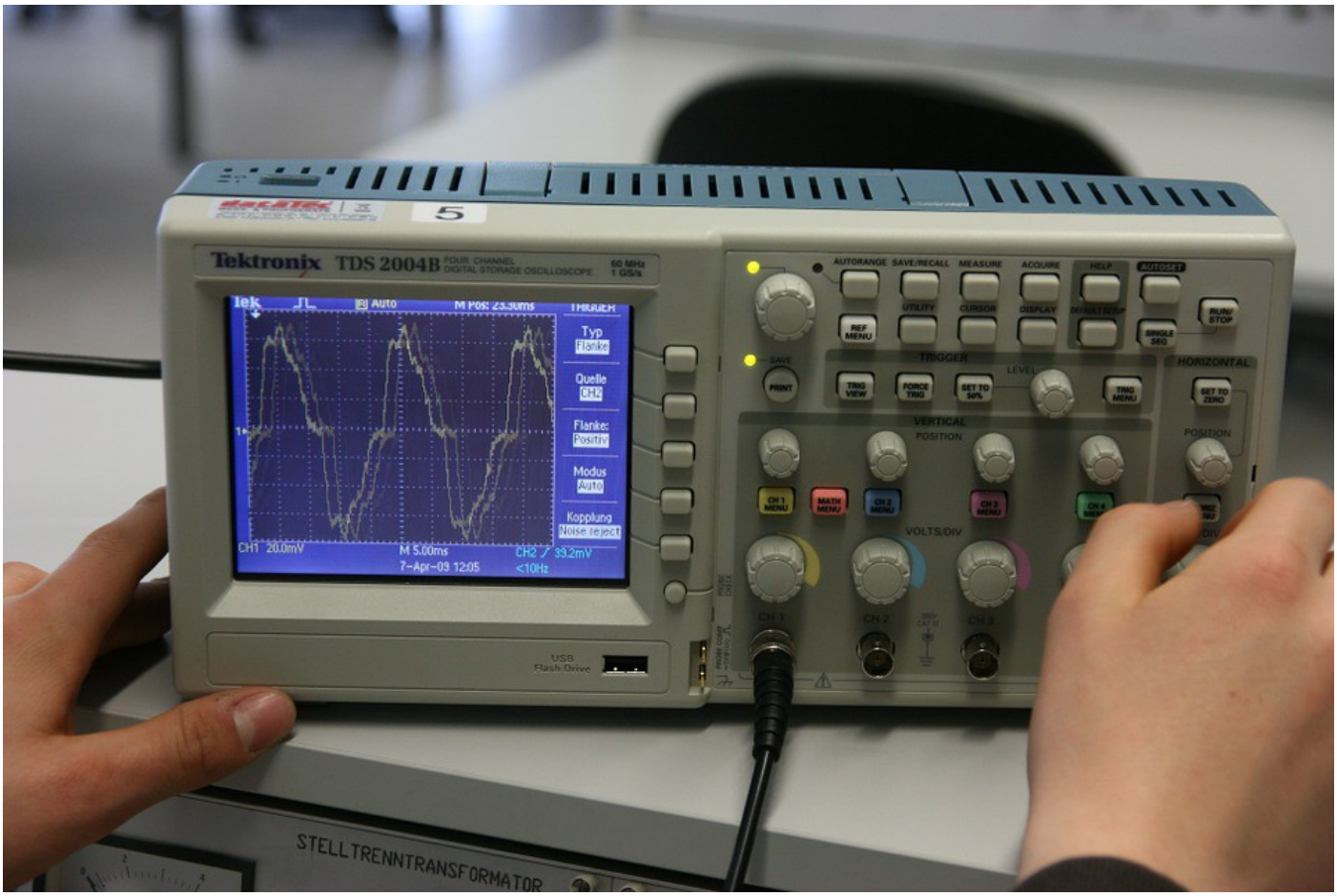
سلسلة تصميم نظم التحكم

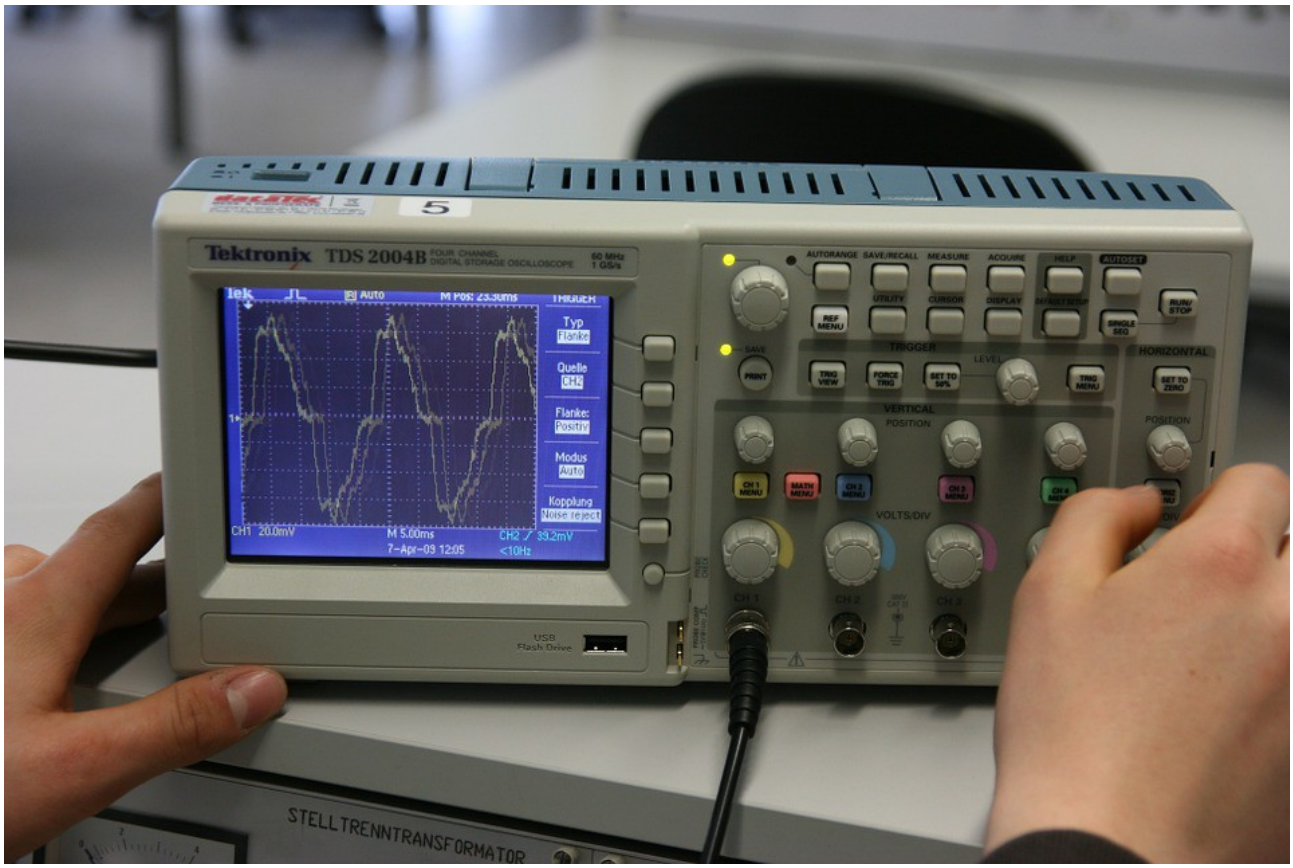
محاكاة حركة الأنظمة
(الجزء الأول)



جمع وترتيب:
م. أحمد سامي البسيوني
مهندس ميكانيكا حر (شعبة الميكاترونيات)
أبحث في: الثقافة الإسلامية والهندسة الخضراء

Control Systems Design Series

Simulation of System Dynamics (Part 1)



By :
Eng. Ahmed Sami AlBassiouni
Free Mechanical Engineer (Mechatronics Branch)
I study: Islamic culture and Green Engineering

بسم الله الرحمن الرحيم

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا ۖ إِنَّكَ أَنتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ (32)

سورة البقرة

هذا الكتاب منشور تحت
رخصة "وقف" العامة 2.0

الصور في الكتاب التي تكون مأخوذة من مصادر أخرى تكون منشورة تحت رخصة المصدر المأخوذ منه الصورة والذي يتم تبيينه تحتها والصورة التي في الغلاف مأخوذة من موقع:
/http://pixabay.com
أخذ بعض تنسيق هذا الكتاب من وثيقة رخصة "وقف" العامة 2.0
نظام وثائق أعجوبة : وثيقة رخصة "وقف" العامة 2.0

رابط الوثيقة :
http://ojuba.org/wiki/waqf-2.0/%D8%B1%D8%AE%D8%B5%D8%A9_%D9%88%D9%82%D9%81_%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%A7%D9%85%D8%A9
ساهم في تحرير الوثيقة : مصعب الزعبي
أول تحرير بواسطة مصعب الزعبي بتاريخ 03:26 2013/11/11
آخر تحرير بواسطة مصعب الزعبي بتاريخ 03:47 2013/11/11
تم تصدير الوثيقة بتاريخ : 19:49 2014/08/10

تنويه : تمثل الوثيقة تصديرا لنص على موقع أعجوبة، ولكن رغم ذلك
لا يتحمل الموقع أية مسئولية قانونية عن صحة أو خطا ما يرد فيها.

يسمح لك بنسخ أو توزيع أو تعديل هذا المستند
وفق شروط رخصة "وقف" العامة
حقوق النسخ محفوظة © 2016

(مقدمة سلسلة تصميم نظم التحكم)

بسم الله الرّحمن الرّحيم

هذه سلسلة هندسية تقوم على مبادئ سلسلة رابعة الخضراء لا تختلف عنها في أي شيء سوى في الشكل فقط حيث اشتكى بعضهم من كثرة المقدّمات وآخرون لا يستطيعون قراءة السلسلة بسبب المضايقات وقد فصّلت والحمد لله فيما يتعلق بمبادئ سلسلة رابعة الخضراء بشكل غير كامل ومن أراد الكمال فعليه بالقرآن الكريم لأن الله تبارك وتعالى لا يخاف من أحد وأما نحن في مصر فنعيش اليوم في ظل احتلال أمريكي صهيوني غير مباشر وأنتم ترون ما يفعله هذا الاحتلال لإخواننا في غزة وكيف يناهض كل من ثوار سوريا وليبيا ويزعم أنه يساعد ثوار اليمن ولكن حربه الحقيقية هي على الإسلام وكذلك تجد من حولك ممن يخافون عليك من عذاب أمن الدولة وعذاب المخابرات ولا يخافون عليك من عذاب النار تجدهم يؤيدون السيسي والعسكر خوفا على أنفسهم وأموالهم وأولادهم ولا حول ولا قوة إلا بالله العلي العظيم وبالنسبة لسلسلة رابعة الخضراء ستجد الروابط كلها في آخر الكتاب في باب "شارك في سلسلة رابعة الخضراء" وذلك أيضا حتى أترك الفرصة لمن يريد الاقتباس أو التعديل أو التأليف برخصة وقف العامة وليس بنفس شكل سلسلة رابعة الخضراء ومن أحب أن يشارك فليتفضّل مشكورا ومن أراد أن يؤلّف كتابا تابعا لشركة تجارية فليتفضل بشرط عدم مخالفة الشريعة الإسلامية. وأن يكون ما يؤلفه برخصة وقف العامّة.

وهذه السلسلة تقوم على مبادئ رئيسية هي:

- التركيز على العلم وليس على الأداة:

الأدوات Tools سواء كانت مادية Physical أو برمجية Program تختلف أحيانا كثيرا وأحيانا قليلا عن بعضها البعض ولغة البرمجة موديليكا Modelica Language وحدها لها العديد والعديد من الأدوات وكل فترة تظهر أدوات جديدة ولذلك لن يكون التركيز على الأداة المستخدمة بل على العلم نفسه إن شاء الله تعالى.

- محاولة وضع خطة للاستغناء عن الغرب والشرق :

لا يمكن أن نقيم الهندسة عند المسلمين والعرب على أساس الاستيراد للمنتجات سواء العتاد المادي Hardware أو البرمجيات Software ولا يمكننا الوثوق فيما يأتي من الغرب أو الشرق ولذلك يجب أن نضع خطة للاستقلال عن حاجتنا لأي منهما ومحاولتنا لبناء حضارة مستقلة لا يعني بالتأكيد أننا غير متحضرين

يجب أن نمتلك غذاءنا ودواءنا وسلاحنا كما قال الرئيس الدكتور المهندس محمد مرسي ولفعل ذلك يجب أن نمتلك عقولنا وهذه كلمة أحد أصدقائي

ولذلك لن نتناول سلسلة تصميم نظم التحكم كمستخدمين فقط

أما العتاد Hardware أو المنتجات المادية Physical فعندما نستخدمها سنحاول أن نتخيل من أين أتت منذ أن كانت خاما في صورة رمال أو صخور أو نفط حتى يعمل عليها مهندسو البترول ومهندسو التعدين Mining Engineers لتصبح مادة وسيطة وكيف يتم معالجة هذه المادة بواسطة مهندسي المواد Material Engineers بالإضافات التي تضاف إليها والمعالجة الحرارية Heat Treatment مثلا وغيرها لتصبح ذات كفاءة عند الاستخدام وكيف يعمل عليها بقية المهندسين لتكون منتجات لاستهلاك

الناس فهناك فرق بين من يستخدم المنتجات وهو يعرف كيف وصلت إليه وهل خاماتها متوفرة لديه أم لا وبين من لا يعرف كيف وصلت إليه هذه المنتجات. والهدف من ذلك هو أن نستطيع أن ننتجها بأنفسنا عندما تحين الفرصة لذلك إن شاء الله تعالى.

كما يجب ألا يكون المنتج أثناء العمل معتمدا على الإنترنت أو حتى أثناء الصيانة أو غيرها لأن الإنترنت تحت سيطرة أمريكا والاتصال بالإنترنت يجعل الأجهزة سهلة الاختراق Hacking كما يجب ألا يكون معتمدا على جهاز GPS يتم التحكم به بقمر صناعي صيني أو أمريكي أو أوروبي إن شاء الله تعالى.

وأما البرمجيات Software فسنحاول تخيل المسائل في الواقع وكيفية حسابها يدويا ومن ثَم إذا كثرت الحسابات اليدوية قد نحتاج إلى الحاسوب ولكن كيف يتم تحويلها إلى برنامج حاسوب ؟ وكيف يحل الحاسوب هذه المسألة المكتوبة بلغة البرمجة ؟

فمثلا هناك فرق بين من يحسب بالآلة الحاسبة وهو يعرف الحساب ويفهم ما الذي تفعله الآلة الحاسبة

وآخر لا يستطيع الحساب إلا بالآلة الحاسبة وإن ضاعت منه أو أعطته نتائج غير منطقية فإنه لا يستطيع الحساب

وقد علمني هذه الطريقة صديق عزيز آخر

وهناك سؤال مهم آخر هو : هل ستكون الإجابة والنتائج النهائية التي حسبها الحاسب الآلي مطابقة للواقع أم لا ؟ ولماذا ؟

سنحاول الإجابة عن هذه الأسئلة قدر الإمكان مستعينين بالله ومتوكلين عليه سبحانه إنه نعم المولى ونعم النصير

ويجب أن نكون مستعدين لأي وضع حتى لو كان الحساب على الورقة والقلم وكتب الرياضيات. وأنى أرى أنه إذا كانت لدينا متعلمون وأوراق وأقلام وتجارب عملية ومنتجات عملية حقيقية فلن نكون مضطرين للاعتماد على غيرنا. فإما أن نكون أحرارا أو نموت ونحن نحاول إن شاء الله تعالى.

قال الله تعالى : " ومن أحسن قولا ممن دعا إلى الله وعمل صالحا وقال إنني من المسلمين"

والحمد لله رب العالمين

جدول المحتويات

محاكاة حركة الأنظمة ج 1

(مقدمة سلسلة تصميم نظم التحكم).....5
جدول المحتويات.....1
تصميم نظم التحكم.....2
حركة الأنظمة System Dynamics.....4
لغة موديليكا Modelica.....5
الزمن Time.....5
نظرية قديمة وأخرى جديدة.....6
النظارات الوردية.....9
النظام المادي Physical System.....11
استجابة النظام System Response.....23
الاتزان Equilibrium.....26
برنامج سايلاب وأخطاء سابقة.....27
شارك في سلسلة رابعة الخضراء.....31
رخصة "وقف" العامّة.....33
مقدمة.....33
تعريفات.....34
بنود الرّخصة.....35
المراجع.....37
(أ) الكتب والمراجع.....37
(ب) المقالات المنشورة.....37
(ج) المواقع والنشر الإلكتروني.....37

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

تصميم نظم التحكم

تكلمنا في كتاب الهندسة الميكاترونية الخضراء عن تصميم نظم التحكم بإجمال واختصار شديد وإني إن شاء الله إن يسّر الله لي سوف أنهي هذا الكتاب عن محاكاة حركة الأنظمة Simulation of System Dynamics وهو موضوع في غاية الأهمية في تصميم نظم التحكم من أجل هذه الخطوة من التصميم وأسأل الله أن يوفقنا لما يحبه ويرضاه من الأقوال والأفعال إنه نعم المولى ونعم النصير

والحمد لله رب العالمين

عمل محاكاة للنظام:

- على برنامج SciLab أو Modelica أو FreeMat أو SageMath مثلا

وسنستخدم برنامج SciLab إن شاء الله وقائمة التطبيقات Applications في SciLab يوجد بها برنامج مخططات محاكاة Simulation diagrams اسمه Xcos يشبه SimuLink ويوجد بها أيضا برنامج الترجمة من أوامر MatLab إلى أوامر SciLab ومن خلال تحديد الاستجابة لدخل معين (غالبا سُلّمَة step) يتم معرفة هل هناك احتياج لمتحكم PID أم لا ومعرفة أحسن القيم للمعاملات Parameters لعناصر النظام System elements وإشارة السلمة هي:

سلمة step =سلمة الوحدة unit step * المقدار Amplitude

- عمل المحاكاة الكهربية على برنامج virtualbreadboard أو 123d circuits أو simuino أو simulide أو ArduinoDebugger أو arduino simulator iphone and ipad ويوجد على برنامج SciLab محاكاة كهربية أيضا في برنامج Xcos وقد يتم إضافة إمكانيات أخرى من الإضافات ATOMS

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

وموضوع هذا الكتاب هو عن :

المحاكاة والنمذجة
Modeling and Simulation
لحركة الأنظمة الهندسية
Systems dynamics
وتعريف الأنظمة
Systems Identification
باستخدام لغة موديليكا *Modelica*

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

حركة الأنظمة System Dynamics

علم حركة الأنظمة هو علم دراسة الأنظمة سواء كانت هندسية مثل الأنظمة الحرارية والمائعية والميكانيكية الانتقالية والميكانيكية الدورانية والكهربية والمغناطيسية وغيرها من الأنظمة الهندسية وأيضا يشمل دراسة أنظمة غير هندسية ولكن موضوعنا هنا هو دراسة الأنظمة الهندسية فقط ويدرس علم حركة الانظمة كيف تتغير هذه النظم وكيف تتحرك بمعنى كيف تتغير حالتها.

بالنسبة للهندسة الميكانيكية والكهربية والميكاترونية فإننا نقابل العديد من النظم الهندسية التي تكون متغيرة بل إن معظم النظم في هذه الفروع من الهندسة تكون متغيرة أثناء عملها وأما الهندسة المدنية مثلا فإنها تدرس أنظمة ثابتة غالبا إلا أنه يوجد أيضا أحمال متغيرة في الهندسة المدنية مثل حمل الرياح وحمل الأشخاص وبالتالي فإنني كمصمم أريد أن أعرف كيف ستكون استجابة النظام system response للتغيرات المختلفة وكيف تتغير حالة النظام في الظروف المختلفة.

المتطلبات السابقة لدراسة علم حركة الأنظمة هي بالأساس علم التفاضل والتكامل Calculus وذلك أن علم التفاضل والتكامل هو علم دراسة التغير فنحن كنا ندرس فيما مضى تغير ص بالنسبة إلى تغير س مثلا دص\دس أو بالإنجليزية dy/dx أي تغير y بالنسبة إلى تغير x وفي علم حركة الأنظمة نحن ندرس التغيرات غالبا بالنسبة للزمن time فندرس دص\دن أو dy/dt ومن المتطلبات السابقة أيضا المعرفة الأساسية البسيطة بالأنظمة الهندسية الحرارية والمائعية والكهربية والمغناطيسية والميكانيكية الانتقالية والدورانية وغيرها من الأنظمة الهندسية وإذا لم تكن تعرفها يمكنك البحث فيها أثناء قراءة الكتاب ولا مشكلة في هذا إن شاء الله تعالى.

وهذه عروض تقديمية سابقة عن معاني في الرياضيات بإجمال واختصار شديد

http://kutub.info/library/book/17068

ونفس الملف على dropbox

https://www.dropbox.com/s/lubk3fmvqzs6b0d/%D9%85%D8%B9%D8%A7%D9%86%D9%8A%20%D9%81%D9%8A%20%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A8%D8%B1.pdf?dl=0

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

http://kutub.info/library/book/17323

ونفس الملف على dropbox

https://www.dropbox.com/s/3cn5t3p1s9d7d3u/%D9%85%D8%B9%D8%A7%D9%86%D9%8A%20%D9%81%D9%8A%20%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%81%D8%A7%D8%B6%D9%84%20%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%83%D8%A7%D9%85%D9%84.pdf?dl=0

http://kutub.info/library/book/17343

ونفس الملف على dropbox

https://www.dropbox.com/s/hxljf8dsmfarnju/%D9%85%D8%B9%D8%A7%D9%86%D9%8A%20%D9%81%D9%8A%20%D8%AD%D8%B3%D8%A7%D8%A8%20%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AB%D9%84%D8%AB%D8%A7%D8%AA.pdf?dl=0

المعادلات كلها ستكون معادلات جبرية وتفاضلية والتي تسمى معادلات تفاضلية جبرية Differential Algebraic Equations DAE إن شاء الله تعالى. ولكن هل نستطيع حل جميع المعادلات ؟ أم لا ؟ في الحقيقة ليست كل المعادلات نستطيع حلها فهناك معادلات من الدرجة الأولى أو الثانية يمكن حلها بسهولة ويوجد معادلات من الدرجة 11 أو 17 يصعب حلها جدا وعامة علم المحاكاة والنمذجة لا يستطيع محاكاة كل الأنظمة بل إن معظم الأنظمة يصعب عمل محاكاة ونمذجة لها. وحتى تلك التي سنستطيع عمل محاكاة لها سنجد أن النتائج تختلف قليلا عن النتائج الواقعية لأن هناك بعض الأشياء التي لا نستطيع حسابها. ورغم ذلك يعتبر علم المحاكاة والنمذجة علم مهم جدا في التصميم الهندسي حتى نحصل على نتائج تقريبية عن استجابات النظم الهندسية في الظروف المختلفة.

إن حل المعادلات التفاضلية Differential Equations ممكن على الورق دون استخدام الحاسب الآلي ولكنه يأخذ كثيرا من الوقت والجهد وخاصة أننا لا نريد بالأساس حل معادلة واحدة بل نريد تجربة النظام في

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

الظروف المختلفة والوصول إلى الطريقة الأمثل لعمل النظام optimization كما أن التجربة العملية للنظام في الواقع هي الأساس في الحكم على هذا النظام هل هو جيد أم سيء. وهنا تظهر الحاجة لاستخدام الحاسب الآلي في الحسابات وسوف نستخدم إن شاء الله تعالى لغة موديليكا وبرنامج Open Modelica والذي ينتجه اتحاد موديليكا مفتوحة المصدر Open Source Modelica Consortium OSMC وهي لغة مشهورة ومطبقة في الصناعة من سنة 2000 م.

هناك طرق أخرى لعمل النماذج الهندسية مثل عمل النماذج المصغرة prototypes لسفينة مثلا أو لبيت وتعريضه لظروف مشابهة للظروف الواقعية ويتم حساب الأبعاد المطلوبة للنماذج المصغرة عن طريق طرق مختلفة ولكنها ليست بسيطة لدرجة أن نصغّر كل الأبعاد مثلا بنسبة 1 : 100 مثلا . بل تعتمد على طرق مختلفة ليس هذا موضع دراستها.

سوف ندرس أيضا إن شاء الله تعالى المعادلات التفاضلية الجزئية Partial Differential Equations PDE وذلك لأنها الأساس في دراسة التوزيع Distribution مثل التوزيع الحراري أو توزيع الضغط وغيرها.

لدينا أيضا إن شاء الله تعالى دراسة الاستجابة للترددات Frequency response وهي دراسة في غاية الأهمية وذلك لأن الأحمال المتغيرة المترددة على النظام مثل الاهتزازات أو حمل هوائي مثلا على طائرة أو حمل الرياح على كوبرى هذه الأحمال قد تسبب تدمير الماكينة وخاصة عند التردد الرنيني للنظام Resonance Frequency .

نسأل الله تبارك وتعالى التوفيق والنفع للمسلمين والمسلمات وجزاكم الله خيرا.

والحمد لله رب العالمين

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

لغة موديلكا Modelica

ما هي لغة موديلكا Modelica ؟
لغة برمجة خاصة بمجال المحاكاة والنمذجة Modeling and simulation
هذه اللغة حرة ومفتوحة المصدر وتدعم البرمجة الرسومية Graphical programming
تدعم لغة موديلكا العديد من التطبيقات منها التطبيقات الحرة ومفتوحة المصدر مثل Open Modelica ومنها تطبيقات ربحية مثل كاتيا CATIA ودايمولا Dymola والذي تنتجهما شركة داسو Dassault وهي نفس الشركة التي أنتجت Solid Works وبرنامج Dymola يقال أنه قادر على حل 100 ألف معادلة
لغة موديلكا لغة تعريفية declarative بمعنى أن البرنامج بلغة المودليكا لا يشمل أوامر يتم تنفيذها واحدا تلو الآخر ولكن ما عليك سوى كتابة المعادلات سواء كانت جبرية أو تفاضلية وتكتب المتغيرات ومترجم اللغة compiler سوف يقوم عنك بمهمة حل المعادلات ويظهر لك الحل في شكل منحنى الحل.
ستجد عرض تقديمي عن لغة موديلكا في هذا الرابط :
https://www.mediafire.com/folder/a28aa3g4ofg8k/Modelica_%D9%84%D8%BA%D8%A9_%D9%85%D9%88%D8%AF%D9%84%D9%8A%D9%83%D8%A7

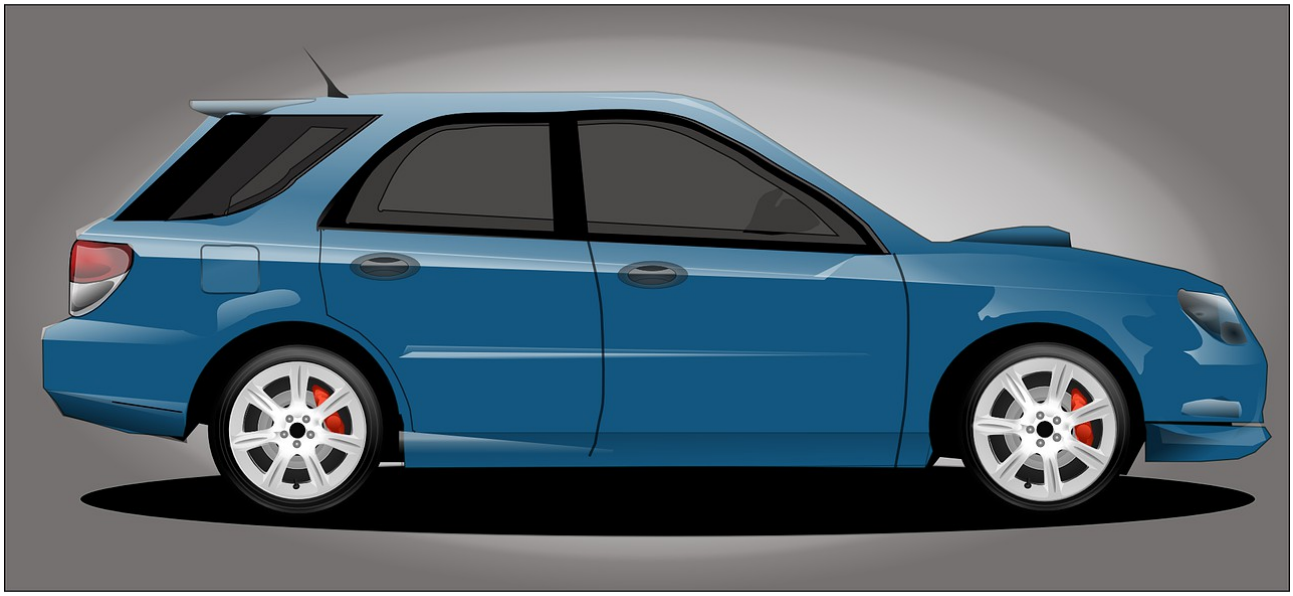
والحمد لله رب العالمين

الزمن Time

في دراستنا للرياضيات المنحنى الأفقي عادة يسمى x
ولكن في تعاملنا مع لغة موديلكا سيكون المحور الأفقي غالبا هو الزمن t
كما أن التفاضل غالبا يكون بالنسبة للزمن
الزمن في لغة موديلكا يكتب هكذا time أو يكون بلوك Block على شكل ساعة Watch

والحمد لله رب العالمين

نظرية قديمة وأخرى جديدة



في علم التحكم الآلي كان العلماء يقولون إن الخرج
Output
يعتمد على شيئين هما الدخل وظروف الابتداء
Input and Initial Conditions
فمثلا لو اعتبرنا السيارة التي تسير في خط مستقيم نظام تحكم
فقد نقول إن سرعة السيارة (الخرج)
تعتمد على مقدار الضغط على دواسة البنزين (الدخل) وعلى (ظروف الابتداء) مثل الموضع الذي بدأنا عنده الحركة والسرعة الابتدائية عند بداية الحركة.
ويمكننا بالتالي إنشاء مخطط البلوكات
Block diagram
الخاص بنا على هذا الأساس.

في الحقيقة إن نظرية التحكم التقليدية أو الكلاسيكية هذه لا تستطيع أن تصف إلا نوع واحد من الأنظمة وهو نظام الدخل الواحد والخرج الواحد
Single Input Single Output SISO

ولكن ماذا عن نظام الدخل المتعدد والخرج المتعدد
Multi-Input Multi-Output MIMO
لا تستطيع هذه النظرية التعامل معه

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

في نظرية التحكم الحديثة قال العلماء إن الخرج
Output
يعتمد على ثلاثة أشياء هم
الدخل وظروف الابتداء وحالة النظام (متغيرات الحالة)
Input, Initial Conditions and State Variables
فما هي حالة النظام أو متغيرات الحالة
في الحقيقة حالة النظام المقصود بها هو الطاقة المختزنة في النظام أثناء عمله
فمثلا تخيل أن السيارة التي تكلمنا عنها مربوطة إلى جدار بواسطة زنبرك عملاق
Huge Spring
والآن فإن سرعة السيارة (الخرج) تعتمد على مقدار الضغط على دواسة البنزين (الدخل) وعلى (ظروف الابتداء) مثل الموضع الذي بدأنا عنده الحركة والسرعة الابتدائية عند بداية الحركة وأيضا على الطاقة المختزنة في النظام
ولكن ما الذي يخزن الطاقة هنا؟
شيئين هما : الزنبرك العملاق وكتلة السيارة
الزنبرك يخزن طاقة الوضع
Potential Energy
سواء كان مضغوطا أو مشدودا فإنه توجد فيه طاقة مختزنة
وكتلة السيارة تختزن طاقة الحركة بدليل أن السيارة إذا كانت متحركة فإنها تحتاج إلى شيء يبدد طاقة الحركة فيها مثل الفرامل والتي تبددها عن طريق الاحتكاك إلى طاقة حرارية
حتى الشلال العظيم في طاقته الحركية تتحول طاقته إلى طاقة حرارية ترفع درجة حرارة البحيرة التي يسقط فيها.

المهم أن متغيرات الحالة هنا يجب أن تعبر عن شيئين هما الطاقة المختزنة في الزنبرك والطاقة المختزنة في الكتلة وعددهم يكون حسب عدد العناصر التي تخزن الطاقة في النظام وهو هنا اثنان
وكيفية الاختيار موضوع مشروح بالتفصيل في كتب التحكم الآلي وله عدة طرق وسوف نتناولها إن شاء الله لاحقا.

فضاء الحالة
State-space
هو نموذج الحساب هنا وهو يشمل معادلات تفاضلية وأخرى جبرية ولذلك تسمى معادلات تفاضلية جبرية
Differential Algebraic Equations DAE

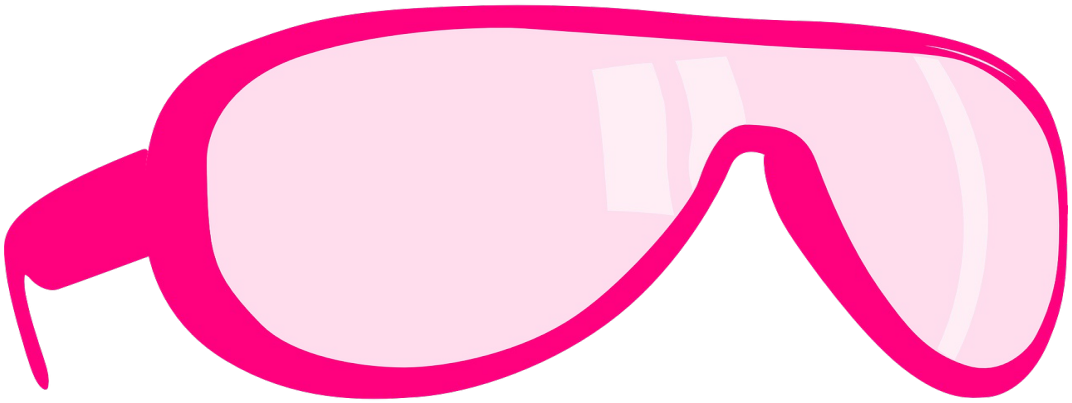
https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

ويمكنك كتابتها بمنتهى السهولة إن شاء الله بلغة موديليكا Modelica
عن طريق أمر للتفاضل اسمه der
وما عليك سوى كتابة هذا الأمر في المعادلات بعد ذلك يقوم مترجم موديليكا بحل المعادلة

والحمد لله رب العالمين

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

النظارات الوردية



تعتبر المعادلات التفاضلية أحد الكوابيس المزعجة في الرياضيات والحسابات بشكل عام. فمن السهل التعامل مع المعادلات الجبرية كما تسهل البرمجة أيضا للمعادلات الجبرية بلغات البرمجة المختلفة مثل لغة C وغيرها أما عند التعامل مع المعادلات التفاضلية فإننا نجد أن الحساب اليدوي لها صعب للغاية كما أن برمجتها كابوس مزعج عن طريق تقنيات معقدة مثل:
FEM Finite Element Method
CFD Computational Fluid Dynamics
ولكن ما الحل في التعامل مع هذا الكابوس بالنسبة للحسابات اليدوية اخترع العالم لابلاس نظارات وردية لرؤية هذا الكابوس المزعج وهي تحويل لابلاس Laplace Transform
وببساطة يمكنك تحويل عملية التفاضل إلى الضرب في s
وعملية التكامل إلى القسمة على s
ويتم تحويل المتغيرات كلها إلى هذا العالم الوردي فنتعامل مع F(s) , V(s) , T(s
وهكذا بقية المتغيرات تظهر كلها باللون الوردي

وبعد انتهاء كابوس حل هذه المعادلات نبدأ في رؤية العالم الحقيقي عن طريق نزع النظارات الوردية عن طريق تحويل معكوس لابلاس Inverse Laplace Transform
لنرى الحل قد انتهى

في الحقيقة أن عالم البرمجة أيضا أصبح في غاية السهولة عن طريق لغة مودليكا Modelica
فإن فيها كما ذكرنا سابقا أمر للتفاضل اسمه

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

der
وما عليك سوى كتابة هذا الأمر في المعادلات بعد ذلك يقوم مترجم موديلكا بحل المعادلة

والحمد لله رب العالمين

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

النظام المادي Physical System

النظام المادي Physical System أو النظام المتَحَكّم فيه سواء كان نظام التحكم كلاسيكيا Classic Control أو ميكاترونيا رقميا Mechatronic Digital Control

ويكون في الغالب إما نظاما ميكانيكيا انتقاليا أو دورانيا أو يكون نظاما كهربيا أو مغناطيسيا أو مائعيا أو حراريا أو نظام يجمع بين بعضها مع بعض ويشمل النظام المادي الحساسات sensors والمشغلات Actuators بمختلف أنواعها. والأنظمة التي ذكرناها تشترك في أن لكل نظام منها:

- شيء مسبب أو سبب Cause ويسمى الجهد Effort أو متغير التوتر أو الشدة
- الأثر الناتج Effect ويسمى التدفق Flow أو عامل الكمية أو كبر الجملة
- عناصر أساسية Elements أو مكونات النظام

وسوف نبدأ بالنظام الكهربي إن شاء الله تعالى

<u>النظام الكهربي</u> ما الذي يسبب تغيره ؟

فرق الجهد الكهربيV أو القوة الدافعة الكهربيةe.m.f ويقاس بالفولت V

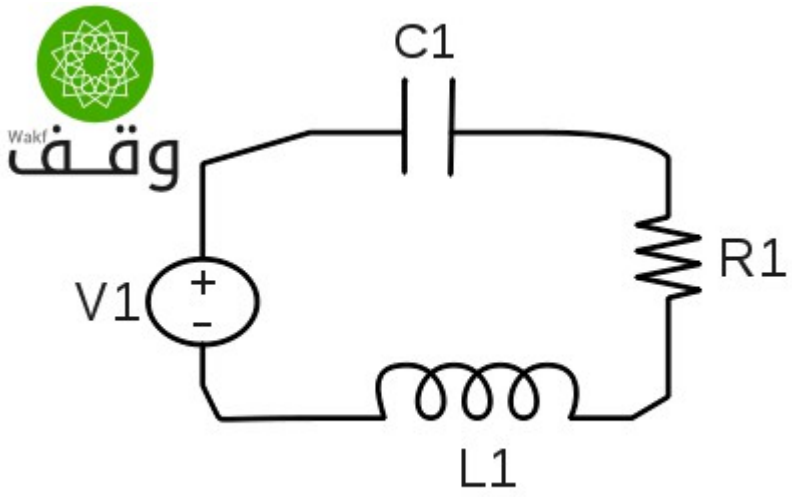
وأما الأثر لهذا المسبب فهو الشحنة q والتيار I ومعدل تغير التيار بالنسبة للزمن $\frac{dI}{dt}$

أو فلنقل الشحنة q وتفاضلاتها بالنسبة للزمن I = $\frac{dq}{dt}=\dot{q}$

وأيضا $\frac{dI}{dt}=\dot{I}$ = $\frac{d^2q}{dt^2}=\ddot{q}$

وأما العناصر الأساسية للنظام الكهربي فهي المكثف capacitor والمقاومة resistance والملف coil

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami



حيث إن معادلاتها كالتالي :

المكثف capacitor :

$V=\frac{q}{C}$ ويختزن طاقة المجال الكهربي $E_E=\frac{1}{2C}q^2$

المقاومة resistance :

$V=R\dot{q}$ وتبدد الطاقة بمعدل $\frac{dE_D}{dt}=V\dot{q}$

الملف coil :

$V=L\ddot{q}$ ويحمل طاقة المجال المغناطيسي $E_M=\frac{1}{2}L\dot{q}^2$

وتنتقل الطاقة في صورة شغل معادلته $W_E=\int V\,dq$

وسوف نلاحظ أن هذه المعادلات نفسها ستتكرر في بقية النظم ولكن مع اختلاف المسبب والأثر والعنصر

ويتم ترتيب هذه العناصر على التوالي أو التوازي حسب القانون التالي :

العناصر التي لها نفس الأثر أي نفس الشحنة q والتيار I ومعدل تغير التيار بالنسبة للزمن i تكون على التوالي

والعناصر التي لكل منها أثر مختلف مع اشتراك المسبب تكون على التوازي

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

النظام المغناطيسي ما الذي يسبب تغيره ؟

القوة الدافعة المغناطيسية m.m.f وتقاس بالأمبير-لفة ampere-turn

أما الأثر الناتج لهذه القوة الدافعة المغناطيسية فهو الفيض المغناطيسيΦ ويقاس بالوِبَر W

وأما العنصر الأساسي فهو الممانعة المغناطيسية Z_m

$$m.m.f=\frac{\Phi}{Z_m}$$

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

النظام الميكانيكي الانتقالي تؤثر عليه ماذا ؟

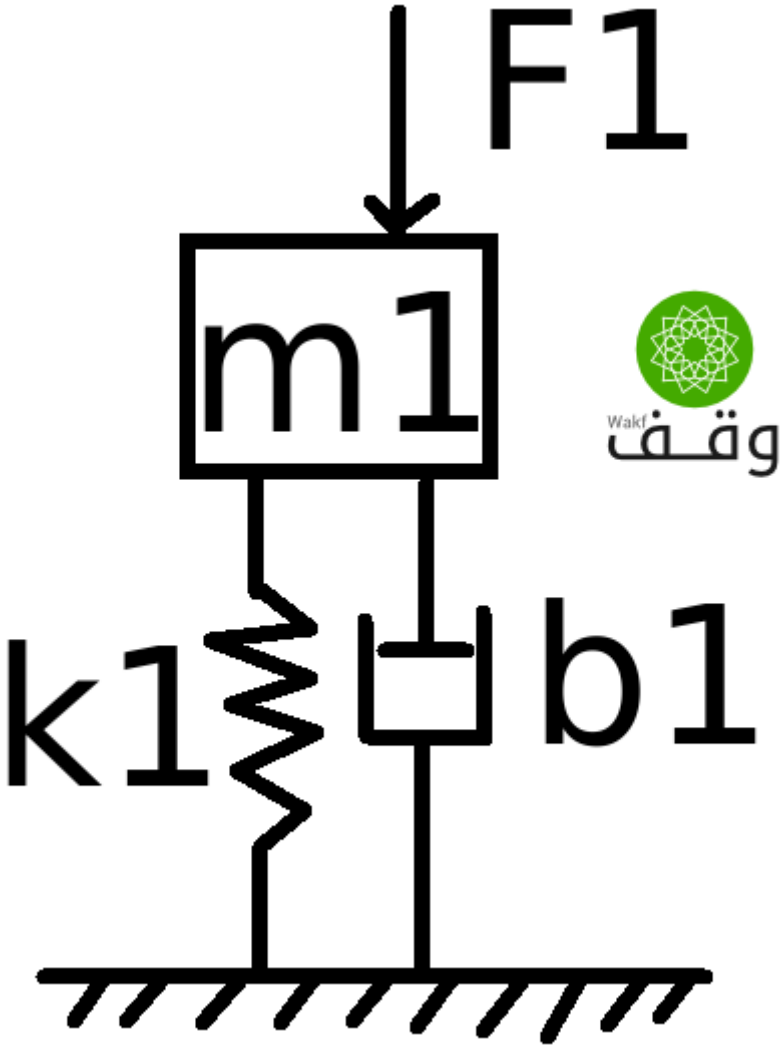
القوة F و الوزن W وغيرهما ويُقاسون بالنيوتن N

أما الأثر الناتج لهذه القوة فهو الإزاحات x و y و z في اتجاهات المحاور الثلاث والسرعات والعَجَلَات

أو فلنقل محصلة الإزاحة s وتفاضلاتها بالنسبة للزمن v = $\frac{ds}{dt}=\dot{s}$

وأيضا a = $\frac{d^2s}{dt^2}=\ddot{s}$

وأما العناصر الأساسية للنظام الميكانيكي الانتقالي فهي الزنبَرك spring والمخمّد damper والكتلة mass



https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

حيث إن معادلاتها كالتالي :

الزنبَرك spring : وهو جزء ميكانيكي ويرمز في النظم الميكانيكية إلى التغير المرن

$F=ks$ ويختزن طاقة الوضع $E_P=\frac{1}{2}ks^2$

المخمّد damper : ويرمز إلى كل ما هو احتكاك مثل الفرامل

$F=b\dot{s}$ ويبدد الطاقة بمعدل $\frac{dE_D}{dt}=F\dot{s}$

والكتلة mass :

$F=m\ddot{s}$ وتحمل طاقة الحركة $E_K=\frac{1}{2}m\dot{s}^2$

وتحمل أيضا طاقة الوضع للارتفاع $E_{Ph}=mgh$ حيث g عجلة الجاذبية الأرضية و h الارتفاع

وتنتقل الطاقة في صورة شغل معادلته $W_{MT}=\int F ds$

ويتم ترتيب هذه العناصر على التوالي أو التوازي حسب القانون التالي :

العناصر التي لها نفس الأثر أي نفس الإزاحة s والسرعة v والعجلة a تكون على التوالي

والعناصر التي لكل منها أثر مختلف مع اشتراك المسبب تكون على التوازي

ولاحظ أن النظام في الحقيقة العملية في النظام الميكانيكي الانتقالي على عكس هذا الترتيب

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

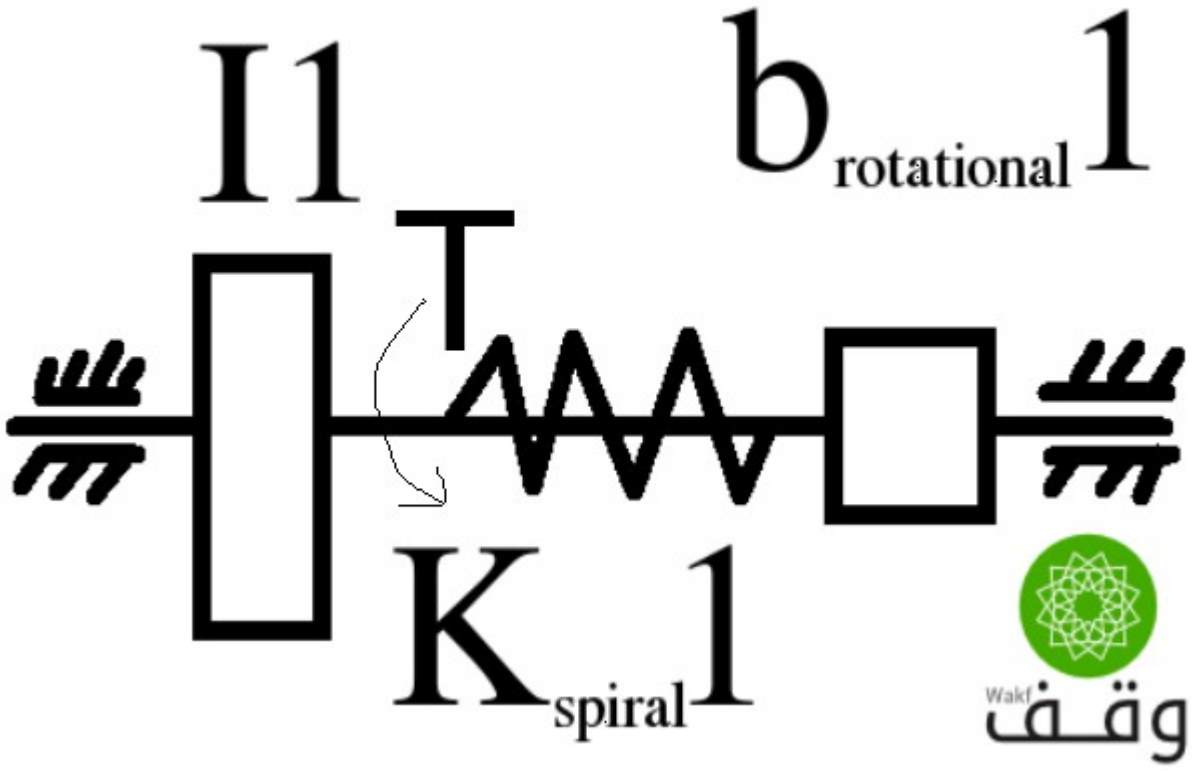
النظام الميكانيكي الدوراني يؤثر عليه ماذا ؟

العزم T ويقاس العزم بالنيوتن-متر N-m

وأما الأثر لهذا العزم فهو الإزاحة الزاوية ϴ والسرعة الزاوية ω والعجلة الزاوية α

أو فلنقل الإزاحة الزاوية ϴ وتفاضلاتها بالنسبة للزمن ω = $\frac{d\theta}{dt}=\dot{\theta}$ وأيضا α = $\frac{d^2\theta}{dt^2}=\ddot{\theta}$

وأما العناصر الأساسية للنظام الميكانيكي الدوراني فهي الزنبَرك الحلزوني spiral spring والمخمّد الدوراني Rotational damper وعزم القصور للكتلة mass moment of inertia



حيث إن معادلاتها كالتالي :

الزنبَرك الحلزوني spiral spring : وهو جزء ميكانيكي ويسمى في العامية الزنبلك ويرمز في النظم الميكانيكية إلى التغير المرن أيضا

$T=k_s\theta$ ويختزن طاقة الوضع الدورانية $E_{PR}=\frac{1}{2}k_s\theta^2$

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

والمخمّد الدوراني rotational damper : ويرمز إلى كل ما هو احتكاك مثل الفرامل

$T = b_R \dot{\theta}$ ويبدد الطاقة بمعدل $\frac{dE_D}{dt} = T\dot{\theta}$

وعزم القصور للكتلة mass moment of inertia :

$T = I_m \ddot{\theta}$ وتحمل طاقة الحركة الدورانية $E_{KR} = \frac{1}{2} I_m \dot{\theta}^2$

وتراعى طاقة الوضع للارتفاع

ويجب الانتباه إلى أن عزم القصور للكتلة I_m يختلف عن عزم القصور للمساحة I_A

وتنتقل الطاقة في صورة شغل معادلته $W_{MR} = \int T\, d\theta$

ويتم ترتيب هذه العناصر على التوالي أو التوازي حسب القانون التالي :

العناصر التي لها نفس الأثر أي نفس الإزاحة الزاوية θ والسرعة الزاوية ω والعجلة الزاوية α تكون على التوالي

والعناصر التي لكل منها أثر مختلف مع اشتراك المسبب تكون على التوازي

ولاحظ أن النظام في الحقيقة العملية في النظام الميكانيكي الدوراني على عكس هذا الترتيب

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

النظام المائعي يؤثر عليه ماذا ؟

فرق الضغط ΔP ويقاس فرق الضغط بالنيوتن لكل متر مربع ويسمى أيضا الباسكال Pa

وأما الأثر لفرق الضغط فهو الإزاحة الحجمية V والسريان الحجمي $Q_f =$

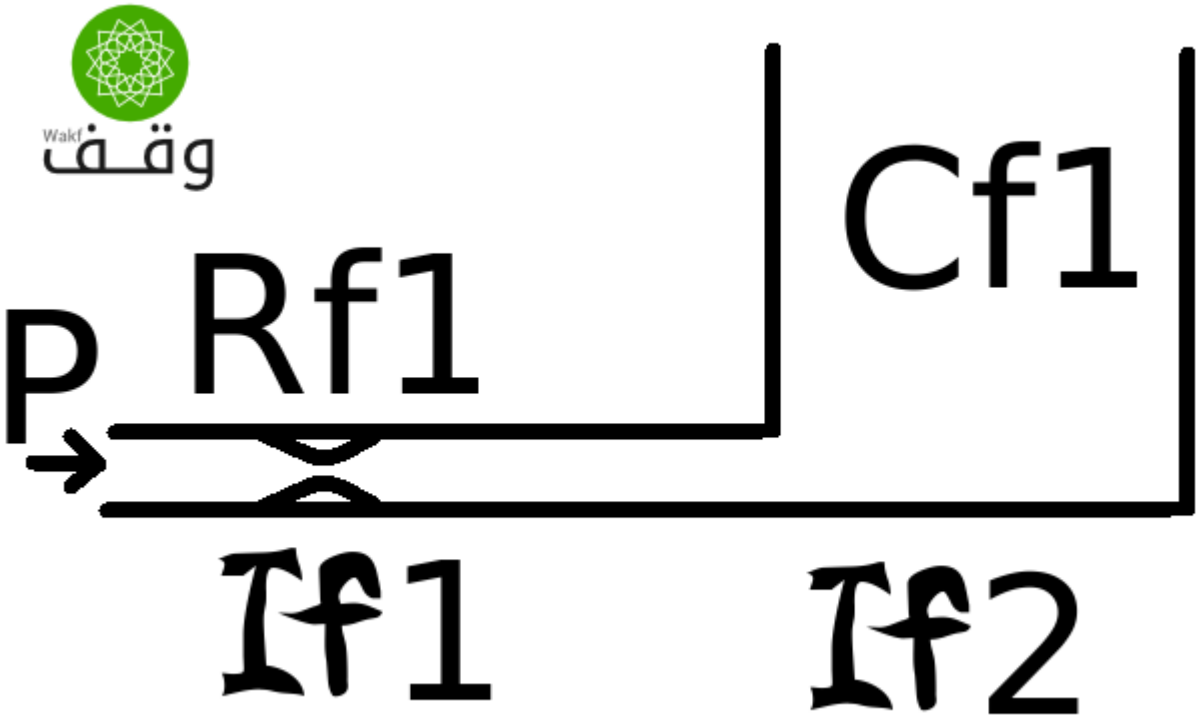
ومعدل السريان الحجمي بالنسبة للزمن $\frac{dV}{dt}=\dot{V}$ = $\frac{dQ_f}{dt}=\dot{Q}_f$ $\frac{d^2V}{dt^2}=\ddot{V}$

أو فلنقل الإزاحة الحجمية V وتفاضلاتها بالنسبة للزمن

وأما العناصر الأساسية للنظام المائعي فهي السعة المائعية fluid capacitance والمقاومة للسريان وعنصر القصور المائعي inertor

وخاصيته تدعى القصور المائعي inertance ورمزها I_f

$I_f=\rho\frac{L}{A}$ كثافة المائع ρ و الطول L و مساحة المقطع A



https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

حيث إن معادلاتها كالتالي :

السعة المائعية fluid capacitance : وهي تعبر عن خزان مثلا ويكون لها ضغط P مستقل

فرق الضغط $\Delta P=\frac{\Delta V}{C_f}$ ويختزن فرق طاقة الوضع المائعية

$$\Delta E_{Pf}=\frac{1}{2C_f}[(2V\Delta V)+(\Delta V)^2]$$

أو

الضغط المطلق $P_{absolute}=\frac{V_{total}}{C_f}$ وطاقة الوضع المائعية المطلقة

$$E_{Pf}=\frac{1}{2C_f}V_{total}^{\ 2}$$

والمقاومة للسريان Flow Resistance : وترمز إلى كل ما هو احتكاك كالاحتكاك مع الماسورة أو الاحتكاك بين طبقات السائل اللزج

$\Delta P=R_f\dot{V}$ وتبدد الطاقة بمعدل $\frac{dE_D}{dt}=\Delta p\dot{V}$

عنصر القصور المائعي inertor :

$\Delta P=I_f\ddot{V}$ ويحمل طاقة الحركة المائعية $E_{Kf}=\frac{1}{2}I_f\dot{V}^2$

وتراعى طاقة الوضع للارتفاع

وتنتقل الطاقة في صورة شغل معادلته $W_f=\int P\,dV$

ويتم ترتيب هذه العناصر على التوالي أو التوازي حسب القانون التالي :

العناصر التي لها نفس الأثر أي نفس الإزاحة الحجمية V والسريان الحجمي Q_f ومعدل السريان الحجمي بالنسبة للزمن $\dot{Q}_f$ تكون على التوالي

والعناصر التي لكل منها أثر مختلف مع اشتراك المسبب تكون على التوازي

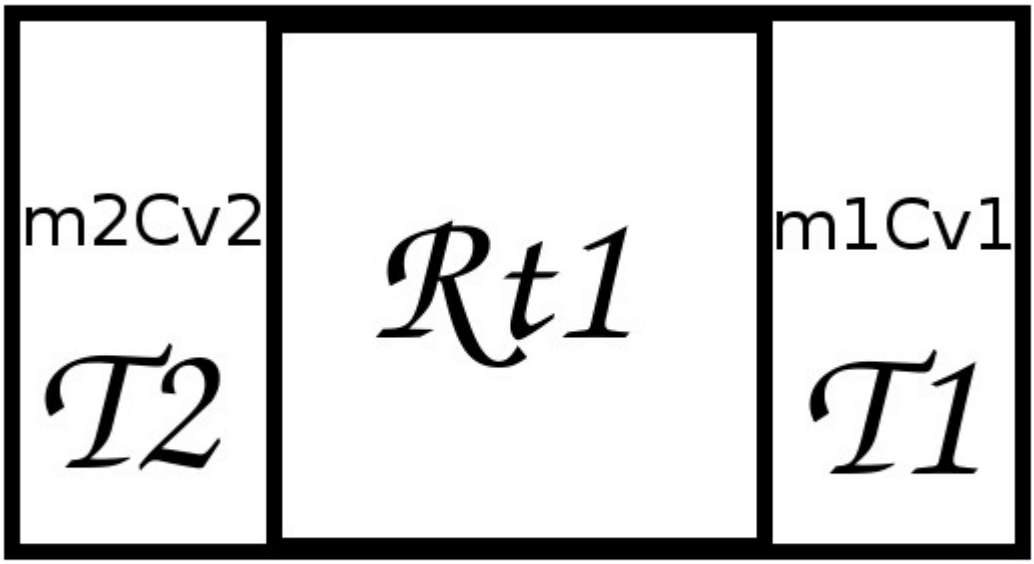
https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

النظام الحراري يؤثر عليه ماذا ؟

فرق درجة الحرارة ΔT ويقاس بالدرجة السيليزية °C أو الكلفنية K

وأما الأثر لهذا الفرق فهو تغير الداخلية ΔU والسريان الحراري أو الحرارة Q حيث يتم نقل الطاقة الداخلية من جسم إلى جسم آخر

وأما العناصر الأساسية للنظام الحراري فهي السعة الحرارية Thermal capacitance mC_v والمقاومة الحرارية Thermal resistance R_t فقط



حيث إن معادلاتها كالتالي :

السعة الحرارية Thermal capacitance mC_v : وهي تعبر عن خزان حراري وهو أي جسم يختزن الطاقة الداخلية U ويكون لها درجة حرارة T مستقلة

$$\Delta T = \frac{\Delta U}{mC_v} \quad \text{و} \quad T = \frac{U}{mC_v}$$

والمقاومة الحرارية Thermal resistance R_t : وترمز إلى كل ما هو عزل حراري أو مقاومة لانتقال الحرارة

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

وتساوي $\frac{1}{U_l}$ حيث U_l المعامل العام لانتقال الحرارة

$$\Delta T = R_t Q$$

ولا تبدد أي طاقة لأن تبديد الطاقة معناه تحويلها إلى طاقة حرارية والطاقة المنتقلة هنا حرارية أصلا

ويتم ترتيب هذه العناصر على التوالي أو التوازي حسب القانون التالي :

العناصر التي لها نفس الأثر Q تكون على التوالي

والعناصر التي لكل منها أثر مختلف تماما عن الآخر مع اشتراك المسبب تكون على التوازي

ملحوظة: بعض المهندسين يعتبرون الإنتروبيا (القصور الحراري) Entropy والذي يرمز له ب S يعتبرونه هو الأثر الناتج للنظام الحراري

النظام المجمع :

ويكون خليطا من هذه النظم كلها أو بعضها وهذا هو الغالب على النظم الهندسية وهنا يحتاج إلى معادلة ربط بين خرج نظام ودخل نظام آخر إذا كان النظامين على التوالي

وقد يكون النظامين لهما دخل وخرج واحد وعندها يكونان على التوازي

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

ملحوظة: الأجهزة التالية كلها تقوم بتكبير إشارة المسبب Cause وتصغير إشارة الأثر الناتج Effect أو العكس (أي تصغير إشارة المسبب Cause وتكبير إشارة الأثر الناتج Effect)

مع المحافظة على نفس كمية الطاقة (في حالتها المثالية Ideal Case)

المحول Transformer للنظام الكهربي والنظام المغناطيس (التيار المتردد AC)

$\frac{V_1}{V_2}=\frac{I_2}{I_1}$ و $Power=V_1 I_1=V_2 I_2$

والروافع Levers بأنواعها للنظام الميكانيكي الانتقالي $\frac{F_1}{F_2}=\frac{v_2}{v_1}$ و

$Power=F_1 v_1=F_2 v_2$

وصندوق التروس Gear Box للنظام الميكانيكي الدوراني $\frac{T_1}{T_2}=\frac{\omega_2}{\omega_1}$ و

$Power=T_1 \omega_1=T_2 \omega_2$

والرافعة الهيدروليكية للنظام المائعي $\frac{P_1}{P_2}=\frac{\dot{V}_2}{\dot{V}_1}$ و $Power=P_1 \dot{V}_1=P_2 \dot{V}_2$

وهناك أجهزة هيدروليكية ونيوماتيكية أخرى تعمل بنفس المبدأ

ملحوظة : المحوز Transistor والمكبر العملياتي operational amplifier في النظام الكهربي يقومان بتكبير إشارة المسبب V والأثر الناتج I معا وزيادة الطاقة عن طريق مصدر طاقة خارجي

ملحوظة : هناك العديد من الأجهزة الأخرى لها معادلات أخرى ولم نذكرها هنا للاختصار

ملحوظة : إذا لم تكن استجابة النظام مناسبة يتم استخدام متحكم PID أو متحكم P أو متحكم PI أو غيرهم

ملحوظة: اعتبرنا هنا أن القوة تناظر فرق الجهد باعتبار كل منهما مسبب Cause ويسمى هذا تناظر القوة وفرق الجهد F-V analogy وبعض المهندسين يعتبرون أن القوة تناظر التيار الكهربي باعتبار أن كل منهما يمر خلال العنصر Through the element ويسمى هذا تناظر القوة والتيار الكهربي F- I analogy

والحمد لله رب العالمين

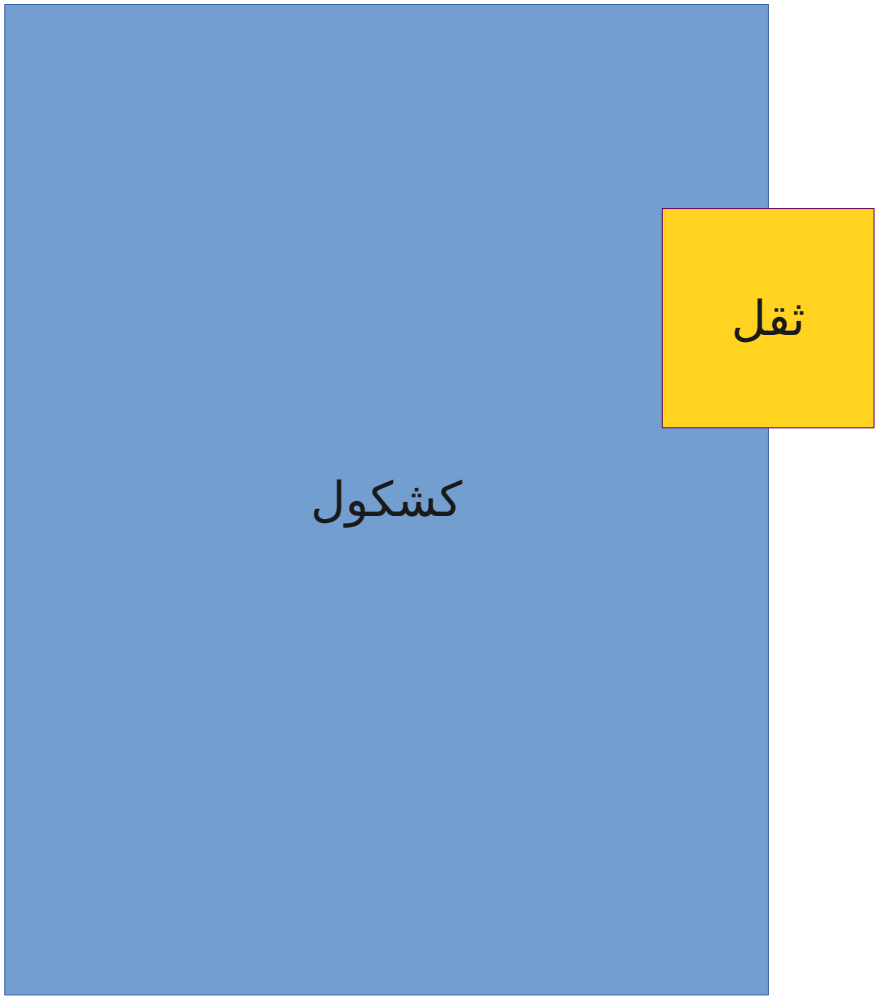
https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

استجابة النظام System Response

يوجد أربعة أنواع من أنواع الاستجابات :

1. الاستجابة عالية التخميد over-damped response
2. استجابة التخميد الحرج critical-damped response
3. استجابة منخفضة التخميد under-damped response
4. استجابة منعدمة التخميد undamped response

ولفهم هذه الاستجابات نقوم بعمل تجربة بسيطة وهي تحريك ثقل على الكشكول



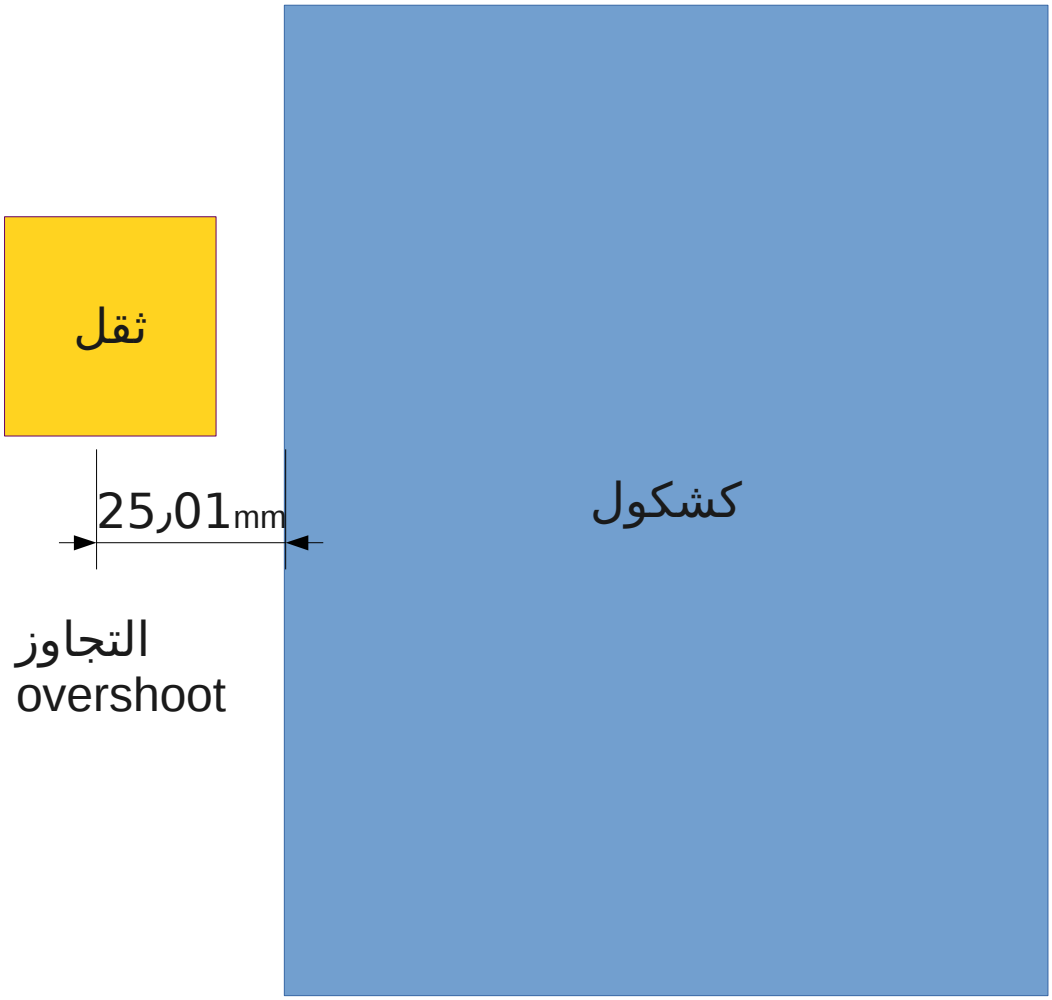
https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

أولا: حرك الثقل ببطء من اليمين حتى تصل إلى نهاية الكشكول في اليسار بالضبط

تلاحظ أنك وصلت بدقة إلى المكان الذي تريده ولكن بسرعة بطيئة وتسمى هذه الاستجابة عالية التخميد

ثانيا: حرك الثقل بسرعة كبيرة من اليمين إلى اليسار حتى تصل إلى نهاية الكشكول بالضبط

ستجد أن هذا الأمر صعب للغاية فدائما ستتجاوز يدك النهاية اليسرى للكشكول فتصبح خارجه ثم ترجع إلى المكان المراد أو قبله بقليل ثم تستقر وهذا التجاوز يسمى overshoot وتسمى هذه الاستجابة منخفضة التخميد



ثالثا: كرر التجربة السابقة عدة مرات حتى تصل إلى أسرع استجابة لا يحدث بها تجاوز overshoot

عندها تسمى استجابة التخميد الحرج

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

رابعا: تخيل علبة بها ثلج وأن الاحتكاك على هذا الثلج منعدم ثم دفعت الثقل بها فإنه سيذهب ثم يصطدم بالجدار وإذا كان الاصطدام تام المرونة فإنه سيرتد عنه بنفس السرعة ثم يصطدم بالجدار المقابل ثم يرتد وهكذا ذهابا وإيابا وتسمى هذه الاستجابة منعدمة التخميد

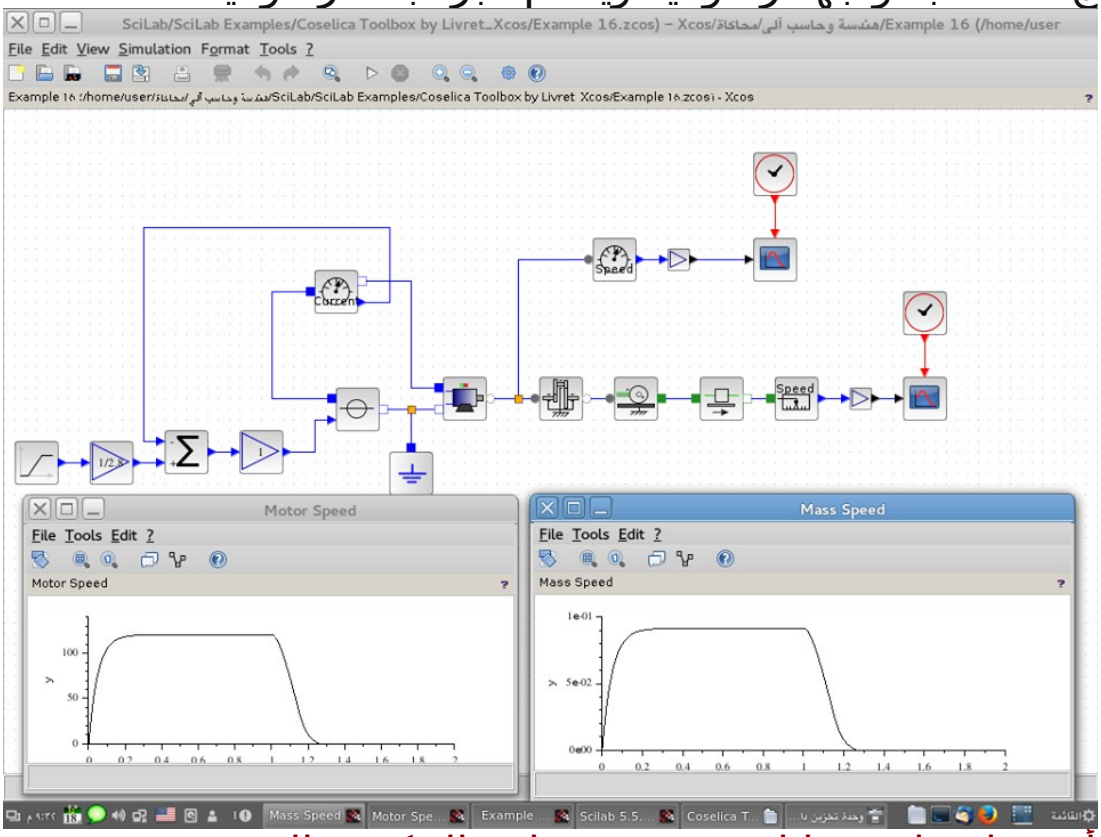
إن أحسن استجابة في النظم الهندسية هي استجابة التخميد الحرج لسرعتها بلا إزاحة وإذا لم أستطع الوصول إليها أحوال الاقتراب منها بتغيير قيم العناصر في النظام (مثال: تغيير الكتلة) أو استخدم متحكم PID لتعديل الاستجابة أو زيادة السرعة ومتحكم ال PID له أنواع عديدة فهناك متحكم كهربي تناظري متحكم كهربي رقمي ومائعي وغيرها .

والحمد لله رب العالمين

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

برنامج سايلاب وأخطاء سابقة

الحمد لله على كل حال. لقد كتبت سابقا عرضا تقديميا عن برنامج سايلاب
برنامج سايلاب SciLab هو البديل مفتوح المصدر عن ماتلاب MatLab
ومهمته المحاكاة والنمذجة Modeling and simulation
وبداخله برنامج اسمه Xcos يدعم لغة موديليكا Modelica
وبرنامج Xcos به واجهة رسومية ويدعم البرمجة الرسومية



ورغم أن هذا برنامج سايلاب هو من صناعة الحكومة الفرنسية وهو تحت سيطرتها إلا إنني كنت أرى أن دراسة هذا البرنامج المفتوح المصدر قد تمكن المبرمجين المسلمين والعرب من تطوير أنظمة مشابهة في المستقبل إن شاء الله تعالى.أما اليوم فلم أعد أشعر بالراحة للعمل على سايلاب رغم أني كنت نويت اعتماده في مجال الوسائل التعليمية ومجال تصميم نظم التحكم ولم أعد أستخدم سايلاب بشكل عام وذلك أن رخصة CeCILL يمكن تحديثها في أي وقت ويحق للحكومة الفرنسية إغلاق سايلاب وقتما تشاء وإذا فعلت ذلك فلن يصبح حينها حرا ولا مفتوح المصدر وقد شربت للأسف هذا المقلب بكل سذاجة وأصبحت أعمل على سايلاب واعتمدت عليها في الكثير من الأمور كما أنني لا أشعر بالارتياح فيما يتعلق بالخصوصية Privacy وتقنيات المراقبة والتجسس وخاصة برنامج Chainsaw الذي ينزل مع سايلاب.

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

أما الآن فأنا أفضّل استخدام برنامج Open Modelica وقد تمت مناقشة هذا البرنامج بالتفصيل في كتاب Modelica by Example وأنا أشارك الآن في ترجمته إلى اللغة العربية وهو مرجع كبير ومتكامل ومؤلفه ذو خبرة كبيرة ويعتبر كتاب محاكاة حركة الأنظمة مقدّمة جيدة للعمل على Open Modelica وقراءة كتاب Modelica by Example.

ملحوظة : برنامج Eclipse أيضا هو تحت رخصة إكليبس العمومية EPL وهي رخصة غير مطمئنة وكذلك اتفاقية الخصوصية Privacy policy فأرجو الحذر عند استخدام أي منتج من منتجات أوراكل Oracle وينزل مع Eclipse برنامج Chainsaw الذي ذكرناه سابقا بالإضافة إلى برنامج open JDK policy tool وبرنامج open JDK Monitoring and management console

والشكوى من موضوع المراقبة Surveillance والتجسس لم تعد مشكلة المسلمين وحدهم بل يشكو حتى الغرب اليوم من هذا الموضوع لأنهم يعتبرونه مخالف لحقوق الإنسان وهذا فيديو عن الموضوع:
https://youtu.be/RJpmbQTuItE
ويجب أن نقاوم هذا التجسس على الناس.

وهذه هي الروابط لما كتبته سابقا عن سايلاب:
http://kutub.info/library/book/18913

https://www.dropbox.com/s/kn6ee6najwywd9o/%D8%B3%D8%A7%D9%8A%D9%84%D8%A7%D8%A8.pdf?dl=0
صفحة سلسلة رابعة الخضراء عن سايلاب على الفيسبوك
https://www.facebook.com/greenrabia7
ومثلها صفحة على مسلم فيس
muslimface.com
وهذا رابط الأمثلة على dropbox
https://www.dropbox.com/sh/ylt27zns7ruov6b/AADz71XErFuEj7rqNJa9ctVHa/Scilab%20Examples%20From%20Books?dl=0
وهي موجودة أيضا على 4shared

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

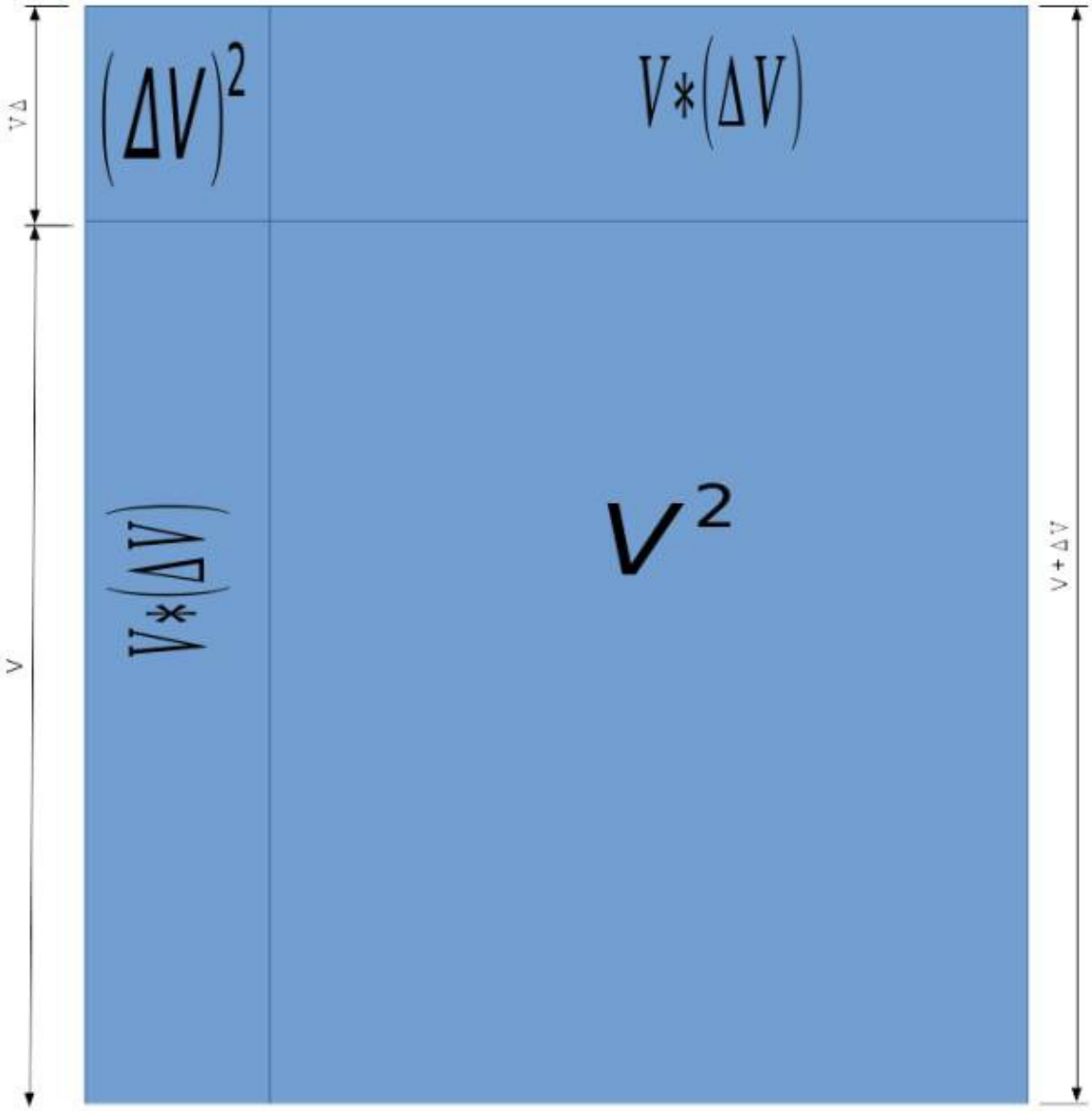
في العرض التقديمي عن سايلاب SciLab
هناك خطأ غير مقصود في الصفحة :
ضبط بلوك CLOCK_c
مكتوب عن period:
كلما ازدادت == تزداد الدقة accuracy == ويزداد وقت المعالجة
وهذا خطأ
والصحيح كلما قلّت وصغرت period == تزداد الدقة accuracy == ويزداد وقت المعالجة

وهناك خطأ أرجو التنبه له في كتاب الهندسة الميكاترونية الخضراء

حيث مكتوب التيار المنخفض
LV
والحقيقة أن
LV
اختصار للجهد المنخفض وليس التيار المنخفض
ونظام التيار المنخفض أو التيار الخفيف اسمه
light current system
ويعتبر نظام التيار الخفيف جزءا من نظام الجهد المنخفض
LV
وذلك الخطأ في صفحة 50 بترقيم الكتاب وليس ترقيم ال
PDF
في باب منظومة الإدارة الميكاترونية

وهناك خطأ آخر في باب النظام المادي في معادلة طاقة الوضع الخاصة بالسعة المائعية
في المعادلة التي تتكلم عن فرق طاقة الوضع المائعية وتصحيح الخطأ يكون بضرب المعادلة في
V*2*deltaV + (deltaV)^2
بدلا من
deltaV^2
وذلك الخطأ في أسفل صفحة 15 بترقيم الكتاب وليس ترقيم ال
PDF
آخر معادلة في الصفحة

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami



Warning تحذير

عند تغير الحجم أو السرعة من V إلى V + ΔV
وأردت حساب فرق طاقة الوضع المائعية أو فرق طاقة الحركة
الفرق بين المربع الذي طول ضلعه V + ΔV والمربع الذي طول ضلعه V

والحمد لله رب العالمين

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

شارك في سلسلة رابعة الخضراء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى آله وأصحابه أجمعين والتابعين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين
أما بعد ...
لقد أنعم الله علىّ بخدمة المسلمين بالعلم القليل الذي علمني الله إياه. وأسأله سبحانه أن يجعل هذا العمل سالما من الرياء والنفاق والسمعة وخالصا لوجهه سبحانه وتعالى. وقد قمت بتثبيت هذه الحسابات لسلسلة رابعة الخضراء بمعنى أني لن أغير فيها شيئا بعد الآن إن شاء الله تعالى أبدا وكأنني ليس لي علاقة بها بل هي هدية للمسلمين في مشارق الأرض ومغاربها وسأعتبر نفسي من الآن شخصا آخر يريد المشاركة في هذه السلسلة (سلسلة رابعة الخضراء) وجميع الحسابات القديمة تجدها في هذا الموقع :
https://vimeo.com/ahmedsami

- dropbox- اسم رسول الله (محمد) على كوكب المريخ
- dropbox- أين الحق
- dropbox- دليل مواقع مفيدة للإنترنت
- dropbox- نموذج دورة تدريبية برخصة وقف العامة
- dropbox- الرئيس والدستور الشرعي للبلاد
- dropbox- طفل رابعة
- dropbox- العلم والهندسة والبيئة
- dropbox- هندسة المباني الخضراء - الصديقة للبيئة
- dropbox- الهندسة الميكاترونية الخضراء_الصديقة للبيئة
- dropbox- نموذج للكون يفسر الطاقة المظلمة والتوسع المتسارع للكون
- dropbox- هل توسع الكون هو السبب في زيادة الإنتروبيا - القصور الحراري
- dropbox- هل الفوتون جاما من الجسيمات الأولية هو أساس كل الجسيمات الأخرى
- 4shared- نسخة من جميع الملفات
- ask.fm- تواصل عن طريق السؤال والجواب
- twitter- تواصل اجتماعي
- academia- تواصل علمي
- youtube- طفل رابعة
- facebook- صفحة سلسلة رابعة الخضراء
- facebook - صفحة طفل رابعة
- facebook- اسم رسول الله محمد على كوكب المريخ
  وقد تمت ترجمة هذه الصفحة بحمد الله تعالى إلى العديد من اللغات
- facebook- أين الحق
- facebook- دليل مواقع مفيدة للإنترنت
- facebook- أنظمة تشغيل باللغة العربية
- facebook- البرمجة باللغة العربية الجميلة
- facebook- الهندسة الميكاترونية الخضراء_الصديقة للبيئة
- facebook- صفحة SciLab Examples From Books
- facebook- صفحة Open Source CAD Examples
- facebook- صفحة Free Educational Softwares
- facebook- معاني في الرياضيات
- facebook- رجل مسلم - كيف يرى العلم
- facebook - MEP Design تصميم الميكانيكا والكهرباء والسباكة
  وقد تم بحمد الله تعالى إنشاء صفحات على مسلم فيس https://www.muslimface.com
  مثل تلك الصفحات التي على الفيسبوك وإن كانت ليست بنفس عدد الترجمات
  وكلها تم تثبيتها أيضا هدية للمسلمين في مشارق الأرض ومغاربها إن شاء الله تعالى
- sound cloud- دعاء محمد البراك وأغاني ثورية وأغاني أطفال

كل هذه الحسابات تم تثبيتها لتعطي أساسا راسخا للمبادئ الإسلامية التي سيتم التأليف عليها بعد ذلك إن شاء الله تعالى وأنا أعلم أني عبد ضعيف قليل العلم وكثير الخطأ ولكن يبقى في كتاب الله وفي سنة رسول الله

محاكاة حركة الأنظمة ج 1 - شارك في سلسلة رابعة الخضراء

المرجعية عند الاختلاف **قال الله تعالى** (فإن تنازعتم في شيء فردوه إلى الله والرسول إن كنتم تؤمنون بالله واليوم الآخر)

ونسأل الله الهداية لنا ولكم أجمعين **قال تعالى(إ**نك لا تهدي من أحببت ولكن الله يهدي من يشاء وهو أعلم بالمهتدين).

أما الحسابات الجديدة بداية من 20 ربيع الأول 1437 للهجرة الموافق ل 1 يناير 2016 ميلادية فسوف تكون إن شاء الله كما يلي :
https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn

هذا الحساب على MediaFire سوف يتم فيه تنزيل جميع الملفات الجديدة المضافة إلى سلسلة رابعة الخضراء عن طريق العبد قليل العلم ضعيف العزيمة أحمد سامي وأصول تلك الملفات إن شاء الله تعالى
وأما التواصل فهو من خلال هذا الحساب إن شاء الله تعالى
https://www.muslimface.com/Profile/greenrabia
والشورى مبدأ من مبادئ الإسلام وقد قال الله لنبيه صلى الله عليه وسلم:
فَبِمَا رَحْمَةٍ مِنَ اللَّهِ لِنْتَ لَهُمْ وَلَوْ كُنْتَ فَظًّا غَلِيظَ الْقَلْبِ لَانْفَضُّوا مِنْ حَوْلِكَ فَاعْفُ عَنْهُمْ وَاسْتَغْفِرْ لَهُمْ وَشَاوِرْهُمْ فِي الْأَمْرِ فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ

وإني إن لم أكن على القدر الكافي من العلم والتدين إلا إنني أحب العلم والدين

وأقول كما ينسب إلى الإمام الشافعي قوله:

أحـب الصالحيـن ولسـت منهـم

لعلـي أن أنـال بـهـم شفـاعـة

وأكـره مـن تجارتـه المعاصـي

ولـو كنـا سـواء فـي البضاعـة

والحمد لله رب العالمين

رخصة "وقف" العامّة

بسم الله الرّحمن الرّحيم

الإصدار الثّاني من رخصة وقف، 3 المحرّم 1435 رخصة "وقف" العامة

مقدمة

هذه الوثيقة هي الاتّفاقية الضابطة لأذون الاستفادة من المادّة المُغطاة بها، حيث تُعدّ بمثابة العقد الموقّع بين النّاشر و المُستفيد، فلكل عقد ضوابط و شروط، و إنّنا نرى أنّ الاتّفاقيات الاحتكارية لا تُقيّد فقط المُستفيد بل تؤثّر على قيمة العمل الفكري و تسلبه جوهره العلمي و تُحيله من نور يُستضاء به إلى مُجرّد سلعة فانية. حيث يملك أول مودع للعمل الفكري حقّ المُلكية الفكرية، و تنحصر رؤيتنا لهذه المُلكية بالصّورة المعنوية للعمل الفكري بذات نفسه وفق الضّوابط أدناه، بعكس الرّخص الاحتكارية التي تضع قيودًا مُجحفة تُبقي الطّرف الثّاني ضعيفًا و مُتشجّعًا لانتهاكها ما أمكَنه ذلك.

لدينا رؤيتنا التي تقدّم البديل المُناسب حيث أنّنا نقدّم أعمالنا الفكرية من برامج حاسوبية و غيرها ابتغاء وجه الله، و التي تُمثّل الرّكيزة الأساسية لهذه الرّخصة و التي تميزها عن الرخص المملوكة، و على أي غايةٍ أخرى (مثل نشر العلم النّافع أو جني الأرباح) أن تتحقّق بوسيلة لا تخالف هذا الهدف الأسمى.

في قناعتنا - التي لا نلزم أحدًا بها و التي لا يضيرك أن لا تشترك معنا فيها - أنّ الإسلام يحرّم و بشكلٍ قطعي حكر العلم والمعرفة و الإنتاج الفكري على وجه الإطلاق، و هذا التّحريم يأتي من عدة أوجه:

1. حديث رسول الله صلّى الله عليه و سلم : "من كتم علمًا ألجمه الله يوم القيامة بلجام من نار" [1] و قد جاءت كلمة العلم نكرةً في سياق الإطلاق فهي تنطبق عَلى العلوم النّافعة للأمّة غير الضّار نشرها.
2. أنّ الإسلام حدّد ما يصحّ أن يكون مملوكًا، و ذلك لا ينطبق على العمل الفكري لأنّه ليس عينًا محصورًا و أغلب شروط اتفاقيات النّشر المملوكة تقع في بيع الغرر (ذاك أنّ ما لا يجوز بيعه لا يجوز تملكه) دلّ عليه ما ورد من النّهي عن بيع الغرر في صحيح مسلم (و يدخل فيه مسائل كثيرة غير منحصرة كبيع المعدوم و المجهول و ما لا يُقدر على تسليمه و ما لم يتمّ ملك البائع عليه) و ما ورد عن الأئمة الأربعة من فهمهم لهذا.

1 الحديث صحيح رواه أحمد وأبو داود والترمذي وابن ماجه انظر "رفع المنار بطرق حديث من كتم علماً ألجمه الله بلجام من نار"

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

3. لسنا بحاجة لابتداع شيء لنشر العلم لأنّ الأعمال الفكرية ليست مُحدثة و أنّ قرون الخير الأولى نشرت العلم دون تملكها.
4. حبس المعرفة والعلم عمّن يحتاجهما هو إضرار بالناس لصالح قلةٍ منهم، وهذا ممّا نهى عنه الشّارع فلا ضرر و لا ضرار.
5. انتفاء مبرر المصلحة إذا وجدت طرق لنشر الأعمال الفكرية و الرّبح منها دون كتمها.
6. إنّ المتمعن في قوانين الملكية الفكرية المختلفة يجدها تتلخص بإعطاء النّاشر الحقّ في تحريم ما أحله الله ليكون ذلك مدخلًا له في كسب مادي، و لا علاقة لهذه القوانين بتقديم خدمة أو منتج معين، فالمادة "المملوكة" مُبهمة غامضة و ادّعاء ملكيتها يفتح باب الابتزاز.

و نحن في وقف (كما في العديد من الرخص المُضادة لحكر التّوزيع) تهمّنا مصلحة عموم البشر على نظيرتها لدى مُعظّمي المصلحة الذّاتية، و لا نغفل عن اهتمامنا بمصلحة صاحب العمل الرّاجي للثّواب من الله عزّ و جلّ، فنعتقد أنّ حقوق الطّبع و التّوزيع "ممنوحة" و ليست "محفوظة" و ذلك كما أسلفنا وفق الضوابط أدناه. و نقف هنا عند مسألتين:

- الأولى: أنّ الحقّ الأدبي لصاحب العمل يبقى للمُبتكر الأصلي على كل الأحوال. فلا يجوز لأحد أن يأخذ هذا العمل و ينتحله أو أن يدّعيه كلّيًا أو جزئيًا لنفسه.
- و الثّانية: أنّ لصاحب العمل و لغيره الإفادة المادية من العمل كأن يطلب أتعابًا أو يتقاضى أجرًا عن تحسينه أو تطويره أو أجرًا عن تدريسه و هكذا. أمّا ما وراء ذلك فلا يحقّ له ادعاء ملكيته للفكرة أو العمل في صورته المعنوية و لا يحقّ له منع الآخرين من إعادة نشرها و من الاستفادة منها. و هذا لا يتناقض مع كون العمل موقوفًا لأنّ الموقوف هو أصل العمل الفكري بصورته المعنوية و ليس الوسيط أو الخدمة [1].

تعريفات

تكون التعريفات هنا هي المقصودة عند استخدامها في الرّخصة:

1. العمل الفكري (أو اختصارًا العمل): هو أي عمل فكري نافع غير مادي و لا ملموس و يمكن لمن يتلقاه عمل نسخ منه و نقله إلى آخرين دون أي عبء على من قام بإيصال النّسخة إليه ، و هو الموقوف.
2. صاحب العمل: هو الشخص المُبتكِر أو الجهة التي قامت بتطوير و توفير العمل الفكري (و التي تملك حقوق النّسخ و النّشر و التّوزيع كلًا أو بعضًا

1 مثلا يجوز أخذ أجر على نقل ثمار أرض موقوفة أو عصرها

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

عند الجهات الرّسمية إن لزم الأمر)، و هو الواقف ويجب أن يكون مالكًا للأهلية التي تخوّله الإقرار لحظة النّشر.

3. المنتفع (المستخدِم): هو الشّخص أو الجهة التي ترغب بالانتفاع من العمل الفكري، و هو الموقوف عليه.

4. رخصة الاستخدام (أو اختصارًا الرّخصة): هي هذا العقد الذي بين يديك وهو عقد بين صاحب العمل والمنتفع يحقّ للمنتفع بموجبه و ضمن شروطه الاستفادة و الانتفاع من العمل. و نظرًا لتوفر العمل بشكل مفتوح للجميع فإن قيام المنتفع بالاستفادة من العمل الفكري يعني بالضرورة إقراره و موافقته على كافة شروط الرّخصة. فإذا لم يكن المنتفع موافقًا على الرّخصة تسحب منه الحقوق الممنوحة بموجبها و يصبح أي انتفاع بالعمل غير مشروع و يعرّض نفسه للمقاضاة.

بنود الرّخصة

رخصة وقف العامة، يرمز لها اختصارًا بـ "وقف"، هي رخصة لتوزيع العمل الفكري (من برمجيات أو مؤلفات مكتوبة أو إنتاج فني على سبيل المثال لا الحصر). تتشابه هذه الرخصة في أهدافها مع رخص البرمجيات الحرة والتّوثيق الحر و رخصة الإنتاج المشترك. ولكنّها تزيد عليها ببعض الجوانب المتعلقة بالهدف من وراء الإنتاج و حدود الاستخدام.

رخصة وقف و كما يقترح الاسم هي إقرار من صاحب العمل بأنّ هذا العمل هو وقف لله تعالى و يتقصّد به نوال رضاه من خلال انتفاع الناس به، أي أنّ هذا العمل هو صدقة جارية لوجه الله تعالى. وبذلك فإنّ رخصة وقف تقرّ بأن للمنتفع -أيًا كان جنسه أو لونه أو عقيدته- الحقّ في الإفادة من العمل و إعادة توزيعه و حتى تطويره ضمن الشروط التالية:

- **أولًا - المقدّمة:**

كلّ ما سبق ذكره في المقدمة و التعريفات و مقدمة البنود، هي جزءٌ لا يتجزأ من بنود الرّخصة.

- **ثانيًا - أوجه الاستخدام:**

يحقّ للمنتفع استخدام العمل ضمن أي غرض فيه منفعة و صاحب العمل ينصح بأن لا يتمّ استخدام عمله فيما يسيء للآخرين أو يخالف مبادئ الإسلام السّمحة، و صاحب العمل غير مسؤولٍ البتّة عن مخالفات المُنتفع للشّرع الإسلامي أو الإساءة للآخرين في استخدام العمل.

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

•ثالثًا - أوجه التّغطية:

يُمكن لرخصة وقف تغطية الأعمال الجديدة كليًا، كما يُمكنها تغطية الأعمال المنشورة برخصٍ أخرى لا تتعارض جوهريًا معها، كما يُمكن لوقف تغطية الجُزئيات المُكمّلة لأعمال بُرخصٍ أخرى، أو تلك الأعمال التي عفت عنها القوانين المحلية بسبب إنتهاء مدّتها، و لا تُغطي رُخصة وقف إطلاقًا الأعمال الضّارة أو التي يغلب الظّن أنّها ضارة.

•رابعًا - الحد الزّمني:

لا تخضع رخصة وقف لحدٍ زمني، فلا ينتهي نشر العمل برخصة وقف بمدّة معينة، حيث يُعدّ تاريخ كلّ استخدام للعمل بمثابة تاريخ جديد لتوقيع هذه الاتفاقية -أي تاريخ جديد للنّشر و تاريخ جديد لقبول النّشر- فمهما كانت المدّة القصوى للملكية الفكرية ضمن القوانين المحلية فهي ساقطةٌ حُكمًا لأنّ كل استخدام للعمل يعيد بدء تلك المُدّة من الصّفر.

•خامسًا - حقّ التّوزيع:

يحقّ للمنتفع إعادة توزيع العمل بصورته الأصلية و دون تعديل و تحت شروط رخصة وقف، بالكمّ الذي يريد مع صون ذكر الحقّ الأدبي لصاحب العمل.

•سادسًا - حق التّعديل:

يحقّ للمنتفع الحصول على النّسخة المصدرية للعمل كما و يحقّ له التّعديل عليها بما يناسب احتياجاته و ضمن الحدود الموضّحة في باقي البنود.

•سابعًا - حقّ توزيع النّسخة المُعدّلة:

يحق للمنتفع إعادة توزيع العمل المعدّل فقط تحت رخصة وقف العامة و على أن يذكر أصل العمل المعدّل و طبيعة التّعديل و أن يكون واضحًا بما لا يدع مجالًا للُّبْس أنّ هذه النّسخة مُعدلة و ليست هي النّسخة الأصلية التي انتجها صاحب العمل الأول.

•ثامنًا - عدم المسؤولية:

لا يتحملّ صاحب العمل أية مسؤولية لا قانونية و لا أخلاقية عن حسن أو إساءة استخدام العمل أو الأضرار المباشرة أو غير المباشرة النّاتجة عنه إلى أقصى حدٍ يسمح به القانون. و صاحب العمل بهذا لا يقدّم أية ضمانةٍ لا ضمنًا و لا تصريحًا بقدرة المنتج على تحقيق أي غرض. المسؤولية الكاملة تقع على عاتق المنتفع و الضّمانة الوحيدة المقدّمة له هي مصدر العمل.

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

المراجع

تنقسم المراجع هنا إلى ثلاثة أقسام وهي :
أ) الكتب والمراجع
ب) المقالات المنشورة
ج) المواقع والنشر الإلكتروني

وأخذت طريقة تقسيم المراجع والإشارة إليها من كتاب البيئة في المنظور الإسلامي للدكتور إسماعيل عبد الفتاح عبد الكافي طبعة دار العالم العربي القاهرة 2013 فجزاهم الله عنا خيرا

(أ) الكتب والمراجع

(ب) المقالات المنشورة

(ج) المواقع والنشر الإلكتروني

https://www.mediafire.com/folder/vqe2gax6ifejn و https://vimeo.com/ahmedsami

في الختام أوصيكم
بالفقراء والمساكين خيرا
لا تستهدفوا الأغنياء فقط
فيما تصممونه
بل صمموا بعض المنتجات الرخيصة
ولا يكن تعليمكم للأغنياء فقط
وخدماتكم للأغنياء فقط
وأطعموهم
فإنه لا يكتمل إيمان
من يبيت شبعان وجاره جائع
وساعدوا الأغنياء على
إنشاء المساجد
والمشاريع الخيرية
حتى لو كان مشروع
جرة مياه
توضع في الشارع
فيشرب منها الفقراء
وجزاكم الله خيرا
والحمد لله رب العالمين