

Előszó

A könyv tárgya

A digitális berendezéseket és eszközöket tervező mérnökök gyakorlatában az esetek nagyobb részében nem egy komplett berendezést, hanem csak egy olyan kiegészítő alrendszert, más néven bővítőegységet kell megtervezni, amely a kiindulási berendezés funkcionalitását egy újabbal egészíti ki. A járulékos funkcionalitást akár maga a bővítőegység, akár egy, a bővítőegységgel a kiindulási berendezéshez kapcsolt más berendezés valósíthatja meg.

A kiindulási berendezés – amely általában egy mikroszámítógép, egy PC vagy valamilyen processzorvezérelt rendszer – a bővítendő funkcionalitást jeleinek bizonyos részhalmazával és azok meghatározott viselkedésével képes csak fogadni, azaz csak ezek által képes kommunikálni egy másik eszközzel. Ugyanakkor az új funkcionalitást megvalósító egység is rendelkezik a kommunikáció számára jeleinek bizonyos részhalmazával és azok meghatározott viselkedésével. A jelek két részhalmaza és azok viselkedése rendszerint különböző, ezért a kiindulási berendezés és az új funkciót megvalósító egység közvetlenül alkalmatlan az egymással való kommunikációra. A kommunikációra, együttműködésre való képesség egy közjük helyzetet úgynevezett illesztőegységgel biztosítható, amely mintegy „transzformálja” az új funkciót megvalósító egységnek a kommunikációban részt vevő jeleit és viselkedésüket a kiindulási berendezés jeleibe, valamint azok viselkedésébe.

Egy rendszer azon jeleinek és viselkedésüknek az együttesét, amelyek a kommunikációban részt vesznek, interfésznek nevezzük. Hogy a komplett berendezések bővítésekor ne kelljen nagyon sokféle interfésszel foglalkozni, jól specifikált interfésszszabványok terjedtek el, és a tervezőknek általában valamilyen szabványos interfészre kell megtervezniük az illesztőegységet. Ezek között is kiemelkedő szerepet játszanak a PC interfészei, amelyek ebben a könyvben is nagy súllyal szerepelnek.

Az interfészek mechanikai, elektromos és logikai jellemzőkkel egyaránt rendelkeznek, és a kívánt „transzformációt” részben a hardver, részben pedig a szoftver szintjén valósítják meg. Ez a könyv a különböző interfészek mechanikai, elektromos és logikai jellemzőit tárgyalja, valamint hardverszintű megvalósításukkal foglalkozik, a szoftverszintű megvalósítással azonban nem. Az utóbbi önmaga egy másik, teljes könyvet igényelne.

A könyv 1. fejezete ismerteti az interfésztechnikához kapcsolódó terminológiát, példákon keresztül bemutatja az interfészek lényegét, majd a példák alapján az interfészekre vonatkozó általános következtetéseket von le.

A 2. fejezet általában, a célberendezéstől függetlenül részletesen tárgyalja az interfészek mechanikai, elektromos és logikai jellemzőit, a megvalósításukhoz használandó logikai áramköröket, azok paramétereit, továbbá a statikus és a dinamikus viselkedést.

A 3. fejezet a PC-architektúrát és annak fejlődését mutatja be a kezdetektől napjainkig. Ez mintegy bevezetőként szolgál a 4. fejezetben tárgyalt alapvető PC-interfészek és -buszok tárgyalásához. Ezek a billentyűzet és az egér, a soros és a párhuzamos interfész, valamint az ATA-interfész.

Az 5. fejezet az ATA modern változatával, a SATA-interfésszel foglalkozik. Kitér mechanikai, elektromos és logikai jellemzőire, réteges felépítésére, a nagy sebességű kommunikáció által felvetett nehézségekre és azok megoldására (8b/10b kódolás, összekeverés).

A 6. fejezet az USB-buszt tárgyalja. Az USB rendszer-architektúrájának és különböző változatainak ismertetését a mechanikai jellemzők (csatlakozók és kábelek), az elektromos jellemzők (jelszintek, az adó-vevők és a tápfeszültségbusz) és a logikai jellemzők (csomagok, tranzakciók, USB-leírók és a konfigurálás) követi. Befejezésül egy olyan eszköz (EZ-USB) ismertetésére kerül sor, amely az USB-kompatibilis kliensek megtervezésében nyújthat nagy segítséget.

A 7. fejezet a SCSI-busszal foglalkozik. Először áttekintő képet ad a SCSI változatainak fejlődéséről, a számítógépes rendszerekben elfoglalt helyéről és szerepéről. Ezt követi a mechanikai, elektromos és logikai jellemzők tárgyalása. A mechanikai jellemzők keretében a csatlakozók és a kábelbusz, az elektromos jellemzők keretében pedig az aszimmetrikus, illetve a szimmetrikus jelátvitel két fajtája (HVD és LVD) jelenik meg. A logikai jellemzők tárgyalása a buszjelek, a működési fázisok, az információátviteli módok, valamint az üzenetek és a parancsok rendszerének leírását tartalmazza.

A 8. fejezet a könyv legterjedelmesebb részeként a PCI-buszcsalád tagjait tárgyalja. Így foglalkozik a PCI-, a PCI-X-, a PCI Express buszokkal és az AGP-interfésszel. A fejezet először a kiindulási alap-PCI-busz mechanikai, elektromos és logikai jellemzőit tárgyalja. A mechanikai jellemzők keretében az 5 V-os, a 3,3 V-os és az univerzális kártyákat, illetve buszcsatlakozókat ismerteti. Az elektromos jellemzők között az 5 V-os és a 3,3 V-os rendszerek statikus és dinamikus specifikációi, valamint az időzítési paraméterek szerepelnek. A logikai jellemzők tárgyalása magába foglalja a buszjeleket, a buszparancsokat, a PCI-protokoll elemeit, a tranzakciókat és a konfigurálással kapcsolatos kérdéseket. A PCI-buszcsalád másik két tagjának ismertetése azonban csak azokra a sajátosságokra tér ki, amelyek újak az alap-PCI-busz sajátosságaihoz képest. Így a PCI-X esetén tárgyalja a kettéosztott (split) tranzakciót, a tárolt (regiszteres) jeleket stb., a PCI Express esetén pedig a soros adatátvitelt, a réteges felépítést, a rétegeken belüli funkciókat és azok megvalósítását. A fejezetet az AGP-interfész rövid ismertetése zárja.

A 9. fejezet betekintést nyújt a soros buszok területére. Ismerteti a fontosabb topológiákat és a villamos rétegre vonatkozó szabványokat, majd részletebben kitér az I²C- és a HyperTransport-buszokra.

A könyv négy mellékletet is tartalmaz. Az „A” melléklet a gyors buszokon fellépő távvezeték-jelenséggel, a „B” melléklet a digitális rendszerekben hibás működést kiváltható metastabilitással, a „C” melléklet az élő behelyezéssel, végül a „D” melléklet a digitális rendszerek integritását csökkentő hatásokkal foglalkozik.

Feltételezett szakmai háttérismeret

Ez a könyv a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán az 5 éves villamosmérnök-képzésben több mint egy évtizeden keresztül oktatott, illetve a kétlépcsős oktatás bevezetése óta a villamosmérnöki MSc-képzésben oktatott Interfésztechnika című tantárgy kibővített anyagát tartalmazza. Oktatását mindkét említett képzésben megelőzte a Digitális technika című és az Elektronika című tárgy oktatása, ezekre épít a könyv.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki dr. Móczár Géza adjunktusnak alapos és lelkiismeretes szakmai lektori munkájáért. Ugyancsak köszönet illeti dr. Laczkó Krisztinát, a könyv anyanyelvi lektorát, mindenre kiterjedő, lelkiismeretes munkájáért és dr. Kis Ádámot hasznos tanácsaiért.

Budapest, 2010. február 17.

dr. Gál Tibor
BME
Automatizálási és Alkalmazott
Informatikai Tanszék