**ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE**

**FAKULTA RIADENIA A INFORMATIKY**

**Číslicové počítače (5BH118)**

SEMESTRÁLNA PRÁCA

Letný semester Filip Ondrúšek

Akademický rok 2018/2019 5ZY039

1. **Návod na použitie**

Semestrálna práca predstavuje jednoduchú bombu. Úlohou používateľa je uhádnuť dvojciferný číselný kód ktorým „deaktivuje“ bombu, kým neuplynie časový limit. Zadané číslice z klávesnice sa vypisujú do konzoly a po uhádnutí kódu sa v konzole vypíše „BOMBA VYPNUTA“. Ak užívateľ neuhádne kód v časovom limite, tak sa na konzolu vypíše „BOMBA VYBUCHLA“.

Po spustení programu a zapnutí napájania je potrebné bombu „aktivovať“ stlačením tlačidla „A“ na klávesnici. V tomto momente sa začne odpočítavať čas na troch displejoch (č.1, č.2, č.3), ktorý je explicitne nastavený na 9:59. Displej č.1 ukazuje minúty a displeje č.2 a č.3 sekundy. Následne môže užívateľ hádať číselný kód pomocou čísiel 0-9 na príslušnej klávesnici.

**Rozloženie klávesnice**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| - | - | - | - |
| 8 | 9 | A | - |
| 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

A – aktivácia bomby

0-9 – čísla, ktoré môže užívateľ zadávať

1. **Informácie pre programátora**

**2.1 Ovládanie displejov**

Programátor ovláda tri displeje, ktoré pracujú v nemultiplexnom režime. Na adresovanie displejov používame adresnú zbernicu.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Displej | 1 | 2 | 3 |
| AB | 0x000E | 0x000D | 0x000B |

Jednotlivé displeje sa zrkadlia nasledovne:

|  |  |
| --- | --- |
| Displej 1 | Všade, kde AB0 = 0 |
| Displej 2 | Všade, kde AB1 = 0 |
| Displej 3 | Všade, kde AB2 = 0 |

Na nultom bite adresnej zbernice je zapojený displej č.1 (vľavo). Na prvom a druhom bite adresnej zbernice je zapojený displej č. 2 a č. 3 displej (zľava). Ak chceme rozsvietiť konkrétny displej, potrebujeme, aby na danom bite adresnej zbernice, na ktorom je zapojený, bola log. 0 a na ostatných použitých bitoch bola log. 1.

Na zobrazenie čísel na jednotlivých segmentoch sa používa táto schéma v ktorej majú jednotlivé bity dátovej zbernice nasledovný význam:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DB | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Segment | a | b | c | d | e | f | g | h |

Pričom a-h sú segmenty displeja.

Napr. číslo 2 je pomocou bitov zapísané ako:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DB | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Znak ‘2‘: | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Na konkrétny výpis používame inštrukciu OUT a to tak, že konkrétnu hodnotu, ktorú chceme vypísať na displej uložíme do nejakého pracovného registra procesora.

Príklad: Výpis hodnoty 123 na displeje:

mvi a,0x9F ; uloženie kódu znaku 1 do registra a mvi b,0x25 ; uloženie kódu znaku 2 do registra b mvi c,0x0D ; uloženie kódu znaku 3 do registra c out 6,a ; výpis znaku uloženého v registri a na adresu prvého displeja out 5,b ; výpis znaku uloženého v registri b na adresu druhého displeja out 3,c ; výpis znaku uloženého v registri c na adresu tretieho displeja

* 1. **Ovládanie klávesnice**

Zisťovanie riadku, v ktorom bolo tlačidlo stlačené sa realizuje pomocou adresnej zbernice. Riadku sú priamo pripojené na adresnú zbernicu. V jednom čase je aktivovaný len jeden riadok. Inak nebudeme schopní rozlíšiť, ktoré tlačidlo bolo stlačené. Riadok je aktívny len počas inštrukcie INN. Tam, kde je AB = 0, tak tam nastáva zrkadlenie.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AB  15 | AB14 | AB  13 | AB  12 | AB  11 | AB  10 | AB9 | AB8 | AB7 | AB6 | AB5 | AB4 | AB3 | AB2 | AB1 | AB0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

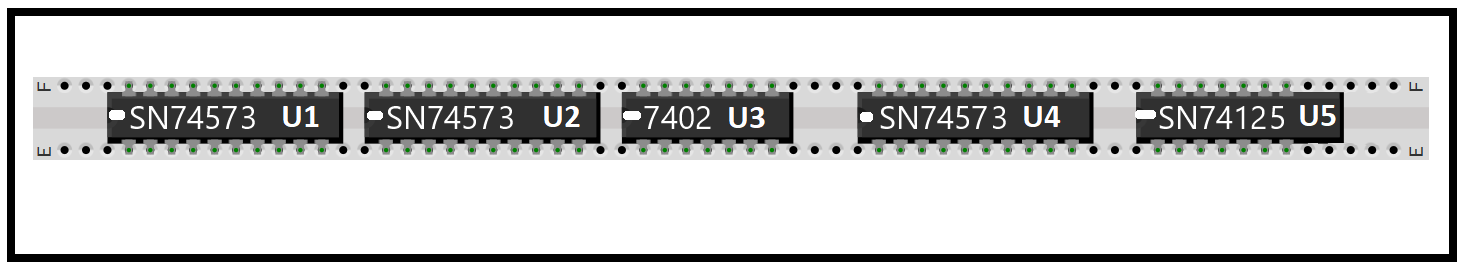
Príklad aktivovaného prvého riadku:

Na dátovú zbernicu môže adresované zariadenie zapisovať len vtedy, keď je aktívny signál IOR, prípadne MEMR. Inak musí byť zariadenie od zbernice odpojené. Stĺpce klávesnice sú oddelené od dátovej zbernice pomocou Bus buffra SN 74125. Pomocou príkazu INN získame dáta z dátovej zbernice a zapíšeme ich do registra. Následne sa vykoná logický súčet s registrom pomocou inštrukcie ORI. Horné 4 bity nastavíme na jednotku, lebo pre nás nie sú podstatné. Podľa toho, kde sa nachádza 0 sa zistí, ktorý stĺpec je aktivovaný.

Príklad kontroly tlačidiel prvého riadka:

inn a,1111111111110111b ; kontrola či bolo stlačené tlačidlo z prvého riadku ori a,11110000b ; logický súčet cmi a,11111110b ; aktivované tlačidlo v prvom stĺpci cmi a,11111101b ; aktivované tlačidlo v druhom stĺpci cmi a,11111011b ; aktivované tlačidlo v treťom stĺpci cmi a,11110111b ; aktivované tlačidlo v štvrtom stĺpci

1. **Osadzovací výkres**

****

1. **Schéma**

