

SZÁMÍTÁSTECHNIKA, PROGRAMOZÁS AZ ÉPÍTŐMÉRNÖKI TUDOMÁNYBAN

Dr.Bakucz Péter, a műszaki tudomány kandidátusa, egyetemi docens

ZMNE VSZTK Műszaki tanszék

BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedekben tanúi lehettünk a számítástechnika rohamos fejlődésének, amely a műszaki tudomány területére is kihatott. A fejlődés különösen az utóbbi években volt nagymértékű.

Jelen dolgozatban a szerző több éves elméleti kutatói tapasztalatát latba véve tesz kísérletet egy "vádirat" megírására a számítástechnika műszaki tudományban való felhasználásáról. Teszi ezt azért, mivel számos olyan körülmény, jelenség tapasztalható - nemcsak országhatárainkon belül -, amelyek nélkülöznek bizonyos "tudományos megközelítést" amely pedig a műszaki feladatok megoldásában szükségesek. Jelen dolgozatban figyelmemet kizárólag az építőmérnöki tudományra fordítom, értelemszerűen pl. a villamosmérnöki tudományban ahol a számítástudomány elveit alkalmazzák, jelen leírások nem érvényesek.

A számítástechnikai eszközök alkalmazása esetén tudományos megalapozottságra elsősorban a programozási tevékenység folytatásánál van szükség. A programozás alapvetően matematikailag alakíthatja a leírni kívánt műszaki folyamat közelítését. Egy kétirányú kapcsolatról van szó, egyrészt a műszaki feladat határozza meg a program lényegét, másrészt a programozás matematikai törvényszerűsége határozhatja meg a műszaki feladat leírására kiválasztott modellt. Ez azt jelenti, hogy amennyiben nem vagyunk tekintettel a

programozás elméleti rendszerére, az egyes szakmai feladatok megoldásában nem bizonyítható, hogy a leghelyesebb programot állítjuk elő.

TAPASZTALATOK

Az alábbiakban három példát említek, melyek véleményem szerint keresztmetszetét nyújtják a problémának. Az első a hatvanas évekből, a második nyolcvanas évekből, a harmadik a kilencvenes évekből származik.

1. A vízépítő-mérnöki gyakorlatban az építőmérnöki szakirányok közül talán elsőként már a hatvanas években megjelent a számítógép, pl. öntözési feladatok optimális megoldására kidolgozott lineáris programozás megoldó rutinjainak gépre vitele formájában. A szerzők, joggal, figyelmüket nem a probléma matematikai, vízimérnöki, hanem praktikus programozási rendszerére fordították, konkrétan ALGOL, vagy SIMULA67 forrásnyelvű kódrészleteket közöltek. Ez a körülmény nevezhető tipikus kutatói válasznak is: azt közölte amivel tudományos igényességgel foglalkozott, s úgy ítélte meg, hogy a szélesebb közvélemény haszonnal tudja a kódot felhasználni. Manapság számos ilyen jellegű könyvvel találkozhatunk, melynek igen nagy hátránya, hogy pl. a mai egyetemista nem tudja mit jelentenek a jelek, mivel az ALGOL vagy akár a SIMULA67 programnyelv lényegében a hetvenes évek közepén kihalt. Kis csúsztatással olyan hasonlatot lehet itt megemlíteni, mint amikor latin idézetekkel írjuk dolgozatunkat tele, noha az olvasók egy része valószínűleg nem tud latinul.

2. Második példám a személyi számítógépek hazai berobbanása idejéből, az 1980 évek elejéről származik. A mérnökök számára rendkívül sokat jelentett a személyi számítógép. Méretezési segédletek, táblázatok, grafikonok igen egyszerűen, s kényelmesen váltak kezelhetővé, bonyolult nomogramok helyett rövid programok írásával a megoldás jellege könnyedebbé, pontosabbá vált. A

magyar kutatók azonban azt hitték, hogy a széles körben akkor használt COMMODORE 64 számítógép olyan jelentős előrelépés, amely a következő néhány évtizedben az asztalukon marad. Ennélfogva számos doktori értekezés, egyetemi jegyzet született COMMODORE 64 kódok és futtatási eredmények közlése formájában, sőt egyes dolgozatok még a címükbe is bevették az ominózus német márkanévet. Időben a mába ugorva, amikor az előbb említett számítógépről viccek is születnek, nehéz komolyan venni azokat a dolgozatokat, melyek több száz oldalon keresztül bizonyítják az akkor technikai eszköz alkalmazásának sikerét akkor, amikor a háttértár maximális kapacitása 100 kB volt (!).

3. Az időben tíz évet ugorva a kilencvenes évek elején robbant be az építőmérnöki szakmába az ún. térinformatikai rendszerek (GIS) démona. Démonnak nevezem, mert konkrét ismeret nélkül elég volt egyes pályázatokon, doktori disszertációkban, vagy akár nagydoktori védéseken (!) (személyes tapasztalat) ezt a három betűt felemlíteni, s minden kapu megnyílt előtte, s számos doktorandusz számára pedig biztos választ lehetett borítékolni. Jelen tanulmány szerzője is belekerült a GIS forgásába, s mint TMB ösztöndíjas eme hangzatos névvel kapta meg a kandidátusi témát. A GIS előnye volt az, hogy az egyes tanszékek anyagilag megerősödtek általa, hiszen nemcsak hazai kutatói pályázatokat nyertek el, hanem nemzetközi (nyugati) kooperációkat is elindíthattak zászlója alatt, s amelyek közül nem egy a mai napig aktív, egyéb más jellegű közös munkát eredményezett. Hogy mi is a GIS? Olyan számítógépes szoftver, mely a térképet (síkbeli információ) egyes adatokkal, diszkrét helyeken értelmezni képes (a diszkrét helyen lévő adat adja a jelenség térbeli nevét).

A gond ott kezdődött, amikor nemzetközi szinten elkezdték a GIS matematikai alapjait vizsgálni, hogy az egyes építőmérnöki feladatok leíróegyenletei és a GIS "leíróegyenletei" egymásba átvihetők legyenek. Az első

érdekes jelenség az volt, amit 1993-ban Grazban a negyedik GIS világkonferencián vetettek fel: nem létezett a GIS-nek egzakt matematikai megalapozása, ugyanis számos szerző adott értelmezést a GIS-re, de egyik sem volt az igazi. Olyan mint a graviton (a gravitáció közvetítőrészeskéje) elmélete. Ahány szerző annyi gravitonelmélet.

Az akkori (1993) megállapítás az volt, hogy ki kell jelenteni azt, hogy a GIS-ek matematikai alap hiánya nélkül elvesztik alkalmazási területet, s fokozatosan visszaszorulnak. A jóslat be is következett, manapság az egyes építőmérnöki szakmákon belül korlátozottan kerül a GIS felhasználásra, a démoni jelleg eltűnt, a doktoranduszok egy biztos mentőkérdéstől elestek.

PROBLÉMAFELVETÉS

Minden számítástechnikai támogatással végzendő vizsgálatok első lépései között szerepel a műveleti eszköz definiálása. Definiálni szükséges a programozást, illetve miután a programozás ténylegesen egy feladat megoldása számítógéppel, a feladatot, valamint a számítógépet. Miután rohamosan fejlődő tudomány-, és iparágról van szó, így a számítógép fogalma is, szinte meghatározhatatlan. Ezen kívül emberi tevékenységek, döntések is befolyásolják a számítógép működését, ezek szerint részesei a feladatot megoldó számítógépnek.

Ennyi eltérő körülmény mellett érdemes-e a programozást tudományosan megközelíteni? És mi lesz tíz vagy húsz év múlva? Lesznek-e a jelenleg használt számítógépek a műszaki tudományban? A jelenben végzett, számítógépre alapozott munkánk értéke hogyan fog változni? Mi szerint lehet majd a mai és a későbbi számítógépes műszaki tevékenységet összehasonlítani?

A kérdésekre választ a programozás matematikai szemlélete adhat.

JAVASLAT

A programozás során nem a konkrét feladat és a gépi lehetőségek között kell megteremteni a közvetlen kapcsolatot, hanem egy absztrakt matematikai modell választásával, kellő pontossággal megfogalmazhatóak a kijelölt feladat programozási ismeretei. Ennek haszna az, hogy az absztrakt modell egyszerű matematikai eszközökkel kezelhető és a programozási ismeretek világosan megfogalmazhatók. A probléma szétválík a konkrét feladat modellezésére, az absztrakt matematikai feladatra és a számítógépes implementációra.

Például a korábban említett térbeli információs rendszer, mint számítógépes program a honi építőmérnöki alkalmazása, az általam átlátott mértékben, olyan feladatokban volt ismert, ahol nagyobb területről beszerzett információtömeg kezelése, aritmetikai és logikai elvű csoportosítása, egy új többletinformációt hordozó információtömeg előállítás a cél.

Felmerül a kérdés, hogy milyen osztályba lehet a GIS-eket sorolni? Tekinthezők-e úgy, mint egy feladatot támogató segédeszköz (pl. mint egy szövegszerkesztő), amelynek belső "lelkivilágát" megismerni felesleges, mivel tárgyi tudásunkat a műszaki feladat szempontjából (adatbázisából) hasznosítjuk a használat során? Ha a helyzet ez, akkor nem lenne arra szükség, hogy költséges rendszereket szerezzünk be, hiszen megfelelő programcsoportosítással (például az igen elterjedt AutoCAD, dBASE kombináció) a "térbeli" feladataink többsége egy csekélymértékű "ráprogramozással" megoldható lenne.

A tovább lépés azonban csak olyan ismeretek birtokában történhet meg, amelyek mint építőkövek a GIS-t, mint magasabb szintű programozási tevékenységet és rendszerszervezést tekintik.

Figyelembe véve, hogy a programozás matematikai megközelítése nem trivialis, a GIS esetében ezen törekvés az elmúlt időszakig matematikailag megoldatlan feladatnak bizonyult. Az egyes elméleti szerzők elsősorban a térbeli adatok közötti algebrai topológia és mértékelmélet tételeit használták fel, amely matematikailag minden bizonnyal helyes megoldás, azonban olyan magas szintű szakismeretet követel meg, amely a TIR-ek ilyen formában való levezetésének alkalmazását lehetetlenné teszi.

MEGOLDÁS (?)

Jelen dolgozatban a számítástechnika és a programozás építőmérnöki szakmán belül mutatkozó egyes ellentmondásait próbáltam bemutatni. Jól ismert, hogy a tervezőmérnök természetes segédeszközévé vált a számítógép. Felhasználásában azonban tapasztalatok szerint a mérnöki intelligencia nem teljes mértékben kerül felhasználásra, ami a befektetett munka elfecsérlését jelenti.

Megoldást a programozás matematikai szemlélete jelenthet. Azon problémákat amelyeket számítógépre építve képzelünk megoldani, szükséges matematikailag definiálni ahhoz, hogy a jövő generáció tanulhasson munkánkból, ne legyen húsz-harminc év múlva értetlenség forrása. Ez azonban igen nehéz feladat, s szükségessé teszi a kooperációt programozó szakemberekkel, matematikusokkal.