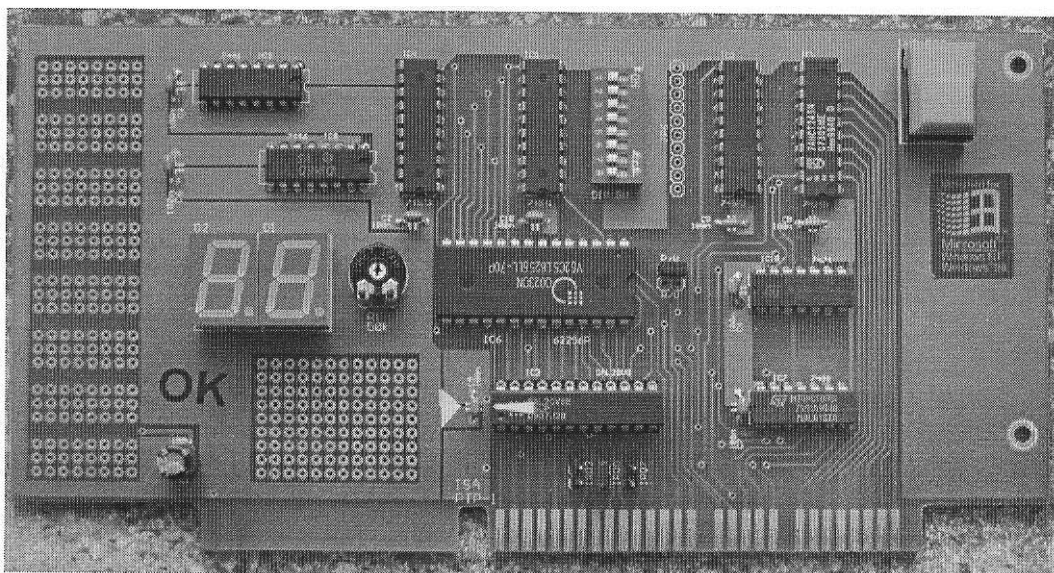


Zadání:

1. Seznamte se s konstrukcí cvičné zásuvné adaptérové desky do PC, zejména pak s konstrukcí paměťového podsystému.
2. Seznamte se s mechanismem rozpoznávání přídavných ROM BIOSů při Power On Self Testu.
3. Navrhněte obsah paměti RAM na desce tak, aby bylo po restartu počítače předáno řízení do obslužné rutiny v této paměti. Tato rutina by se měla projevit vizuálně nebo akusticky a po stisku klávesy vrátit řízení BIOSu, který by plynule pokračoval v zavádění operačního systému.
4. Dle vlastního uvážení doplňte obslužnou rutinu BootRom o další služby ROM BIOS a sledujte provedené změny.

Adaptérová deska



Adaptérová deska ISA¹ obsahuje následující:

- Programovatelný adresový dekodér (GAL20V8²)
- Paměť RAM (32KB, 32768x8b, IO 62256)
- Vstupní port DIP spínačů
- Výstupní port LED segmentového displeje

¹ ISA = Industry Standard Architecture, 16bitová sběrnice pro PC AT, navržena v roce 1984

² Programovatelné logické pole, EECMOS

- Výstupní port potvrzení hardwarového přerušení
- Tlačítko pro generování hardwarového přerušení

Výstupní port potvrzení hardwarového přerušení je na adrese 300h, výstupní port LED segmentového displeje má adresu 301h, vstupní port DIP spínačů má adresu 302h. Paměť RAM je v segmentu D000h.

Mechanismus vyhledávání ROM

BIOS počítače hledá tzv. adapter ROMs od adresy **D000:0000h** po 2KB blocích. Pokud je na začátku bloku nalezena hlavička podle tab. 1, je kontrolován odpovídající blok paměti mechanismem ověření jednoduchého kontrolního součtu. Délka bloku je rovněž zjištěna z hlavičky. Mechanismus kontrolního součtu sečte všechny bajty daného bloku modulo 256. Součet musí být nulový. To se obvykle zajišťuje posledním bajtem obsahu ROM. Zbytek bajtů do nejbližší adresy dělitelné 2048 bývá pro zajištění jejich neutrality při kontrole sečítáním nulový. Celý mechanismus vyhledávání adapter ROMs je vidět ve výpisu úseku zdrojového kódu hlavního BIOSu IBM PC AT v příloze.

Offset	Obsah
0	55h – Identifikace hlavičky
1	AAh – Identifikace hlavičky
2	Délka ROM v 512B blocích
3	Proveditelný kód
...	...
n	Dvojkový doplněk ke kontrolnímu součtu

Tabulka 1 – Struktura paměti ROM

První dva bajty musí nutně být **55h** a **AAh**, neboť se podle nich poznává přítomnost ROM. Další bajt je délka ROM v 512B blocích. Například ROM s délkou 32kB bude mít zde číslo 64 (40h). Za tímto bajtem může následovat spustitelný kód. Návrat řízení BIOSu na systémové desce musí být realizováno instrukcí **RETF**.

Celý obsah ROM (vč. hlavičky) je zajištěn kontrolním součtem, který je dán součtem všech bajtů obsažených v ROM mod 256. Takto spočítaný kontrolní součet musí mít nulovou hodnotu.

Postup práce:

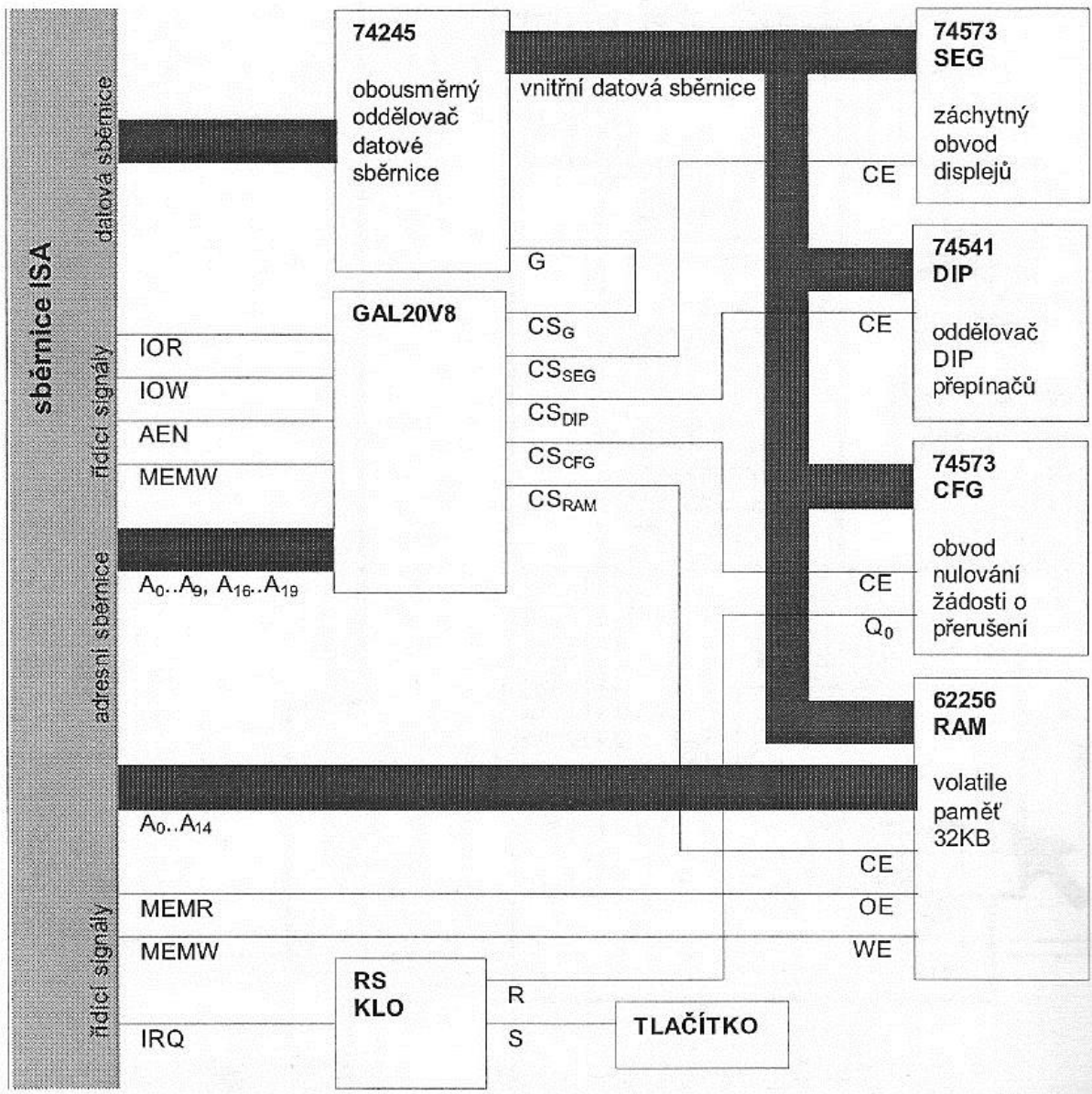
1. Nastudujte mechanismus poznávání ROM BIOS při Power On Self Testu. Soustředte se na formát hlavičky a mechanismu počítání kontrolního součtu.
2. Nakopírujte si soubory **asm.asm** a **template.c** z adresáře **C:\BOOTROM** do Vašeho pracovního adresáře **C:\PISECEK**. Tato šablona obsahuje důležité části programu, které můžete využít při řešení úlohy. Zbývající části viditelně označené je třeba doplnit. Důkladně šablonu prostudujte.
3. Překlad se provádí následovně:
 - a. Nejprve přeložte kód v assembleru pomocí příkazů:
 - i. **tasm asm.asm**
přeloží asm.asm a vytvoří soubor *.obj
 - ii. **tlink asm.obj**
vytvoří spustitelný *.exe soubor, ve kterém se od adresy 200h nachází vámi vytvořený kód – nepokoušejte se ale tento soubor spustit, dojde k zamrznutí systému
 - b. Přeložení vašeho **template.c** můžete provést buď přímo v Turbo C (spouští se příkazem **tc**) nebo pomocí příkazu **tcc template.c**
4. Upravte tuto šablonu tak, aby Vámi vytvořená rutina byla nahrána na adresu **D000h** a spuštěna při startu PC. K tomu je nutná následující posloupnost kroků:
 - a. Vytvořit program v assembleru, který se provede po spuštění počítače. Využijte k tomuto účelu příložený manuál [2] – (pro výpis znaku na monitoru a zobrazení čísla 8Ah na LED segmentu adaptérové desky využít kapitolu 9 – Služby VIDEO).
Nápověda: Výstup z klávesnice se nachází na portu **60h**. Načtení scan kódu klávesy se tedy provede instrukcí **in al,60h**
 - b. Vytvořit hlavičku BOOT ROM (oblast „kód hlavičky“).
 - c. Doplnit C kód pro nahrání programu do RAM adaptéru.
 - d. Spočítat kontrolní součet, udělat dvojkový doplněk a tento nahrát za program do RAM.
 - e. Zapsat vytvořený program spuštěním vytvořené šablony do RAM paměti adaptéru.
5. Po úpravě a nahrání programu do RAM adaptéru proveďte restart počítače. Při startu by se měla vyvolat a provést Vámi vytvořená rutina nahraná do paměti adaptéru.
6. Dle vlastního uvážení modifikujte obslužnou rutinu a sledujte provedené změny.

Použitá literatura

[1] IBM PC AT Technical Reference Manual. IBM 1985

[2] Vrátíl, Z.: Architektura PC XT+AT, díl 2., Gethon Audio and Computer, 1992

Blokové schéma adaptérové desky



Detailní schéma adaptérové desky

