

# Lab#1

## Algortem & programim i avancuar

A. GOGU

### 1 Objektivi dhe pershkrimi i problemit

Qellimi i ketij laboratorit eshte perseritja e nocioneve kryesore te gjuhes C duke nisur nga ndertimi i funksioneve, perdorimi i strukturave dhe deri tek leximi/shkrimi i te dhenave ne/nga skedaret. Eshte perzgjedhur nje problem nga fusha e biologjise, ku neuronet jane ngacmuar periodikisht ne kohe dhe jane matur vlerat e amplitudes se oshilimeve te tyre. Vlerat e matura jane vendosur ne nje skedar ".txt". Nga ana tjeter, FitzHugh-Nagumo (shiko seksionin A) kane propozuar disa modele te cilat sherbejne per te modelizuar oshilimet e neuroneve pas ngacmimeve te jashtem me rryme elektrike. Per te gjetur vlerat e amplitudes sipas ketyre modeleve perdoret algoritmi i Eulerit per zgjidhjen e ekuacioneve diferencial. Implementimi i ketij algoritmi mundeson gjetjen vlerave te amplitudes ne kampionet e kohes sipas teorise se FitzHugh-Nagumo. Si perfundim, ajo cfare kerkohet prej jush eshte te ndertoni nje program i) qe llogarit vlerat e simulaura nga implementimi i algoritmit, ii) lexon vlerat e bera nga matjet ne laborator, dhe iii) llogarit diferencon midis tyre dhe nxjerr konkluzionet ne lidhje me problemin.

### 2 Struktura e te dhenave/ Implementimi i kodit

Te dhenat do te ruhen ne strukturen "trace" e detajuar si me poshte:

```
typedef struct{
char comment[40];
int nbpts;
float *time;
float *value;
} trace;
```

Ne kete strukture "**comment**" i referohet emrit te eksperimentit te kryer, tabela "**time**" ruan vlerat e kohes kur jane matur/llogaritur te dhenat dhe "**value**" ruan vlerat e matura ne kohet perkatese.

1. Shkruani funksionin:

```
void simutrace (int  tmax, float  dt,  float  params[], trace *uneTrace)
```

Ky funksion eshte funksioni baze qe gjeneron te dhenat sipas algoritmit qe keni ne A. Ai duhet te mbush strukturen uneTrace, ku **comment** do te mbushet me emrin e eksperimentit, **npbts** me numrin e te dhenave qe do simulohen, **time** do jete nje vektor qe permban vlerat e kohes ne te cilat jane bere simulimet, dhe **value** do te permbaje te dhenat e simuluarat. Parametrat e zgjedhur per kete simulim do te jene  $tmax = 1000ms$  dhe  $dt = 0.5ms$ , kurse `params[]` do te jete nje vektor me parametra te dhena tek A. Ne baze te tyre, arsyetoni per madhesine qe do t'i alokoni vektoreve "time" dhe "value" te cilet i korrespondojne vektoreve Time dhe Trace ne algoritem.

2. Shkruani funksionin:

```
void printTrace(trace  uneTrace)
```

, i cili do te afishoj ne ekran permajtjen e struktures ne menyren e meposhtme:

```
CommentsOfTrace
t=0.0 v=0.0000
t=0.5 v=0.0000
t=1.0 v=0.0001
t=1.5 v=0.0003
...
```

3. Shkruani funksionin:

```
char* saveTraceBin(trace  uneTrace)
```

, i cili do te ruante te dhenat e simuluarat qe ndodhen tek UneTrace ne nje file te quajtur "myfile.txt" dhe duhet te jete pikerisht ky emer qe do kthehet nga funksioni.

4. Shkruani funksionin:

```
void readTrace(char* fileName, trace* uneTrace)
```

i cili do te lexonte permajtjen e file, emri i te cilit kalohet si argument i funksionit, dhe rimbush strukturen uneTrace me te dhenat e lexuara.

5. Shkruani funksionin:

```
trace* readTrace(char* fileName)
```

i cili do te lexonte permajtjen e file-it, emri i te cilit kalohet si argument i funksionit, dhe kthen pointerin ndaj strukture trace ne te cilen do vendosen te dhenat e lexuara.

### 3 Konkluzionet

1. Shkruani funksionin:

```
errorTrace(trace uneTrace1, trace uneTrace2)
```

qe do te kthente gabimin midis te dhenave te matura dhe atyre te llogaritura duke u bazuar ne formulen ne seksion B.

2. Llogarisni kete gabim per dy tabelat me parametra: Pa dhe Pb dhe nxirrni perfundimin se cila prej tyre eshte me e favorshme.
3. Cili do te ishte rezultati nese vetem 100 te dhena simulohen dhe lexohen nga file-i perkates. Cfare ndryshimi do te ekzistonte tek gabimi i matur. Arsyetoni nese do ju duhen funksione shtese per kete pike.
4. Testoni rastet kur numri i matjeve eshte 200,400,600, 800 dhe gjeni gabimet perkatese. Te dhenat i paraqisni ne grafik.

### 4 Detyrimet

Ju keni vetem dy jave kohe, nga dita e kryerjes se laboratorit per te dorezuar materialet. Ju duhet te dorezoni i) kodin burim dhe ii)nje raport prej 4 faqesh ne format PDF ne te cilin te paraqisni: zgjedhjet e bera ne programim(funksione/struktura shtese), llogaritjen e kompleksitetit, perfundimet, pa harruar edhe trajtimin e problemeve specifike

qe keni hasur dhe zgjidhjet perkatese. Ne raport nuk duhet te harroni te vendosni emrat, grupin, daten e dorezimit. Te gjithë studentet qe frekuentojne laboratorët e kane detyrim te dorezojne keto materiale ne adresat e email-it: agogu@fti.edu.al dhe nel-dakote@hotmail.com. Mosdorezimi i tyre sipas afeteve kiohore do ju coj ne mosnjohjen e frekuentimit te lendes.

## A Ekuacionet e FitzHugh-Nagumo

$$\frac{dV}{dt} = (\alpha - V)(V - 1)V - \omega$$

$$\frac{d\omega}{dt} = \epsilon(0.5V - \omega - \delta)$$

Parametrat  $\epsilon, \delta, \alpha$  jane vleresuar dhe rezultatet jane dhene ne dy tabela te quajtuara Pa dhe Pb.  $Pa = \{\alpha = 0.5; \delta = 0.01; \epsilon = 0.05\}$   $Pb = \{\alpha = 0.75; \delta = 0.3; \epsilon = 0.1\}$

---

**Algorithm 1:** Algoritmi i Eulerit per zgjidhjen e ekuacioneve diferencial

---

**Data:** tmax; dt;  $\epsilon$  ;  $\delta$ ;  $\alpha$   
initialization :table Time, Trace ;  
int  $i = 0$ ;  
float  $v = 0, w = 0, dv = 0, dw = 0, t = 0$  ;  
**while**  $t < tmax$  **do**  
     $dv = (\alpha - v)(v - 1)v - \omega$ ;  
     $dw == \epsilon(0.5v - \omega - \delta)$ ;  
     $v+ = dv * dt$ ;  
     $w+ = dw * dt$ ;  
    Time[i] = t ;  
    Trace[i] = v;  
     $i++$  ;  
     $t+ = dt$  ;  
**end**

---

## B Error Computation

Per te llogaritur gabimin midis vleres se matur  $x$  dhe vleres se simuluar  $x'$  do perdorim ekuacionin e meposhtem:

$$E_{rms} = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n x_i - x'_i}{n}}$$