

## Választott jelfeldolgozási algoritmus megvalósítása

Az alábbi mérési feladatok közül a mérésvezetővel egyeztetve kell egyet kiválasztani és megoldani a két laboralkalom során. Mérésvezetővel előre egyeztetett, a csoport által hozott egyéni feladat megvalósítására is van lehetőség.

A legtöbb feladatra jellemző, hogy bizonyos paramétereket állítani szükséges – ez történhet a fejlesztőkártyán található négy nyomógombbal, vagy UART kommunikációt használva a számítógép billentyűzetével is. Adatok kiírására szintén UART-on keresztül van lehetőség.

1. **LMS algoritmus megvalósítása.** Az LMS algoritmust egy ismeretlen rendszer identifikációjára használjuk. A referenciajel egyrészt a kártya egyik bemenetére, másrészt az identifikálandó rendszer bemenetére kerül. Az ismeretlen rendszer kimenetét a kártya másik bemenetére vezetjük. A kártya valamelyik kimenete az algoritmus hibajele, amit oszcilloszkópon figyelhetünk meg.
2. **Fáziszárt hurok (PLL) megvalósítása.** A feladat megoldásához rendelkezésre áll egy C könyvtári függvény, amely egy tetszőleges szög szinuszt adja vissza. A feladat az ezen függvény alkalmazásával generált szinuszjel frekvenciájának vezérlése, úgy, hogy annak frekvenciája megegyezzen a bemenetre adott periodikus jel frekvenciájával.
3. **Jelgenerátor megvalósítása.** A feladat egy olyan jelgenerátor megvalósítása, amely állítható frekvenciájú és amplitúdójú szinusz-, fűrész-, négyszög- és háromszögjel generálására képes. A szinuszjel generálásához használható a PLL-es feladatban említett könyvtári függvény, az egyéb említett jelek akár a Fourier sorfejtésük alapján, akár számláló alkalmazásával generálhatók. A jelgenerátor folyamatos üzem mellett lineáris és logaritmusos sweep generálására is képes legyen. A sweep kezdő- és végfrekvenciája és a söprési idő állítható legyen.
4. **Medián szűrő megvalósítása.** A feladat  $N=2K+1$  hosszúságú ( $K$  egész szám) medián szűrő megvalósítása különböző rendezési algoritmusokkal. Ez egyrészt a teljes  $N$  hosszú adatsor rendezését jelenti pl. buborék vagy quick sort algoritmusokkal, ill. egy olyan hatékony megvalósítást, ami figyelembe veszi, hogy minden egyes szűrési ütemben egy elem (a legrégebbi adat) törlendő, és a megmaradó már rendezett listába kell beszúrni az új adatot. Vizsgálójelnek pl. MATLAB-ban generált, zajimpulzusokat tartalmazó szinuszjel alkalmazható.
5. **FFT analízator.** A bemenetre érkező jelből alkotott adattömb FFT-jét kell kiszámolni a könyvtári FFT függvény segítségével, és a spektrum amplitúdóját a kimeneten oszcilloszkóp által megjeleníthető formában kiadni.

6. **BFSK (binaty frequency shift keting) dekóder.** Egy MATLAB-ban generált, változó frekvenciájú szinuszjel alapján kell a bináris jelfolyamot előállítani, ASCII kóddá alakítani, majd UART-on kiküldeni.
7. **Oszcilloszkóp megvalósítása.** A kártya bemenetére adott periodikus jelet kell a számítógép képernyőjén megjeleníteni UART kommunikáció segítségével: a terminál 80 \* 25 karakternyi ablakába kell pl. „\*” jelet rajzolni a jelalaknak megfelelően.
8. **Additiv szintézis megvalósítása.** A számítógép billentyűzetéről vagy előre beprogramozott dallam alapján kell hangot előállítani. A zenei hang szinuszjelek összegeként álljon elő, ahol a szinuszos komponensek dB-ben ábrázolt amplitúdója egyenes, amelynek a meredeksége állítható. Az egyes hangok amplitúdóját egy burkológörbe (ADSR) generátor vezérelje.
9. **Virtuális analóg szintézis megvalósítása.** A számítógép billentyűzetéről vagy előre beprogramozott dallam alapján kell hangot előállítani. A zenei hang a régi analóg szintetizátorokhoz hasonló módon, egyszerű hullámforma (négyszög- és fűrészjel) aluláteresztő szűrésével áll elő. A négyszögjel kitöltési tényezője és a fűrészjel szimmetriája állítható legyen. Ezen paramétert egy kisfrekvenciás oszcillátor (LFO) modulálja.
10. **Hullámforma (wavetable) szintézis megvalósítása.** A számítógép billentyűzetéről vagy előre beprogramozott dallam alapján kell hangot előállítani. A zenei hang egy hullámtábla periodikus lejátszásával áll elő. A hullámtáblát rajzolóprogramban (pl. Paint) kell megrajzolni, majd a képet MATLAB-ban C tömbbé alakítani. Lejátszáskor az egyes mintapontok között lineáris interpolációt kell alkalmazni.
11. **Hangszínszabályzó megvalósítása.** A feladat háromsávós hangszínszabályzó megvalósítása három, párhuzamosan kapcsolt FIR szűrő alkalmazásával. A FIR szűrőket úgy kell megtervezni, hogy nulla dB-s beállítások mellett egységnyi legyen az eredő átvitel.
12. **Késleltető alapú effekt megvalósítása.** Visszacsatolt késleltetővonal megvalósítása delay effekthez, ill. a késleltetővonal hosszának modulálása vibrato, chorus és flanger effektekhez. A késleltetővonalat cirkuláris bufferrrel kell megvalósítani, moduláció esetén a késleltetővonal jelét lineárisan kell interpolálni.
13. **Hard clipping torzító megvalósítása.** Egy olyan torzító megvalósítása, ami a jelet egy bizonyos jelszint felett és alatt levágja. Az átlapolódó komponensek csökkentése végett a bemenő jelet magasabb mintavételi frekvenciára kell interpolálni, majd a nemlineáris torzítás után decimálni.