

Lab#1

Algoritëm & programim i avancuar

1 Pershkrimi i problemit

Qellimi i ketij laboratorit është përdorimi i strukturave dhe FILE për leximin e të dhënave. Konkretisht, programi do të shkruhet për të zgjidhur një problem nga fusha e biologjisë.

Në fazën e parë, të dhënat e problemit do të simulohen duke përdorur modelin matematik të FitzHugh-Nagumo (shiko seksionin A). Këto të dhëna do të krahasohen me të dhënat e matura eksperimentalisht të cilat janë ruajtur në një skedar të quajtur "cell.txt". Me tutje, do të gjendet gabimi midis të dhënave të lexuara nga skedari dhe të dhënave të llogaritura nga modeli teorik.

Në fazën e dytë, i njëjti problem do të zgjidhet por duke përdorur alokacionin dinamik. Studentit i kërkohet që të implementoj hap pas hapi të gjitha funksionet e mëposhtme.

2 Pjesa e parë, tabelat statike

Të dhënat do të ruhen në strukturën "trace" e detajuar si më poshtë:

```
typedef struct{
char comment[40];
int nbpts;
float time[4096];
float value[4096];
} 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 kohen perkatese. Do te pranojme qe gjithsej mund te masim 4096 vlera.

- Shkruani funksionin *simutrace(int tmax, float dt, float params[], trace *uneTrace)*. Ky funksion duhet te mbush strukturen uneTrace. Per kete faze simulimi, do te zgjedhim $tmax = 1000ms$ dhe $dt = 0.5ms$, per t'i pershtatur me te dhenat e eksperimentit. Per me tutje do te perdorim ekuacionet e modelit ne seksionin A.
- Shkruani funksionin *printTrace(trace uneTrace)* i cili do te afishoj ne ekran permajtjen e strukture 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
...
```

- Shkruani funksionin *saveTraceBin(char * Filetrace, trace uneTrace)* qe do te ruante te dhenat e uneTrace ne nje file, ne menyre qe te dhenat te mund te perdoren me vone.

2.1 Leximi i skedarit te eksperimentit

Ne kete pjese duhet te lexojme rezultatet e eksperimentit te regjistruar ne file "cell.txt".

- Shkruani funksionin *readTrace(char * fileName, trace * uneTrace)* qe do te lexonte permajtjen e file, emri i te cilit kalohet si argument i funksionit, dhe rimbush strukturen uneTrace me te dhenat e lexuara.
- Afishoni te dhenat e lexuara.

2.2 Perfundimet e fazes se pare

- 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.

- Llogarisni kete gabim per dy tabelat me parametra: Pa dhe Pb dhe nxirrni perfundimin se cila prej tyre eshte me e favorshme.

3 Pjesa e dyte, alokacioni dinamik

Ne pjesen e pare, kemi supozuar qe mund te perdorim maksimalisht 4096 vlera. Ne kete faze do te supozojme qe numri i vlerave do te jete nje variable i cili lexohet nga skedari "cell.txt". Si rrjedhim struktura e re qe po perdoret eshte:

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

Shkruani funksionet e pjeses se pare duke perdorur strukturen e re.

A Ekuacionet e FitzHugh-Nagumo

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

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

Parametrat ϵ, δ, α 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 : $Time[], Trace[]$;
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:

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