

## Feladatsorok

*a Mikrokontroller laboratórium c. tárgy  
önállóan megoldandó házi feladatához*

A Mikrokontroller laboratórium c. tantárgy hallgató számára kiírt önállóan megoldandó házi feladatokat két csoportba osztottuk. Mivel azt szeretnénk, hogy mindenki a neki legjobban tetsző témával foglalkozzon a legtöbbet a félév során, a hallgatókra bízunk a választás lehetőségét annak érdekében, hogy megtalálják az érdeklődésüknek leginkább tetsző feladatot. Mivel azonban a mérések két különböző időpontban zajlanak, nem szeretnénk az időben „később” következő csoportot hátrányos helyzetbe hozni azáltal, hogy hamarabb sorra kerülő tanulótársaik a valamilyen okból „legnépszerűbb témákat” mind kiválogassák előlük. Ezért a két mérési időpont csoportbeosztásának megfelelően mindkét időpontra elkülönítve írjuk ki a témákat, arra kérve a hallgatókat, hogy mindenki a saját időpontjához rendelt feladatsorból válasszon házi feladat témát magának. Igyekeztünk mindkét csoportban a feladat szempontjából sok hasonlóságot mutató témát szerepeltetni. Megértésüket és együttműködésüket köszönjük.

A házi feladatot a hallgatók egyénileg és nem mérőcsoportonként kapják, tehát mindenki saját érdeklődésének megfelelő témát keressen. Arra kérünk mindenkit, hogy három feladatot válasszon a neki megfelelő csoportból, és a házi feladat kiadásra úgy érkezzen, hogy ezek rangsorát is felállította, mivel az ütköztetéseket ennek segítségével próbáljuk meg feloldani. A délelőtti laborhoz tartozó hallgatók az A jelű, a délutániak a B jelű feladatokból választhatnak.

## A délelőtti csoportok számára kiírt feladatok

A1 feladat: Számológép készítése "érintésérzékeny gombokkal" .....	3
A2 feladat: Szobahőmérő készítése, soros kijelzéssel .....	3
A3 feladat: Digitális óra készítése, időmultiplexelt kijelzéssel .....	4
A4 feladat: Digitális óra készítése, tápkimaradás védelemmel .....	4
A5 feladat: Frekvenciamérő párhuzamos kijelzéssel.....	4
A6 feladat: Emelésérzékelő készítése .....	5
A7 feladat: Nagypontosságú hőmérő készítése PT100 ellenállás hőmérővel .....	5
A8 feladat: Infrakapus időmérő.....	6
A9 feladat: PIN kód azonosító nyomógombokkal .....	6
A10 feladat: Ügyességi játék grafikus LCD kijelzővel.....	6
A11 feladat: Adatgyűjtés EEPROM-ban (SPI hőmérő) .....	7
A12 feladat: DC motor vezérlése .....	7
A13 feladat: LED mátrix .....	7
A14 feladat: Digitális jelsorozat generátor .....	8
A15 feladat: Műhorizont .....	8
A16 feladat: Forgatható távolságkép letapogató .....	8
A17 feladat: Szabályzott ventilátoros hűtés .....	9
A18 feladat: Mozgásvezérelt reflexjáték .....	9
A19 feladat: Oszilloszkóp grafikus LCD-vel .....	9
A20 feladat: USB-s szobahőmérő .....	10
A21 feladat: Relatív páratartalom mérő készítése, soros kijelzéssel.....	10
A22 feladat: Egyszerű logikai analízátor .....	10
A23 feladat: Elektronikus rajztábla.....	11
A24 feladat: Stopper/visszaszámláló időmultiplexelt kijelzéssel .....	11
A25 feladat: Hangintenzitás mérő.....	11
A26 feladat: „Persistence of Vision” kijelző készítése .....	12
A27 feladat: Digitális „széfzár” .....	12
A28 feladat: Tic-Tac-Toe játék .....	12
A29 feladat: Animációk lejátszására képes eszköz .....	12

## A délutáni csoportok számára kiírt feladatok

B1 feladat: Nyomógombos számológép készítése .....	13
B2 feladat: Szobahőmérő készítése, párhuzamos kijelzéssel .....	13
B3 feladat: Szobahőmérő készítése, időmultiplexelt kijelzéssel.....	14
B4 feladat: Digitális óra készítése, párhuzamos kijelzéssel .....	14
B5 feladat: Digitális óra készítése, soros kijelzéssel.....	14
B6 feladat: Frekvenciamérő soros kijelzéssel .....	15
B7 feladat: Adatgyűjtés I2C EEPROM-ban (SPI hőmérő) .....	15
B8 feladat: PIN kód azonosító „érintéskapcsolókkal” .....	15
B9 feladat: Ügyességi játék grafikus LCD kijelzővel és gyorsulásérzékelővel .....	16
B10 feladat: Pozíció- és sebességérzékelés inkrementális adóval .....	16
B11 feladat: Fényűjság grafikus LCD-vel .....	16
B12 feladat: Analóg hullámforma-generátor.....	16
B13 feladat: Digitális vízmérték (libella) .....	17
B14 feladat: Pozícióstabilizálás modellszervóval és gyorsulásérzékelővel .....	17
B15 feladat: Lépcsőszámláló párhuzamos kijelzéssel.....	17
B16 feladat: Gyorsulásérzékelő illesztése, adatgyűjtés flash memóriában .....	18
B17 feladat: Snake játék .....	18
B18 feladat: Egyszerű digitális oszcilloszkóp .....	18
B19 feladat: Hangulatvilágítás .....	19
B20 feladat: Relatív páratartalom mérő készítése, időmultiplexelt kijelzéssel ..	19
B21 feladat: Adatmegjelenítés grafikus kijelzőn.....	19
B22 feladat: Tanítható infra távirányító készítése .....	19
B23 feladat: Stopper léptetőmotoros mutatóval .....	20
B24 feladat: Digitális gitárhangoló.....	20
B25 feladat: Kereszteződés szimulátor.....	20
B26 feladat: Szöveges üzenetszerkesztő .....	21
B27 feladat: Tic-Tac-Toe játék érintésérzékeny kapcsolókkal .....	21
B28 feladat: Többfunkciós időmérő .....	21
B29 feladat: Modellszervó vezérlés Bluetooth-on keresztül .....	21

## A délelőtti csoportok számára kiírt feladatok

### A1 feladat: Számológép készítése "érintésérzékeny gombokkal"

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely egy 6 digitos, a négy alpművelet végrehajtására képes számológépet valósít meg! A számológép egy 2x16 karakteres alfanumerikus kijelzőt és 16 "érintésérzékeny gombot" tartalmazzon, melyeket 4x4-es mátrixban helyezzen el a következőképpen:

1	2	3	+
4	5	6	-
7	8	9	x
0	.	=	/

A kijelző fényereje legyen változtatható egy ismert billentyűkombináció segítségével!

Az "érintésérzékeny gombok" infra adó-vevők legyenek, melyeket a mikrokontroller analóg bemenetéhez illesszen.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

A számológép legyen képes tizedes törtek kezelésére. A felső sorban az aktuális műveletet, az alsóban pedig a 16 digiten ábrázolható legnagyobb pontossággal jelenítse meg az eredményt. Nem kijelzhető (túl nagy) eredmény esetén jelezzen hibát! Az eredmény törlése a "tizedespont gomb" hosszabb megnyomásával történjen.

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- Infra adó-vevő: CNY70 (Lomex 38-00-43)
- LCD kijelző: EW162G0GLY (ChipCAD)

### A2 feladat: Szobahőmérő készítése, soros kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely az Microchip SPI buszos digitális hőmérő áramkörét illeszti a mikrokontrollerhez! Az egység soros (SPI) buszon kommunikáljon a hőmérő áramkörrel, a hőmérséklet kijelzésére 3 db hétszegmenses kijelzőt (2 egész és egy tizedes jegy) használjon! A kijelzők vezérlése is a mikrokontroller SPI buszán keresztül történjen (sorosan), helyértékenként külön-külön 8 bites léptető regiszter alkalmazásával.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- Hőmérsékletérzékelő: TC77-5.0MOA (ChipCAD)
- 7 szegmenses kijelző: SA52-11EWA (Lomex 35-00-61)
- Léptető regiszter: STP08CP05TTR (ST, tanszéki forrásból)

### A3 feladat: Digitális óra készítése, időmultiplexelt kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a Ricoh SPI buszos real-time óra áramkörét illeszti a mikrokontrollerhez! Az egység soros (SPI) buszon kommunikáljon az óra áramkörrel, a pontos idő kijelzésére 4 db hétszegmenses kijelzőt (óó.pp) használjon, ahol az elválasztó pont 1Hz frekvenciával villogjon! A kijelzők vezérlése is a mikrokontroller portján keresztül történjen (párhuzamosan), időmultiplexelt üzemben kapcsolgatva az egyes helyértékeket az egyetlen 8 bites szegmensmeghajtó áramkörre. Az óra beállítása a soros porton keresztül egy PC segítségével legyen elvégezhető. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Tápfeszültség kimaradása ellen az egységet nem kell biztosítani.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                         |               |                  |
|-------------------------|---------------|------------------|
| • Real-time óra:        | RS5C348A-E2-F | (ChipCAD)        |
| • 7 szegmenses kijelző: | SA52-11EWA    | (Lomex 35-00-61) |

### A4 feladat: Digitális óra készítése, tápkimaradás védelemmel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a Ricoh SPI buszos real-time óra áramkörét illeszti a mikrokontrollerhez! Az egység soros (SPI) buszon kommunikáljon az óra áramkörrel, a pontos idő kijelzésére 4 db hétszegmenses kijelzőt (óó.pp) használjon, ahol az elválasztó pont 1Hz frekvenciával villogjon! A kijelzők vezérlése tetszőleges illesztési módot választhat (soros/párhuzamos/időmultiplexelt). Az óra beállítása a soros porton keresztül egy PC segítségével legyen elvégezhető. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Biztosítsa az óra (nem a kijelző!) folytonos működését a tápfeszültség kimaradása esetén is beépített lítium elem (pl. CR2032) segítségével!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                         |               |                  |
|-------------------------|---------------|------------------|
| • Real-time óra:        | RS5C348A-E2-F | (ChipCAD)        |
| • 7 szegmenses kijelző: | SA52-11EWA    | (Lomex 35-00-61) |

### A5 feladat: Frekvenciamérő párhuzamos kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely segítségével képes megmérni egy periodikus jel frekvenciáját, illetve periódusidejét. A beérkező jelsorozatnál gondoskodjon a jelformálásról, hogy a mikrokontrolleres kártyára már a megfelelő szintű négyzögjel érkezzon. A mérési tartomány legyen 1-2000Hz, 5%-os mérési pontossággal. A mérési üzemmódot (frekvencia/periódusidő) egy kapcsolóval/nyomógommbal lehessen beállítani, a mért értéket pedig 4 digit 7 szegmenses kijelzőn jelezze ki (1 Hz felbontással). A hétszegmenses kijelzők adatainak vezérlése a mikrokontroller portjain keresztül történjen (párhuzamosan), helyiértékenként külön-külön 8 bites tároló regiszter alkalmazásával.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                         |            |                  |
|-------------------------|------------|------------------|
| • 7 szegmenses kijelző: | SA52-11EWA | (Lomex 35-00-61) |
| • Nyomógomb:            | FSM4JH     | (Lomex 45-04-36) |

## A6 feladat: Emelésérzékelő készítése

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez. Az elkészült kártya tartalmazzon egy gyorsuláserzékelőt és 2 db 7 szegmenses kijelzőt annak kijelzésére, hogy a kártyát képzeletben kettéosztó tengely a vízszintes síkkal mekkora szöget zár be (5 fok pontossággal). Az asztalon fekvő egység 0 fok, függőlegesre felállított kártya esetén 90 fok jelenjen meg a kijelzőn. A kijelzés „igazodjon” a leolvasás lehetőségéhez (ne kelljen fejre állnunk a leolvasáshoz), tehát a kijelzőknek mindig a magasabban elhelyezkedő éle legyen a képzeletbeli „teteje”, a kijelzés ennek megfelelően „irányhelyesen” jelenjen meg! Helyezzen el továbbá 2 nyomógombot is, valamint egy buzzert. A nyomógombok segítségével egy kritikus szög legyen beállítható, amelyet elérve a felhasználót a buzzer segítségével hangjelzéssel figyelmezteti. Ne feledkezzen el a gombok (szoftveres) pergesmentesítéséről!

A kijelzők vezérlése is a mikrokontroller SPI portján keresztül történjen (sorosan), helyiértékenként külön-külön 8 bites léptető regiszter alkalmazásával.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztipusok:

- |                         |              |                          |
|-------------------------|--------------|--------------------------|
| • 7 szegmenses kijelző: | SA52-11EWA   | (Lomex 35-00-61)         |
| • Léptető regiszter:    | STP08CP05TTR | (ST, tanszéki forrásból) |
| • Nyomógomb:            | FSM4JH       | (Lomex 45-04-36)         |

## A7 feladat: Nagypontosságú hőmérő készítése PT100 ellenállás hőmérővel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a mikrokontrollerhez sorosan (SPI) illetve egy nagypontosságú szigma/delta A/D átalakítót, melyet kifejezetten a nagypontosságú ellenállás hőmérőkkel történő hőmérséklet-mérésekhez fejlesztett ki az Analog Devices. A mikrokontroller periodikusan méri az értékeket, linearizálja és hőmérséklet (°C vagy °F) mértékegységbe váltja azokat, majd elküldi soros kommunikációs csatornán a PC felé, ami ezt folyamatosan kijelzi a képernyőjén. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Opcionális feladatként hétszegmenses kijelzők segítségével az aktuális hőmérsékletet is megjelenítheti a tervezett hardveren.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert (mind a mikrokontrollerre, mind a személyi számítógépre)! A megoldáshoz néhány pontosabb ellenállásra is szüksége lesz, ezek beszerezhetőségét egyeztesse a konzultációk során!

### Ajánlott alkatrésztipusok:

- |                              |            |                   |
|------------------------------|------------|-------------------|
| • $\Sigma/\Delta$ átalakító: | AD7709     | (Farnell 1438854) |
| • Ellenállás hőmérő          | PT100      | (Lomex 56-01-14)  |
| • 7 szegmenses kijelző:      | SA52-11EWA | (Lomex 35-00-61)  |

## A8 feladat: Infrakapus időmérő

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely időmérést valósít meg infrakapuk segítségével. Az egységet 2 kapu kezelésére kell felkészíteni. Az első kapun való áthaladás indítsa el az időmérést, a második állítsa le. Tegyen lehetővé „kézi” üzemmódot is 2 kezelógomb segítségével: az első gomb indítja/leállítja a mérést, a második új szakaszidőt kezd, illetve leállított mérés esetén nullázza az órát. Az aktuális időt és az előző szakaszidőt jelenítse meg egy-egy 6 digitből álló 7 szegmenses kijelzősoron (2 digit perc, 2 digit másodperc, 2 digit századmásodperc). Az infrakapukat úgy helyezze el az áramkörön, hogy az adó-vevő pár között minimum 5 cm távolság legyen.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                         |              |                   |
|-------------------------|--------------|-------------------|
| • Infra vevő:           | Sharp IS471F | (Farnell 9707840) |
| • Infra LED:            | L-53F3BT     | (Lomex 38-02-21)  |
| • 7 szegmenses kijelző: | SA52-11EWA   | (Lomex 35-00-61)  |
| • Nyomógomb:            | FSM4JH       | (Lomex 45-04-36)  |

## A9 feladat: PIN kód azonosító nyomógombokkal

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a mikrokontrollerhez párhuzamosan 12 db nyomógombot és 8 db kijelző világító diódát illeszt! A nyomógombok lekérdezése és a kijelzők vezérlése a mikrokontroller portjain keresztül történjen (párhuzamosan). A nyomógombok a mobiltelefonok billentyűzetéhez hasonlóan 4x3-as mátrixban helyezkedjenek el, a 10 számjegyen kívül a „\*” (vissza) és a „#” (vége) jeleknek legyenek megfelelően. Ne feledkezzen meg a nyomógombok (szoftver úton történő) pergesmentesítéséről!

A PC-vel soros vonalon kommunikáló mikrokontrollerbe legyen betölthető 1-16 db 4-6 számjegyű személyi azonosító (PIN-kód). Amennyiben a nyomógombokon ezek bármelyikét beadjuk (számjegyenként gyulladjon fel 1-1 sárga színű LED, javítani a „\*” gombbal lehet, a befejezést a „#” gomb jelezze), helyes kód esetén egy zöld, hibás kód esetén egy piros LED jelezze a bejutás vagy a kizárás tényét. Mindkét esetben a kísérletről soros porton egy-egy értelmes szövegsorban tájékoztassa a naplózást végző személyi számítógépet! A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert (mind a mikrokontrollerre, mind a személyi számítógépre)!

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |              |        |                  |
|--------------|--------|------------------|
| • Nyomógomb: | FSM4JH | (Lomex 45-04-36) |
|--------------|--------|------------------|

## A10 feladat: Ügyességi játék grafikus LCD kijelzővel

Illesszen grafikus LCD kijelzőt az STM32F4DISCOVERY kithez, a kijelző háttérvilágítása legyen állítható két nyomógomb segítségével! Írjon ügyességi játékot a hardverre, például tetris, pacman, stb. Helyezzen el a játék használatához megfelelő számú nyomógombot.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                     |                |                  |
|---------------------|----------------|------------------|
| • Grafikus kijelző: | 64128QCCBW-3LP | (Lomex 37-00-71) |
| • Nyomógomb:        | FSM4JH         | (Lomex 45-04-36) |

### A11 feladat: Adatgyűjtés EEPROM-ban (SPI hőmérő)

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely segítségével képes meghatározott időközönként egy hőmérséklet értékét beolvasni és EEPROM-ban tárolni! Mindig a legutolsó mérés eredményét tárolja el, a régebbiek kerüljenek felülírásra! A tárolt mérési adatok soros porton keresztül PC-ről lekérdezhetőek legyenek, megfelelő sorrendben. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

Az adattárolásra SPI buszos EEPROM-ot használjon, hőmérsékletmérésre pedig SPI buszos hőmérőt! Biztosítsa a memóriában tárolt adatok konzisztenciáját!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- Hőmérsékletérzékelő: TC77-5.0MOA (ChipCAD)
- SPI EEPROM: M95160-WMN6TP (Lomex 89-13-10)

### A12 feladat: DC motor vezérlése

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a mikrokontroller PWM kimenetét teljesítményben úgy erősíti, hogy az képes legyen egy 12V max. 1A áramfelvételű DC szervomotor meghajtására! A vezérlő programrendszer tegye lehetővé, hogy a mikrokontroller képes legyen egy PC által paraméterezett trapéz alakú sebesség-időprofil végrehajtására (feltételezheti, hogy a motor sebessége arányos a kapocsfeszültségével, visszacsatolás nem áll rendelkezésre!). A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- Teljesítmény végfok: L293DNE (Lomex 32-04-83)

### A13 feladat: LED mátrix

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely egy 8x8-as LED mátrix kijelzőt valósít meg! Az LED mátrix sorkiválasztása történjen időmultiplexelt vezérléssel, az oszlopvezérlés pedig SPI buszon (sorosan), 8 bites léptetőregiszter segítségével.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert, amely az egyetemünkhöz, karunkhoz, szakirányunkhoz vagy ágazatunkhoz kapcsolódó animációkat jelenít meg a kijelzőn. Az animációkat PC-n hozza létre, és az egyes animációk letöltése, kezelése, cseréje soros porton keresztül történjen. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- Léptető regiszter: STP08CP05TTR (ST, tanszéki forrásból)

### A14 feladat: Digitális jelsorozat generátor

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a mikrokontrollerhez párhuzamosan teljesítménykapcsoló fokozatot illeszt. Segítségével az egység 4.5-24V feszültségtartományban (max. 1A) képes lesz előre definiált digitális jelsorozatot generálni 1-4 kimeneten. A mikrokontroller soros vonalon folyamatosan kommunikáljon egy asztali számítógéppel, itt tudjuk megadni a generálandó jelsorozat időzítését (1  $\mu$ sec felbontásban). A max. 1000 pontból álló jelsorozatot indítójel hatására a mikrokontroller egyszer, adott számszor, vagy periódikusan képes generálni a kimeneten. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert (mind a mikrokontrollerre, mind a személyi számítógépre)!

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- *Teljesítmény végfok:* L293DNE (Lomex 32-04-83)

### A15 feladat: Műhorizont

Illesszen 128x64 pixelből álló grafikus LCD kijelzőt az STM32F4DISCOVERY kithez. Az elkészült kártya legyen képes a repülésből ismert műhorizont megjelenítésére. A horizont földnek megfelelő részét nem szükséges teljes fekete kitöltéssel ábrázolnia, de lássa el egyértelmű jelöléssel, továbbá nem szükséges valós gömbfelület ábrázolása, elegendő, ha egy hengeren ábrázolja a dőlésszögeknek megfelelő vonalakat, és ezeket a vonalakat forgatja „előre-hátra” illetve „jobbra-balra” a panel állásának megfelelően. A dőlésszögeket reprezentáló vonalakon a szögérték megjelenítése opcionális feladat.

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- *Grafikus kijelző:* 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)

### A16 feladat: Forgatható távolságkép letapogató

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely segítségével képes meghatározni egy bizonyos térrészben elhelyezkedő akadályok távolságképét. Ehhez használjon egy SHARP reflexiós távolságérzékelőt, amelyet egy modellszervó segítségével forgat 180 fokos szögben. Az így kapott távolságértékeket soros porton küldje egy PC-n futó programnak, amely grafikusan megjeleníti azokat a megfelelő transzformációk után. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- *Távolságérzékelő:* GP2D120XJ00F (Farnell 9707859)
- *Modellszervó:* ECO-16 (Origo Modell)



### A17 feladat: Szabályzott ventilátoros hűtés

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely sebesség visszacsatolással rendelkező PC ventilátorral valósít meg szabályzott hűtést az eszköz számára. Használjon hőmérő szenzort a hőmérséklet méréshez. Implementáljon egyszerű szabályzót a hőmérséklet beállítására (pl. PID), illetve készítsen egy PC-n futó alkalmazást, amellyel a mért és beavatkozó jeleket megjeleníti, illetve a szabályzó paramétereit állítja.

A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

#### Ajánlott alkatrésztipusok:

- Teljesítmény végfok: L293DNE (Lomex 32-04-83)

### A18 feladat: Mozgásvezérelt reflexjáték

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez. Az eszközzel egy reflexjátékot valósítson meg. Az elkészült kártya tartalmazzon 3 db hétszegmenses kijelzőt / 6 különböző színű LED-et amelyek jelzésének hatására az eszközt a megfelelő irányba kell minél gyorsabban elmozdítani. Az egyes tesztek során a reakcióidőket a rendszer mérje, és a statisztikákat közvetítse soros vonalon egy számítógép felé. A nehézség (a különböző reakciók száma) állítható legyen. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

#### Ajánlott alkatrésztipusok:

- 7 szegmenses kijelző: SA52-11EWA (Lomex 35-00-61)

### A19 feladat: Oszilloszkóp grafikus LCD-vel

Illesszen grafikus LCD kijelzőt az STM32F4DISCOVERY kithez, a kijelző háttérvilágítása legyen állítható két nyomógomb segítségével!. A kijelzőn valósítson meg oszcilloszkópot, amely az egyik A/D bemenetet jeleníti meg, amelyen szabványos vonalszintű (+4 dBu) hangkimenetet tud fogadni. Az időalapot és az erősítést 2-2 gombbal lehessen változtatni. A bemenetet fogadó erősítő legyen fix erősítésű, az erősítést állító 2 gombbal elegendő a kijelzés y irányú skálázását módosítani.

Opcionális feladatként beépíthet további 2 gombot a trigger szintjének változtatásához.

#### Ajánlott alkatrésztipusok:

- Grafikus kijelző: 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)
- Nyomógomb: FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## A20 feladat: USB-s szobahőmérő

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely alkalmas hőmérséklet mérésére és a mért adatok továbbítására soros kommunikációval USB buszon. A feladat megoldásához egy SPI hőmérő IC illesztése szükséges. A hőmérsékletet másodpercenként olvassa ki, majd továbbítsa a PC-nek. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Az aktuális hőmérsékletet 3 db. hétszegmenses kijelzőn jelenítse meg. A kijelzők vezérlése tetszőleges illesztési módot választhat (soros/párhuzamos/időmultiplexelt). Helyezzen el továbbá 2 nyomógombot is, valamint egy buzzert. A nyomógombok segítségével egy kritikus hőmérséklet legyen beállítható, amelyet elérve a felhasználót a buzzer segítségével hangjelzéssel figyelmezteti. Ne feledkezzen el a gombok (szoftveres) pergésmentesítéséről!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló tesztrendszert, amely a soros porton beérkező adatokat rögzíti és ábrázolja a hőmérséklet időbeli alakulását.

### Ajánlott alkatrésztipusok:

- |                        |             |                  |
|------------------------|-------------|------------------|
| • Hőmérsékletérzékelő: | TC77-5.0MOA | (ChipCAD)        |
| • Nyomógomb:           | FSM4JH      | (Lomex 45-04-36) |

## A21 feladat: Relatív páratartalom mérő készítése, soros kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a HopeRF I2C buszos digitális relatív páratartalom mérő modulját illeszti a mikrokontrollerhez! A modul soros (I2C) buszon kalibrálható, majd a páratartalom egy kimenő jel frekvenciájának mérésével kapható meg. Az eredmény kijelzésére 3 db hétszegmenses kijelzőt (2 egész és egy tizedes jegy) használjon! A kijelzők vezérlése a mikrokontroller SPI buszán keresztül történjen (sorosan), helyértékenként külön-külön 8 bites léptető regiszter alkalmazásával. Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztipusok:

- |                                  |              |                          |
|----------------------------------|--------------|--------------------------|
| • Relatív páratartalom érzékelő: | HopeRF HH10D | (ChipCAD)                |
| • 7 szegmenses kijelző:          | SA52-11EWA   | (Lomex 35-00-61)         |
| • Léptető regiszter:             | STP08CP05TTR | (ST, tanszéki forrásból) |

## A22 feladat: Egyszerű logikai analízátor

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely egy egyszerű 16, esetleg 32 bites logikai analízátort valósít meg. Helyezzen el egy bemeneti jelszint kondicionáló, polaritás és túlfeszültségvédő fokozatot, amely segítségével a bemenő 0–10 V-os jeltartományt a kontroller I/O jelszintjére transzformálja. A kontroller portjai segítségével mintavételezze a bemeneteket, valamint jelenítse meg az aktuális állapotukat ledek segítségével. A ledek vezérlése a mikrokontroller SPI buszán keresztül történjen (sorosan), helyértékenként külön-külön 8 bites léptető regiszter alkalmazásával. Legyen lehetőség az adatok tárolására SPI flash memóriában. Az adattárolás indítását és leállítását nyomógombbal vezérelje, és állapotát egy led segítségével jelezze! PC segítségével soros porton keresztül legyen lehetőség az így tárolt adatok lementésére és megjelenítésére. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

Ne feledkezzen meg az enkóder és a nyomógombok (szoftver úton történő) pergésmentesítéséről!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztipusok:

- |                      |              |                          |
|----------------------|--------------|--------------------------|
| • Léptető regiszter: | STP08CP05TTR | (ST, tanszéki forrásból) |
| • Nyomógomb:         | FSM4JH       | (Lomex 45-04-36)         |
| • SpiFlash:          | M25P40-VMN6P | (Lomex 89-20-92)         |

## A23 feladat: Elektronikus rajztábla

Illesszen 128x64 pixelből álló grafikus LCD kijelzőt az STM32F4DISCOVERY kithez, valamint két potmétert a kontroller A/D konvertereire. A két potméter segítségével valósítson meg a kijelzőn ún. „rázós” rajztáblát. Helyezzen el továbbá egy nyomógombot, amellyel a képernyőt törölni tudja, valamint a törlés a kiten található gyorsulásérzékelő segítségével „rázásra” is valósuljon meg. Kiegészítő feladatként készíthet PC-s keretprogramot, amely segítségével a képet soros porton keresztül letölteni, tárolni és visszatölteni tudja. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- Grafikus kijelző: 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)
- Nyomógomb: FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## A24 feladat: Stopper/visszaszámláló időmultiplexelt kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely 6 digiten valósít meg stopper, illetve időzítő funkciót. A feladat megoldásához 6 db. 7 szegmenses kijelzőre és a vezérlést megvalósító nyomógombokra lesz szükség. Az eszköz státuszának megjelenítésére helyezzen el ledekert (pl. a stopper üzemmód zöld, visszaszámláló piros LED, stb.).

Az 1-es nyomógomb segítségével lehessen választani a két fő funkció közül.

Stopper üzemmódban a megjelenített érték perc.másodperc.századmásodperc formátumú legyen. A stopper a 2-es nyomógommbal lehessen indítani, megállítani. A 3-as nyomógomb segítségével jelenítsen meg a kijelzőn pillanatnyi részidőt (2 másodpercig) anélkül, hogy a stopper megállna.

Visszaszámláló üzemmódban a megjelenített érték: óra.perc.másodperc formátumú legyen. A visszaszámlálást a 2-es gommbal lehessen indítani, megállítani. A 3-as gomb megnyomása arra szolgáljon, hogy a beállítandó szegmenset kiválasszuk, a 4-es gomb pedig a kiválasztott szegmens értékét inkrementálja.

A kijelzők vezérlése is a mikrokontroller portjain keresztül történjen (párhuzamosan), időmultiplexelt üzemben kapcsolgatva az egyes helyértékeket az egyetlen 8 bites szegmensmeghajtó áramkörre.

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- Nyomógomb: FSM4JH (Lomex 45-04-36)
- 7 szegmenses kijelző: SA52-11EWA (Lomex 35-00-61)

## A25 feladat: Hangintenzitás mérő

Illesszen grafikus LCD kijelzőt párhuzamosan az STM32F4DISCOVERY kithez. A kijelző háttérvilágítása legyen állítható két nyomógomb segítségével! Detektálja a környezeti hanghatásokat a kit beépített mikrofonja segítségével, és jelenítse meg a hangintenzitás grafikont decibel skálán.

A frissítési időköz, a skálázás és az intenzitásküszöb nyomógombokkal legyen állítható! Amennyiben az intenzitás átlépi a beállított küszöbértéket, egy led kigyújtásával jelezze azt. Ne feledkezzen meg a nyomógombok (szoftver úton történő) pergésmentesítéséről! A grafikonon a legutóbbi mérések látszódnak! A korábbi eredményeket eltávolítani nem szükséges.

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- Grafikus kijelző: 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)
- Nyomógomb: FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## A26 feladat: „Persistence of Vision” kijelző készítése

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely segítségével ábrákat lehet megjeleníteni kihasználva a szem tehetetlenségét, feltéve, hogy megfelelő sebességgel mozgatjuk a panelt. A hardveren helyezzen el minimum 16 db. led-et egy sorban. Érzékelje gyorsulásérzékelővel a panel elmozdulását, és ennek függvényében egy szöveget vagy képet jelenítsen meg a led-ek segítségével.

A led-ek vezérlése a mikrokontroller SPI buszán keresztül történjen (sorosan), 8 bites léptető regiszter alkalmazásával. Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- *Léptető regiszter:* STP08CP05TTR (ST, tanszéki forrásból)

## A27 feladat: Digitális „szézfár”

Illesszen grafikus LCD kijelzőt az STM32F4DISCOVERY kithez, a háttérvilágítás fényereje PWM segítségével legyen állítható. Helyezzen el egy forgatható és lenyomható enkódert a hardveren. Jelenítsen meg a kijelzőn egy hagyományos tekerős számkombinációs szézfárat, és a tekerő aktuális állását. A zárnak két állapota legyen: betanítás és normál üzem, amelyek között egy forgatható enkóder hosszú lenyomásával váltsón. Mindkét állapotban a tekerő állását a forgatás változtassa, és a szézfár benyomását (tehát a megfelelő szám érvényesítését) az enkóder rövid lenyomása jelentse. A kijelzőn a zár állása mellett meg kell jeleníteni az aktuális üzemmódot, mindkét üzemmódban a kiválasztott számok sorozatát, valamint a nyitási kísérlet sikerességét is. Ne feledkezzen meg az enkóder (szoftver úton történő) pergésmentesítéséről!

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- *Forgatható enkóder:* EC-11 (Lomex 56-02-61)
- *Grafikus kijelző:* 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)

## A28 feladat: Tic-Tac-Toe játék

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez. Az eszközzel egy 3x3-as amőba játékot (tic-tac-toe) valósítson meg. Az elkészült kártya tartalmazzon egy grafikus LCD kijelzőt és 9 nyomógombot. A játék legyen játszható egy- és kétszemélyes módban is, ahol felváltva adhatók meg a két játékos lépéseit. Opcionális feladatként eltárolhat statisztikai adatokat, melyeket a felhasználó kérésére megjelenít.

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- *Grafikus kijelző:* 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)
- *Nyomógomb:* FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## A29 feladat: Animációk lejátszására képes eszköz

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez. Az eszköz legyen képes egyszerű animációk megjelenítésére, melyeket számítógépről tölthetünk föl rá. Az elkészült kártya tartalmazzon egy LCD kijelzőt és két nyomógombot, melyek segítségével az LCD kijelző fényereje legyen állítható. A PC-vel való soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Opcionális feladatként készíthet egy egyszerű animáció szerkesztő szoftvert a PC-re, valamint felkészítheti a mikrokontrollert több animáció tárolására is.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert (mind a kontroller, mind a PC oldalon), valamint egy minta animációt!

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- *Grafikus kijelző:* 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)
- *Nyomógomb:* FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## A délutáni csoportok számára kiírt feladatok

### B1 feladat: Nyomógombos számológép készítése

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely egy 6 digitos, a négy alapl művelet végrehajtására képes számológépet valósít meg! A számológép egy 2x16 karakteres alfanumerikus kijelzõt és 16 nyomógombot tartalmazzon, ezeket 4x4-es mátrixban helyezze el, a következõképpen:

1	2	3	+
4	5	6	-
7	8	9	x
0	.	=	/

A kijelzõ fényereje legyen változtatható egy ismert billentyûkombináció segítségével!

A nyomógombok állapotát a mikrokontroller egy kiválasztott portján keresztül idõmultiplexelt üzemben olvassa be (pl. az egyes sorokat egymás után kiválasztva). Ne feledkezzen meg a nyomógombok (szoftver úton történõ) pergesmentesítésérõl!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert! A számológép legyen képes tizedes törtek kezelésére. A felsõ sorban az aktuális műveletet, az alsóban pedig a 16 digiten ábrázolható legnagyobb pontossággal jelenítse meg az eredményt. Nem kijelezhetõ (túl nagy) eredmény esetén jelezzen hibát! Az eredmény törlése a "tizedespont gomb" hosszabb megnyomásával történjen.

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- Nyomógomb: FSM4JH (Lomex 45-04-36)
- LCD kijelzõ: EW162G0GLY (ChipCAD)

### B2 feladat: Szobahõmérõ készítése, párhuzamos kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely az Microchip SPI buszos digitális hõmérõ áramkörét illeszti a mikrokontrollerhez! Az egység soros (SPI) buszon kommunikáljon a hõmérõ áramkörrel, a hõmérséklet kijelzésére 3 db hétszegmenses kijelzõt (2 egész és egy tizedes jegy) használjon! A kijelzõk vezérlése a mikrokontroller portjain keresztül történjen (párhuzamosan), helyértékenként külön-külön 8 bites tároló regiszter alkalmazásával.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

#### Ajánlott alkatrésztípusok:

- Hõmérsékletérzékelõ: TC77-5.0MOA (ChipCAD)
- 7 szegmenses kijelzõ: SA52-11EWA (Lomex 35-00-61)

### B3 feladat: Szobahőmérő készítése, időmultiplexelt kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely az Microchip SPI buszos digitális hőmérő áramkörét illeszti a mikrokontrollerhez! Az egység soros (SPI) buszon kommunikáljon a hőmérő áramkörrel, a hőmérséklet kijelzésére 3 db hétszegmenses kijelzőt (2 egész és egy tizedes jegy) használjon! A kijelzők vezérlése is a mikrokontroller portjain keresztül történjen (párhuzamosan), időmultiplexelt üzemben kapcsolgatva az egyes helyiértékeket az egyetlen 8 bites szegmensmeghajtó áramkörre.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

#### Ajánlott alkatrésztipusok:

- |                         |             |                  |
|-------------------------|-------------|------------------|
| • Hőmérsékletérzékelő:  | TC77-5.0MOA | (ChipCAD)        |
| • 7 szegmenses kijelző: | SA52-11EWA  | (Lomex 35-00-61) |

### B4 feladat: Digitális óra készítése, párhuzamos kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a Ricoh SPI buszos real-time óra áramkörét illeszti a mikrokontrollerhez! Az egység soros (SPI) buszon kommunikáljon az óra áramkörrel, a pontos idő kijelzésére 4 db hétszegmenses kijelzőt (óó.pp) használjon, ahol az elválasztó pont 1 Hz frekvenciával villogjon! A kijelzők vezérlése a mikrokontroller portjain keresztül történjen (párhuzamosan), helyiértékenként külön-külön 8 bites tároló regiszter alkalmazásával. Az óra beállítása a soros porton keresztül egy PC segítségével legyen elvégezhető. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Tápfeszültség kimaradása ellen az egységet nem kell biztosítani.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

#### Ajánlott alkatrésztipusok:

- |                         |               |                  |
|-------------------------|---------------|------------------|
| • Real-time óra:        | RS5C348A-E2-F | (ChipCAD)        |
| • 7 szegmenses kijelző: | SA52-11EWA    | (Lomex 35-00-61) |

### B5 feladat: Digitális óra készítése, soros kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a Ricoh SPI buszos real-time óra áramkörét illeszti a mikrokontrollerhez! Az egység soros (SPI) buszon kommunikáljon az óra áramkörrel, a pontos idő kijelzésére 4 db hétszegmenses kijelzőt (óó.pp) használjon, ahol az elválasztó pont 1 Hz frekvenciával villogjon! A kijelzők vezérlése is a mikrokontroller SPI portján keresztül történjen (sorosan), helyiértékenként külön-külön 8 bites léptető regiszter alkalmazásával. Az óra beállítása a soros porton keresztül egy PC segítségével legyen elvégezhető. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Tápfeszültség kimaradása ellen az egységet nem kell biztosítani.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

#### Ajánlott alkatrésztipusok:

- |                         |               |                          |
|-------------------------|---------------|--------------------------|
| • Real-time óra:        | RS5C348A-E2-F | (ChipCAD)                |
| • 7 szegmenses kijelző: | SA52-11EWA    | (Lomex 35-00-61)         |
| • Léptető regiszter:    | STP08CP05TTR  | (ST, tanszéki forrásból) |

## B6 feladat: Frekvenciamérő soros kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely segítségével képes megmérni egy periodikus jel frekvenciáját, illetve periódusidejét. A beérkező jelsorozatnál gondoskodjon a jelformálásról, hogy a mikrokontrolleres kártyára már megfelelő szintű négyszögjel érkezzen. A mérési tartomány legyen 1-2000Hz, 5%-os mérési pontossággal. A mérési üzemmódot (frekvencia/periódusidő) egy kapcsolóval lehessen beállítani, a mért értéket pedig 4 digit 7 szegmenses kijelzőn jelezze ki (1 Hz felbontással). A kijelzők vezérlése a mikrokontroller SPI portján keresztül történjen (sorosan), helyiértékenként külön-külön 8 bites léptető regiszter alkalmazásával.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                         |              |                          |
|-------------------------|--------------|--------------------------|
| • 7 szegmenses kijelző: | SA52-11EWA   | (Lomex 35-00-61)         |
| • Nyomógomb:            | FSM4JH       | (Lomex 45-04-36)         |
| • Léptető regiszter:    | STP08CP05TTR | (ST, tanszéki forrásból) |

## B7 feladat: Adatgyűjtés I2C EEPROM-ban (SPI hőmérő)

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely segítségével képes meghatározott időközönként egy hőmérséklet értékét beolvasni és EEPROM-ban tárolni! Mindig a legutolsó n mérés eredményét tárolja el, a régebbiek kerüljenek felülírásra! A tárolt mérési adatok soros porton keresztül PC-ről lekérdezhetőek legyenek, megfelelő sorrendben. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Az adattárolásra I2C buszos EEPROM-ot használjon, hőmérsékletmérésre pedig SPI buszos hőmérőt! Biztosítsa a memóriában tárolt adatok konzisztenciáját!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                        |             |           |
|------------------------|-------------|-----------|
| • Hőmérsékletérzékelő: | TC77-5.0MOA | (ChipCAD) |
| • I2C EEPROM:          | 24LC16      | (ChipCAD) |

## B8 feladat: PIN kód azonosító „érintéskapcsolókkal”

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a mikrokontrollerhez párhuzamosan 12 db infra adó-vevőt és 8 db kijelző világító diódát illeszt! Az érintéskapcsolókat analóg bemeneteken illessze, a kijelzők vezérlése a mikrokontroller portjain keresztül történjen (párhuzamosan). Az érintéskapcsolókat a mobiltelefonok billentyűzetéhez hasonlóan 4x3-as mátrixban helyezkedjenek el, a 10 számjegyen kívül a „\*” (vissza) és a „#” (vége) jeleknek legyenek megfeleltetve.

A PC-vel soros vonalon kommunikáló mikrokontrollerbe legyen betölthető 1-16 db 4-6 számjegyű személyi azonosító (PIN-kód). Amennyiben a „billentyűkön” ezek bármelyikét beadjuk (számjegyenként gyulladjon fel 1-1 sárga színű LED, javítani a „\*” gombbal lehet, a befejezést a „#” gomb jelezze), helyes kód esetén egy zöld, hibás kód esetén egy piros LED jelezze a bejutás vagy a kizárás tényét. Mindkét esetben a kísérletről egy-egy értelmes szövegsorban tájékoztassa a naplózást végző személyi számítógépet! A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert (mind a mikrokontrollerre, mind a személyi számítógépre)!

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                   |       |                  |
|-------------------|-------|------------------|
| • Infra adó-vevő: | CNY70 | (Lomex 38-00-43) |
|-------------------|-------|------------------|



## B9 feladat: Ügyességi játék grafikus LCD kijelzővel és gyorsulásérzékelővel

Illesszen grafikus LCD kijelzőt az STM32F4DISCOVERY kithez, a kijelző háttérvilágítása legyen állítható két nyomógomb segítségével! Írjon ügyességi játékot a hardverre, például egy golyó lyukba juttatása a panel billenésének érzékelésével. Helyezzen el nyomógombot a játék újraindításához.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztipusok:

- *Grafikus kijelző:* 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)
- *Nyomógomb:* FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## B10 feladat: Pozíció- és sebességérzékelés inkrementális adóval

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a mikrokontrollerhez párhuzamosan egy inkrementális adó fogadóegységet illeszt! Az inkrementális adó impulzusokat szolgáltat a kimenetén, ezeket a jeleket a fogadóegységek után egy CPLD áramkör dolgozza fel, előállítva a legalább 16 bites pozícióregisztert. A CPLD áramkörbe programozott logikát WebPack rendszerben Verilog nyelven kell előállítania. A mikrokontroller programrendszere tegye lehetővé, hogy egy PC képernyőjén folyamatosan ki tudjuk jelezni az aktuális pozíciót és sebességet! A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Opcionális feladatként elhelyezhet egy teljesítmény végfokot is a hardveren, így megvalósítva egy visszacsatolt sebességszabályozást.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztipusok:

- *CPLD típus:* XC9536-15PCG44C (Lomex 89-10-18)
- *Teljesítmény végfok:* L293DNE (Lomex 32-04-83)

## B11 feladat: Fényűjság grafikus LCD-vel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely egy grafikus LDC kijelzőt párhuzamosan illeszt a mikrokontrollerhez! A kijelző háttérvilágítása legyen állítható két nyomógomb segítségével!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy olyan egyszerű alkalmazást, amely reklámfelületként egyetemünket, karunkat, szakirányunkat vagy ágazatunkat népszerűsíti grafikus fényűjságként! Tegye lehetővé az indítás utáni alapértelmezett grafikákon felül egyéni képek letöltését PC-ről. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

### Ajánlott alkatrésztipusok:

- *Grafikus kijelző:* 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)
- *Nyomógomb:* FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## B12 feladat: Analóg hullámforma-generátor

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a mikrokontroller integrált D/A átalakítója segítségével periodikus analóg jelek előállítását teszi lehetővé! A következő hullámformák legyenek kiválaszthatók: szinuszjel, négyszögjel, háromszögjel, illetve ezek közül bármelyik bármelyikkel modulálva. Az eszközön a következő kezelő szerveket helyezze el:

- Két nyomógomb a jel amplitúdójának beállítására (+/-). A két gomb egyidejű megnyomásával lehessen váltani logaritmikus (0.1V, 0.2V, 0.5V, 1V, 2V és 5V) valamint finom felbontás között.
- Két nyomógomb a jel frekvenciájának beállítására (+/-). A két gomb egyidejű megnyomásával lehessen váltani logaritmikus (1Hz, 2Hz, 5Hz, 10Hz, ..., 10kHz, 20kHz) és finom felbontás között.



- Két nyomógomb a hullámforma kiválasztására (+/-).
- Két nyomógomb a négyszögjel kitöltési tényezőjének, ill. a háromszögjel fel- és lefutási meredekségének változtatására (10 lépésben; háromszögjel esetén a 0% és a 100% fűrészjelet eredményez).
- Egy nyomógomb annak kiválasztására, hogy éppen a moduláló, vagy a modulált jel tulajdonságait állítjuk be. Emellett helyezzen el egy állapotjelző LED-et is (kikapcsolva: modulált jel beállítása, világít: moduláló jel beállítása).
- Egy nyomógomb a kimenet engedélyezésére/tiltására.
- Ne feledkezzen meg a nyomógombok (szoftver úton történő) pergésmentesítéséről!

Az amplitúdó beállításához használja a Microchip SPI felületen vezérelhető digitális potenciométerét. A nyomógombok lekérdezése a mikrokontroller portjain keresztül történjen. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                       |          |                  |
|-----------------------|----------|------------------|
| • Digitális potméter: | MCP41XXX | (ChipCAD)        |
| • Nyomógomb:          | FSM4JH   | (Lomex 45-04-36) |

### B13 feladat: Digitális vízmérték (libella)

Illesszen grafikus LCD kijelzőt párhuzamosan az STM32F4DISCOVERY kithez. A kijelző háttérvilágítása legyen állítható két nyomógomb segítségével! A kit gyorsulásérzékelőjének felhasználásával jelenítsen meg egy kétdimenziós vízszint mérőt (másnéven libellát). A kijelzőn egy képzeletbeli, vízzel teli üveggömbben úszó buborékot jelenítsen meg, amely a panel vízszintes állása esetén a kijelző közepén „úszik”.

Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                     |                |                  |
|---------------------|----------------|------------------|
| • Grafikus kijelző: | 64128QCCBW-3LP | (Lomex 37-00-71) |
|---------------------|----------------|------------------|

### B14 feladat: Pozícióstabilizálás modellszervóval és gyorsulásérzékelővel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely tartalmaz egy gyorsulásérzékelőt és egy modellszervót. A modellszervót rögzítse a nyomtatott áramkörhöz, és csatlakoztasson hozzá egy hosszú egyenes tárgyat, melyet a rendszer egy meghatározott tengely mentén való elforgatása esetén megpróbál a szervó segítségével mindvégig vízszintesen tartani. 2 db. hétszegmenses kijelző segítségével jelenítse meg a panel aktuális szögelfordulását. A kijelzők illesztésére tetszőleges módszert alkalmazhat (párhuzamos/soros/multiplexelt)

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                         |            |                  |
|-------------------------|------------|------------------|
| • Modellszervó:         | ECO-16     | (Origo modell)   |
| • 7 szegmenses kijelző: | SA52-11EWA | (Lomex 35-00-61) |

### B15 feladat: Lépésszámláló párhuzamos kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely alkalmas a hirtelen, impulzusszerű gyorsulások (pl. lépések) detektálására, számolására. A gyorsulás mérésére használjon háromtengelyű gyorsulásérzékelőt, amellyel a tetszőleges irányú hirtelen mozgás detektálható. Ezen hirtelen mozdulatok (lépések) számát tartsa nyilván és jelenítse meg párhuzamosan 4 db 7 szegmenses kijelzőn. Törekedjen arra, hogy az eszköz csak a lépésekre utaló mozdulatokat számolja, tehát a panel szögelfordulása során a gravitációs gyorsulásból eredő jelváltozások, illetve a lassú mozdulatok ne okozzanak hibás eredményt. Nyomógombok segítségével az eredmény legyen nullázható, a lépések időpontjait tárolja a memóriában, valamint ezen időpontok legyenek lekérdezhetőek PC-ről. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot

használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Opcionális feladatként az adatokat tárolhatja valamilyen külső, nem felejtő memóriában is (I2C/SPI Flash memóriák).

Ajánlott alkatrésztípusok:

- 7 szegmens kijelző: SA52-11EWA (Lomex 35-00-61)

## B16 feladat: Gyorsulásérzékelő illesztése, adatgyűjtés flash memóriában

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez. Az elkészült kártya mozgásával, forgatásával nyomon követhetjük a mozgás jellegét, az orientáció változását, stb. Ily módon pl. kiváló emelésérzékelőt, ütközésérzékelőt készíthetünk autónkba, ami a riasztóberendezést élesíti indokolatlan mozgás esetén. A gyorsulásérzékelő digitalizált értékeit nagysebességű soros (SPI) flash memóriában tárolja. A folyamat személyi számítógépről és nyomógombok segítségével legyen indítható és leállítható. A felvétel státuszát jelezze vissza LED-ek segítségével. Legyen lehetőség az adatok utólagos átvitelére a személyi számítógépbe, ahol fájlokban legyenek tárolhatók. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Helyezzen el továbbá 2 további nyomógombot, valamint egy buzzert. A nyomógombok segítségével egy kritikus szög legyen beállítható, amelyet elérve a felhasználót a buzzer segítségével hangjelzéssel figyelmezteti. Legyen lehetőség a küszöbértékek PC-n keresztüli beállítására is! Ne feledkezzen el a gombok (szoftveres) pergésmentesítéséről!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert (mind a mikrokontroller, mind a PC számára)!

Ajánlott alkatrésztípusok:

- SpiFlash: M25P40-VMN6P (Lomex 89-20-92)
- Nyomógomb: FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## B17 feladat: Snake játék

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely egy grafikus LCD kijelzőt illeszt a mikrokontrollerhez. A kijelző háttérvilágítása legyen állítható két nyomógomb segítségével! Valósítsa meg az egykor népszerű Snake játékot a grafikus LCD és négy nyomógomb segítségével. A játék során egy kígyót irányít a felhasználó, ami élelmet gyűjt magának. Tíz begyűjtött élelem után a játék nehézsége (a kígyó sebessége) nőjön egy fokozattal. A játék tíz nehézségi fokozattal rendelkezzen. A kígyót a négy darab nyomógomb segítségével lehessen irányítani.

Ajánlott alkatrésztípusok:

- Grafikus kijelző: 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)
- Nyomógomb: FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## B18 feladat: Egyszerű digitális oszcilloszkóp

Illesszen grafikus LCD kijelzőt az STM32F4DISCOVERY kithez. A kijelző háttérvilágítása legyen állítható két nyomógomb segítségével!

Helyezzen el egy bemeneti jelszint kondicionáló, polaritás és túlfeszültségvédő fokozatot, amely segítségével a bemenő 0–10 V-os jeltartományt a kontroller A/D átalakítójának megfelelő jelszintre transzformálja. Az A/D átalakító segítségével digitalizált jelet jelenítse meg a kijelzőn. Helyezzen el egy forgatható és lenyomható enkódert a hardveren. Az enkóder lenyomásával a következő funkciók legyenek válthatók: erősítés/időalap/trigger állítása, tekercsével az aktuális funkció legyen állítható.

Ne feledkezzen meg az enkóder és a nyomógombok (szoftver úton történő) pergésmentesítéséről!

Ajánlott alkatrésztípusok:

- Forgatható enkóder: EC-11 (Lomex 56-02-61)
- Grafikus kijelző: 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)
- Nyomógomb: FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## B19 feladat: Hangulatvilágítás

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely programozható hangulatvilágítást valósít meg három nagy fényerejű RGB LED segítségével. A végrehajtható világítás-programok PC-n szerkeszthetők legyenek, a hardver soros porton kommunikáljon a PC-vel. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg! Az így létrehozott programokat tárolja egy I2C EEPROM-ban. Az eszköz legyen képes programozás nélkül is hangultfény programot generálni, amely jellege egy nyomógomb segítségével állítható. Ugyanezen gomb segítségével tudjon váltani a letöltött világítás-programok között.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztipusok:

- Nagy fényerejű RGB LED: HPB8F-4K3RGB (Lomex), de választható másik típus is
- I2C EEPROM: 24AA025E48 (ChipCad)

## B20 feladat: Relatív páratartalom mérő készítése, időmultiplexelt kijelzéssel

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a HopeRF I2C buszos digitális relatív páratartalom mérő modulját illeszti a mikrokontrollerhez! A modul soros (I2C) buszon kalibrálható, majd a páratartalom egy kimenő jel frekvenciájának mérésével kapható meg. Az eredmény kijelzésére 3 db hétszegmenses kijelzőt (2 egész és egy tizedes jegy) használjon! A kijelzők vezérlése a mikrokontroller portjain keresztül történjen (párhuzamosan), időmultiplexelt üzemben kapcsolgatva az egyes helyiértékeket az egyetlen 8 bites szegmensmeghajtó áramkörre. Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

### Ajánlott alkatrésztipusok:

- Relatív páratartalom érzékelő: HopeRF HH10D (ChipCAD)
- 7 szegmenses kijelző: SA52-11EWA (Lomex 35-00-61)

## B21 feladat: Adatmegjelenítés grafikus kijelzőn

Illesszen grafikus LCD kijelzőt párhuzamosan az STM32F4DISCOVERY kithez. A kijelző háttérvilágítása legyen állítható két nyomógomb segítségével! Ezen kívül illesszen potenciométert a kontroller A/D átalakítójára és folyamatosan frissülő grafikonon jelenítse meg a beolvasott analóg értékeket az idő függvényében! A frissítési időköz nyomógombokkal legyen állítható! Ne feledkezzen meg a nyomógombok (szoftver úton történő) pergésmentesítéséről! A grafikonon a legutóbbi mérések látszódnak! A korábbi eredményeket eltárolni nem szükséges.

### Ajánlott alkatrésztipusok:

- Grafikus kijelző: 64128QCCBW-3LP (Lomex 37-00-71)
- Nyomógomb: FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## B22 feladat: Tanítható infra távirányító készítése

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely képes ellátni egy átlagos tv-távirányító alapfeladatait. Az egység rendelkezzen infravörös vevővel és adóval, illetve 9 db nyomógommbal, amelyek pontos funkcióit tanítással lehessen meghatározni. A tizedik nyomógommbal lehessen választani „tanulás” és „normál” üzemmód közül. A megfelelő üzemmódot egy LED jelezze (világít: tanulás mód, kikapcsolva: normál mód).

„Tanulás” módban egy adott gomb nyomva tartása közben az eszköz eltárolja az infra vevő által érzékelt jelsorozatot, „normál” módban ugyanezen gomb megnyomásakor a hozzá tartozó letárolt sorozatot adja ki

infravörös fényimpulzusok formájában. Ne feledkezzen meg a nyomógombok (szoftver úton történő) pergésmentesítéséről!

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

Ajánlott alkatrésztipusok:

- Infra vevő modul: TSOP1736 vagy TSOP2236 távirányítótól függően
- Nyomógomb: FSM4JH (Lomex 45-04-36)

## B23 feladat: Stopper léptetőmotoros mutatóval

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely egy léptetőmotort illeszt. A léptetőmotor mozgasson egy mutatót, amely egy mutatós stopperóra módjára működik egy start, egy stop és egy reset gomb segítségével.

Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

Ajánlott alkatrésztipusok:

- Léptetőmotor vezérlő: DRV8824PWP (Tanszéki forrás)

## B24 feladat: Digitális gitárhangoló

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely a kit beépített mikrofonja segítségével egy gitárhangolót valósít meg! Egy hétszegmenses kijelzőn jelezze ki a felismert gitárhúrt (E-A-d-G-H-E), valamint 7 LED segítségével jelezze, hogy merre kell a gitárhúrt hangolni (3 alacsony, 1 tiszta, 3 magas). A kijelző és a led-ek vezérlése a mikrokontroller SPI buszán keresztül történjen (sorosan), 8 bites léptető regiszter alkalmazásával. Az áramkör megtervezése, megépítése és üzembe helyezése után készítsen el egy, az eszköz bemutatására szolgáló demonstrációs célú tesztprogram rendszert!

Ajánlott alkatrésztipusok:

- 7 szegmenses kijelző: SA52-11EWA (Lomex 35-00-61)
- Léptető regiszter: STP08CP05TTR (ST, tanszéki forrásból)

## B25 feladat: Kereszteződés szimulátor

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely segítségével egy egyszerű kereszteződést szimulálhat. A kereszteződés mindegyik ágában helyezzen el egy-egy közlekedési lámpát (piros, sárga, zöld led), egy hétszegmenses kijelzőt, amely az éppen várakozó autók számát jelzi, valamint egy nyomógombot, amely segítségével az adott ágban növelhető az autók száma. Írjon programot, amely az autók számának függvényében vezérli a közlekedési lámpákat, valamint a hétszegmenses kijelzőn folyamatosan mutatja a várakozó autók számát. Opcionális feladatként a lámpák vezérlésének módosítását számítógép segítségével tegye lehetővé. A soros kommunikációhoz virtuális soros portot használjon, melyet a kiten megtalálható USB port segítségével valósítson meg!

Ajánlott alkatrésztipusok:

- Nyomógomb: FSM4JH (Lomex 45-04-36)
- 7 szegmenses kijelző: SA52-11EWA (Lomex 35-00-61)

## B26 feladat: Szöveges üzenetszerkesztő

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez, amely egy szöveges üzenetszerkesztőt valósít meg egy 2x16 karakteres alfanumerikus kijelzőn. A kijelző háttérvilágítása legyen állítható két nyomógomb segítségével! Helyezzen el egy forgatható és lenyomható enkódert a hardveren. Az enkóder forgatásával az aktuális karaktert lehessen változtatni, illetve az enkóder lenyomása után pedig a kurzort (pl. villogó karakter) lehessen mozgatni. Mivel a 2x16 karakteren viszonylag rövid üzenetek kijelzése lehetséges, ezért a kijelző végére érve az üzenet léptetődjön. Az enkóder hosszú lenyomásával küldje el az üzenetet a PC-nek, és törölje a kijelzőt. Az eszköz működjön USB-HID billentyűzetként!

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                       |            |                  |
|-----------------------|------------|------------------|
| • Forgatható enkóder: | EC-11      | (Lomex 56-02-61) |
| • LCD kijelző:        | EW162G0GLY | (ChipCAD)        |
| • Nyomógomb:          | FSM4JH     | (Lomex 45-04-36) |

## B27 feladat: Tic-Tac-Toe játék érintésérzékeny kapcsolókkal

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez. Az eszközzel egy 3x3-as amőba játékot (tic-tac-toe) valósítson meg. Az elkészült kártya tartalmazzon egy grafikus LCD kijelzőt és 9 érintésérzékeny kapcsolót. Az érintésérzékeny gombokat infra adó-vevők segítségével valósítsa meg. A játék legyen játszható egyszemélyes vagy kétszemélyes módban, opcionálisan feladatként mindkettő megvalósítható, valamint eltárolhat statisztikai adatokat, melyeket a felhasználó kérésére megjelenít.

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                     |                |                  |
|---------------------|----------------|------------------|
| • Grafikus kijelző: | 64128QCCBW-3LP | (Lomex 37-00-71) |
| • Infra adó-vevő:   | CNY70          | (Lomex 38-00-43) |

## B28 feladat: Többfunkciós időmérő

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez. Az eszköz legyen képes (jól látható méretű) 7 szegmenses kijelző segítségével kétféle időmérésre:

- Időmérő üzemmód: Egy infrakapu segítségével távirányítós autók versenyén mérje két áthaladás között az eltelt időt, majd azt továbbítsa soros porton egy számítógépnek.
- Előadás üzemmódban egy előre megadott értékről számoljon vissza percenként, majd ha lejárt, villogjon és mutassa az idő lejárt óra eltelt időt villogva. A kezdő perc-számot nyomógombok segítségével lehessen megadni, hogy a használatához ne kelljen számítógép.

Legyen lehetőség távolságmérővel és infrakapuvál is detektálni az elhaladó autót.

A tervezés során figyeljen arra, hogy az eszközt esztétikusan be lehessen burkolni.

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                         |                  |                   |
|-------------------------|------------------|-------------------|
| • 7 szegmenses kijelző: | SA40-19SRWA      | (Lomex 35-00-42)  |
| • Távolságmérő:         | pl. GP2Y0A41SK0F | (Farnell 1618431) |
| • Infrakapu:            | pl. IS471FE      | (Farnell 9707840) |

## B29 feladat: Modellszervó vezérlés Bluetooth-on keresztül

Készítsen kiegészítő hardver egységet az STM32F4DISCOVERY kithez. Az eszköz legyen képes szervovezérlést megvalósítani Bluetooth modulon keresztül! A küldött adatokat memóriába lehessen menteni, utána pedig nyomógomb segítségével az utoljára elküldött mintát vissza lehessen játszani! Figyeljen a megfelelő tápellátás megtervezésére! Opcionális feladatként több szervó vezérlését is elvégezheti, így lehetőség válik komplexebb eszközök (pl. kis lépegetőrobot) megvalósítására.

### Ajánlott alkatrésztípusok:

- |                 |               |                   |
|-----------------|---------------|-------------------|
| • Modellszervó: | pl. ECO-16    | (Origo modell)    |
| • EEPROM        | M95160        | (Lomex 89-13-10)  |
| • BT Modul      | SPBT2532C2.AT | (Tanszéki forrás) |