

Číslicové počítače - cvičenia

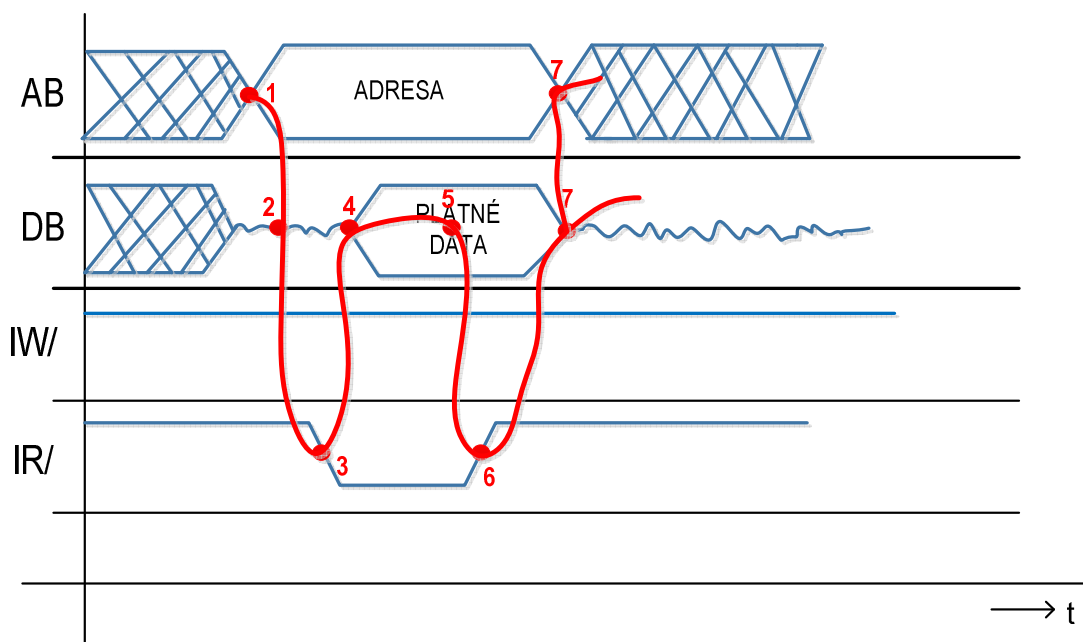
5. týždeň - tlačidlá

Popis klávesnice

Klávesnica sa skladá zo 16 tlačidiel, ktoré sú usporiadané do matice 4x4. Každé tlačidlo je možné jednoznačne identifikovať prostredníctvom čísla riadku (Row) a stĺpca (Column). Ak nie je žiadne tlačidlo stlačené, na všetkých stĺpcoch je log.1. Stlačením tlačidla sa prepojí príslušný riadok a stĺpec. Aby bolo možné detekovať stlačenie tlačidla, musí byť na daný riadok pripojená log.0 (riadok musí byť aktivovaný). V jednom čase by mal byť aktivovaný len jeden riadok, lebo inak nie sme schopní rozlíšiť, ktoré tlačidlo bolo stlačené.

Procesor zisťuje stav tlačidiel čítaním stavu stĺpcov. Na čítanie budeme používať inštrukciu INN, počas ktorej je aktívny signál $\overline{\text{IOR}}$ (Input-Output Read).

Signálový sled pre synchronnú zbernicu - čítanie



Postupnosť krokov:

1. Procesor vyšle na adresnú zbernicu adresu zariadenia.
2. Procesor sa odpojí od dátovej zbernice (uvoľní zbernicu).
3. Procesor dá povel na čítanie ($\text{IOR}/ = 0$).
4. Zariadenie zapíše dáta na dátovú zbernicu.
5. Procesor prečíta dáta z dátovej zbernice.
6. Procesor zruší príkaz čítania ($\text{IOR}/ = 1$).
7. Zariadenie sa odpojí od dátovej zbernice (dá výstupy do stavu vysokej impedancie).

Zariadenie môže vysielat' na dátovú zbernicu len vtedy, keď $\text{IOR}/ = 0$!

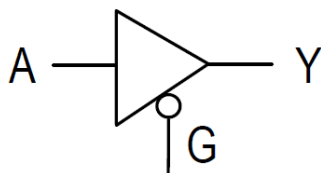
Oddelenie od zbernice

Na dátovú zbernicu môže adresované zariadenie zapisovať len vtedy, keď je aktívny signál IOR/ (prípadne MEMR/). Inak musí byť zariadenie od zbernice odpojené, t.j. jeho výstupy musia byť v stave vysokej impedancie.

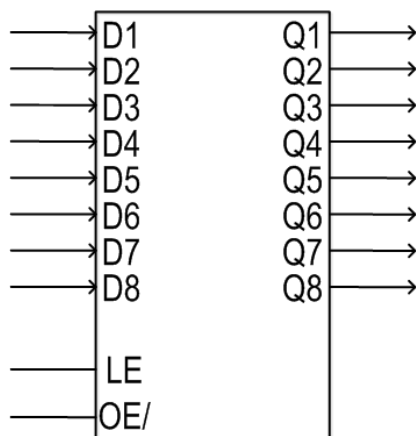
Stĺpce klávesnice je možné oddeliť od dátovej zbernice pomocou obvodov:

- 74125 - trojstavový budič
- 74573 - 8 x klopný obvod D s trojstavovým výstupom (nazývaný tiež register, zádrž alebo buffer)

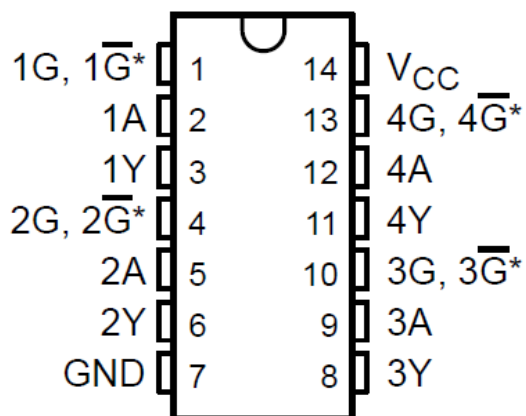
74125



74573



Popis obvodu 74125:



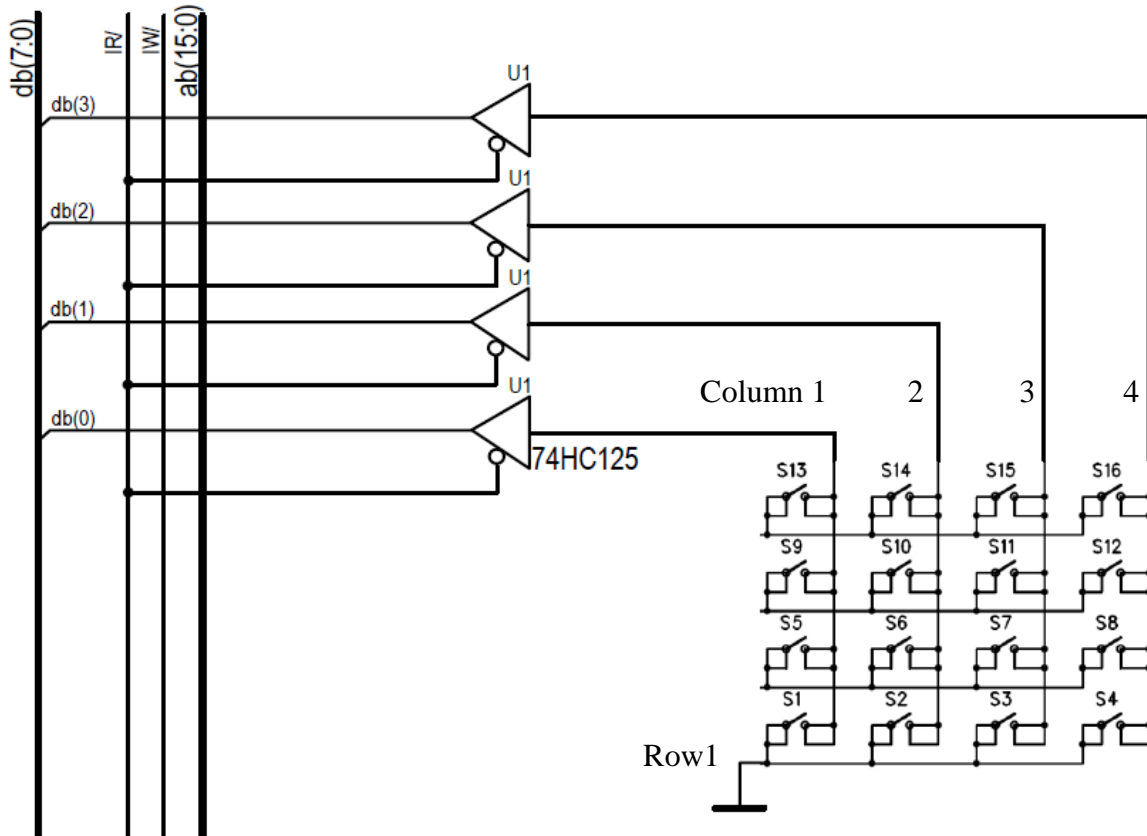
	A	
	0	1
G	Z	Z
	Y	

* \overline{G} on '125 and 'LS125A devices;
G on 126 and 'LS126A devices

Ak je riadiaci signál G/ rovný 0, výstup Y je rovnaký ako vstup A. Pre G/ = 1 sú výstupy v stave vysokej impedancie.

Zisťovanie stavu tlačidiel v jednom riadku

Len jeden riadok klávesnice je aktivovaný (pripojený na log.0). Stav stĺpcov jednoznačne identifikuje, ktoré tlačidlo je stlačené. Stav stĺpcov sa pripojí na dátovú zbernicu len počas inštrukcie INN (IR/ = 0)



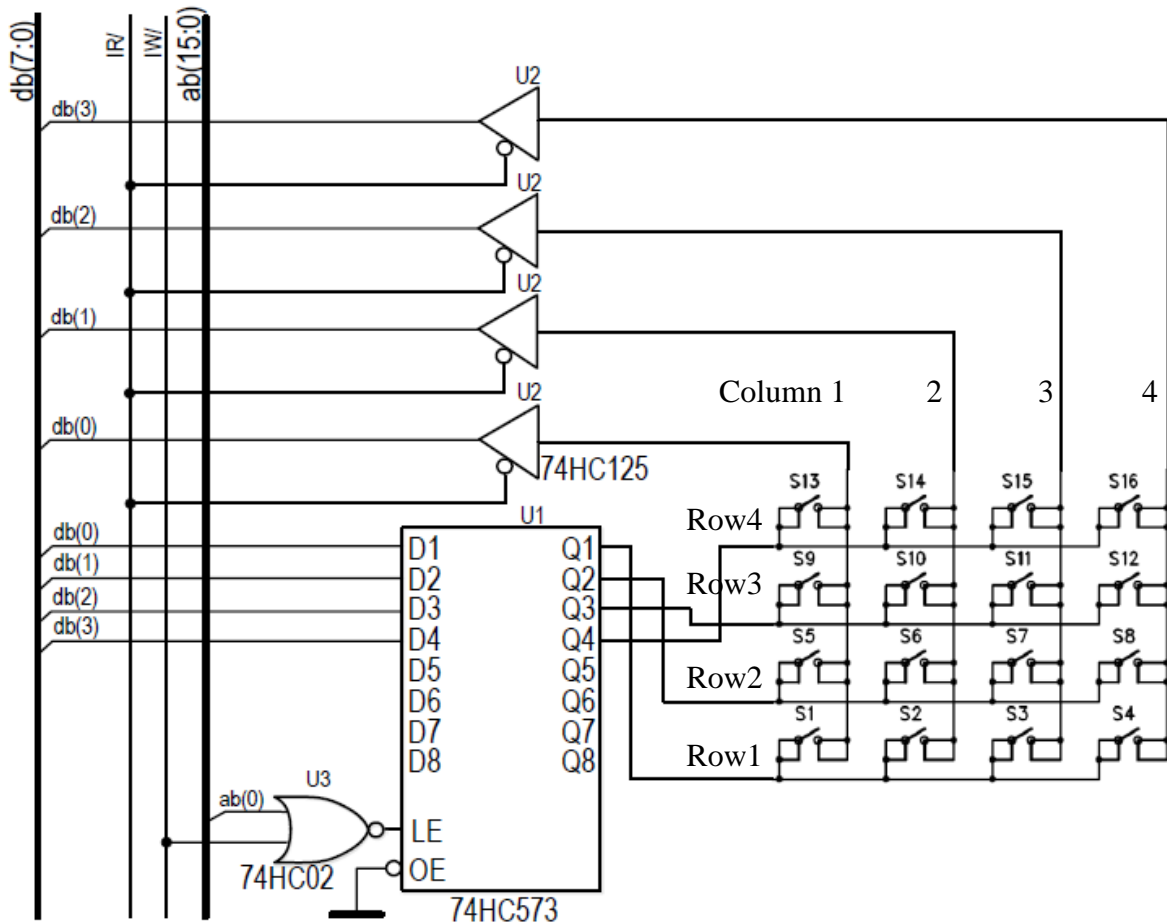
Program pre načítanie stavu stĺpcov:
INN A,0

Je potrebné si uvedomiť, že klávesnica je pripojená len na signály DB0 až DB3 dátovej zbernice. Ostatné signály dátovej zbernice (DB4 - DB7) budú nadobúdať nedefinovanú hodnotu. V programe je zvyčajne potrebné tieto náhodné hodnoty odfiltrovať.

Zisťovanie stavu všetkých tlačidiel

Aktivovanie riadkov je možné zápisom do registra 74573. Zápis do registra sa uskutoční ak $IW/ = 0$ (inštrukcia OUT) a $AB0 = 0$.

Výstup stĺpcov je pripojený na dátovú zbernicu len počas inštrukcie INN ($IR/ = 0$)



Program pre načítanie stavu stĺpcov:

```
MVI  A,0x0E      ;nula len pre prvý riadok
OUT  0,A         ;zápis do registra 74573
INN  A,0         ;prečítanie stavu stĺpcov
```

Klávesnica je pripojená len na signály DB0 až DB3 dátovej zbernice. Ostatné signály dátovej zbernice (DB4 - DB7) budú nadobúdať nedefinovanú hodnotu. V programe je zvyčajne potrebné tieto náhodné hodnoty odfiltrovať.

V prípade súčasného použitia displejov a klávesnice je potrebné uvedenú schému upraviť - najmä adresovanie jednotlivých integrovaných obvodov.

Možné modifikácie

Na aktivovanie riadkov je možné použiť aj adresnú zbernicu.

V najjednoduchšom prípade nie je potrebný ani register 74573 - riadky klávesnice môžu byť priamo pripojené na adresnú zbernicu.