



MŰSZAKI INFORMATIKUS

SZAKMAISMERTETŐ INFORMÁCIÓS MAPPA

Humán erőforrás-fejlesztési Operatív Program
(HEFOP) 1.2 intézkedés

„Az Állami Foglalkoztatási Szolgálat fejlesztése”



MŰSZAKI INFORMATIKUS

Feladatok és tevékenységek

Az informatika, mint önálló tudomány igen fiatal. Alig 50 éve jelent meg az első kezdetleges elektronikus számítógép és 20 éve sincs annak, hogy a személyi számítógépek elindultak világhódító útjukon. Kezdetben maguknak az elektronikus számítási rendszereknek az elkészítése jelentette a fő problémát. A kutatók minduntalan általános feladatok megoldására alkalmas eszközt kerestek és találtak. Később az információ elektronikus tárolása jelentette a legnagyobb kihívást.

A számítógépek hardver eszközeinek fejlődésével, az ezen eszközöket feladat végrehajtásra ösztönözni képes programok fejlődése is együtt járt. Kezdetben a hardver eszközök alapműködéséért felelős programok létrehozása volt a legfontosabb feladat, majd az egész számítógép működését összefogó alapprogramok, operációs rendszerek elkészítése következett. Ezek után nyílt meg az út azon felhasználói programok kialakításához, melyek mára a számítógépeken futtatható programok zömét alkotják. Ezekkel találkozunk mindennapi munkánk során.

A 70-es évek elejére új probléma merült fel: hogyan lehetséges számítástechnikai rendszereket hálózatba kapcsolni. Ezeket a kutatásokat elsősorban a hadiipar ösztönözte, mivel neki volt szüksége egy olyan rendszerre, amely egészen akkor is működőképes, ha a benne található elemek nagy része már nem működik. Ennek végeredménye és a polgári életben alkalmazott változata a különböző hálózatokat összefogó Internet. Mára a számítógép hálózatok hardver és szoftver eszközeinek tervezése, kivitelezése az informatika egyik leggyorsabban fejlődő ágazatává vált.

Mindezek az erőfeszítések vezettek oda, hogy alig található olyan terület a műszaki tudományos és mindennapi életben, amelyhez valamilyen módon ne kapcsolódna a számítógép és azzal végrehajtható programok sokasága. Az ember egy hatékony eszközt kapott a kezébe, hogy sok évszázados információ rendszerező és feldolgozó igényét kielégíthesse.

Kezdetben fizikusok, matematikusok, villamosmérnökök, elektronikai szakemberek foglalkoztak informatikai rendszerek fejlesztésével, kutatásával, elsősorban saját munkájuk

elősegítése érdekében. Később nyilvánvalóvá vált, hogy az új, speciális feladatok megoldását megfelelő szakembereknek kell elvégezniük, így lassan kialakult az a csoport, akiket ma informatikusként ismerünk. Kérdés, tehát, hogy mit csinálnak ma ezek az emberek?

Az informatikusok olyan emberek, akik információ feldolgozására, tárolására, összegyűjtésére, továbbítására alkalmas eszközöket, rendszereket terveznek, fejlesztenek, üzemeltetnek. Ebbe a definícióba sok minden belefér kezdve a vállalatirányítási szoftverrendszer készítésétől a Nemzetközi Űrállomás fedélzeti számítógépeinek és azok szoftvereinek elkészítéséig szinte minden.

Bár manapság az üzleti és személyi számítógép felhasználók igényeinek kielégítése az informatikai ipar egyik legfontosabb célkitűzésévé vált, a műszaki- és tudományos alapkutató a mai napig motorja az informatikai fejlesztéseknek. Ezek ösztönözték például World Wide Web (WWW) az Internet, és a szuperszámítógépek létrejöttét is. A műszaki informatikus főleg ez utóbbi területekre koncentrálja figyelmét.

Feladatok és tevékenységek

Az informatikus feladatai az általa képviselt tudományterület fő kérdésköréhez kapcsolódnak. Az informatika - természetéből adódóan - két fontos területre osztható: hardver és szoftver.

A **hardverrel** foglalkozó informatikusok az ipar és a műszaki tudományos fejlesztés területein felmerülő speciális és általános igények kielégítésére alkalmas eszközök tervezésével és kivitelezésével foglalkoznak. Ezen a területen nagyon szoros az együttműködés a villamos- és elektromérnökökkel és technikusokkal.

Az ipari és műszaki fejlesztés és gyártás számára az általános célú számítógépek mellett szükség van speciális gépekre is. Ilyen speciális számítógépek vannak például a gépjárművek blokkolásgátlóiban, a repülőgépek fedélzeti számítógépeiben, az elektronikus mérőberendezésekben. Ezeket összefoglaló néven *beépített rendszereknek* is nevezzük.

Ezen rendszerek tervezése és programozása merőben eltér a hagyományosnak tekinthető, általános célú gépektől és speciális felkészültséget igényel.

A beépített rendszerek talán egyik legizgalmasabb területe a *robotika*. A robotok sokszor igen bonyolult tevékenységeket igyekeznek automatizálni. Ezekhez a megfelelő hatékonyság érdekében speciális célszoftvereket és hardvereket kell használni.

Az általános célú számítógépek legismertebb alfaját a személyi számítógépek (PC-k) képviselik, melyek egyik legnagyobb előnye a bővíthetőség, a bennük található *perifériák* cserélhetősége. Szinte havonta jelennek meg az újabbnál újabb hang- és grafikuskártyák, TV tuner, modemek, hálózati kártyák, grafikus gyorsítók, CD/DVD és merevlemez meghajtók. Ezek tervezésében is sok műszaki informatikus vesz részt.

A számítógép lelke és egyben legbonyolultabb része is a processzor. Mára a mindennapi számítógépek processzorai az igen komplex feladatokat is előre programozott módon (hardveresen) képesek megoldani (gyors kép és hangfeldolgozás). Ezeknek az ún. mikro-kódoknak az elkészítése, tervezése a processzor tervezőkkel szorosan együttműködve történik. Igazán izgalmas dolog egy új, még gyorsabb, még hatékonyabb processzor tervezésében részt venni.

A személyi számítógépek tervezése mára már ipari méreteket öltött, és sok millió példányos eladásokat ért el. Ezek mellett a műszaki tudományos kutatás egyik legfontosabb eszközeivé váltak a *szuperszámítógépek*, melyeket leginkább az különböztet meg a személyi számítógépektől, hogy minden mérhető paraméterükben (processzor sebesség, memória, merevlemez méret) több százszor, több ezerszer nagyobb méretekkel rendelkeznek. A ma ismert leggyorsabb ilyen gépeket a meteorológiai intézetek, ipari kutatók és kormányzati szervek használják. Ezek készítésénél nem a költséghatékonyság és több millió példány eladása a fő szempont, hanem a minél nagyobb teljesítmény elérése. Sok tekintetben ezen gépek megtervezése képviseli a mai informatika csúcsát.

Az utóbbi 10-20 évben a *mobil és a műholdas távközlés* hihetetlen fejlődésen ment keresztül. Ez elsősorban a hálózati informatikában az adatátviteli közeg (kábel) lecserélődését jelentette. Ezen a területen fejlesztés az új hardveres megoldások leginkább

új adatátviteli technikák (rádió- és mikrohullámú, műholdas, lézeres) és a hozzájuk kapcsolódó eszközök kutatását jelenti. Az informatikusok itt nagyon szoros együttműködésben dolgoznak a híradástechnikai szakemberekkel.

A hardveres lehetőségekhez képest a **szoftverrel** foglalkozó informatikusok tevékenysége még szerteágazóbb.

A szoftverek egy része közvetlenül azoknak a speciális és általános hardver eszközöknek a működtetéséért felelős, melyeket korábban bemutatunk. Ezeket *rendszerprogramoknak* nevezzük. Ilyen programokkal a felhasználók ritkán, a műszaki informatikusok annál gyakrabban találkoznak, hiszen ezek a programok nyújtják azokat a szolgáltatásokat, melyek segítségével az adott hardver eszköz maximálisan kihasználható. A rendszerprogramok egyik legösszetettebb válfaját az *operációs rendszerek* képviselik. Az operációs rendszerek tervezése és kivitelezése igen bonyolult feladat, melyet a hardvereszközök, alkalmazói szoftverek és a rendszer készítőinek, tervezőinek igen szoros együttműködése jellemzi.

A rendszerprogramok mellett az *alkalmazói programok* tervezése, fejlesztése teszi ki a szoftverfejlesztő műszaki informatikus tevékenységének döntő részét. Az ilyen szoftver rendszerek készítésekor maximálisan a felhasználók igényeit, javaslatait kell figyelembe venni, így a műszaki informatikusok már a munka elején közvetlen kapcsolatba kerülnek ezekkel az emberekkel.

Az alkalmazói programok is több csoportba sorolhatók. Ezek közül villantunk itt fel pár, tipikusan a műszaki informatikus tevékenységére jellemzőt.

A műszaki tervezés legfontosabb segédsoftver rendszerei a *CAD/CAM* rendszerek, melyekkel különféle gépelemek, épületek számítógéppel támogatott tervezése és modellezése válik lehetővé. Ezen a területen a valóság műszaki szempontból leghűbb, legprecízebb modellezése a feladat. Természetesen ezek az eszközök csak segítséget jelentenek a mérnököknek ahhoz, hogy ne a rajzolási, megjelenítési feladatokkal, hanem magával a konkrét probléma megoldásával foglalkozzanak. Ugyanakkor egy, a valóságot jól tükröző modellen nagyon sok olyan vizsgálat elvégezhető, melyeket korábban csak a

prototípuson lehetett megtenni. A CAD/CAM modellező rendszerek ezeket a vizsgálatokat is támogatják.

Ha sikerült egy új terméket a fenti rendszerek valamelyikével megterveznünk akkor nincs más hátra, mint gyártani. Ma a sorozatgyártás erősen automatizált *gyári folyamatirányítási* rendszerek segítségével történik, ez pedig az olyan komplex eszköz, mint pl. az autó vagy akár maga a számítógép esetében igen összetett feladat. Az ilyen rendszereknek a nyersanyag beszerzésétől a kész termék dobozolásáig minden részlépést felügyelni, ellenőrizni kell és ahol ezeket elektronikus automaták vagy robotok végzik, ott azokat is irányítani kell.

Az informatikai rendszerek fejlődésével - főleg az adatfeldolgozási sebesség növekedésének köszönhetően - a nagy mennyiségű és jó minőségű kép, illetve hanganyagot együtt, interaktív módon bemutató alkalmazások is egyre nagyobb teret kaptak. Ezeket az alkalmazásokat összefoglaló néven *multimédiának* nevezzük. Ezen a területen a műszaki informatikusok feladata elsősorban a képi és hang információk feldolgozásához, digitalizálásához szükséges szoftver eszközök elkészítése, tervezése. Ehhez a legszélesebb körű együttműködés szükséges azokkal, akik ezeket a szoftvereket használni fogják (képző- és előadóművészek, hang- és videó technikusok, grafikusok).

Az informatika legfontosabb feladata az információfeldolgozás számítógépes támogatása. Erre a feladatra közvetlenül az *adatbázisok* a legalkalmasabbak. Itt egyfelől olyan általános célú szoftverek készítése a feladat, melyek tetszőleges információ (szöveges, képi, hang stb.) nagy mennyiségben történő tárolására alkalmasak. Ugyanakkor ezekhez az információkhoz a felhasználók gyorsan, kereshető módon szeretnének hozzájutni. Gondoljunk csak egy nagyobb könyvtár vagy egy hálózaton keresztül elérhető bolt teljes nyilvántartási rendszerére. Ezekben a munkákban a műszaki informatikus az adatbázis szerkezetének megtervezésétől (mit, hogyan tárolunk) egészen a felhasználók irányában kialakított szolgáltatások (mit, hogyan keresünk) megtervezéséig részt vesz.

A informatikai rendszerek rohamos fejlődésével és terjedésével a legnagyobb problémát az jelenti, hogy az, akinek az információra szüksége van és az, ami ezt az információt szolgáltatni tudja fizikailag távol esnek egymástól. Ez a szituáció tette szükségessé a

telekommunikációs és számítógép hálózati rendszerek kifejlesztését. Az informatika ma már szinte elképzelhetetlen ezek nélkül. Az egyre növekvő igények egyre nagyobb feladatok elé állítják az ezen a területen dolgozó műszaki informatikusokat. Szoftver oldalról a legnagyobb feladatot az jelenti, hogy hogyan lehet a felhasználókhöz a legkényelmesebben és leghatékonyabban, a pontosan nekik szükséges információt eljuttatni, hogyan képesek ők ezeket az információkat megtalálni és elérni.

A fenti tevékenységek leginkább az ipari termelésben és műszaki fejlesztésben jellemzőek. Ugyanakkor sok műszaki informatikus dolgozik különféle tudományos kutatóintézetben, ahol a fizikusok, matematikusok, csillagászok, kémikusok, biológusok alapkutatásait segítik. Ezek az informatikusok sokszor igen speciális feladatok megoldásával foglalkoznak. Vannak akik *számítógépes szimulációk* készítésében működnek közre, melyek a világegyetem fejlődésétől az emberi DNS viselkedéséig számtalan kérdésre keresik a választ, mások a *kísérleti eredmények összegyűjtéséhez* szükséges szoftver és hardver elemek elkészítésében vesznek részt. Ezekben az esetekben nem egyszer több milliós giga-byte adatmennyiséget kell feldolgozni percenként.

Az műszaki informatikus nem csak új hardver és/vagy szoftver eszközök tervezését végzi. Mára ugyanis ezeknek az eszközöknek a mennyisége elérte azt a korlátot, hogy jó eséllyel egy adott feladathoz található megfelelő szoftver vagy hardver eszköz. Ugyanakkor egy komplex tevékenység sorozat, mint pl. a vállalatirányítás vagy a gyári folyamatok vezérlése sok apró részegységre bontásakor minden részegységhez a legmegfelelőbb programot kell választani. Az ilyen módon választott szoftverek, programok igen eltérőek lehetnek. Emellett a rendszernek valamilyen egységes képet kell mutatnia, mind a felhasználók, mind az üzemeltetők felé.

A folyamatot, amikor a részegységekhez tartozó szoftvereket egyesítjük **rendszerintegrációnak** hívjuk. Mára a rendszerintegráció teszi ki az informatikusok idejének legnagyobb részét.

Természetesen a szoftver és hardver területeken dolgozó műszaki informatikusok szakértelmére vállalati döntéshozóknak is igen nagy szüksége van. Így jó képességű, nagy tapasztalattal rendelkező informatikusok a vállalatirányításban is helyet kapnak, ahol

szakértői tanácsadói tevékenységet folytatnak. Ugyanezt a tevékenységet sokan az erre szakosodott irodákban teszik.

Követelmények

Fizikai és pszichikai alkalmassági feltételek

A műszaki informatikus munkája alapvetően helyhez kötött, irodai ülő munka.

Legfontosabb eszköze a számítógép. A legnagyobb ellensége a szem és a hátfájás. Előbbit a tartós monitor használat, utóbbit a helytelen ülőhelyzet okozhatja. A korszerű LCD és plazma monitorokkal a szem problémák jelentősen visszaszoríthatóak és erre a munkaadók ma már odafigyelnek.

Munkaideje sok esetben kötetlen, vagy az irodai dolgozók munkarendjének megfelelő (8 óra), de túlórák a határidők közeledtével könnyen elképzelhetőek.

Az műszaki informatikust jelentős fizikai megterhelés nem éri, de pszichikai annál inkább. Munkájához maximális pontosság és koncentráció szükséges. A formális és logikus gondolkodás a helyes informatikai módszerek, eszközök kiválasztásának alapja, így egy informatikusnak ezekkel is rendelkeznie kell.

A legtöbb informatikus közvetlen kapcsolatban áll a felhasználókkal, megrendelőkkel, mivel nekik készíti az informatikai megoldásokat. A felhasználókkal való kapcsolat tartás külön figyelmet érdemel, hiszen az informatikusnak képesnek kell lennie a szűken vett szakmához nem értők számára is elmagyarázni az elkészült rendszer használatát működését. Ugyanakkor meg kell értenie a megrendelő felhasználó igényeit is. Ez utóbbi sok esetben bevezető ismereteket igényel az alkalmazás célterületéről is (pl.: számvitel, közgazdaságtan, természettudományok). Ahhoz, hogy ezt a munkát az műszaki informatikus sikerrel elvégezhesse egyfelől jó kommunikációs képességgel kell hogy rendelkezzen, másfelől nyitottnak kell lennie az informatikán kívüli területek elsajátítására is. A jó kommunikációs készségét a csoportmunka során is hasznát veheti.

Természetesen az informatika nyelve az angol. A legtöbb és legfrissebb információ ezen a nyelven érhető el, így ennek ismerete elengedhetetlen.

Az informatikai rendszerek tervezése és kivitelezése logikus döntések sora. A döntéseket rendszerint – az iparág hihetetlen fejlődési üteméből kifolyólag - gyorsan kell meghozni. A gyors döntéshozás feltétele a logikus és kreatív gondolkodás.

A műszaki informatikus munkájának szépsége többek között abban rejlik, hogy folyamatosan új és új kihívásokkal találja magát szembe. A felhasználói követelmények szüntelenül új megoldások keresésére sarkalják. Ezeknek az igényeknek elsősorban a jó probléma megoldó képességgel rendelkező emberek tudnak megfelelni.

Az informatikai tudástár szüntelen és igen gyorsan bővül. Új hardver és szoftver eszközök állnak az informatikusok rendelkezésére. Ezek sokszor a korábbiakhoz képest új elvek, új technológiák felhasználásával készülnek. A műszaki informatikusnak mindekkor készen kell állnia, hogy ezeket az új eszközöket megismerje és hatékonyan használni tudja. A folyamatos tanulásra és fejlődésre való hajlam elengedhetetlen a felkészültség szinten tartásához.

A műszaki informatikus ritkán dolgozik kizárólag informatikai problémák megoldásán. Munkája legtöbbször valamilyen tudományos vagy ipari folyamathoz kapcsolódik. Ezen folyamatok alapszintű megértéséhez a fizikai, matematikai, kémiai, biológiai és műszaki alapismeretek szükségesek. Ezek közül mindig az adott problémához kapcsolódót kell fejleszteni.

Szakképzés

A műszaki informatikus képzés mind egyetemi, mind főiskolai szinten megvalósul. Egyetemi szinten okleveles mérnök-informatikus, míg főiskolai szinten mérnök-

informatikus megnevezésű oklevelet kapnak a képzés befejeztével. A képzési idő egyetemeken 10 félév, főiskolákon 6 félév.

Mindkét képzési formában a tanulmányok első felében **természettudományi** alapismeretek megszerzésére helyezik a fő hangsúlyt, ezen belül is a *matematikának, fizikának van* kiemelt szerepe, de emellett helyet kapnak a kémiai, anyagtudományi és biológiai ismeretek is. A természettudományos alapkultúra elsajátítása mellett kiegészítő ismeretek megszerzésére is lehetőség nyílik. Ilyenek a *közgazdasági, vállalati, jogi*, valamint a tudományterülethez kapcsolódó *humán és történelmi* ismeretek is.

Ezzel párhuzamosan, a fenti ismeretekre alapozva folyamatosan folyik a **szakmai törzsanyag** ismertetése is. Ennek egyik alappillére a programozás technikai módszerek, mely magában foglalja a különféle *programnyelvek* (PASCAL, C, C++, JAVA stb.), valamint *programozási modellek* (moduláris, objektum orientált, logikai, funkcionális stb.) és a *dokumentációs technikák* ismertetését is. Ezekhez általában laboratóriumi gyakorlatok is kapcsolódnak.

A matematikai ismeretekre alapozva főleg az egyetemi szintű képzésben kiemelt szerepet kap az *információ elmélet matematikai alapjainak* részletezése is (formális nyelvek, adat és algoritmus elméletek, különféle logikák).

A szoftverkészítés mellett a digitális berendezések tervezéséhez elengedhetetlenek az elektronikai, *digitális jelfeldolgozási* ismeretek, továbbá az ezekkel a berendezésekkel végezhető *irányítás és vezérléstechnikai* technikák, amelyek mind fontos részét képezik a műszaki informatikus képzésnek. Ezekhez kapcsolódóan a *robottechnika* és a *mesterséges intelligencia* alapjai is helyet kapnak az anyagban.

A számítógépnek, mint egy speciális digitális berendezés a felépítésének, tervezésének megismertetésére külön hangsúlyt fektetnek a főiskolák és egyetemek. Alapvető és a legmodernebb *számítógép architektúrák* tervezési kérdései és a különféle kapcsolódó hardver elemek mikro programozása is szerepelnek a törzsanyagban.

A modern számítástechnikai rendszerek *operációs rendszereinek* ismerete is elengedhetetlen azok hatékony üzemeltetéséhez, így a műszaki informatikusok tanulmányaik során számtalan operációs rendszerrel ismerkednek meg (Windows, Linux, Solaris, AIX, AS400 stb.).

Természetesen nem maradhatnak ki a törzsanyagból a *számítógép hálózatokkal* és a modern *távközléssel* kapcsolatos témák sem. Itt a hálózatvezetés alapvető követelményeinek, törvényszerűségeinek ismertetése mellett a létező technikák működésének bemutatására is sor kerül, kezdve az egyszerű személyi számítógép hálózatoktól egészen a *műholdas távközlésig*.

A tananyag szerves részét képezik az *adatbázis* kezelőkkel és kezeléssel kapcsolatos alapismeretek is.

A hallgatók a szakmai törzsanyag elsajátítása mellett és után speciális, differenciált szakmai képzésben vesznek részt. Ezek a képzések általában az egyetem vagy főiskola specialitásaihoz illeszkednek és széles kínálatból választhatóak.

Pár címszót sorolunk fel itt ízelítő gyanánt:

- ◆ építési rendszerek informatikája,
- ◆ virtuális valóság és grafikus mérnöki rendszerek,
- ◆ jármű műszaki és kereskedelmi informatikai rendszerek,
- ◆ mobil telekommunikációs rendszerek,
- ◆ elosztott és párhuzamos számítási rendszerek,
- ◆ web technológiák,
- ◆ nagy rendelkezésre állású informatikai rendszerek,
- ◆ valós idejű rendszerek,
- ◆ autonóm intelligens rendszerek,
- ◆ gazdasági informatikai rendszerek,
- ◆ vállalatirányítási rendszerek,
- ◆ térinformatika,
- ◆ logisztikai rendszerek számítógépes vezérlése,
- ◆ ipari folyamatok automatizálása.

Szakmai gyakorlat és szakmai továbbképzés az Európai Unióban

Az alábbi honlapon különböző nemzeti és nemzetközi oktatási-képzési pályázati programok találhatóak. Így többek között az Európai Bizottság Socrates oktatási, és

Leonardo da Vinci szakképzési programjai, valamint a felsőoktatásban résztvevők közép-európai CEEPUS programja.

A honlap információt nyújt a felsőoktatási rendszereket támogató Tempus III. és az Erasmus Mundus programokról, valamint az Európai Unió Kutatási és Technológiafejlesztési Keretprogramjának lehetőségeiről.

Elérhetőség: www.tka.hu

Kereseti lehetőségek:

Az egyes foglalkozások átlagkereseti statisztikáját – több évre visszamenőleg – az Állami Foglalkoztatási Szolgálat honlapján teszi közzé, a Statisztika menüpontban (egyéni bérek és keresetek statisztikája).

Elérhetőség: www.afsz.hu

Elhelyezkedési lehetőségekről tájékozódhat az Állami Foglalkoztatási Szolgálat kirendeltségein, a www.afsz.hu internetes elérhetőségen, vagy mobiltelefonon a <http://wap.afsz.hu> linken.

A műszaki informatikus foglalkozást bemutató **pályaismertető film** elérhető az Állami Foglalkoztatási Szolgálat www.afsz.hu, valamint a Nemzeti Pályainformációs Központ www.npk.hu, továbbá az e-pálya www.epalya.hu internetes elérhetőségeken.

A szakma jövőjéről készült tájékoztatás a <http://www.epalya.hu/munka/foglalkozas.php> weblapon érhető el, a foglalkozás megadásával.

Kiadja: Foglalkoztatási és Szociális Hivatal
Felelős kiadó: Piri Károly főigazgató

Készült 2002-ben. Aktualizálva 2008-ban az Európai Unió és a Magyar Állam társfinanszírozásával.
A jelen dokumentum tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Bizottság a tárgyra vonatkozó hivatalos véleményét.