



MŰSZAKI PROGRAMOZÓ

SZAKMAISMERTETŐ INFORMÁCIÓS MAPPA

Humán erőforrás-fejlesztési Operatív Program
(HEFOP) 1.2 intézkedés

„Az Állami Foglalkoztatási Szolgálat fejlesztése”



MŰSZAKI PROGRAMOZÓ

Feladatok és tevékenységek

A programozás egyidős a számítógéppel, így a tevékenység kezdetét is a számítástechnika kezdeteihez kötjük.

Az első általános célú elektronikus számítógépek az 50-es évek elején jelentek meg. Azokban az időkben főleg matematikusok, fizikusok, villamosmérnökök foglalkoztak ezeknek a berendezéseknek a létrehozásával és használatával többnyire saját kutatásaik segédeszközének tekintették. Akkoriban a számítógépek programozása igen nehéz feladat volt és a gép belső felépítésének és működésének pontos ismeretét feltételezte. A lyukkártyák és lyukszalagok készítését sokak művészi szintre emelték. Mára ez a helyzet gyökeresen megváltozott.

A számítástechnika rendszerek rohamos terjedésével és különös képen a személyi számítógépek megjelenésével a programozás egyre inkább ipari tevékenységgé vált és speciális felkészültségű embereket, programozókat igényel.

Szinte minden mai elektronikus berendezés tartalmaz legalább egy mikroprocesszort. Ezeket pedig programozni kell. A berendezés bonyolultságától függ, hogy milyen szinten kell ezt megtenni. Egy mikrohullámú sütőben levő vezérlőprogram értelemszerűen alacsonyabb szintű programozást, ugyanakkor a processzor maximális ismeretét igényli. Ezzel szemben a személyi számítógépek programozásához ma már nem kell tudnunk szinte semmit a processzor pontos működéséről, így ez egy magasabb szintű programozásnak tekinthető.

A programozó legfontosabb feladata, hogy algoritmusokat készítsen adott feladatok megoldására és azokat valamilyen processzor számára „érthető módon” közölje. Ez a közlési folyamat valamilyen mesterséges nyelven történik. Ezeket a nyelveket attól függően, hogy mennyire kötődnek az mikroprocesszor felépítéséhez egy skálán helyezzük el. Az alacsony szintű programozási nyelvek (gépi kód, assembly) egy adott processzor fizikai felépítéséhez igazodnak, míg a magas szintű programozási nyelvek (C, C++, Pascal,

Java stb.) inkább a bennük megvalósítandó feladatok absztrakt leírását segítik processzor felépítéstől függetlenül.

Az évtizedek során számtalan programozási módszert találtak ki a programozók életének megkönnyítésére. Kezdetben mindenki ad hoc készítette programjait. Ezek a programok egy adott feladatot minden más programtól függetlenül igyekeztek hatékonyan megoldani. Később egyre nagyobb igény támadt a programkódok, vagy azok részleteinek újra felhasználhatóságára, mondván, hogy például ha már valaki írt egy rendező algoritmust, akkor ne kelljen nekem azt újra megírni. Az újrafelhasználhatóságnak két feltétele van. Egyfelől, hogy az algoritmusok a lehető legáltalánosabb esetekre legyenek felkészítve és, hogy az azt megvalósító kód önállóan a program többi részétől függetlenül is működőképes legyen. Ez a szemlélet vezetett el a *moduláris programozáshoz*.

Manapság a programozási módszerek egyre inkább az emberi gondolkodás formáit igyekeznek gépi szintre leképezni, hogy a mindennapi életben felmerülő és automatizálható feladatokat minél könnyebben a gépek számára is érthető módon meg tudjuk fogalmazni. Ennek egyik lépcsője az *objektum orientált* néven elhíresült módszer is.

Az egyre újabb módszerek nem váltják fel egymást teljes mértékben, mivel vannak feladatok melyekhez az egyik vagy másik módszer jobban alkalmazható. A speciális gépek alapprogramjait, mindig alacsony szinten fogják majd programozni. Az ipari tevékenységekhez és felhasználói programok készítésére ugyanakkor az objektum orientált technikák a legalkalmasabbak.

Egy műszaki programozónak tehát meg kell ismerkednie ezekkel a módszerekkel és munkája során el kell tudnia döntenie, hogy mikor melyiket kell alkalmaznia.

A műszaki programozó munkája egy jól meghatározott ciklikusságot követ. Ez a ciklikusság a programfejlesztés folyamatát tükrözi.

A programfejlesztés jelentős része gondolati úton történik. Először **modellt** kell építeni a megoldandó problémáról. A modell sosem tükrözi a teljes valóságot. Alkotóinak a valóság azon tulajdonságaira kell koncentrálnia amely a megvalósítandó cél szempontjából fontosak. A modell alkotási folyamatában szorosan együttműködnek a programozók és informatikusok valamint a valóságos problémát jól ismerő szakemberek. Az elkészült

modellnek többféle megvalósítása lehetséges. Ez a megvalósítási folyamat sem egy lépcsőben képzelhető el mivel a modellek általában nagyon bonyolultak. Ezért először ezeket **részekre kell bontani** és a részeket további részekre, mindaddig míg az ilyen módon kapott egységek önmagunkban már kezelhetőek. Egy-egy ilyen egység általában megvalósítható többféle algoritmus segítségével. A **tervezési** folyamat egy fontos lépése, hogy a sok lehetséges közül kiválogassuk a célnak leginkább megfelelőeket. Véső lépés az adott algoritmusok valamilyen forrásnyelvre történő **leképezése**, ez a klasszikus értelemben vett kódolás.

De ezzel a programozó munkája az adott szoftverrel korán sem ér véget. Hiszen a fenti folyamat következetes végig vitele mellett sem várható, hogy tökéletes, a felhasználói igényeknek minden tekintetben megfelelő, hibamentesen működő szoftvert hoztunk létre. Következő fontos lépés a **tesztelés és hibajavítás**. Manapság ezt a feladatot is - a szoftverkészítés bizonyos fázisaiban - programozók végzik. Már közreadott szoftverek esetén általában külön programozó csapat foglalkozik a felhasználói hibajelzések kivizsgálásával. Ezt követi a felhasználói tapasztalatok, visszajelzések és az újabb igények miatt a szoftver **felülvizsgálata és újratervezése**. Majd kezdődik minden előről.

Bár a szakma nagyjait ma még a névtelenség jellemzi, de sok kiváló programozónak köszönhetjük, hogy:

- ◆ eljutottunk a holdra (és vissza is jöttünk),
- ◆ olyan operációs rendszerek és irodai valamint alkalmazói programok állnak rendelkezésünkre, melyek megkönnyítik a számítógépekkel végzendő munkát,
- ◆ óriási mennyiségű programhoz ingyen hozzájuthatunk (pl.: nyílt forráskódú programok),
- ◆ játékokkal tölthetjük szabadidőnket.

Feladatok és tevékenységek

Bár manapság az üzleti és személyi számítógép felhasználók igényeinek kielégítése az informatikai egyik legfontosabb célkitűzésévé vált, a műszaki- és tudományos alap kutatás a mai napig motorja az informatikai fejlesztéseknek. Ezek ösztönözték például World

Wide Web (WWW) az Internet, és a szuperszámítógépek létrejöttét is. A műszaki programozó főleg ez utóbbi területekre koncentrálja figyelmét.

A programozók alapvetően két fő csoportba sorolhatók a szerint, hogy milyen speciális tulajdonsággal rendelkeznek az általuk készített szoftverek:

A **rendszerprogramozók** a hardver közeli szoftverek készítésével foglalkoznak. Ez - köszönhetően a hardver sokszínűségének - igen színes tevékenységet jelent. A körülöttünk lévő elektronikus berendezések szinte mindegyike valamilyen speciális program segítségével végzi munkáját. Ezeket a programokat összefoglaló néven *beépített és/vagy mikro-programoknak* nevezzük. A rendszerprogramozók feladata az új *operációs rendszerek*, valamint a perifériális eszközök (nyomtató, videó és hangkártyák, CD/DVD, merevlemez meghajtók stb.) *alapprogramjainak* elkészítése is.

Az ipari folyamatok vezérlése kapcsán számtalan programozható logikai egység (PLC) és mikroprocesszor munkáját kell szoftveresen összehangolni. Ezekkel a feladatokkal is rendszerprogramozók foglalkoznak.

Továbbá ezek az emberek készítének olyan segédeszközöket, melyek az alkalmazás fejlesztő társaik munkáját segítik.

Az **alkalmazás fejlesztők** tevékenységi köre még szerteágazóbb, mint a rendszerprogramozóké, így itt csak felvillantunk pár érdekesebb területet:

A mindennapi számítógép használat során az emberek a leggyakrabban az *irodai programcsomagokkal* (szövegszerkesztők, táblázatkezelők, grafikai programok) találkoznak. Sok programozó dolgozik ilyen szoftverek fejlesztésén.

A személyi számítógépek sebességének rohamos fejlődésével a hétköznapi felhasználók számára is egyre elérhetőbbé válnak a komplex képi és hang megjelenítésre, feldolgozásra képes szoftvercsomagok. Ezeket összefoglaló néven *multimédia* szoftvereknek nevezzük.

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. Ezekben a munkákban a programozó egyrészt meglévő adatbázisrendszerekhez készít felhasználói hozzáférést biztosító szoftvereket. Másrészt magunkak adatbázis szolgáltatások kivitelezésében vesz részt.

A informatikai rendszerek 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 programozókat is. Számptalan új szoftver jelent meg az utóbbi 10 évben kezdve a böngészőprogramoktól a szöveges üzenetek továbbítására alkalmas ún. chat vagy messenger programokon keresztül egészen a videokonferencia szoftverekig. Programozók sokasága dolgozik ma ezen az igen intenzíven fejlődő területen.

A *vállalat irányítása*, az üzletmenet nyomon követése ma már elképzelhetetlen számítógépek nélkül. Egy cégben folyó minden üzleti és adminisztratív tevékenységet ilyen módon támogatni igen nehéz és szerteágazó feladat. Ez számptalan megoldandó probléma elé állítja a programozókat is. Kezdve a költség és raktár nyilvántartó rendszerektől (melyek önmagunkban is igen bonyolultak lehetnek) egészen a cég teljes ügymentét automatizáló komplett vállalatirányítási rendszerekig (pl.: SAP).

A személyi számítógépek megjelenésével egyidősek az *első számítógép játékok* is. A szórakoztató ipar nagyon hamar felismerte a lehetőséget és a 80-as évektől folyamatosan kisebb nagyobb cégek alapultak kizárólag számítógépes játékok fejlesztésére. Mára óriási iparágga nőtte ki magát és programozók, művészek, grafikusok, hangtechnikusok tucatjai foglalkoztatja.

A műszaki tervezés legfontosabb segédszoftver 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. Ahhoz, hogy ezt elérhessük és ma már az elkészülte előtt bejárassuk a házunkat, számptalan új algoritmus és hatékony megjelenítési technikát kellett kidolgoznia sok műszaki programozónak és informatikusnak.

A fenti tevékenységek nagy része az ipari termelésben és műszaki fejlesztésben jellemző. Ugyanakkor sok műszaki programozó dolgozik különféle tudományos kutatóintézetben, ahol a fizikusok, matematikusok, csillagászok, kémikusok, biológusok alapkutatásait segítik. Ezek az programozók 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 szoftverek elkészítésében vesznek részt. Ezekben az esetekben nem egyszer több millió gigabyte adatmennyiséget kell feldolgozni percenként.

Eszközök

A programozó legfontosabb eszköze a számítógépe és a szoftverkészítést segítő programok. Már egy egyszerű szövegszerkesztővel és egy fordító programmal is jól lehet boldogulni, de nagy komplexitású feladatok megoldásához sok más segédprogramra van szükség. Ilyenek a forráskód változásainak nyomon követését szolgáló programok, hibakeresők, teljesítményelemző szoftverek. A szoftvertchnológia fejlődésével egyre népszerűbbek és előtérbe kerülnek a számítógéppel támogatott szoftverfejlesztési módszerek, eszközök (CASE). Valamint az úgynevezett gyors alkalmazás fejlesztési technikák (RAD).

Kapcsolatok

A műszaki programozó munkája különféle emberekkel kerülhet munkakapcsolatba köszönhetően a számítógéppel megoldható feladatok sokrétűségének. Ezen belül is kiemelt szerepet játszanak az informatikusok, grafikusok, híradástechnikai mérnökök és általában a felhasználók.

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

Szinte mindig valamilyen csoportban dolgozik, ritkán egyedül. Ezekből kifolyólag a jó kommunikációs képesség igen fontos.

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

A műszaki programozó szüntelen feladatokkal, problémákkal találja magát szembe munkája során. Ezeket rendszerint gyorsan és hatékonyan kell megoldania, így a kreativitás, kezdeményező készség és türelem nagyon fontos.

Az informatikai tudástár szüntelen és igen gyorsan bővül. Új hardver és szoftver eszközök állnak az programozók rendelkezésére. Ezek sokszor a korábbiakhoz képest új elvek, új technológiák felhasználásával készülnek. A programozónak 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.

Sok főleg az iparban dolgozó programozó számára jól specifikált részfeladatok programozása a feladat. Itt sok esetben ismétlődő feladatokat kell ellátni. Így ezeken a helyeken a monotóniát jól tűrő személyek érzik magukat jól.

A programozó legfontosabb erénye a kiváló algoritmikus gondolkodás. Ez egyfelől a már létező algoritmusok lexikális ismeretét jelenti és jó memóriát igényel. Másfelől a létező módszerek kreatív kombinációját igényli.

Szakképzés

A műszaki programozó képzés értelemszerűen a szoftverfejlesztési, programozási technikák, módszertan bemutatását jelenti elsősorban. E mellett pedig azoknak az eszközöknek a működését is meg kell ismernie, melyeket programozni fog.

A tanulmányok első részében a **matematikai** ismeretek megszerzése kapja a fő hangsúlyt. Minden olyan matematikai ismeretre szüksége van a műszaki programozónak munkája során, mely a hatékony algoritmusok készítését teszi lehetővé (analízis, lineáris algebra, valószínűség számítás, statisztika), továbbá melyek a digitális számítóeszközök működésének megértéséhez szükségesek (Boole algebra, matematikai logika)

A matematikai ismeretekkel párhuzamosan megkezdődik a **szakmai törzsanyag** oktatása is. Ez kezdetben számítástechnikai alapismeretek elsajátítását jelenti, mely kiterjed az operációs rendszerek (Windows, Unix) felhasználói szintű oktatására és a legfontosabb irodai programcsomagok (szövegszerkesztők, táblázat kezelők, grafikai programcsomagok) ismertetésére is.

A szakmai törzsanyag egyik alappillére a programozás technikai módszerek bemutatása, mely magában foglalja a különféle *programnyelvek* (PASCAL, C, C++, JAVA stb.), valamint *programozási modellek* (moduláris, objektum orientált, logikai stb.) és a *dokumentációs technikák* ismertetését is. Külön hangsúlyt kap néhány speciális programozási terület mint a:

- ◆ grafikus felhasználói felületek készítése,
- ◆ hálózati programozás,
- ◆ mikro-kódolás.

Ezekhez általában laboratóriumi gyakorlatok is kapcsolódnak.

A számítógépek felépítésének, tervezésének megismertetésére külön figyelmet fordítanak. Az alapvető és a legmodernebb *számítógép architektúrák* tervezési kérdései és a különféle kapcsolódó hardver elemek programozása is helyet kap a törzsanyagban.

Néhány komplex szoftverrendszer sem maradhat ki a törzsanyagból. Ilyenek az *operációs rendszerek*. Ezek kapcsán megismerkednek a hallgatók például:

- ◆ különféle file- és könyvtárrendszerekkel,
- ◆ virtuális memória kezeléssel,
- ◆ cserélhető perifériák kezelésével,
- ◆ operációs rendszerek grafikus felületeivel és ablakkezelőivel (X11, Windows),
- ◆ parancsértelmezőkkel,
- ◆ hálózati szolgáltatásokkal.

A másik fontos ilyen komplex szoftverrendszert az *adatbázis kezelők* jelentik. Ezek kapcsán az absztrakt adatmodellek (hierarchikus, relációs) ismertetése mellett ezek konkrét megvalósítási lehetőségei (file szervezés, keresési, rendezési algoritmusok) is helyet kapnak a tananyagban. Ezek mellett olyan speciális kérdésekre is kitérnek, mint:

- ◆ adatvédelem, titkosítás,
- ◆ lekérdező nyelvek (SQL, LDAP),
- ◆ adatbázis karbantartás,
- ◆ adatbázis hozzáférés más programokból,
- ◆ elosztott adatbázisok.

Az alapképzés végeztével a hallgatóknak lehetősége van speciális területeken tovább mélyíteni tudásukat. Ezek a területek rendszerint az egyetem vagy főiskola specialitásaihoz igazodnak. Pár címszó a ízelítő gyanánt:

- ◆ geometriai modellezés, virtuális valóság,
- ◆ numerikus módszerek,
- ◆ elosztott és párhuzamos programozás,
- ◆ web technológiák,
- ◆ térinformatika,
- ◆ ipari folyamatok automatizálása.

A szakmával kapcsolatos további információk részletesen a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet: www.nive.hu honlapján található, Szakképzési dokumentumok címszó alatt.

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.

Kiadja: Foglalkoztatási és Szociális Hivatal

Felelős kiadó: Pirisi 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.