

A feladatkiírás nem részletes specifikáció, csak a lényeges jellemzőket tartalmazza!

A részletek kidolgozása a házi feladat része.

A házi feladat a mérési útmutatóknak és szöveges tájékoztatásnak megfelelő formában készüljenek (**részletes specifikáció, folyamatábra, kommentek, szimulációs eredmények**)!

Törekedjen a mikrokontroller erőforrásainak (timer, stb.) hatékony kihasználására. SW időzítést ne használjon!

1. Különböző fényerejű LED-ek

Az időzítéshez 16 bites timert használjon, a változtatást a timer „átprogramozásával” oldja meg!

A program tervezésekor vegye figyelembe, hogy a fényerő nem egyenesen arányos a meghajtó jel kitöltési tényezőjével, a megfelelő értékeket tapasztalati úton tudja beállítani a mérésen.

A BT0 lenyomására indul a folyamat:

- a LED0 alig láthatóan világít,
- 2 sec elteltével a LED0 kialszik, és negyed fényerővel kigyullad a LED1,
- 1 sec elteltével a LED1 kialszik, és fél fényerővel kigyullad a LED2,
- 0,5 sec elteltével a LED2 kialszik, és 90% fényerővel kigyullad a LED3.

A BT1 lenyomására indul a folyamat:

- a LED7 90% fényerővel világít,
- 1,5 sec elteltével a LED7 kialszik, és fél fényerővel kigyullad a LED6,
- 1 sec elteltével a LED6 kialszik, és negyed fényerővel kigyullad a LED5,
- 0,5 sec elteltével a LED5 kialszik, és alig láthatóan kigyullad a LED4.

2. LED futófény 1

Az időzítéshez 16 bites timert használjon, a változtatást a timer „átprogramozásával” oldja meg! Gondoskodjon a nyomógomb pergésmentesítéséről!

A BT1 lenyomására a LED soron elindul egy futófény:

- a LED-eken a fény léptetésének ciklusa 0, 1, 2, 3, 7, 6, 5, 4,
- a BT1 ismételt lenyomásaival a futófény leállítható, ill. folytatható,
- a léptetés időzítését a SW0-3 kapcsolókon lehet beállítani.

A kapcsolók csökkenő prioritás szerint a következő értékeknek felelnek meg:
SW0 2 sec, SW1 1 sec, SW2 0,5 sec, SW3 0,25 sec.

A BT0 lenyomására a LED soron elindul egy futófény:

- a LED-eken a fény léptetésének ciklusa 3, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7,
 - a BT0 ismételt lenyomásaival a futófény leállítható, ill. folytatható,
 - a léptetés időzítése 0,2 sec többszöröse, a SW0-3 kapcsolókon beállítva.
- A kapcsolókat „fordított” súlyozással kezelje (LSB SW3, MSB SW0).

3. LED futófény 2

Az időzítéshez 16 bites timert használjon, a sebességváltást a timer „átprogramozásával” oldja meg!

Körben felgyullad az összes LED, majd kialszanak (0, 01, 012, 0123, 01237, 012376, 0123765, 01237654, 1237654, 237654, 37654, 7654, 654, 54, 4, 0). A léptetés sebessége és iránya a potenciométer állásától függjön: ha a potenciométer a középállásnál kisebb értéken van, akkor a fény „előre” lépked, ha nagyobb az érték, akkor „hátrafelé”.

Energiatakarékos futófény: körben felgyullad az összes LED, majd kialszanak (0, 01, 012, 0123, 01237, 012376, 0123765, 01237654, 1237654, 237654, 37654, 7654, 654, 54, 4, 0). A léptetés sebessége a SW0-SW3 beállításától függjön, LSB=100ms. A kapcsolókat “normál” sorrendben, sorrendhelyesen kezelje (SW0 = LSB).

Nappal nem működik a futófény, csak éjszaka, a fényérzékelést az optikai érzékelő bemenet segítségével valósítsa meg.

4. Környezetérzékeny futófények

Az időzítés hardver időzítő segítségével történjen! A nyomógombok pergésmentesítésével nem kell foglalkoznia, megszakítással kezelje őket!

Túlmelegedés ellen védett futófény

Sorban felgyullad az összes LED, majd az elsőtől kezdve egyenként kialszanak.

- a léptetés sebessége a BT0 és BT1 nyomógombokkal történjen 100 ms időalappal 15 lépésben (100ms...1.5 sec)
- BT0 egyszeri megnyomása növeli, BT1 egyszeri megnyomása csökkenti a futófény sebességét. 1 megnyomásra (bármilyen hosszú is az) csak egy változás legyen!
- amennyiben a futófény túlmelegedett, akkor kikapcsol (ezt az NTK analóg bemenet segítségével ellenőrizhető)

Sávlezárást jelző villanó fényoszlop

A fényoszlop a LED-oszlopok jelentik, egy oszlopban mindig csak egy LED világít, így fusson a fény végig rajtuk.

- a léptetés sebessége a SW0...SW3 kapcsolók állásától függően történjen 100 ms időalappal 15 lépésben (100ms...1.5 sec). A kapcsolókat “normál” sorrendben, sorrendhelyesen kezelje (SW0 = LSB).
- a világítás fényerejét az optikai bemenet függvényében fél fényerőre visszaveszi (éjszakai üzem). Nappal a két egymás melletti oszlop egyformán világít (tehát a LED-ek párosával gyulladnak ki és alszanak el), éjszakai üzem során csak a baloldali LED soron futnak végig a fények.
- a készüléket a BT0 nyomógomb segítségével lehet ki- és bekapcsolni, három üzemmódja: kikapcsolva, futófény, minden LED világít

5. Különböző fényerejű LED-ek potméterrel

A LED0-3 közül kiválasztott fényerejének változtatása:

- a pozíció kiválasztása a nyomógombokon (BT0-3) történik, az aktuálisan kiválasztott pozíciót a LED4-7 oszlopban jelezzé vissza,
- a fényerő beállításához a kitöltési tényezőt a potméterről olvassa be
- SW0 '1' állása bekapcsolja a „debug” módot: ekkor a 8 LED-en az aktuális potméter-érték jelenjen meg

A nem változtatott LED-ek megtartják korábban beállított fényerejüket.

6. Földrengésjelző

A potméterrel szimulált szeizmográf adatai alapján a legnagyobb rengések jelzése, valamint katasztrófa esetén a vészvilágítás bekapcsolása. A szeizmográf kalibrálása az BT0 nyomógomb megnyomására történik (tehát a potméter gombnyomáskori értéke a „0”, a rengés nagysága az ettől való abszolút eltérés).

A rengések nagyságának jelzése a sárga és zöld LED-eken történjen (nem világítanak LED-ek = nem érzékelhető rengés, 1 zöld – kis rengés, 2 zöld = közepes, 2 zöld + 1 sárga: nagy, 2 zöld+2 sárga: maximális amplitúdójú rengés). A szeizmográf értékeit a rendszer folyamatosan ellenőrzi, másodpercenként eltárolva a legnagyobb értéket. A LED-eken az elmúlt 4 másodperc legnagyobb rengése jelenik meg.

Ha ez a maximális amplitúdó, akkor bekapcsolódik a vészvilágítás: a generátorokkal való takarékoság érdekében 10% kitöltéssel világítanak a piros LED-ek, miközben a többi rengésjelző LED továbbra is teljes kitöltéssel üzemel. A vészvilágítás az INT gomb megnyomásával kapcsolható ki.

7. LCD háttérvilágítás szabályozása potméterrel

A potenciométer állásának megfelelő értéket tekintsük 0..100%-nak. A kijelző háttérvilágítása legyen ezzel szabályozható hardver időzítéssel (Timer1) megoldott impulzusszélesség-moduláció (PWM).

- a legkisebb időszel: 500 μ s, a felbontás: \approx 6%, azaz 16 lépcsőt képezzen
- a beállított kitöltési tényezőt 0..F karakterekkel jelenítse meg az LCD kijelzőn!
- a SW0 '1' állapotában a 0% és a potméter aktuális állása között fokozatosan világosodjon, majd sötétedjen el a kijelző (a potmétert 0%-os PWM értéknél mintavételezzük)

8. Forgalmi jelzőlámpák

Az időzítéshez hardver időzítőt használjon!

A jelzőlámpák a hazánkban megszokott színekombinációkat mutassák!

A két LED oszlop a kereszteződés egy-egy jelzőlámpájának tekintendő (egymásra merőlegesen)

Jelzőlámpák autók számára, éjszakai üzemmóddal:

- a piros fény „duplázott” a figyelem jobb felhívására.
- időzítés: P 10s, PS 1s, Z 5s, S 1s.
- a fényérzékelő analóg bemeneten beolvasott információ alapján kapcsoljanak át a lámpák „éjszakai üzemre” (villogó sárga)
- a nappali üzemmódba történő váltáskor, valamint bekapcsoláskor mindkét irányba mutasson pirosat a lámpa 2 másodpercig.

Kereszteződés gyalogátkelőhellyel:

- a piros fény „duplázott” a figyelem jobb felhívására.
- időzítés autósoknak: PS 1s, S 2s.
- ha nincs gyalogos jelzés (INT gomb), az autósok számára folyamatosan zöld jelzés
- gyalogosok számára 20 másodpercig engedélyezett az átkelés, utolsó 5s villogó zöld
- ezt követően 20s hosszan nem lehet újabb gyalogos átkelést kezdeményezni.

9. 2x4 bites LCD számológép

A számológép a 0..15 számokon végzi el a 4 alapl műveletet.

- az első operandust a kapcsolókon lehet beállítani (SW3 a legkisebb, SW0 a legnagyobb helyiérték)
- a BT0-BT1 nyomógombok valamelyikének megnyomása állítja be az operandust és a műveletet, ekkor az operandus és a művelet megjelenik az LCD-n
- ezt követően beállítható a második érték a kapcsolókon, és az INT gomb megnyomására a művelet eredménye is az LCD-re kerül
- új operandus megadásakor (BT0-BT3) törlődik a kijelző, és előlről kezdődik a számolás az új értékkel és művelettel
- negatív számok kezelésére nem, a 15-nél nagyobb eredményekre fel kell készülni

10. LCD hirdetőtábla scrollozó szöveggel

Programmémóriából vagy EEPROM-ból (nem kell mindkettő) vett karaktersorozat megjelenítése az LCD kijelzőn, BT0 és BT1 segítségével gyorsítható illetve lassítható sebességű scrollozással 100ms-1000ms között, 100ms-os lépésekben. Figyeljen arra, hogy a karaktersorozat hosszabb és rövidebb is lehet, mint a kijelző mérete, a szöveg csak az első sorban jelenjen meg!

A nyomógombok pergésmentesítését oldja meg!

(Alternatívaként a nyomógombok helyett potméterrel is megvalósítható a sebesség beállítása.)

11. Liftvezérlő

A bal oldali ledsor jelzi a lift helyét egy háromemeletes házban, a jobb oldali ledsor pedig azt, ha kinyílt a lift ajtaja. A BT0-BT3 gombok valamelyikét megnyomva a lift becsukja ajtaját, majd elindul a kívánt szintre, 3 másodpercenként 1 emeletet megtéve. Az emeletre érkezve kinyitja az ajtót, menet közben nem lehet újabb gombnyomással eltéríteni, viszont az INT gomb megnyomásának hatására vészmegáll - az aktuális szinten azonnal kinyitja az ajtaját és nem mozog tovább. A lift vezérlése takarékos, nem végez felesleges mozgást. Az INT gomb kezelését megszakítással oldja meg, pergésmentesítésével nem kell foglalkoznia!

A lift működéséről készítsen statisztikát, melyet az LCD kijelzőn decimálisan jelenítsen meg: szintenként az összes addigi ajtónyitás száma (4 szám), valamint a lift által megtett emeletek száma. Az adatok 8 biten tárolhatók.

12. Reakcióidőmérő

A játék az INT gombbal indul, a gomb megnyomásának hatására 1-5 másodperc hosszan elsötétül a ledsor, majd felvillan LED0-LED3 közül a „célpont”.

- a felvillanást követően a lehető legrövidebb időn belül kell a megfelelő BT gombot megnyomni
- ha a LED-ek felvillanása előtt történik a gombnyomás, vagy rossz gombot nyom meg a játékos, a 4 piros LED 2 Hz-en történő villogása figyelmeztet a hibára
- sikeres gombnyomás esetén a zöld LED-ek világítanak folyamatosan, és az LCD kijelzőn megjelenik a LED-ek felvillanása és a gomb lenyomása között eltelt idő ezredmásodpercben, decimálisan. (Időméréshez érdemes a Timer1 perifériát használni.)
- az időmérő jegyezze meg az eddigi legjobb időeredményt az EEPROM memóriában, mely a BT3 és INT gombok együttes megnyomásával törölhető

13. Hardver-monitor

A potméter, hőmérséklet-szenzor és fényérzékelő értékeinek megjelenítése az LCD kijelzőn. A SW0-1 kettős választ a perifériák közül, melyről olvasott értéket a SW2 állásától függően decimálisan vagy hexadecimálisan kell megjeleníteni. A kijelző frissítése a SW3 állásától függően folyamatos (200ms gyakoriságú), vagy az INT gomb megnyomására történik. Az INT nyomógomb kezelése megszakítással történjen, pergésmentesítéssel nem kell törődni.

14. Fényorgona visszajátszás funkcióval

A készülék két üzemmódja: felvétel, lejátszás. Felvétel során eltárolja a lenyomott nyomógombokat SRAM-ba, azonnal felvillantva a kapcsolódó LED-eket a bal oldali LED-oszlopon, visszajátszás során a SRAM-ban tárolt gombnyomás-sorrendet ismétli végtelenítve. Induláskor és a SW0 L→H átmenetekor vált felvétel üzemmódba, törölve az előző felvételt, majd 250 ms időközönként mintavételezi a BT0-BT3 gombok állapotát. A mintavételezést a jobb oldali ledsor villogása jelzi. SW0 alacsony állapotában a tárolt mintát játssza ki a LED-ekre, a potméteren 8 fokozatban állítható sebességgel. A kapcsoló pergésmentesítéséről gondoskodjon!

15. Hexterminator

Játék: az LCD-n megjelenő hexadecimális értéket minél előbb be kell állítani binárisan a kapcsolókon.

- LSB = SW3, a kapcsolók „felfelé” (LED-ek felé) állása legyen az '1' érték
- a sikeres beállítást a BT0 nyomógomb segítségével jelezzük, melynek pergésmentesítését oldja meg!
- találat esetén a pontszám növekszik és új véletlenszerű érték jelenik meg, hiba esetén 3 másodpercig villognak a piros LED-ek (időbüntetés)
- egy menet 30 másodpercig tart
- a játék közben meg kell jeleníteni a pontszámot és a hátralevő időt az LCD-n
- a játék végén az összes LED felvillanása mellett a kijelzőn jelenjen meg az elért pontszám és hogy vége a játéknak
- INT gombbal bármikor újraindítható a játék

16. Kerülgetős játék

Játék LCD-n: oldalra scrollozó pályán autóval kell kerülgetni az akadályokat. Autó irányítása nyomógombok segítségével; pontszám (elkerült akadályok száma) a LED-eken. A játék fokozatosan nehezedik (sebesség, esetleg akadályok sűrűsége). A játék maximális ideje 30 másodperc. Az akadályok minimális száma 16.

17. Kígyójáték

A közismert kígyójáték megvalósítása 3 hosszúságú kígyóval. A pályán véletlenszerűen elhelyezett alma felvétele esetén új keletkezik, a felvett almák számát a LED-soron jelzett pontszám mutatja. A kígyónak önmagával való ütközését nem kell vizsgálni.

(Továbbfejlesztési lehetőség az önmagával ütköző, almák elfogyasztásának hatására növekvő kígyó.)

18. Meteorzápor

Az LCD kijelző jobb oldala („világúr”) felől érkező meteorokat kell a bal oldalon („holdbázis”) található ágyúval szétlőni. Az ágyú egyenes vonalban tud lőni a BT0 gombbal, mozgatni a BT2-BT3 gombokkal lehet, folyamatos tüzelésre nem képes. A lelőtt meteorok számát a LED-eken jelenítjük meg, újraindítás az INT gombbal. Az ágyút mozgató nyomógombok pergésmentesítéséről gondoskodjon! Egyszerre több (legalább 2) meteor is érkezhets, a lövedéket nem kötelező megjeleníteni („lézer”), de előny. A meteorok sebességének változása szintén előny.

19. Rajztábla

Az LCD kijelző 16x4-es részén rajztábla megvalósítása. Kurzormozgatás: BT0 és BT1 fel/le, BT2/3 jobbra-balra, INT gomb invertálja (törli vagy beállítja) az ott található jelet.

A nyomógombok pergésmentesítését oldja meg! A kurzorbillentyűk a PC-n megszokott módon működjenek (folyamatos nyomvatartás esetén bizonyos idő elteltével ismételt).

20. Üzenőfal

16x4-es üzenőfal megvalósítása az LCD kijelzőn.

Kurzormozgatás: BT0 és BT1 fel/le, BT2/3 jobbra-balra. A potméter állásának megfelelő karakter beírása az INT gomb hatására. A potméter 32 különböző karaktert kódoljon, az angol ABC 26 karaktere mellett legyen benne a szóköz, a fennmaradó jelek specifikációja a feladat része. (A potméter érzékenysége és zajossága miatt a 32 különböző kód a potméter teljes 0..255-ös tartományára legyen leképezve.) Az aktuálisan beállított karaktert jelenítse meg az üzenőfal mellett!

Az üzenetet az SRAM-ban tárolja, a nyomógombok pergésmentesítését oldja meg!

(Kiegészítő feladat: az üzenet tárolása EEPROM-ba az INT, BT0..BT2 együttes megnyomására, SW1=0 állásban az EEPROM-ban található kiírás SRAM-ba másolása. Az EEPROM védelme érdekében bekapcsolásonként csak 10-szer lehessen EEPROM-írást kezdeményezni.)