

## OSZTOTT INTELLIGENCIA A KÓRHÁZI INFORMÁCIÓRENDSZEREKBE

Jávor András, Péterbencze László

Tolna megyei Tanács Kórház-Rendelőintézete

Az utóbbi években egyre inkább előretört a világ számítástechnikai fejlesztéseiben az osztott intelligencia alkalmazása. Természetesen nem került ez el az egészségügy területét sem. A legutóbbi MEDINFO-n több mint egy tucat előadás [1] foglalkozott közvetlenül ezzel a kérdéssel, és kb. 40-50 témában közvetetten szerepelt ez a szemlélet. Az elmúlt két évtizedben előtérben álló nézetnek, mely nagyteljesítményű központi számítógépet tételezett fel az egészségügyi intézményekben, kiegészítve terminálhálózattal, végképp bealkonyult. Természetesen helyenként ez a végletekbe csapott, teljesen negálva az előző évtized eredményeit. Jelen munkánkban az osztott intelligencia hazai alkalmazásba vételét szeretnénk megvilágítani, rámutatva arra a dinamikus egyensúlyra, amire ma is szükség van, a nagyszámítógépek és a mikrocomputerek hálózata között.

### 1. Osztott intelligencia

A kifejezésnek számos szinonimája él a szakirodalomban [2].

pl.:

- Distributed Intelligence
- System Distribution
- Distributed Processing, stb.

Fontos tudnunk, hogy csak akkor beszélhetünk számítástechnikailag önálló intelligenciáról, ha rendelkezésre áll

- központi egység,
- szabad programozhatóság,
- belső programtárolás,
- gépi adathordozók kezelhetősége (I/O),
- terminálkapcsolódási lehetőség.

Az utóbbi években gombamódra szaporodnak azok a mikrogépek, melyek mindezekkel a tulajdonságokkal rendelkeznek, viszonylag alacsony áron elérhetők és modulárisan, illetve hálózat útján összekapcsolhatók. Hazánkban a legelterjedtebb HW elemek 8 bites /pl. Zilog 80/ mikroprocesszorból épülnek fel. Operációs rendszerükkel szemben támasztott alapvető követelmény a DEC orientált kompatibilitás. Ezt leginkább a CP/M, MP/M, CP/NET rendszerprogramok biztosítják.

### 2. Decentralizáció az egészségügyi informatikában

Joggal mondhatjuk, hogy az informatikában a részfolyamatok majd minden területén, több-kevesebb hangsúllyal, hosszú évek óta léteznek decentralizált fázisok. Lényegében ezek tekinthetők az osztott intelligencia felé vezető ut legfontosabb mérföldköveinek, és noha ma a teljes feldolgozási folyamat decentralizációját tekintjük korszerűnek, nem árt végigtekinteni az egyes folyamatok decentralizáltságán, mert a közeljövőben csak fokozatosan juthatunk el elméleti célunkig, és nagyon sokszor fogunk még találkozni ezekkel a megvalósítási formulákkal, melyek bevezetik az egészségügybe az osztott intelligencia alkalmazását.

## 2.1. Adatrögzítés

Hosszu ideje használjuk már hazánk egészségügyében is a decentralizált adatrögzítést. Ezáltal jutottunk közelebb ahhoz a célhoz, hogy az adatokat

- a keletkezés helyén,
- a keletkezés időpontjában

rögzítsük és biztosítsuk a real-time adatfeldolgozást /1.: STEFI fejlesztése és üzemeltetése a Szekszárdi Kórházban/. Nyilvánvaló, hogy a felhasználó, nevezetesen orvosorientált rendszerek széles körű elterjesztése csak interaktív üzemmódban lehetséges, ennek a formának a kiterjesztése széles körűvé válik a közeljövőben.

## 2.2. Adattárolás

Az utóbbi években ezen a területen inkább a magasfoku centralizáció érvényesült. A legújabb adatfeldolgozási technológiák, mint az osztott adatbázis megjelenése, fordítani fognak ezen tendencián. Ma is nyilvánvaló, hogy egy országos vagy regionális/megyei egészségügyi adatbázisra szükségünk van, azonban az is világos, hogy abban nem tarthatunk minden adatot, amit például egy állampolgárról élete során felvettünk. Pl. a körzeti orvosok tervezett mikrogépén ott lesznek az elemi adatok, amelyek csak akkor jelennek meg mondjuk egy kórház adatbázisában, ha a beteget felvették oda, és csak az ott-tartózkodása során állnak ezek az adatok itt rendelkezésre. Ez már felvillantja azokat a távlatokat, amelyet a decentralizált adattárolás szakterületünkön az ezredfordulóig befuthat.

## 2.3. Adatfeldolgozás

Szoros kapcsolatban áll az előző pontban leírtakkal. Ugyanakkor nem feledkezhetünk meg az egészségügyben arról, hogy majd egy évtizede léteznek olyan intelligens orvosi célműszerek, amelyek már adatfeldolgozást is végeznek. Természetesen az osztott intelligencia szélesebb körű elterjedése során éppen pl. a körzeti orvosi gyakorlatban valósulhat ez meg. Ha csak a gondozás számítógépes támogatására gondolunk, nyilvánvaló, hogy decentralizált adatfeldolgozás nélkül lehetetlen számítógépes vezérlés, a különböző szakmai algoritmusok decentralizáltan tudják őrizni a különböző krónikus betegek ellenőrző vizsgálatait és terápiáját.

## 2.4. Adatszolgáltatás

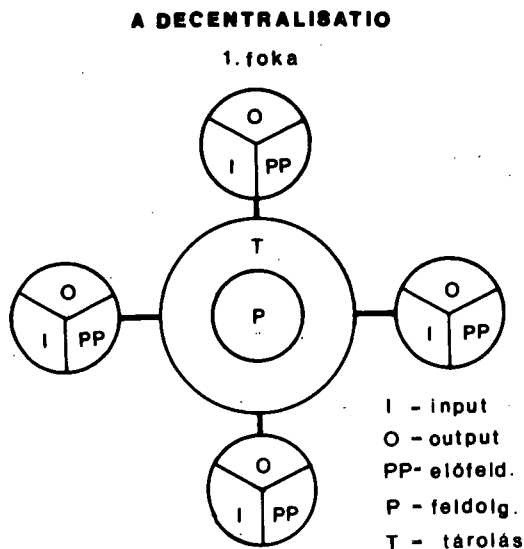
Az adatrögzítésnél is jobban elterjedt decentralizált használata a világ egészségügyi számítástechnikai fejlesztéseiben. Számítalan megvalósulási formája ismeretes, jellemző megjelenési módjai gyakorlatilag széles körűen biztosítják az osztott intelligencia eme fázisának széles körű további elterjeszhetőségét.

## 3. A decentralizáció mélysége

Mint láttuk, a számítógépes adatfeldolgozás során nem egyforma mértékben terjedtek el decentralizáltan a különböző tevékenységek. Ezek függvényében a szakirodalom három fokot különít el [2].

3.1. A decentralizáció 1. foka (1. ábra)

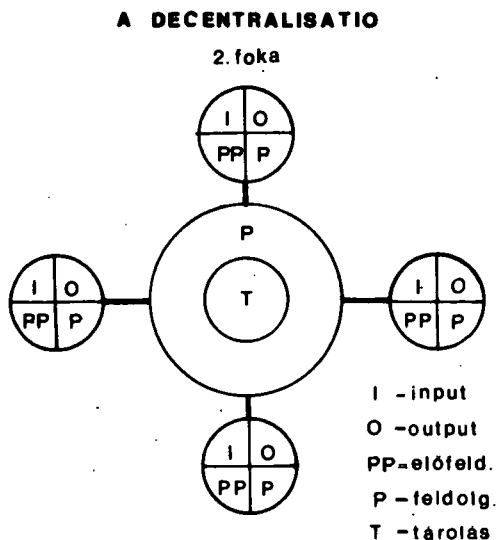
Ebben az esetben a felhasználók még csak legfeljebb hibaellenőrzést, formai és logikai kontrollt kapnak decentralizáltan, a többi funkció centralizált marad. /Igy működik ma pl. a kórházi betegfelvételi rendszer a Szekszárdi Kórházban./



1. ábra

3.2. A decentralizáció 2. foka (2. ábra)

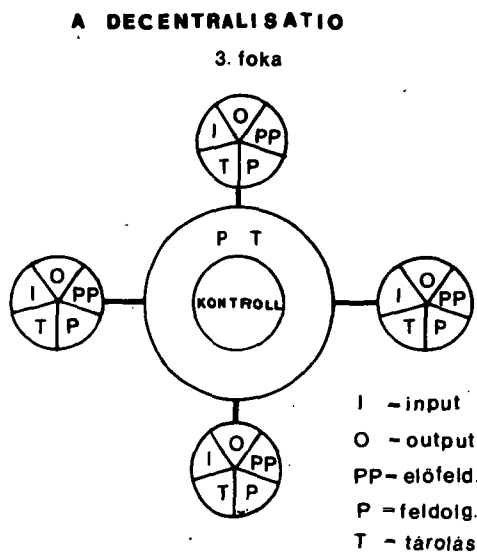
Az adattárolás még itt is centralizált, azonban pl. intelligens terminálok segítségével mód nyílik jelentősebb feldolgozási munkák végzésére is. Ilyen rendszertulajdonságokat találunk a Szekszárdi Kórház laborrendszerében, ahol intelligens terminál segítségével mód nyílik napi laborkérések és eredmények részleges feldolgozására a központi tárolás előtt.



2. ábra

### 3.3. A decentralizáció 3. foka (3. ábra)

Itt már valódi és gyakorlatilag teljes decentralizációt figyelhetünk meg, noha még fennáll és valószínűleg hosszú ideig fenn is marad az elemi folyamatoknak a központi ellenőrzése. Elkövetkező években ezen a fokon álló osztott intelligencia kiépítését kezdjük meg.



3. ábra

#### 4. Az osztott intelligencián alapuló megyei/regionális egészségügyi információrendszer kialakításának koncepciója Tolna megyében

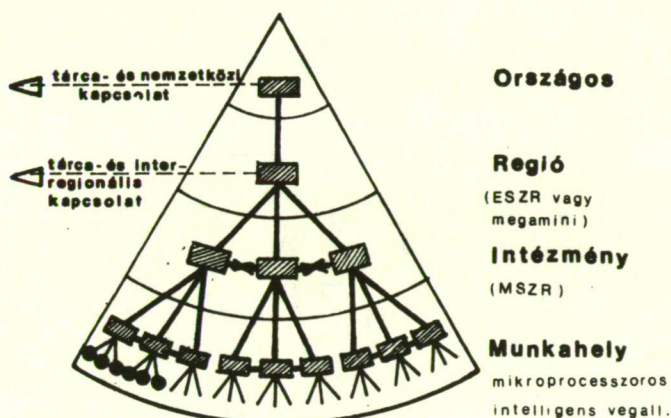
Az előbb elmondottak figyelembevételével kezdtünk hozzá a Tolna megyei egészségügyi információrendszer kiépítéséhez. Terveink száz százalékos megvalósításához biztosan rövid lesz ez az évtized, de jó lehetőségeink vannak arra, hogy már 1985-ig minden fejlesztési szinten működtessünk osztott, hálózatban realizált adatfeldolgozást. Az egészségügy igényeihez adaptált számítástechnikai fejlesztési szinteket mutatja be a 4. ábra.

##### 4.1. Országos szint

Ez kívül esik a megye hatáskörén, de nem tehetjük meg, hogy ne foglalkozunk vele. Annál is inkább, mivelhogy a megyei/regionális egészségügyi információrendszer szerves része az országos egészségügyi információrendszernek, adatait direkt uton, adatredukció segítségével továbbítja erre a szintre.

Itt realizálódnak az elektronikus uton érkezett beszámolási rendszer végső feldolgozásai, segítségül hiva más tárcák közvetlenül kapcsolt adatbázisait /pl. KSH, ÁNH, stb./. A közvetlen kapcsolat lehetővé teszi a rendelkezésre álló megyei/regionális adatbázisokból az ad hoc igények direkt kielégítését. A tárcának fel kell készülni a

## EGÉSZSÉGÜGYI ADATFELDOLGOZÁS TAGOZÓDÁSA



4. ábra

közvetlen adatszolgáltatásra nemzetközi szervezetek, elsősorban a WHO számára. Ez a szint nagyteljesítményű ESZR számítógépet kíván, fejlett adatbáziskezelő és TAF alapszoftvert, megfelelő adatvédelmet. Az egészségügyi ágazat csúcshálózatának feltétlenül az ESZTIK keretében, az Egészségügyi Minisztérium közvetlen felügyelete alatt kell működnie.

### 4.2. Megyei/regionális szint

Azért említettük már eddig is együtt a megyei és regionális kifejezést, mert meggyőződésünk szerint a felvázolt koncepció nagyobb közigazgatási egység kiszolgálását is el tudja látni, mint egy hazai megye közigazgatási nagysága. Esetünkben azonban illetékességünkönél fogva csak Tolna megyével foglalkozunk, fenntartva természetesen ezt a véleményünket.

Ezen a szinten helyezük el a lakosorientált egészségügyi adatbázist. Feljebb, az országos szinten nincs szükség foglalkozni az egyeddel, oda ezek egyes adatai már nem jutnak el. Ennek az adatbázisnak a tartalma megfelel egy bő adattartalmu elektronikus egészségügyi könyvnek. Tárolásra kerülnek benne a fekvőbetegellátás bázisadatai /körleplek, műtéti és patológiai alapadatok/, a legfontosabb alarmadatok /vércsoport, vaccinatio, allergiák, krónikus betegségek és azok terápiái/, keresőképtelenségi események, alkalmassági vizsgálatok, rehabilitációs és rokkantsági jellemzők, valamint a lakos egészségügyi szolgáltatásai, pl. donornyilvántartás.

Az adatbázis karbantartása szempontjából döntőek a jól funkcionáló alsóbb szintről jövő folyamatos adatáramlások mellett a tökéletes tárcaközi információkapcsolatok /pl. a személyi nyilvántartás napra-

kész karbantartása az ÁNH részéről!/. Ezen a szinten realizálódnak az interregionális közvetlen információátadások a tárcán belül. Lakhelyet változtató személyek, vagy más egészségügyi ellátási szintre helyezett betegek adatai automatikusan juttathatók a megfelelő régióba, annak megfelelő intézményi adatbázisaiba.

A rendszer megfelelő kapacitású ESZR vagy megamini számítógépen realizálható. Itt is alapvető követelmény a hatékony adatbáziskezelő alapszoftver jelenléte, szükségesek a megfelelő TAF kapcsolatok mind a felsőbb, mind az alsóbb szint, illetve a régióon belüli más tárcák és a többi régió felé.

A személyorientált adatbázishoz szigorú illetékességi adatvédelmet kell hozzárendelni, természetesen lehetővé téve a beteg ellátásában résztvevő intézmények, személyek soronkívüli hozzáférését. Az adatbázis elsősorban prevencióorientált, hatékony működése operatív, döntésselőkészítő funkciókban realizálódik.

Természetesen ebből az adatbázisból nyerjük a legfontosabb vezetésorientált morbiditási és teljesítménymutatókat, elősegítve a megye egészségügyi vezetésének információellátását. Miután az adatok az ellátás alaptevékenységeiből keletkeznek és ugyanakkor a preventív orvosi ellátást szervezik, nagyfokú megbízhatósági szinttel rendelkeznek és így minőségileg egy szinttel javítják a vezetésorientált adat-szolgáltatást.

#### 4.3. Intézményi szint

Vizsgálódásunk tárgya az integrált kórház-rendelőintézeti információrendszer, amiből egy megyében a szükségletnek megfelelően több is kiépíthető. Itt párhuzamosan, szoros kapcsolatban él egymás mellett a klinikai és kórházgazdasági ág. Betegorientált adatbázisa mellett állandóan rendelkezésre áll, és bármikor aktivizálható archivált kóránya. Magasszintű szolgáltatásai állandóan segítik az intézetben folyó diagnosztikai és terápiás munkát. Olyan feladatokat végeznek el, amit célszerűtlen lenne mikrogépekre telepíteni /pl. diagnosztikai döntéstámogató modulok/. Ezekhez a funkciókhoz a vele hálózatban működő mikrogépek állandóan hozzájutnak. Ugyanis az ott dolgozó személyek tevékenységükkel karbantartják az ezen a gépen elhelyezett kórház-gazdasági adatbázist is.

A rendszer MSZR bázison valósítható meg, optimális működéséhez min. 1 Mbyte központi egység és 300-400 Mbyte lemezkapacitás szükséges. Adatbáziskezelés mellett alapszoftverének be kell tudni kapcsolódnia a mikrogépek láncraüzött adatávitelébe.

#### 4.4. Munkahelyi szint

Ezalatt értjük mindazt a legkisebb szervezeti egységet, amely önálló intelligenciát igényel. Ide tartoznak a kórház gyógyító, diagnosztikai és központi ellátó osztályai mellett a járőrbetegellátás és az alapellátás rendelési egységei, így pl. a körzeti és üzemorvosi rendelők. Egységenként több terminál is rendelkezésre állhat, biztosítva a szükséglethez igazodó számítástechnikai tevékenységeket. Ennek a szintnek teljes kiépítése végleg szakíthat talán évtizedek múlva a Gutenberg - galaxissal, megteremtve a teljesen automatizált beteg-adminisztrációt.

Ma elérhető hardverként itt 8 bites mikroszámítógépek jönnek szóba, 64-128 Kbyte központi memóriával, min. 0,5-1 Mbyte floppy disc kapacitással, adott területenként természetesen akár 10 Mbyte-ig is bővítve. Perifériakészletéhez tartozik széles körű, igényekhez igazított videoterminalkapcsolódás, megfelelő minőségű mátrixnyomtatóval minden esetben kiegészítve. Erre azért van szükség, mert nem rendelkezünk megfelelő mennyiségű tartalékgéppel, és mikrogépeink meghibásodása esetén nem veszélyeztethetjük a betegellátást, hogy valamilyen, adott pillanatban relevánsnak minősülő adat némává merevült eszközeinkben marad. Így él még legalább egy évtizedig egymás mellett az egészségügyben a nyomtatott betű és az elektronika.

Szoftverkészletének alapvető előírása az MSZR-kompatibilis CP/M, MP/M, de leginkább a hálózattámogató CP/NET. Feltétlen szükséges adatbáziskezelő megléte. Fejlesztésének első időszakában feltételezhetően bizonyos munkahelyeken autonóm üzemmódban is üzemelni fog, de már ekkor is rendelkeznie kell azokkal az ismérvekkel, hogy bármikor hálózatba kapcsolható legyen.

#### 5. A fejlesztés feltételei, konkrét megvalósítása

##### 5.1. Hardver, szoftver környezet

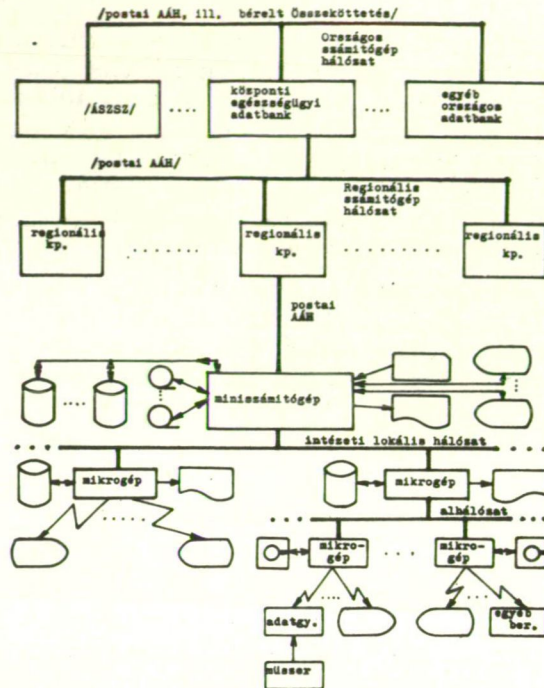
Az országos szint nélkül, miután ez nem tartozik megyénk illetékességi körzetébe, a következőket állapíthatjuk meg.

5.1.1. Megyei/regionális szinten ESZR R-55 számítógépet kívánunk igénybe venni. Sajnos a fejlesztés első éveiben TAF kapcsolatot csak az intézményi szint felé tervezhetünk. A megyei egészségügyi adatbázis kialakításánál IDMS adatbáziskezelőt használunk.

5.1.2. Intézményi szinten rendelkezésünkre áll egy csehszlovák SZM-4 20 számítógép, 256 Kbyte központi memóriával, 20 Mbyte lemezkapacitással, DIAMS és DOS RVV<sub>2</sub> operációs rendszerrel. Ez a kitűzött feladathoz nem megfelelő kapacitás, feltétlenül meg kell oldanunk bővítését, vagy TPA 11/440 üzembeállítását. Ha a KFKI számítógép alapszoftverének hálózatot támogató tulajdonságait figyelembe vesszük, ez utóbbi kedvezőbb megoldásnak tűnik.

5.1.3. A hazai mikroszámítógépes piacon az egyre szaporodó választék-ból a MEDICOR MOD-81 tűnik messze a legjobbnak. Mint az MMT rendszer egyik eleme, megfelelő intelligenciával rendelkezik, gyakorlatilag közös az interface valamennyi modern, hazai orvosi műszerhez /N.B. ezek az intelligens orvosi műszerek is az információrendszer láncának egyik tagjai!/. Hardver kiépítettsége Z-80 alapon megfelelő, és egyedül rendelkezik hazánkban az osztott intelligencia realizálásához elengedhetetlenül szükséges alapszoftverrel. CP/M, MP/M és CP/NET programjai a gép alapszolgáltatásaihoz tartoznak. Intézetünk az első gépeken már megkezdte a betegfelvételi és laborrendszerek programozását.

5.1.4. A hálózattal szemben támasztott főbb követelményeket és tervezett kiépítését az 5. ábra mutatja.



5. ábra

- biztosítania kell a gyors adatcserét a hálózat bármely két eleme között,
- a készülékek csatlakozása, illetve lekapcsolása a hálózatról legyen egyszerűen megvalósítható és rugalmas,
- a hálózatot alkotó főbb részek /pl. felvételi iroda/ egymástól függetlenül is képesek legyenek működni,
- a hálózathoz csatlakozás legyen egyszerű, viszonylag kis intelligenciával is lehessen könnyen kapcsolódni,
- legyen olcsó.

A hálózat fizikai hordozó közege koaxiális kábel. Ezen egy osztott vezérlésű lokális hálózat kialakítása szükséges. A tervezett mikrogépek mennyiségét a nemzetközi tapasztalatok alapján egyenlőre csak becsülni lehet:

15 ágy / 1 db display  
4 display / 1 mikrogép  
1200 ágy / 20 mikrogép.

Ehhez jön még a központi diagnosztikai és ellátó osztályok kb. 12 mikrogépe.

#### 5.1.5. Szervezési feltételek

Döntő szempont a megvalósítás sikere szempontjából az alapos rendszerelemzési tevékenység, a közös szakmai és egészségügyi alapkód-



rendszerek kidolgozása. Ezek sajnos még csak embrionális állapotban sincsenek hazánkban. Szomorú tény, hogy az ígéretes MEDREK kezdeményezés is abbamaradt.

Szükségünk lenne több egészségügyi informatikára specializálódott szakemberre. Ennek a még hazánkban önállóan el sem ismert diszciplínának az oktatása meg sem kezdődött, magyar nyelvű szakkönyvek nem állnak rendelkezésre. Az orvosképzésben és továbbképzésben nem szerepel az informatika. Pedig más szakmákban már közismert tény, hogy a környezet viszonylagos elmaradottsága megbuktatja a legjobb fejlesztéseket is. Feltétlenül lépni kell még ebben az öt éves tervben ezen a területen.

Előnynek könyveljük el Tolna megyében, hogy hét éve fejlesztünk egészségügyi számítástechnikai rendszereket, és gyakorlatilag minden szinten rendelkezünk élő rendszerekkel, elegendő fejlesztési és üzemeltetési tapasztalattal.

#### 6. Elvárható előnyök

Reméljük, hogy ezen az úton elindulva és ezt végigjárva előkészíthetjük a XXI. század informatikáját területünkön. Bizton hisszük, hogy rendszereink *nagyobb biztonságban* üzemelnek, *jobb lesz az áttekinthetőségük, szélesebb körben tudjuk bevonni a felhasználókat*, és ezzel együtt *széles körű számítástechnikai felhasználást* vezethetünk be megyénkben, és ezen keresztül mint az Egészségügyi Minisztérium bázisintézete hazánkban, elősegítve az egészségügyi informatika széles körű elterjesztését.

#### Irodalom

- [1] MEDINFO 80, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, New York, Oxford, 1980.
- [2] Grochla, E.: Modelle der Dezentralisation in der Datenverarbeitung, (Modelle in der Medizin, Theorie und Praxis, Springer Verlag, 1980.)