

Теме за семестрални рад - група 1 - Нумеричка математика

1. Направити програм који множи две матрице, А и Б, димензија 4*4, и који даје матрицу Ц. За адресирање елемената матрице, користити помоћне регистре, AR1, AR2, и AR3. Елементи матрица А и Б су 16-битни позитивни бројеви мањи од 128, док су елементи матрице Ц 16-битни позитивни бројеви.
2. Направити програм који одређује детерминанту матрице димензија 4*4. Елементи матрице су 16-битни цели позитивни бројеви у опсегу од 0 до 15.
3. Направити програм који инвертује матрицу димензија 3*3. Елементи матрице су 16-битни цели позитивни бројеви у опсегу од 0 до 31.
4. Написати програм који израчунава вредност функције $\sin(x)$ развојем у ред. Користити прва два члана реда. Улазни аргумент је угао чија је промена $[0 .. 2\pi]$ представљена 16-битним бројем који се мења од 0 до 4096. Угао је потребно најпре свести на опсег од 0 до 90 степени. Резултат приказати у 16-битној аритметици тако да вредности 1 одговара број 0x1000h док броју -1 одговара број 0xf000h.
5. Написати програм који одређује квадратни корен применом нумеричке итеративне методе. (Напомена: тражити $\sqrt{1/x}$). Показати да се број потребних итерација смањује свођењем улазног аргумента на опсег 0.5 .. 1. (Свођење се чини множењем са 4^n).
6. (задатак који раде два кандидата)
Бројеви a , b , c , и x су представљени у Q12 формату. То значи да су вредности ± 1 представљени бројевима 0x1000h и 0xf000h. Написати програм који одређује решења квадратне једначине:
$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$$
при чему је неопходно водити рачуна о томе да вредност међурезултата може прекорачити ± 7.000 , па се морају представљати 32-битним бројевима.
7. Начинити програм за множење два 32-битна означена броја који даје 64-битни резултат. Сваки 32-битни број се смешта у меморију тако што се горњих 16 бита и доњих 16 бита смештају у засебне локације, Value_High и Value_Low

Теме за семестрални рад - група 2 - Електроенергетика

8. (задатак који раде два кандидата)

- Дати су вектори напона и струја симетричног трофазног система напона и струја са по 16 одбирака који су узорковани током једног периода мрежног напона: $U1[16]$, $U2[16]$, $U3[16]$, $I1[16]$, $I2[16]$, $I3[16]$. Направити програм који одређује привидну снагу S . Струја је исказана у [mA], напон у [V], познато је $U_{nom} = 6 \text{ kV}$, $I_{nom} = 6 \text{ A}$. Снага S се одређује као 32-битни број који се смешта у меморију тако што се горњих 16 бита и доњих 16 бита смештају у засебне локације, Value_High и Value_Low.
9. Дати су вектори напона и струја симетричног трофазног система напона и струја са по 16 одбирака који су узорковани током једног периода мреже: $U12[16]$, $U23[16]$, $I1[16]$, $I2[16]$. Направити програм који одређује активну снагу P . Струја је исказана у [mA], напон у [V], познато је $U_{nom} = 6 \text{ kV}$, $I_{nom} = 6 \text{ A}$. Снага P се одређује као 32-битни број који се смешта у меморију тако што се горњих 16 бита и доњих 16 бита смештају у засебне локације, Value_High и Value_Low. Збир три фазне струје је једнак нули. Напомена: Студенти који нису на одсеку за ОГ и не познају Аронову спрегу могу се обратити асистенту који ће им дати неопходне формуле.
10. Дати су вектори напона и струја симетричног трофазног система напона и струја са по 16 одбирака који су узорковани током једног периода мреже: $U12[16]$, $U23[16]$, $I1[16]$, $I2[16]$. Направити програм који одређује реактивну снагу Q . Струја је исказана у [mA], напон у [V], познато је $U_{nom} = 6 \text{ kV}$, $I_{nom} = 6 \text{ A}$. Снага Q се одређује као 32-битни број који се смешта у меморију тако што се горњих 16 бита и доњих 16 бита смештају у засебне локације, Value_High и Value_Low. Збир три фазне струје је једнак нули. Напомена: Студенти који нису на одсеку за ОГ и не познају Аронову спрегу могу се обратити асистенту који ће им дати неопходне формуле.
11. (задатак који раде два кандидата)
Полазећи од претпоставке да су у векторима $I1[16]$, $I2[16]$, $I3[16]$, расположиве струје несиметричног трофазног система током једног периода, одредити директну, нулту и инверзну компоненту струје. Струја је исказана у [mA], познато је $I_{nom} = 6 \text{ A}$. Компоненте струје се одређују у истој размери као и мерене струје и представљају се као 16 битни бројеви. Збир три фазне струје није једнак нули.
12. Монофазно оптерећење се напаја из градске мреже. Напон на монофазном оптерећењу је простопериодичан и његова вршна вредност не прелази 311V. Када се напон мења између -311V и 311V, на А/Д конвертору који узима по један одбирак на сваких 50 μ s добија се одбирак који мења вредност од 0 до 4095. Дакле, када је напон једнак -311V, тада број са А/Д конвертора узима вредност 0. Када је напон једнак 311V, тада је број једнак 4095. Струја оптерећења је такође простопериодична али је фазно померена у односу на напон. Вршна вредност струје не прелази 10А. Вршним вредностима од -10А односно +10А одговара број са А/Д конвертора 0 односно 4095. А/Д конвертор узима по један одбирак струје сваких 50 μ s. У

векторима одговарајуће дужине $U[n]$ и $I[n]$ налазе се подаци о напону и струји који су узорковани током 5 сукцесивних периода мреже од по 20ms. Дакле, вектори се региструју у трајању од 100 ms, што значи да има укупно по 2000 одбирака. Направити програм који израчунава ефективну вредност напона и ефективну вредност струје.

13. Поставка задатка је иста као у претходном проблему. Направити програм који израчунава активну снагу.
14. Поставка задатка је иста као у претходном проблему. Направити програм који израчунава реактивну снагу.

Теме за семестрални рад - група 3 - Дигитални филтри

15. (задатак који раде два кандидата)
Полазећи од претпоставке да су у вектору $I[128]$ расположиви одбирци струје током једног периода, одредити амплитуду трећег и петог хармоника струје. Струја је исказана у [mA]. Компоненте струје се одређују у истој размери као и мерене струје и представљају се као 16 битни бројеви.
16. Полазећи од постојећег примера нощ филтра, који је имплементиран са 16-битном резолуцијом, и усвајајући побуду правоугаоним импулсима, проучити како фактор пригушења нула утиче на шум који у излазном сигналу постоји услед квантизације. Приказати график са пригушењем нула на апсциси и ефективном вредношћу шума на ординати.
17. (задатак који раде два кандидата)
Проучити опцију *bit-reversed* индексирања која се примењује у брзој Фуријеовој трансформацији. Користећи књигу проф. Стојића или електронски уџбеник *Numerical Recipes*, или други извор, записати алгоритам брзе Фуријеове трансформације за вектор података од 16 елемената и кодирати FFT. Приказати резултате на примеру када улазних 16 тачака представљају одбирке прикупљене током два периода синусоиде.
18. Написати програм који реализује филтар који је дефинисан следећом функцијом преноса у z домену:

$$W_z(z) = \frac{z - \frac{1}{16}}{z^2 - \frac{1}{8} \cdot z + \frac{1}{16}}$$

Одбирци који улазе у филтар се учитавају из постојеће улазне датотеке, а излазни одбирци филтара се уписују у излазну датотеку. Одбирци су 16-битни бројеви представљени у Q_{12} формату.

19. Програмски решити следећи задатак: Пројектовати нч филтер ФИР типа који уклања учестаности $f = 1 \text{ kHz}$. Период одабирања је $T = 100 \text{ uS}$. Коришћењем алата (Матлаб), генерисати вектор шума, довести га на улаз у филтар помоћу Rfile/Qfile/Wfile опција симулатора, анализирати излаз и одредити карактеристику слабљења.

20. Програмски решити следећи задатак: Пројектовати нч филтер ИИР типа који слаби учестаности $f = 1 \text{ kHz}$. Период одабирања је $T = 100 \text{ uS}$. Коришћењем алата (Матлаб), генерисати вектор шума, довести га на улаз у филтар помоћу Rfile/Qfile/Wfile опција симулатора, анализирати излаз и одредити карактеристику слабљења.