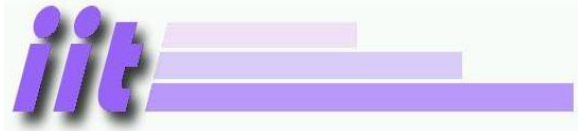




Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Villamosmérnöki és Informatikai Kar



Irányítástechnika és Informatika Tanszék



Méréstechnika és
Információs Rendszerek Tanszék

Kozma László digitális technika verseny mintafeladatok

Ismertető:

A verseny a Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék (MIT) valamint az Irányítástechnika és Informatika Tanszék (IIT) által oktatott Digitális Technika tárgyakhoz kapcsolódik. A versenyen a fenti tárgyakat jelenleg hallgató elsőéves, valamint a tárgyakat elvégzett villamosmérnök és műszaki informatika szakos hallgatók is részt vehetnek.

A versenyen kb. 8-12 feladatot adunk fel. Az egyes feladatokra adható maximális pontszám eltérő (általában 5-15 pont között változik). Ha a feladatok bonyolultsága lehetővé teszi, akkor a sikeres részmegoldásokat is értékeljük.

A jelenleg Digitális Technika tárgyból vizsgakötelezettséggel rendelkező hallgatók esetében a sikeres versenyeredmény beszámíthat a vizsgaeredménybe. Ennek eldöntése a versenyt kiértékelő bizottság, valamint a vizsgáztató oktatók közös döntése alapján történik.

Használható segédeszközök

A verseny során minden kézzel írott vagy nyomtatott forrás használható, leszámítva az elektronikus eszközöket.

A versenyfeladatok sikeres megoldásához természetesen szükséges a fenti tárgyakban előadott tananyag aktív ismerete, de a verseny-jelleg következtében a cél nem az „elméleti” ismeretek vizsgászertű ellenőrzése és minősítése, hanem a problémamegoldó képesség és ötletesség versenyztetése. A feladatsor lefedi a fenti tantárgyak teljes témakörét és megfogalmazásukban illetve problémafelvetésükben alkalmazkodnak a két szak kissé eltérő oktatási tematikájához. Tehát a sikeres versenyzés titka a felvetett probléma megoldásához szükséges ötlet felismerése és alkalmazása. Így mindenki találhat érdeklődési területéhez, ismereteihez közeli feladatokat.

Felkészülést segítő anyagok

Digitális technika 1 tárgy honlapja: <https://www.iit.bme.hu/digit1>

Digitális technika 2 tárgy honlapja: <https://www.iit.bme.hu/digit2>

Az alábbiakban két kedvcsináló feladatot adunk közre.

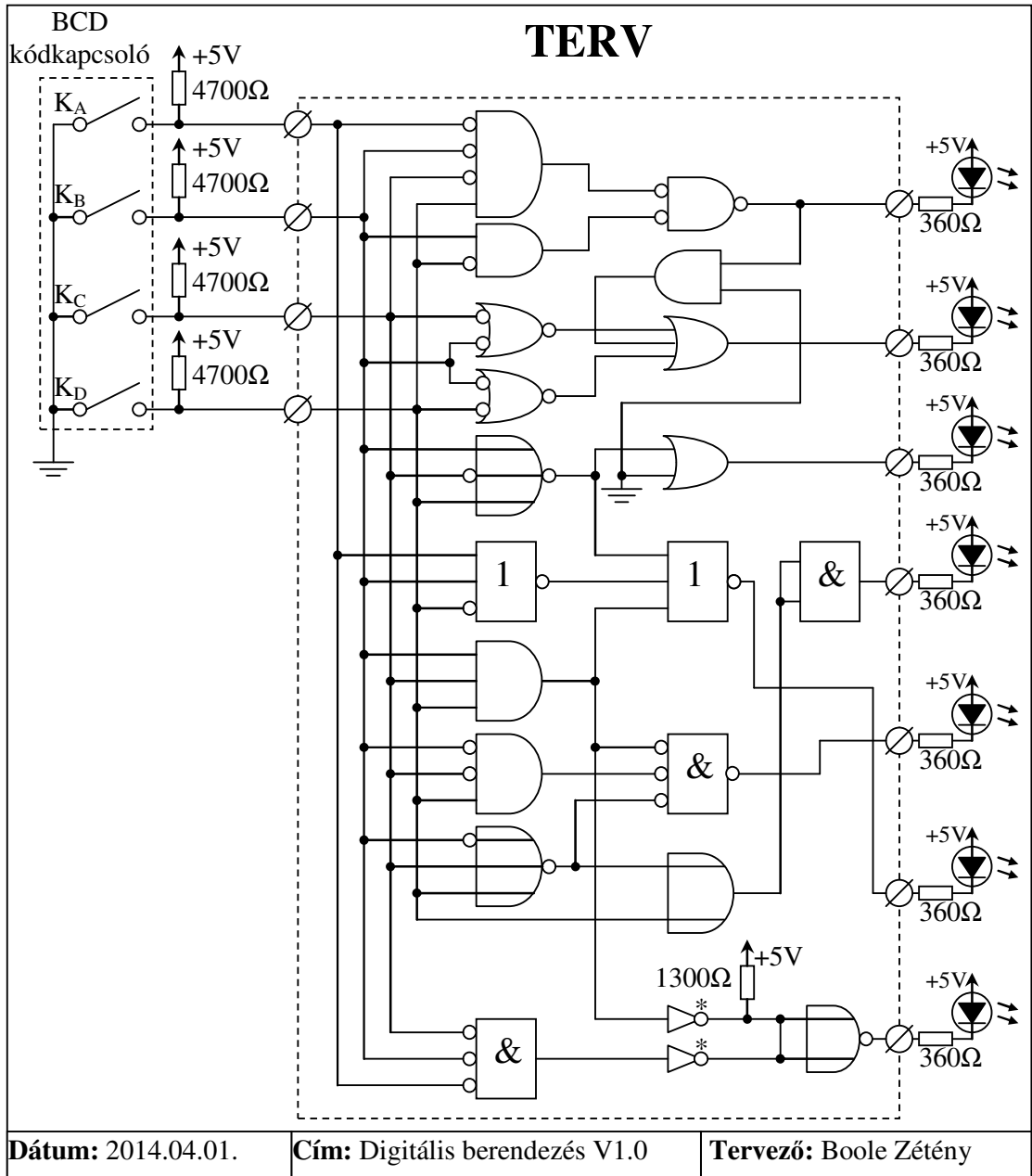
1.

Zétény digitális berendezése

Boole Zétény nem ismerte pontosan a digitális áramköröket, a logikai kapuk rajzjeleit, de nagyon szeret digitális berendezéseket tervezni szabadidejében. Terveihez mindenféle Internetről letöltött kapcsolási rajzot felhasznált. Barátja, Nor Tamás profi az áramkörépítésben és segítene neki megépíteni a megtervezett áramkörét, de akadt egy kis probléma. Péntek este tudtak csak nekifogni az építésnek (az üzletek már zárva vannak) és kizárólag 3 és 4 bemenetű NOR kapukat tartalmazó alkatrészes dobozt találtak a fiókjukban a szerkezet megépítéséhez. Segítsünk Tamásnak, hogy Zétény tervei alapján el tudja készíteni a furfangos szerkezetet!

Alakítsuk át Zétény terveit úgy, hogy **kizárólag** 3 vagy 4 bemenetű NOR kapukat tartalmazzon, de az **eredeti funkciót** valósítsa meg.

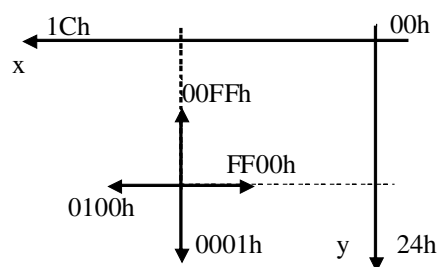
Milyen funkciót valósíthat meg a Zétény által tervezett berendezés?



2.

A méltán népszerű Pac-Man számítógépes játék egyik első játéktermi változatában a játékot 8085 alapú játéktermi konzolra is elkészítették. A játék célja, hogy egy figurát (Pac-Man-t) irányítva kitérjünk a különbözőképpen mozgó szellemek elől és eközben pontokat szedjünk fel. A szellemek mozgására különböző trükkös algoritmusokat találtak ki. Ebben a változatban (ahogy sok modern feldolgozásában is) az első szellem (Pinky) célzó algoritmusát úgy találták ki, hogy mindig a játékos irányában 4 mezővel előre lévő cella felé haladjon. Ennek az a célja, hogy ha a játékos nem változtat folyton irányt, akkor – mivel a szellemnél kicsivel lassabban halad – biztosan el fogják kapni. Ehhez képest a játék furcsán működik, ha Pac-Man folyamatosan felfelé halad, a szellem soha nem éri utol. Keressük meg a hibát.

Részletek: A képernyő kezelése a szokásostól eltérően az mellékelt koordináta-rendszer szerint történik: az x tengely balra, y tengely pedig lefelé növekszik. A játéktér összesen 28 x 32 cellából áll, minden objektum csak egy cellát foglalhat el.



A játékos pozíciója két 8 bites koordinátájával van eltárolva:

```
PLAYER_POS_Y:    DS    1
PLAYER_POS_X:    DS    1
```

A kérdéses szellem célpontja a következő változóban van:

```
TARGET_P_Y:     DS    1
TARGET_P_X:     DS    1
```

A játékos mozgásirányát egy kétbájtos irány-kód tárolja:

```
DIR:            DS    2
```

Az irányt meghatározó kétbájtos kód lehetséges értékei:
DIR = FF00h jobbra;
DIR = 0001h lefele
DIR = 0100h balra;
DIR = 00FFh felfele.

Pinky szellem célpontját kiszámító programkód-részlet a következő:

```
LHLD PLAYER_POS_Y ;load Pac-man's position
XCHG              ; move position to DE
LHLD DIR          ; load HL with Pac-man's direction vector
DAD H             ; double Pac-man's direction vector
DAD H             ; quadruple Pac-man's direction vector
DAD D             ; add result to Pac-Man's position to get target
SHLD TARGET_P_Y  ;store target
```

a.) **Adja meg**, hogy pontosan milyen jelenség okozza a hibát.

b.) **Írja meg** a fenti algoritmust helyesen megvalósító programot, amely mindig a játékos pozíciójához képest a mozgásirányában 4-gyel előtte lévő cella koordinátáit számítja ki. (Minél egyszerűbb, kevesebb utasítást igényel a megoldás, annál több pontot ér.)