

PROPER-16 számítógép TURBÓ-kártya fejlesztés

(Vázlat)

1986-ot írtunk. Több százas sorozatban került már eladásra az SzKI HRL által kifejlesztett és a SzKIL leányvállalat által gyártott PROPER-16 személyi számítógép. A PROPER-16 a nyolcvanas évek elején olyan sikeres termék volt a hazai piacon, hogy megrendelői várakozólisták alakultak ki sőt voltak olyan cégek, akik összeköttetéseiket vetették latba, hogy PROPER-16-hoz jussanak.

A PROPER-16 technológiájában az IBM PC/XP által meghatározott vonalat követte. Intel 8088 processzorral, 256 Kbyte méretű RAM memóriával, BIOS nevű beégetett hardver közeli programmal és I/O csatlakozó rendszerrel (I/O kártyák) rendelkezett.

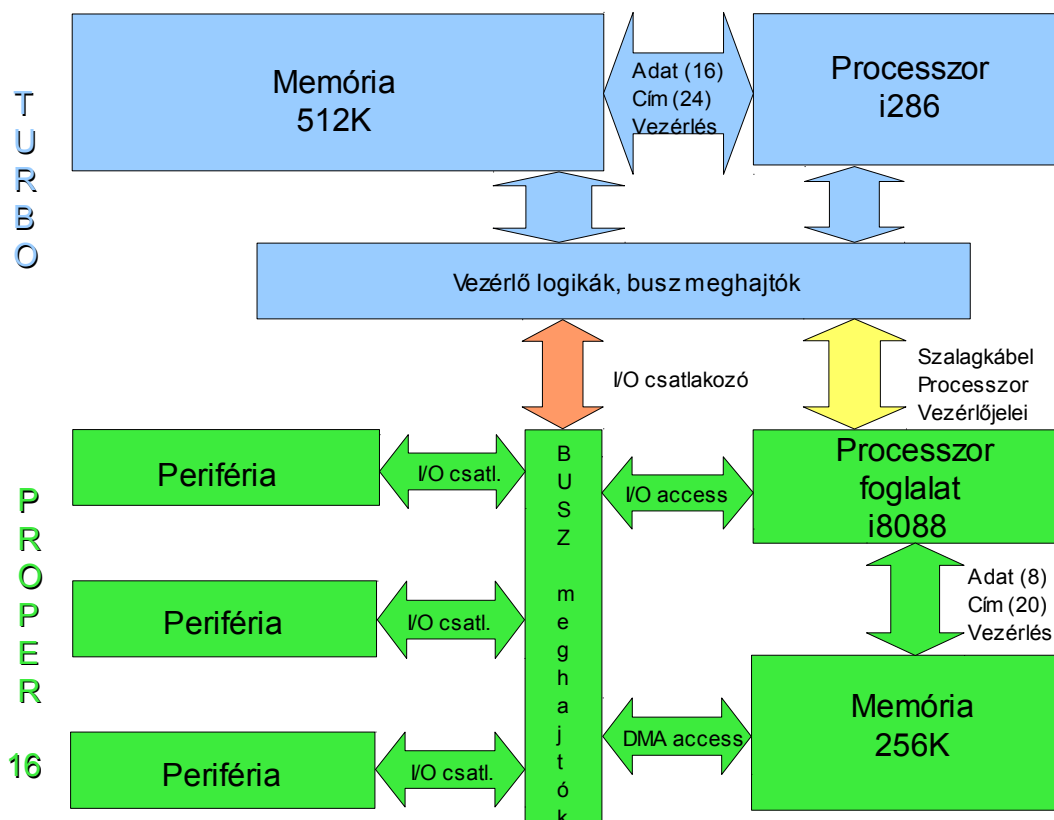


A TURBÓ-kártya fejlesztés egy rossz hírrel kezdődött: nem lesz AT típusú PROPER számítógép fejlesztés. Ugyanakkor 50 db AT típusú gép megépítéséhez szükséges alkatrészek már beérkeztek és beérkezett egy néhány jó fejlesztéshez szükséges eszköz is. Javasoltam a közvetlen főnökömnek, Farkas Gábornak, hogy a szekrényben lévő alkatrészekből építsünk valamit és mint terméket adjuk el. A megoldás önként kínálkozott: készítsünk turbó kártyát. A HRL vezetése elfogadta a javaslatomat és a későbbiekben is maximálisan támogatta a fejlesztés során.

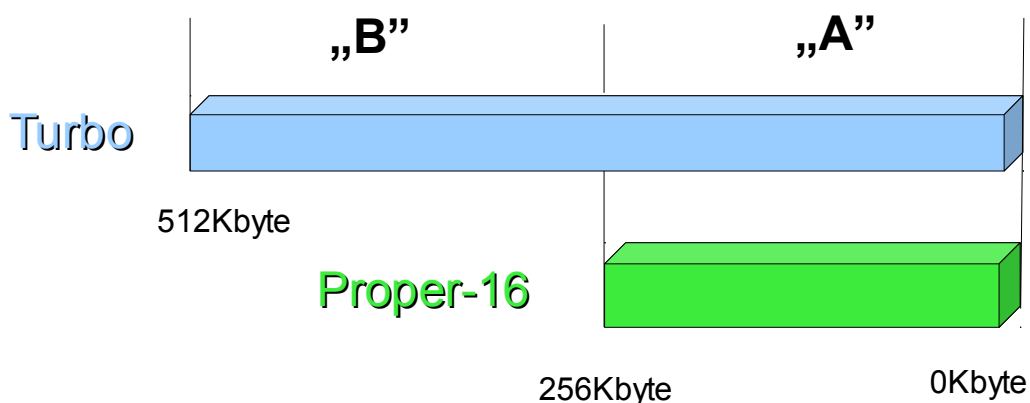
A személyi számítógépeknek teljesen más értéke volt ebben az időben, mint manapság, amikor a legtöbb háztartásban három-négy többé-kevésbé használható számítógép található, nagyon is indokolt volt, hogy az első generációs PC/XP gépek erőforrásait át lehessen menteni az AT korszakba. A világban megjelent néhány ilyen gyorsítókártya pl. az Orchid Technology turbo kártyája. Ez a kártya az Intel 8088 foglalatába csatlakozott egy szalagkábelrel, 286-os processzort használt és processzor köré gyors statikus RAM-okból volt egy cache tároló kiépítve. Nekünk nem voltak SRAM-jaink, ez nem is volt olcsó mulatság akkoriban, viszont volt egységenként (50 kártyához elegendő) 512 Kbyte dinamikus RAM-unk. Ez meghatározta a kártyánk alap felépítését: 286-os processzor és 512 kbyte dinamikus memória. A dinamikus memória kiépítése összecsengett azzal a felhasználói igényekkel is, hogy a megvásárolt gépek memóriáját idővel 640 kbyte méretűre kívánták bővíteni. A mi kártyánknak is az Intel 8088 foglaltba kellett csatlakozni szalagkábelrel és egy I/O csatlakozóra kellett épülni a többi kártyához hasonlóan.

A 80286-os processzort az Intel 1982-ben jelentette be. A processzor architektúrájából adódóan is több mint kétszeres sebességnövekedést ért el elődjéhez (i8086) képest, ez az Intel processzorok történetében a legnagyobb teljesítmény ugrás volt. A processzor a teljesítménynövekedés például olyan újításokkal érte el, hogy a címkidolgozásra külön egységet alkalmazott, míg elődje az ALU egységet használta erre a célra. A memória és az I/O elérési ciklusok is lerövidültek, kevesebb órajel volt elegendő egy művelethez mint az elődöknél. Végül nagy teljesítménynövekedést ígért, hogy míg a PROPER-16-ban lévő i8088 8 bites adatbusszal rendelkezett, az i286-nak 16 bites adatbusza volt.

A rendszer tehát állt egy 286 processzor és 512 kbyte RAM „felső” rendszerből és egy PROPER-16 számítógépből álló „alsó” rendszerből, amelynél követelmény volt, hogy csak az i8088 processzort lehet a foglalatából eltávolítani.



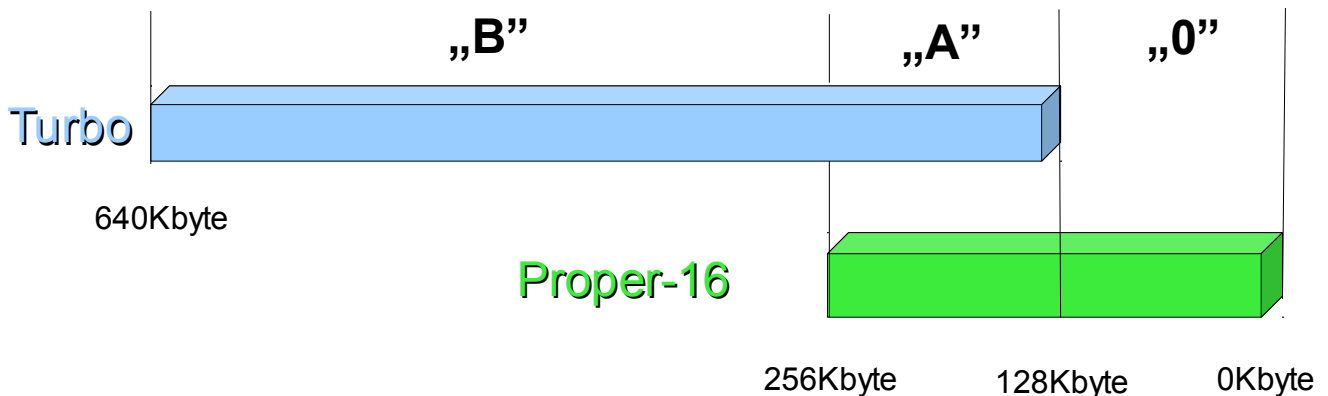
A kártya tervezésénél a legnagyobb gondot az jelentette, hogy a PROPER-16 alaplaponk 256 kbyte memóriája volt az alaplapon beforrasztva, ezt természetesen nem lehetett eltávolítani. A 286-os processzor nem használja az alaplapi memóriát, a perifériák viszont bármikor fordulhatnak hozzá pl. egy DMA ciklus során. A megoldás az volt, hogy a két memóriát fedésbe hoztam.



Az i286 processzor a címtartománytól függően képes képes mindkét memóriát írni és olvasni.

Az „A” tartományban mindkét memóriát kellett írni, így az írási ciklusokat le kellett lassítani, az alsó memória sebességének megfelelően, az olvasás a „felső” memóriából történt. A „B” tartományban az írási és az olvasási ciklusok is teljes „turbo” sebességgel történtek. A kártya elkészülte után az „A” tartományban több mint hatszoros gyorsulást értünk el, a „B” tartományban kb. nyolcszorosot.

Azoknak a felhasználóknak a számára akik a maximális memóriaméretet részesítették előnyben a maximális gyorsítással szemben egy kapcsolóváltással lehetővé tettük, hogy a „felső” memória felcússzon a 640 kbyte határra, így három különböző sebességű memóriatartomány állt elő.



Az alsó „0” tartományban (128 K) csak a processzor architektúrából adódott gyorsítás, az írás és az olvasás is az „alsó” memóriára az annak megfelelő sebességgel történt. A többi tartomány írása és olvasása az előzőekben leírtak megfelelően működött.

A gyakorlati megvalósításnál meg kellett építeni memóriavezérlőt úgy, hogy mindkét memóriát képes legyen működtetni. A cím és adatbuszokat meghajtókkal kellett ellátni és címdekódereket és buszvezérlőket kellett építeni, amelyek a fentieknek megfelelően működtették a rendszert. A vezérlők és címdekóderek egyenleteit programozható (PAL) logikai egységekbe építtem így sikerült egy kártyára felvinni a „turbo” rendszert.

Az 50 db „turbo” kártyát sikeresen és különösebb nehézség nélkül eladtuk.