**Universitatea Tehnică Cluj-Napoca**

**Facultatea de Electronică,**

**Telecomunicații și Tehnologia Informației**

**Proiect GAC-RC Integrator**

**Greu Dan-Ioan,gr.2126,ETTI,an II**

**Descriere proiect**

**Introducere**

Proiectul are în vedere crearea unei interfețe grafice digitale(GUI) folosind programul învățat în semestrul I a anului 2020-2021, la disciplina GAC, și anume MatLab.

**Explicarea proiectului pentru utilizator**

Scopul acestei aplicații reprezintă ilustrarea unui circuit RC integrator unde tensiunea la ieșire este egala cu tensiunea de pe condensator. Fiind fixată aceasta are ca și limită valoarea maximă respectiv minimă valorea de încărcare respectiv descărcare a condensatorului. Tensiunea de ieșire pe condensator regăsindu-se în Figura 2-3 de mai jos. De asemenea pe acelaș subplot se va putea observa variația condensatorului la încărcare și descărcare prin bifarea casetei checkbox „Incarcarea si descarcarea condensatorului”.

Se poate observa de asemenea că în dreapta jos ca și default, apare un grafic care ilustrează „Variatia tensiunii pe condensator” la legendă fiind reprezentată valoarea curentă a lui tau. De asemenea observăm că în partea stângă apar două checkbox-uri strânse în legătură cu graficul variației și anume „Variatia curentului pe condensator” respectiv „Variatia tensiunii pe condensator” care este bifată la pornirea aplicației.

Prin bifarea casuței „Variatia curentului pe condensator” și debifarea căsuței „Variatia tensiunii pe condensator” se va genera tot pe acelaș subplot un grafic care ilustrează „Variatia curentului pe condensator” la legendă fiind reprezentată valoarea curentă a lui tau. Prin bifarea ambelor căsuțe va duce la crearea graficului care ilustrează „Variatia tensiunii și curentului pe condensator”. Debifând căsuțele va duce la dispariția completă a graficului.

Sub aceste căsuțe regăsim textul: „Valoarea lui tau este: 25 [µs]” care reprezintă valoarea curentă a lui tau cu care lucrează programul în momentul actual. Iar jos de tot vom avea butonul „Reset” care aduce programul nostru la faza incipientă cu toate valorile și graficele la setările prestabilite inițial.

A se vedea figurile 4,5,6.

Introducerea valorilor de către utilizator se va face prin utilizarea:

-a trei căsuțe de tip edit cu care vom putea schimba valoarea sursei [V], valoarea condensatorului[nF] respectiv numărul de perioade(Figura 7);

-utilizarea unui slider cu valorile între [1,100][kΩ](Figura 7);

-utilizarea unui menupop cu scopul de a determina valoarea perioadei T în funcție de tau(Figura 7).

**Explicarea fișierelor MatLab**

Primul fișier care reprezintă și startul programului este

**GreuDanIoan2126\_RC\_Integrator.m** fișier de tip script ce conține (Figura 8):

close all;

reset all;

%Apelând următoarele funcții

RC\_interfata\_utilizator();

RC\_calcul();

Fișierul **RC\_interfata\_utilizator.m** de tip funcție are scopul de a crea interfața utilizatorului și crează obiecte de tip edit, slider, text, figure, uipanel, uibutton, etc. Utilizatorul având posibilitatea de a introduce/selecta valori cu scopul de a modifica graficele din partea dreaptă a figurii create.

Astfel un alt scop al acestui fișier determină o suprafață unde putem crea/vizualiza grafice ale unui semnal specific unui circuit RC (Figura 9).

Fișierul **RC\_calcul.m** de tip funcție este cel mai apelat și are ca scop obținerea informației cu care să lucreze programul folosind tag-urile obiectelor create în **RC\_interfata\_utilizator.m**

Prin urmare el conferă actualizarea obiectelor și prelucrarea valorilor obținute de la acestea (Figura 10).

În acest fișier se determină valoarea lui tau și se vor executa următoarele două funcții având dependență de valoarea sursei cât și valoarea lui tau: **RC\_variatia(tau,S) respectiv RC\_incarcare\_descarcare(tau,S)**

Fișierul **RC\_variatia.m** de tip funcție are scopul de a reprezenta graficul variației și de a observa checkbox-urile care sunt bifate sau care nu, prin urmare urmărind funcția **if** v-a genera un anumit grafic în funcție de timp și de funcția corespunzătoare (Figura 11-12).

Fișierul **RC\_incarcare\_descarcare.m**  de timp funcție crează pe un subplot prin funcția **for**

un semnal luând în considerare dacă căsuța este bifată sau nu(Figura 13-14).

Fișierul **reset\_aplicația.m** de tip funcție are rolul de a reseta întregul program și de a readuce în stadiul inițial intreaga aplicație, fiind apelat de butonul „Reset”(Figura 13).

**Relațile matematice folosite în realizarea proiectului**

Considerând circuitul RC de mai jos:

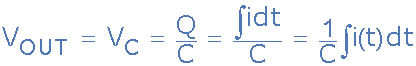
Diagram, schematic

Description automatically generated

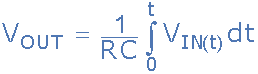
A picture containing icon

Description automatically generated

Prin urmare avem:



Dar cum i(t)=Vin/R =>

**Formula RC integrator**

Formula curentului ce trece prin condensator

Constanta de timp este τ=RC.

Dacă tensiunea de ieșire este tensiunea de pe capacitate efectul circuitului asupra semnalului de intrare este de atenuare a fronturilor, fiind similar cu cel al operației matematice integrare.

În această situație, Vo(t)=Vc(t), circuitul se numește circuit de integrare.

Cum =>

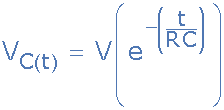
Deci rezultă că încărcarea unui condensator este dată de formula:

A picture containing text, device, gauge

Description automatically generated

Iar conform teoriei Vd(t)=Vin-Vc(t) =>

Deci rezultă că descărcarea unui condensator este dată de formula:



Deci, dacă presupunem o tensiune a condensatorului de un volt (1V), putem reprezenta procentul de încărcare sau descărcare a condensatorului pentru fiecare constantă de timp τ individuală, așa cum se arată în tabelul următor, în proiect folosim doar de la 1 în sus, celelalte valori fiind mici:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Constanta de timp | Încărcarea | Descărcarea |
| τ | % încărcat | % descărcat |
| 1 | 63.2 | 36.7 |
| 2 | 86.4 | 13.5 |
| 3 | 95.0 | 4.9 |
| 4 | 98.1 | 1.8 |
| 5 | 99.4 | 0.67 |

Capturi de ecran ale proiectului(Figuri reprezentative)

Aplicația în stadiul inișial cu valori setate ca default

Graphical user interface

Description automatically generated

Figura 1

Graficul lui Vc(t)

Chart

Description automatically generated

Figura 2

Încărcarea/descărcarea condensatorului

Graphical user interface, diagram

Description automatically generated

Figura 3

Variația pe condensator și/sau rezistență

Chart

Description automatically generated

Figura 4

Chart

Description automatically generated

Figura 5

Chart, histogram

Description automatically generated

Figura 6

Obiecte care pot fi modificate de utilizator

A picture containing diagram

Description automatically generated

Figura 7

-

Fișierele MatLab

Graphical user interface, application, Word

Description automatically generated

Figura 8

Text

Description automatically generated

Figura 9

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Figura 10

Graphical user interface, text

Description automatically generated

Figura 11

Text

Description automatically generated

Figura 12

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Figura 13

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Figura 14

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Figura 15

**Concluzie**

Să ne reamintim faptul că proiectul nostru realizează semnalul din Figura 2 care reprezintă Vo(t)=Vc(t) fiind și semnalul specific unui circuit RC integrator.

Valorile și reprezentările de mai sus reprezintă rezultatul final al proiectului cu datele de început presetate prin scrierea codului. Proiectul în stadiul iniția presupune cazul „ideal” când condensatorul se încarcă și se descarcă complet.Semnalul final realizat semnifică îmbinarea celor două semnale, având astfel limita inferioară valoarea minimă de descărcare și valoarea superioară fiind valoarea maximă de încărcare. Aplicația este foarte sensibilă la schimbările utilizatorului astfel aceasta poate să se actualizeze în timp real.

În concluzie, proiectul RC integrator crează un mediu virtual benefic pentru realizarea și vizualizarea semnalului specific unui circuit RC integrator.

**Bibliografie**

<https://ctms.engin.umich.edu/CTMS/index.php?aux=Activities_RCcircuitA>

https://courses.lumenlearning.com/boundless-physics/chapter/rc-circuits/

<https://en.wikipedia.org/wiki/RC_circuit>

<https://electronics.stackexchange.com/questions/156896/analysis-of-rc-circuit-using-matlab>

<https://www.electronics-tutorials.ws/rc/rc-integrator.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=W8vRMxGjY94&list=LL&index=10>

<http://www.matrixlab-examples.com/rc-circuit.html>

+ cursuri de anul 1 de la materia ccp care nu mai erau pe siteul official

<https://ael.utcluj.ro>