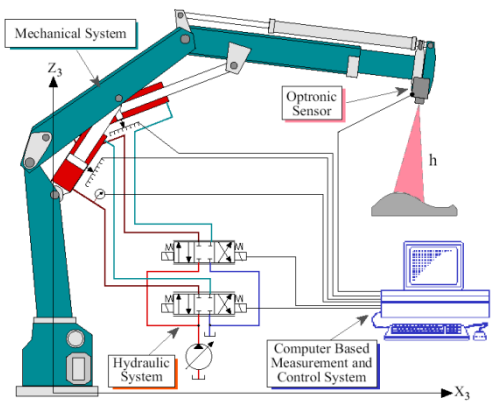


والحساسات المثبتة في الاتجاه الطولي وظيفتها الحفاظ على مسافة ثابتة أو زمن ثابت time headway بين السيارة و الأخرى التي أمامها وتكون هذه المسافة محدده بقيمة معينه تبعا لنوع الطريق . والحساسات المثبتة في الاتجاه العرضي تحافظ على أن تكون السيارة في مسار ثابت lane بطول الطريق .

إن هذه الطرق السريعة الاتوماتيكية (AHS) تعتبر مثال رائع على تكامل النظام مع مكوناته وتكامل المكونات مع بعضها . ومن المهم أيضا في هذه الطرق كيفيه قياس موضع السيارة و إحداثيتها بالنسبة للطريق .

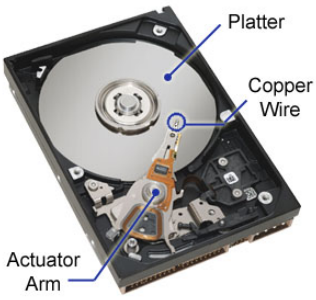
الغسالة الذكية

تتمتع بتحكم ذي تغذية عكسية اعتماداً على حساسات للحفاظ على درجة حرارة ماء الغسيل مهما كان وزن الحمل بداخلها



آلات الرفع و النقل المتحكم بها عن بعد

التحكم بآلية عمل الرافعة عن طريق الحاسوب حيث يتم استحصال المعلومات من خلال الحساس المثبت على رأسها.



سواقة القرص الصلب تشكل أحد أفضل الأمثلة على تصميم أنظمة الميكاترونكس بحيث تتمتع بسرعة استجابة و دقة و وثوقية عالية.

أنظمة ميكاترونكس أخرى في حياتنا:

1- بعض الأنظمة المتطورة في السيارات الحديثة .
(نظام الركن الآلي الذاتي , قياس درجة الحرارة و مستوى الوقود.....الخ)
2- الطابعة.
3- الكاميرا الرقمية و كاميرات المراقبة المتحكم بحركتها عن بعد.
4- المكنسة الكهربائية ذاتية البحث و الإستكشاف.
5- .....

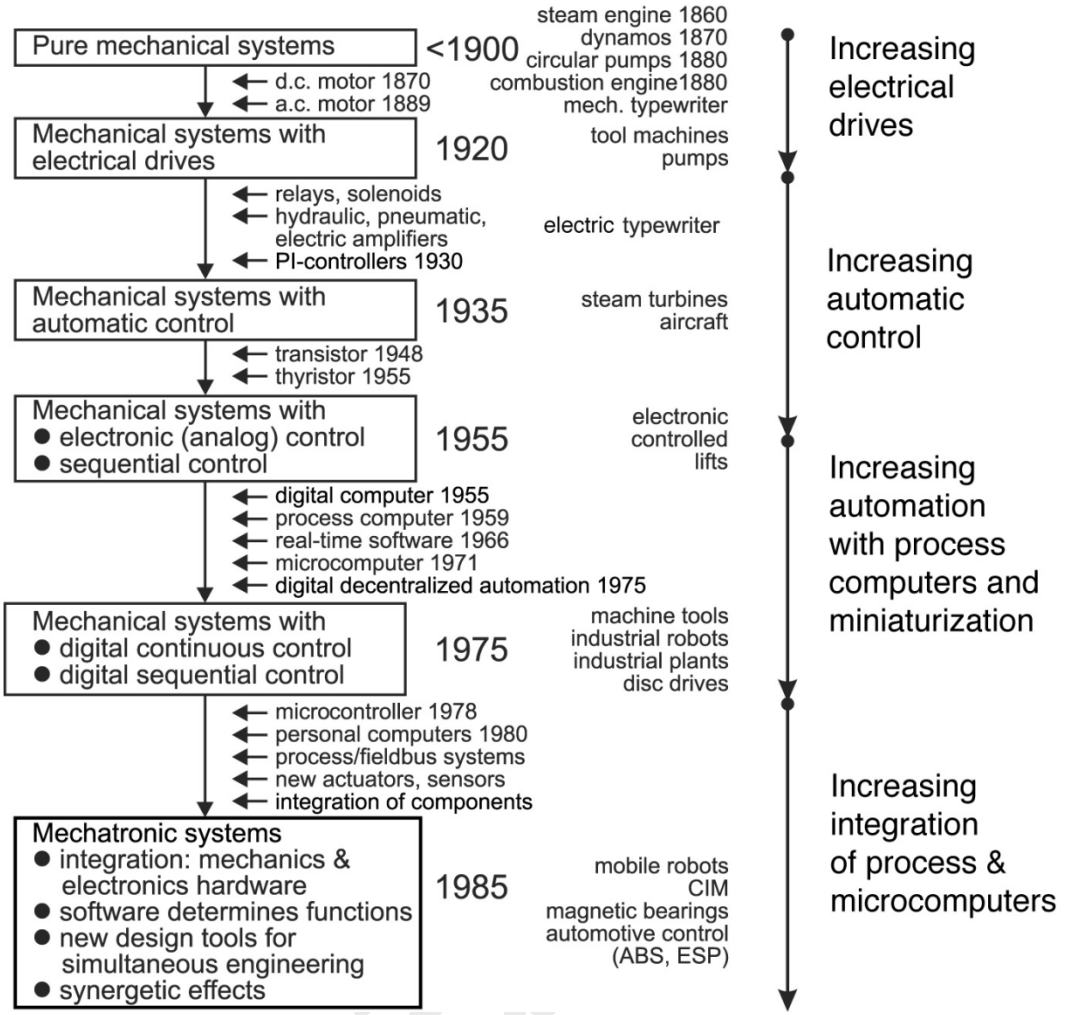
ث- مجالات تطبيق أنظمة الميكاترونكس

من خلال الأمثلة السابقة نستنتج أن مجالات تطبيق أنظمة الميكاترونكس غير محدودة و نذكر أهمها :

- مجال برامج الطيران و الفضاء
- الصناعات الغذائية
- الأنظمة الميكاترونية :مثل الروبوتات والأذرع الآلية
- الأدوات المنزلية الكهربائية الذكية
- الطب و الأجهزة الطبية
- استخدام أجهزة التحكم المنطقي القابل للبرمجة plc في المنظومات الصناعية .
- أنظمة التحكم الإشرافي وجلب البيانات scada
- منظومة إدارة المباني: (Building Management System-BMS).
- المحركات التي تتحرك بمقدار زاوية معينة (Servo-Mechanisms).
- نظم التحكم عن بعد.
- السيارات والهندسة، في تصميم النظم الفرعية مثل مكافحة قفل أنظمة الكبح.
- هندسة الحاسوب مثل تصميم آليات أقراص الكمبيوتر.

Aboamro07

ج- الأصل و المنشأ



يعود مصطلح الميكاترونيكس إلى 1960 في اليابان حيث بدأ إستخدامه في إحدى شركات التحكم هناك, ثم بدأ هذا المصطلح في الإنتشار بقارة أوروبا, وكان هذا اللفظ يطلق على جهاز كمبيوتر للتحكم بمحرك كهربائي.
في السبعينيات بدأ هذا المصطلح ينتشر بسبب إنتشار تكنولوجيا المؤازرة أو التحكم Servo Technology.
في الثمانينات ومع وجود تكنولوجيا المعلومات Information Technology وبدء ظهور المعالجات الصغيرة Microprocessors والمتحكمات الصغيرة Microcontroller و إستخدامها في الأعمال الميكانيكية, أصبح عندها المصطلح يأخذ شكلاً موسعاً. و في التسعينات ومع ظهور الإتصالات إنضمت الإتصالات أيضاً إلى الميكاترونيكس, لزيادة الأداء وزيادة التقدم حيث أنها زادت من الفاعلية اللاسلكية للتحكم بالروبوت ولازلنا نشهد حتى يومنا هذا ما تقدمه أنظمة الميكاترونيكس.

ح- المتطلبات الأكاديمية

و يقصد فيها الحد الأدنى من مجموعة العلوم و المهارات الهندسية الأكاديمية التي يجب أن يدرسها أو يفهمها الطالب الجامعي.

وبما أننا في هذا الكتاب نتحدث عن الميكاترونكس فسوف أقوم بتبيان المتطلبات الأكاديمية لطالب هندسة الميكاترونكس أو أي شخص يحب أن يخوض في هذا المجال.

يجب أن نحدد المرجع الأكاديمي لنا !!!

يمكن أن يكون هذا المرجع جامعتك مثلا و يمكن أن تكون الخطة الدراسية التي تعتمدها هذه الجامعة بالنسبة لإختصاص هندسة الميكاترونكس هي الخطة الأكثر ترتيبا و إفادة و لكن هذا ليس ضروريا بل يمكن أن يكون مستحيلا أيضا وذلك لما تعانيه بعض الجامعات العربية من بطئ في مواكبة متطلبات اختصاص جديد كالميكاترونكس مثلا.

ولهذا السبب كان لابد من اختيار مرجع أكاديمي معتبر كالجامعة الإسلامية العالمية في ماليزيا مثلا.

اليكم الرابط من هذه الجامعة و الذي فيه كل المتطلبات والمواد الأكاديمية اللازمة لبناء مهندس ميكاترونكس معتبر. حيث نلاحظ أنه تم تقسيم المواد على أربع سنوات و كل سنة فصلان.

(اضغط عالرابط)

http://www.iium.edu.my/mechatronics/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=65

و اليكم هذا الرابط الذي فيه محتويات كل مادة من هذه المواد.

http://www.iium.edu.my/mechatronics/index.php?option=com_content&view=article&id=79&Itemid=64

خ- أساسيات يجب معرفتها.

لكي تنطلق معي في هذا الكتاب لابد أن يكون لديك أساسات أكاديمية معينة لن أقوم بشرحها في هذا الكتاب (لكي لا يتحول الكتاب إلى مسلسل تركي ما فيه غير الشط و المط ^__^) ويجب عليك أنت أن تفهمها و لكن لا عليك فهذه الأساسات أو المواد الأساسية لن تتعب في البحث عنها فهي موجودة في السنة الأولى من الخطة الدراسية لهندسة الميكاترونكس في الجامعة الاسلامية العالمية في ماليزيا و على الرابط الذي سبق و أشرت له.

نهاية الفصل الأول

لإرسال أي ملاحظة أو اقتراح أرجو التواصل على بريدي الالكتروني

aboamr_th91@yahoo.com

Aboamr007