

T V C O M P U T E R

Műszaki ismertető

1. HARDVER FELÉPÍTÉS

1.1. Mikroprocesszor és memória

A TV Computer a VT20A rendszereknél megszokott 280A mikroprocesszort tartalmazza, amelyhez különböző funkciójú ROM és RAM memóriák tartoznak. Ezek összmenyisége a mikroprocesszor által címezhető 64 kb-otnál nagyobb, emiatt lapozási (paging) technika alkalmazására van szükség, a lapméret 16 kb-ot. A memória funkcionálisan a következő részekre osztható:

- Felhasználói (User) RAM: a beépített áramkörök típusától függően az alapkártya 32 vagy 64 kb-ot tartalmaz. 32 kb-ot esetén bővítő egység alkalmazásával növelhető a felhasználói RAM 64 kb-otra. A felhasználói RAM négy lapra osztható: P0, P1, P2, P3;
- Video RAM: 16 kb-ot (1 lap) méretű kettős hozzáférésű RAM.
- Rendszer ROM: 16 kb-ot méretű, a BASIC interpretent és a BASIC mögötti operációs rendszert tartalmazza;
- Rendszer ROM kiegészítés: címtartományban fél lap (8 kb-ot) méretű, amelyből 4 kb-ot van kihasználva. Ez azt jelenti, hogy a BASIC + OS összesen 20 kb-ot méretű;
- Programmodul ROM: max. 16 kb-ot méretű, kívülről csatlakoztatható (játékprogramok, UPM operációs rendszer gyors bevitelére);
- I/O memóriák: a rendszerbe csatlakoztatható 4 db I/O kártya mindegyike tartalmazhat 8 kb-ot ROM-RAM memóriát, ami lehetővé teszi a kártya handlernek tárolását és az egységes I/O kezelést.

A memórialapok elhelyezése a processzor címtartományában:

0000...3FFF:

rendszer ROM, felhasználói RAM 0. lap, felhasználói RAM 3. lap, programmodul ROM,

4000...7FFF:

felhasználói RAM 1. lap

8000...BFFF

felhasználói RAM 2. lap, video RAM

C000...FFFF

felhasználói RAM 3. lap, rendszer ROM, programmodul ROM, rendszer ROM kiegészítés, I/O memóriák

A BASIC rendszer 64 kb-ot felhasználói RAM esetén a memória utolsó lapját nem tudja kihasználni, az UPM rendszer a teljes 64 kb-ot használja. (A BASIC által biztosított szabad terület 32 kb-ot tartalmaz RAM esetén kb. 25 kb-ot, 64 kb-ot gépnél kb. 41 kb-ot.)

1.2. Megjelenítő rendszer

A 16 kb-ot tartalmazó video memória úgynevezett bit-map szerkezettel, azaz képpontként tárolja a megjelenített információt. A gép különböző felbontású üzemmódokban dolgozhat, az üzemmódoknak megfelelően egy-egy képponthoz 1, 2 vagy 4 bit információ tartozik.

A 16 kb-ot 1 bit/képpont esetén 256 sor x 512 pont ábrázolását engedné meg, de a TV készülékek képvisszafutási ideje miatt ebből 240 sor x 512 pont van kihasználva. Szöveges információ esetén az egy karakterhez tartozó teljes pontmátrix (a betű- és sorközökkel együtt) 10 x 8 pont, emiatt ez az üzemmód 24 sor x 64 karakter megjelenítést teszi lehetővé. Az 1 bit/pont miatt a képernyőn csak két szín (a háttér és a jelszín) különböztethető meg, ezért ez a kétszínű üzemmód.

2 bit/képpont: 240 sor x 256 képpont, 24 sor x 3 karakter, 4 szín (a háttér és 3 jelszín) tartozik ehhez az üzemmódhoz (négy színű üzemmód).

A harmadik üzemmód a 16 színű: 4 bit/képpont, 240 rasztersor x 128 képpont, 24 sor x 16 karakter, 16 szín. A 16 színből kettő nem különböztethető meg, így 1 háttér és 14 jelszín jeleníthető meg egyidőben a képernyőn.

A TV Computer 25 MHz-es kvarcoszcillátorból kiindulva frekvenciafelezéssel állítja elő a 12,5 MHz-es alapórajelet. A 12,5 MHz, illetve a felosztásokkal előállítható 6,25 MHz és 3,125 MHz szolgál a képpontinformációk kiléptetésére a 3 üzemmódnak megfelelően. (A mikroprocesszor óra 3,125 MHz-es.) A video memóriából 640 nsec-ként olvas ki egy-egy bájtot a megjelenítő egység, azaz 64 bájtot a 41 μ sec-os hasznos soridő alatt.

Az előbbiek szerint a 64 bájt = 512 bit lehetővé teszi az 512 x 1 bit, a 256 x 2 bit és a 128 x 4 bites képpontábrázolást. Tehát a megjelenítőegységben a videoinformáció 1, 2 vagy 4 bit szélességben áll elő, a léptető frekvencia 12,5, 6,25 vagy 3,125 MHz. 16 színű üzemmód esetén a 4 bit közvetlenül a színinformációt jelenti: 3 bit a 3 alapszínre vonatkozik, a 4. bit mondja meg, hogy teljes vagy félintenzitású színekről van-e szó.

A két- és négyszínű üzemmódban az 1 illetve 2 bit csak egy sorszámot jelent: egy 4 x 4 bites, úgynevezett paletta regiszterben van eltárolva, hogy az adott sorszámhoz milyen szín tartozik a lehetséges 16 közül. Azaz ezekben az üzemmódokban a videoinformáció a paletta-regiszterek címét adja meg, a paletta-regiszterek tartalma lesz a megjelenített szín. Külön regiszter tartalmazza a képkeret (BORDER) színét.

A három alapszínből és az intenzitásbitből adódik a három színjel, amelyek RGB monitor számára ki vannak vezetve. Külön áramkör állítja elő a PAL rendszerű összetett videojelet, amely csatlakozópontra is ki van vezetve, de UHF modulátoron keresztül a TV készülék antennabemenetére is vezethető. A színsegédvívó a sorsfrekvenciához szinkronizált.

A PAL rendszerű színsegédvívó egy kapcsolóval kikapcsolható. A kapcsoló állapotát a program is érzékeli: fekete-fehér állásban más szürkéségű színeket állít be a gép két- és négyszínű üzemmódban.

1.3. Hangáramkör

A hangáramkör egy 12 bites programozható számlánc, amely a 3,125 MHz-es órajelet osztja le. A számlánc után még egy 16-os fix osztás is be van építve, ezért a kimenőfrekvencia

$$f = 195312,5 / (4096 - P),$$

ahol $P = 0 \dots 4094$, a számláncba beírt PRESET érték.

A számlánc kimenete egy 4 bites amplitudószabályzó áramkörön keresztül kerül a kimeneti csatlakozóra illetve az UHF modulátor bemenetére. Az amplitudószabályzó bemenetére folyamatos "1" szint is kapcsolható, ekkor az amplitudószabályozás 4 bites durva D/A konverterként működik.

1.4. Magnetofon csatlakoztatás

A programbevitelre/mentésre szolgáló magnetofon számára a kimenőjelet egy megfelelő ütemben oda-vissza billentett flip-flop adja, a bemenőjelet - megfelelő formálás után - a processzor input adatbitként érzékeli.

A gépen két magnócsatlakozó van, amelyek mindegyikére rá van vezetve a ki- és a bemenet, valamint csatlakozónként 1-1 motorvezérlő jel. Ezáltal lehetséges 2 magnókészülék távvezérelt használata. A motorvezérlőjelek egy-egy földelt emitteres tranzisztor kollektorát jelentik, ezért nem mindegyik távvezérelhető magnóhoz használhatók fel közvetlenül.

1.5. Nyomtató interface

A TU Computer alapkiépítésben tartalmazza a párhuzamos Centronics típusú nyomtató interface-t. Így különböző minőségű nyomtatók illeszthetők a géphez, az illesztés és kábelbeszerelési feladatot jelent.

1.6. Bővítő kártyák

A TV Computer bővítési célokra 4 kártyacsatlakozót tartalmaz. A csatlakozókra ki van vezetve a processzorbusz, dekódolt I/O címek egyszerűsítik a kártyák címdekódoló áramköröit. Ugyancsak dekódolt jelek szolgálnak az I/O memóriák kiválasztására, a kártyák által generált IT-k nyugtázására. A processzor azonosítójelek segítségével ismeri fel a becsatlakoztatott I/O kártyák típusát.

Jelenleg a következő kártyák fejlesztése van folyamatban:

- 32k RAM bővítés

- floppy csatoló

Elvileg 2 db mini vagy mikrofloppy illesztését teszi lehetővé, kezelni tudja a kétoldalas, kétszeres írás- és sávúrségű meghajtókat. A gyakorlatban a MOM meghajtói jöhetnek szóba, amelyek kapacitása meghajtónként kb. 160 kbyte. A maximális kapacitás 2 oldalas, kétszeres írássűrűségű, 80 sávúrségű import floppy-k esetén 720 kbyte/meghajtó.

- soros vonal (V.24)

A szokásos 8251-es USART-ot tartalmazza V.24-es adó/vevőkkel kiegészítve.

- általános célú parallel interface

Alkalmazható 8 bites ki- és bemenetként handshake jelekkel kiegészítve (BSI jellegű interface), vagy pedig 8 ki- és 16 bemenővezeték kezelésére képes általános célú eszközként.

- TV játék modul

A TV játék modul a TV Computer speciális bővítő egysége, a gép játékteljesítményének növelésére szolgál. Négy, egymástól független kis mozgó figura (sprite) megjelenítését teszi lehetővé, ezenkívül további hangcsatornákat tartalmaz, amelyek a játékokat kísérő hanghatások élményszerűségét fokozzák.

1.7. Billentyűzet

A TV Computer kezelője a billentyűzet segítségével kerül a géppel kapcsolatba, ezért igen lényeges, hogy a billentyűzet megfelelő ergonómiai tulajdonságokkal rendelkezzen. A Videoton TV Computer billentyűzete külső megjelenésében a professzionális berendezések billentyűzetéhez hasonló kialakítású. Az írógépelrendezésnek megfelelően tartalmazza az összes ékezetes magyar karaktert, így nincs akadálya a magyar helyesírás szabályainak megfelelő szövegek gépelésének.

A billentyűzetbe egy kis botkormány van beépítve, amelynek segítségével a cursor négy irányba mozgatható. A géphez kívülről két botkormány csatlakoztatható.

A billentyűzetben vezetőbetétes szilikongumi kapcsolókat alkalmazunk, amelyek lenyomásakor a billentyűzet NYÁK lemezén kialakított fésűs érintkezőket zárják rövidre.

2. OPERÁCIÓS RENDSZER

A TV Computer BASIC-je az operációs rendszeren keresztül éri el a gép hardver egységeit. Az operációs rendszer funkciói szabványos interface-n keresztül a felhasználó által is elérhetők a gépi kódú programokból, ami a gépi kódú programozást jelentős mértékben megkönnyíti. A továbbiakban felsorolásszerűen ismertetjük az operációs rendszer szolgáltatásait.

2.1. Kernel funkciók

A kernel funkciók közé tartoznak:

- memória lefoglalás a használható memóriaterület felső címének visszaállításával
- I/O hozzárendelési funkciók
- I/O kártya pozíció kikeresés

2.2. Video funkciók

- Karakterírás tetszőleges raszterpozícióba
- Karakter sorírás tetszőleges raszterpontpozícióból kiindulva
- Szövegírás tetszőleges karakter pozícióba
- Videomód (2, 4, 16 szín) beállítás
- Képernyőtörlés
- Raszterpont pozícionálás (abszolút és relatív)
- Sugár ki- és bekapcsolás. Bekapcsolt állapotban a pozícionálás vonalrajzolást jelent
- Zárt grafikus alakzatok kifestése
- Karakter definiálás: a gép 96 fixen definiált, 32 definiált de módosítható, és 64, a felhasználó által definiált karakter megjelenítését teszi lehetővé
- Paletta beállítás (2 és 4 színű üzemmódban a megjelenített színek kiválasztása a létező 16 szín közül)

A programozó rendszerbeállítások segítségével megadhatja az aktuális papír- és tintaszínt, vonalrajzolásnál a vonaltípust (folytonos és különbözőképpen szaggatott vonalak), különböző színek keresztezésénél a keresztezési szín kiszámításának módját és a karakterírási módot.

2.3. Hang

Megadható a hang időtartama (20 msec-os lépésekben), az amplitudója és a frekvenciája.

2.4. Billentyűzet

Beállítható az autorepeat előtti késleltetés, a repeat-sebesség.

Funkciók:

- karakterolvasás
- status olvasás

2.5. Képernyőszerkesztő

A TV Computer operációs rendszerébe épített képernyőszerkesztő biztosítja a kényelmes program- és adatbeviteli lehetőséget. Minden, a képernyőn látható információ újra bevihető parancsként, adatként vagy programsorként.

A képernyőn látható szöveg javítható a különböző sor- és karakterbeszúrás-kiejtési funkciók segítségével.

A képernyőszerkesztő karakter- és blokk ki- és beviteli, valamint pozicionálási funkciókat biztosít a felhasználóknak.

2.6. Soros interféce

A sörös vonalnál megadható az adatformátum (7 vagy 8 bit, páros, páratlan paritás, paritás nélküli átvitel, 1 vagy 2 stopbit) és az átviteli sebesség (110-19200 baud).

Funkciók:

- karakterírás
- karakterolvasás
- üzemmód és sebesség beállítás

Az RTS-DSR vezeték segítségével a sörös interféce handshake jellegű átvitelre is képes.

2.7. Nyomtató interface

A nyomtató felé a felhasználó az OS segítségével karaktereket vagy blokkokat küldhet ki.

2.8. Kazetta

A kazettára az információk tömbökben írhatók, 1 tömb 1-256 szektort tartalmazhat, a szektorhossz 0...256 bájt. Minden szektor kétbájtos CRC-vel van lezárva.

Az írás lehet pufferelt és nem pufferelt. Pufferelt írás esetén a handlernek bájtanként adható az információ, egy szektornyi információ esetén a handler automatikusan felír egy tömböt a kazettára.

A nem pufferelt írás hosszú, összefüggő memóriaterületet (programok) kiírására szolgál.

Kazetta funkciók:

- karakterírás
- karakterolvasás
- blokkírás
- blokkolvasás
- megnyitás olvasásra
- új file létrehozása
- kazettás file - memória komparálás

3. BASIC

A TV Computer BASIC-je az operációs rendszer funkcióira támaszkodva a felhasználó számára kényelmesen hozzáférhetővé teszi a gép hardver eszközeit. A képernyőszerkesztő nagymértékben megkönnyíti a program- és adatbevitelt, a programmódosítást. A BASIC részletes ismertetése helyett csak néhány fontosabb tulajdonságát emeljük ki:

A képernyő kezelését a következő grafikus utasítások biztosítják:

A GRAPHICS utasítás segítségével beállítható az üzemmód (2, 4, vagy 16 szín).

A SET utasítás segítségével beállítható a színpaletta, a vonaltípus, a keresztezési szín számítási módja, a papír- és tintaszín és definiálhatók különböző karakterek. Beállítható a képernyő (BORDER) színe.

A PLOT utasítás pontok és vektorok rajzolására szolgál, PAINT-tel kiegészítve a zárt alakzatok kifestésére.

A hang kezelésére a SOUND utasítás szolgál. A SOUND utasításnál megadható a hang időtartama, amplitudója és frekvenciája.

A BASIC aritmetikája 12 jegyes BCD aritmetika, a változók 10 jegyre kerekítve tartalmazzák a számokat. Ez a számábrázolás a műszaki-tudományos és az adatfeldolgozási feladatokhoz egyaránt elegendő pontosságot biztosít.

Az adatfeldolgozási feladatokat segítik a karakterlánc (STRING) utasítások és függvények. A PRINT utasítás opciói (AT, TAB, USING) az áttekinthető táblázatok kialakítását teszik lehetővé.

A gép kedvező tulajdonsága, hogy a grafikus és alfanumerikus információk egyidejű megjelenítése semmiféle problémát nem okoz.

4. MŰSZAKI ADATOK

4.1. Üzemeltetési feltételek

Környezeti hőmérséklet	: +5...+40°C
Relatív légnedvesség	: max. 80%
Légnyomás	: 84...107 kPa
Hálózati feszültség	: 220V +10% -15%
Hálózati frekvencia	: 47 Hz...440 Hz

4.2. Mikroprocesszor és memória

Órajfrekvencia	: 3,125 MHz
Utasításszám	: 158
Rendszer ROM (OS + BASIC)	: 20 kbájt (max. 24 kbájt)
RAM memória	: 32 kbájt (64 kbájtig bőv.)
Video RAM	: 16 kbájt
I/O ROM + RAM	: max. 8 kbájt/kártya (max. 4 kártya)
Programmodul	: max. 16 kbájt ROM

4.3. Képernyőszervezés

- 240 x 128 pont, 16 szín (24 x 16 karakter)
- 240 x 256 pont, 4 szín (24 x 32 karakter)
- 240 x 512 pont, 2 szín (24 x 64 karakter)

A két- és négyszínű üzemmódban az aktuális színek tizenhatos színekészletből választhatók.

Külön állítható a képkeret színe (tizenhat szín).

Színkészlet: fekete, kék, vörös, bíbor (lila), zöld, cián (kékeszöld), sárga és fehér, teljes intenzitással és csökkentett intenzitással. Ez a valóságban 15 színt jelent (a kétféle fekete nem megkülönböztethető).

TV sorfrekvencia : 15625 Hz, 314 sor/kép
Képfrekvencia : 49,76 Hz (20,096 msec)

4.4. Karakterkészlet

- 10 x 8-as teljes pontmátrix
- 96 definiált, nem módosítható karakter
- 32 definiált, újradefiniálható karakter
- 64 nem definiált, a felhasználó által definiálható karakter

4.5. Hang

Frekvencia (Hz) : $195312,5/(4096-P)$, ahol $P = 0...4094$
Amplitudó : tizenhat fokozatban programozható

4.6. Billentyűzet

- 57 alfanumerikus nyomógomb
- kilenc szerkesztő, funkció és kódmodosító nyomógomb
- beépített kis botkormány (négy irány)

4.7. Ki- és bemenetek

4.7.1. Antennacsatlakozó

Képvivő : UHF 25...40 csatorna között
Hangvivő : képvivő + 6,5 MHz, FM
Szín : PAL rendszerű, a színsegédvivő kikapcsolható

4.7.2. RGB kimenet

A G, R, B jelek szintje 75 Ohmmal lezárva:

- a teljes fényű színeknél 1V
- a sötét színeknél 0,6V
- fekete szint : 0V

Polaritásuk pozitív.

Szinkronjel: 1,4 Vpp 75 Ohmmal lezárva, polaritása negatív.

4.7.3. Összetett videojel kimenet

Videojel:

- amplitudó : 1 Vpp 75 Ohmmal lezárva
- polaritás : pozitív (szinkron negatív)
- színelkülönbségi jel : PAL rendszerű, kikapcsolható
- a nem leválasztott kimeneten a fekete szint 75 Ohmos lezárás esetén kb. +2V

Hang:

- a maximális kimenőszint 1,1 Vpp

4.7.4. Magnócsatlakozók

Kimenet : 200 mVpp
Bemenet : 0,8 ... 5 Vpp
Motorvezérlő jel: földelt emitteres tranzisztor
kollektora van kivezetve, a tranzisztor
határadatai:
U_{cmax} : 30V
I_{cmax} : 300 mA