

Konekcijem in oživljenje behaviorizma

ULLIN T. PLACE

Učili so nas, da je behaviorizem mrtev oziroma, če že ne ravno mrtev, pa v zadnjih zdihljajih. Toda, ali smo lahko prepričani o tem? Behaviorizem je moral sestopiti z vodilnega položaja, ki ga je užival v psihologiji, lingvistiki, v družbenih vedah in celo v filozofiji v letih med 1940 do 1950; po mojem mnenju pa je precej razlogov za misel, da pomenijo modni tokovi, ki so se po dolgem času pojavili, vsaj začetek njegovega oživljanja.

Da bi razumeli pobude te sodbe, moramo najprej pretehtati, kaj je bilo tisto, kar je pokončalo behaviorizem. *Coup de grâce* ali milostni udarec mu je nedvomno dal Noam Chomsky (1959) v oceni B. F. Skinnerjeve knjige *Verbal behavior in Language* (Verbalno vedenje v jeziku). Vendar se zdi malo verjetno, da je imela ta kritika taki uničevalni učinek, *ki bi ga nedvomno imela*, če ne bi behaviorizma na splošno in zlasti behavioristični pristop k jeziku že spodkopaval serialni digitalni računalnik kot model za način, kako možgani generirajo mišljenje, jezik in vedénje (ali "akcije", kot so večino kognitivnih znanstvenikov naučili govoriti filozofi).

Pogosto so mislili, da je tisto, zaradi česar so psihologi in jezikoslovci začeli opuščati behaviorizem, njegovo zavračanje zasebnih mentalnih dogodkov. Toda to ne more biti res. Kolikor vem, ni noben behaviorist nikoli zanikal obstoja takih dogodkov. Nekateri tako imenovani "metodološki behavioristi" so seveda z znanstvenega vidika zanikali možnost njihovega raziskovanja. Skinner pa je po drugi strani ves čas zavračal metodološki behaviorizem. Za "radikalnega behaviorista", kot je govoril sam o sebi, mentalni dogodki obstajajo in so dosegljivi znanstvenemu raziskovanju prek verbalnega vedénja, ki ga ti dogodki ustvarjajo. Bolj se nagiba k mnenju, da taki dogodki nimajo nobene značilne vzročne vloge pri nadziranju vedénja na splošno; pa celo sam je pred kratkim (Skinner 1987) moral dopustiti možnost, da imajo zasebni dogodki vsekakor vzročno vlogo kot razlikovalni dražljaji glede na opisujoča jih verbalna poročila. Zakaj če poročila te vloge ne bi imela, ne bi sploh mogla biti poročila o takih dogodkih.

Toda celo v primeru, da bi behavioristi zanikali obstoj in vzročno vlogo zasebnih mentalnih dogodkov, ni, kolikor vem, ničesar niti v Chomskyjevi kritiki niti v delovanju že skonstruiranega digitalno računalniškega modela možganov, kar bi bilo argument v prid stališča, da taki dogodki obstajajo in da so glede na človeške akcije vzročno učinkoviti.

Po mojem imamo tu opraviti s štirimi značilnimi behaviorističnimi nauki, ki jih je spodkopal serialni računalnik kot model za delovanje možganov:

1. behavioristično zavračanje "mentalističnega" jezika, zlasti to, da pripisuje obnašajočemu se organizmu nekaj, kar imenujejo filozofi "propozicionalno vedenje", npr. znanje ali prepričanje, da je kaj tako in tako.

2. behavioristična trditev, da so sintaktična in logična načela abstrakcije, ki so jih sestavili slovničarji in logiki na podlagi naučenih vzorcev stavčnih konstrukcij in govornevega referencialnega vedjenja.

3. behavioristična trditev, da je nanašanje sintaktičnih in logičnih načel na mišljenje zgolj predmet samogovora, tj. vase obrnjenega mislečevega verbalnega vedjenja, in da torej, kot je dejal sir Alfred Ayer v svojem inavguralnem predavanju za profesorja filozofije na univerzitetnem kolidžu v Londonu leta 1947: "processa misli ni mogoče povsem razlikovati od njegovega jezikovnega izraza" (Ayer, 1947).¹

4. nazor, ki je posebnost radikalnega behaviorizma B. F. Skinnerja in za katerega sem prepričan, da je zmoten, in po katerem v psihologiji ni prostora za razlago vedjenja s pomočjo aktivnosti možganov in osrednjega živčnega sistema.

K temu velja pripomniti :

1. Behavioristično zavračanje uporabe mentalističnega jezika pri govoru o vedanju živih organizmov v znanstvene namene je videti seveda nespametno spričo dejstva, da praktično pripisujemo propozicionalno vedenje digitalnemu računalniku; ali z drugimi besedami, govoriti o tem, kaj stroj vé, ali je bil programiran, da misli, je povsem naravno in za nekatere znanstvene namene neizogibno.

2. Behavioristično stališče, da so sintaktična in logična pravila abstrakcije verbalnega govornevega vedjenja, je v nasprotju s pojmom možganov kot digitalnim računalnikom. Digitalni računalnik ne more delovati brez programa, program pa zahteva programski jezik, v katerem je napisan. Stroj ne more odgovarjati na jezikovno oblikovana navodila, če ta niso strogo prilagojena sintaktičnim načelom, ki dajejo jeziku njegovo strukturo; prav tako računalniški program ne bo ustrezno deloval, če ni strogo prilagojen načelom formalne logike, kot jih postavlja Boolova algebra; iz hipoteze, da so možgani digitalni računalnik, izhaja, da so sintaktična in logična načela del prave zgradbe programske opreme, brez katere možgani ne morejo delovati; to pa je nekaj, kar je mnogo lažje "strojno opremiti", kot pa genetično predprogramirati, ali abstrahirati *a posteriori* iz idiosinkratične prakse stavčne zgradbe in argumentacije, ki si jo pridobi individualni govorec v muhastem družbenem okolju - kot bi nas radi prepričali behavioristi.

3. behavioristična doktrina, ki meni, da je mišljenje vase usmerjeno vedenje in da živali in predlingvistični otroci ne mislijo v skladu z načeli sintakse in logike, je v nasprotju z digitalno računalniškim modelom delovanja možganov, ki gradi mišljenje v smislu računalniškega procesa in je pogoj za pridobitev govorneve lingvistične pristojnosti; res je, da digitalni računalniški model zahteva artikuliran programski jezik, ki ga Fodor (1975)

1 - Za to opombo se moram zahvaliti g. Jonathanu Cohenu (Queen's College v Oxfordu).

imenuje "jezik misli" in v katerem je napisan tudi kontrolni program; toda tak jezik ob predpostavki, da sploh eksistira, ni in tudi ne more biti jezik v tistem smislu, v katerem ta izraz razumejo behavioristi, tj. kot stvar vsakdanjega človeka, oziroma kot sredstvo medosebne komunikacije.

4. Ob Skinnerjevi zavrniti tega, da bi lahko na splošno razlagali vedénje na podlagi delovanja možganov in osrednjega živčnega sistema (dovoljuje pa take razlage kot del fiziologije), postane nesmiseln celoten projekt umetne inteligence kot projekt znotraj psihologije in kognitivne znanosti ne glede na to, ali je model, ki ga uporabljamo za razvoj naše teorije o tem, kako možgani generirajo in nadzirajo jezik, misel in vedénje, serialni digitalni računalnik ali kakšna druga priprava, kot npr. paralelno distribuirani procesor.

Od smrti behaviorizma naprej in nastanka kognitivne revolucije poznamo na splošno dve razvojni smeri. Prva je materialno okrepila behavioristično pozicijo, druga pa je bistveno oslabilo zmožnost serijskega digitalnega računalnika, da bi bil sprejemljiv model za delovanje možganov.

Prva od omenjenih razvojnih smeri je uvod v razlikovanje, ki ga je uvedel Skinner v svoji "Operativni analizi problema razreševanja" (Skinner, 1966), in sicer med tem, kar je imenoval "kontingentno oblikovano" in "s pravili vodeno" vedénje (Place 1988). To razliko je treba razumeti v luči (1969) Skinnerjevega pojma *treh izrazov kontingentnosti*, ki imajo - če jih jemljemo v bolj splošni obliki - te sestavine:

A. *predhodni* pogoji, ki zahtevajo določeno vedénje od organizma, za katerega gre;

B. *vedénje*, ki naj bo realizirano, in

C. *posledice* takega vedénja.

Kot je menil Skinner, je naključno oblikovano vedénje tisto, ki so ga oblikovala in gnetla pretekle srečanja z dejanskimi naključji, ali z drugimi besedami, ki ga je oblikovala osebna izkušnja *neposrednih* posledic tega, da ob ustreznih predhodnih pogojih delaš neko stvar raje kot drugo.

S pravili vodeno vedénje pa je po drugi strani vedénje, ki ga nadzoruje verbalna ali druga simbolna reprezentacija (ali "specifikacija", če uporabimo Skinnerjev izraz) naključnosti, za katero organizem meni, da je pred njim. Tako kot uporablja ta izraz Skinner, so pravila dvojne vrste:

a. *preskriptivna pravila*, npr. *Če otrok joče, mu daj stekleničko.*, ki specificirajo predhodni pogoj in temu ustrezno vedénje, in

b. *deskriptivna pravila*, npr. *Če daš otroku stekleničko, bo spet zaspal*, ki specificirajo ustrezno vedénje in takojšnje ali poznejše verjetne posledice tega, da nekatere stvari delaš raje kot druge.

Pomembnost te razlike je po mojem ta, da znova zagovarja tradicionalni behavioristični nazor, po katerem ima pridobitev pristojnosti sprejemnika in govorca naravnega jezika pri njuni medsebojni komunikaciji prednost in je bistven predpogoj za nadzorovanje vedénja s procesom predstavnega mišljenja; se pravi z opozarjanjem razlike med načinom nadzorovanega vedénja v organizmih, kot so živali in predlingvistični otroci, ki nimajo potrebnih jezikovnih spretnosti, in tem, kako je kontrolirano vedénje, kadar je jezikovna ali kakšna drugačna simbolna reprezentacija tako rekoč vrinjena med organizem in njegovo okolje.

Razen tega predlaga ta koncepcija še tole:

a. da edini veljavni pomislek v zvezi z uporabo propozicionalnega vedénjskih predpisov ali "mentalističnega jezika" (kot to imenujejo behavioristi) za razlago vedénja ni to, da je tak jezik res neznanstven, ampak predpostavka, da je vedénje, ki bi ga bilo treba pojasniti, "vodeno s pravili" v Skinnerjevem smislu tega izraza in ga zato ne moremo legitimno uporabljati za razlago naključno oblikovanega vedénja;

b. razlog, zakaj je znanstveno smiselno pripisovati propozicionalno vedénje serialnemu digitalnemu računalniku, je ta, da je to priprava, ki je *ab initio* namenjena prilagajanju na okolne naključnosti na s pravili voden način, tj. s konstrukcijo simbolne reprezentacije okolnih naključij, in mu z neposrednim reagiranjem nanje s procesom naključnega oblikovanja, kot npr. živali, vključno z ljudmi, ki jim je razvoj namenil, da tako delajo.

To je zdaj bistvo empirične razvidnosti, pri čemer se sklicujem predvsem na delo Fergusa Lowe in njegovih tovarišev v Bangor laboratoriju (Lowe 1979; 1983), ki podpirajo razlikovanje med naključno-oblikovanim vedénjem živali in prelingvističnih otrok na eni ter verbalno nadziranem vedénjem starejših otrok in odraslih na drugi strani. Ta razvidnost zahteva radikalno revizijo tako tradicionalne behavioristične domneve, da načela, ki izhajajo iz eksperimentalnega proučevanja živalskega vedénja, lahko neposredno nanašamo na razlago človeškega vedénja, kot tudi domneve kognitivistov, da lahko računalniška načela, ki jih nanašamo na primere "racionalnega" vedénja odraslih ljudi, razširimo na razlago vedénja živali in prelingvističnih otrok, in *via* hipoteze o nezavednem duhu na avtomatizme in iracionalno vedénje odraslih ljudi.

Na žalost večina psihologov, odkar je izšla Skinnerjeva razprava leta 1966 in njegova knjiga leta 1969, sploh ne bere več behavioristične literature. Tako so kot rezultat tega ostali stereotipi behavioristične pozicije, ki ustreza, če sploh čemu, razvojni stopnji behaviorizma, ki je bila zastarela že davno preden je Skinner predstavil svoje razlikovanje med naključno oblikovanim in s pravili vodenim vedénjem. V teh okoliščinah ni prav nič presenetljivo, da Skinnerjevo tolmačenje te razlike ni prodrlo iz zaprtega kroga peščice njegovih privržencev, kar bi bilo sicer zaželeno. To je tudi razlog, zakaj je druga in nedavna razvojna stopnja, stopnja paralelno distribuiranega procesorja kot alternativnega modela za način, kako možgani generirajo in nadzirajo mišljenje, jezik in vedénje, spodkopala prevladujoči položaj, ki ga ima serialni digitalni računalnik kot model na področju umetne inteligence in kognitivne znanosti, in so se tako odprla vrata za rehabilitacijo behaviorističnega stališča.

NEKATERE POMANJKLJIVOSTI SERIALNEGA DIGITALNEGA RAČUNALNIKA KOT MODELA ZA DELOVANJE MOŽGANOV.

Kar precej vzrokov je za mišljenje, da serialni digitalni računalnik, ki ga vsi poznamo, ni preveč dober model delovanja človeških ali, v zvezi s tem tudi živalskih možganov:

1. Serialni digitalni računalnik je načrtovan za hitro in učinkovito opravljanje računalniških nalog, ki jih človeški možgani izvajajo počasi in neučinkovito, če jih že sploh;

2. trenirano človekovo in živalsko inteligenco označuje intuitivno dojetje zapletenih problemov, ko so ti vpleteni v vidno prostorsko zaznavanje, ki pa, kolikor vemo, ni odvisno od nobene vrste iskanja po seznamu alternativnih možnosti; je tudi precej hitrejša in učinkovitejša pri opravljanju takih nalog kot še tako močna naprava, ki se mora opirati na to vrsto sistematičnega iskanja po seznamu alternativnih možnosti;

3. čas, potreben za dejavnost v nevronu v možganih, ki vzburi sosednjega, je veliko predolg za sposobnost možganov, da bi tekali po številnih zaporednih korakih, potrebnih za izračun rešitve te vrste problema, in to v času, ki je na razpolago za njegovo reševanje, če bi možgani dejansko delovali korak za korakom, tako kot deluje serialni digitalni računalnik;

4. model možganov, kot ga zahteva serialno digitalni računalnik, pomeni, da podatke (informacije) shranjujemo v bolj ali manj prostorsko lociranih skladiščih, od koder jih prikličemo, ko in kadar to zahteva kontrolni program. Vendar dokaza za existenco takšnega lokaliziranega spominskega skladišča v možganih niso dala niti raziskovanja tega, kako možgani delujejo ob poškodbah njihovih različnih notranjih predelov. Pojavi, kot je npr. *retrogradna amnezija*, kjer je izguba spomina na pretekle dogodke posledica možganske poškodbe največja za večino zadnjih dogodkov v individuuumovi zgodovini, so progresivno manjši, čim so dogodki pomaknjeni v preteklost. Na podlagi tega je več kot gotovo, da je individualna sposobnost pomnjenja tako dejstev in preteklih dogodkov bolj stvar "vžigovanja" povezav, ki so široko razprostranjene po možganih, kot pa shranjevanje informacij v lokaliziranem spominskem skladišču.

Ta razmišljanja nikakor niso napad na nalezljivo navdušenje, ki ga je spodbujal serialni računalnik kot model, dokler ni bilo na vidiku nobenega drugega alternativnega modela. To pa je tisto, kar se je zdaj spremenilo.

KONEKSIONISTIČNI MODEL DELOVANJA MOŽGANOV

Izraz "konekcionizem" je bil pred nedavnim uporabljen za opis teorije umetne inteligence. Ta teorija meni, da pravilni model za razumevanje načina, kako delujejo možgani kot razum ni serialni digitalni računalnik, ki ga vsi poznamo, ampak naprava, znana kot "paralelno distribuirani procesor" ali PDP. Tega izraza pri opisu te naprave pozneje niso uporabljali, samo napravo pa so že prvič konstruirali pred več kot štiridesetimi leti in to v zelo zgodnjem stanju raziskovanj umetne inteligence, še preden se je uveljavil serialni digitalni računalnik. Med leti 1940 in 1950 so poskusno konstruirali elektronske

naprave, kjer so bile najprej elektronke, pozneje pa tranzistoriji povezani tako, kot so nevroni v možganih, se pravi v obliki mreže, po kateri se prenaša dražljaj od vhoda do izhoda. Vsaka enota se vzburi ali pa se ne vzburi glede na to, ali sprejme ali ne sprejme vhodne informacije od dveh sosednjih enot, ki sta v mreži instalirani za njo. Če je nevron vzbujen, bo prenesel to vzbujenje ali inhibicijo na dve ali več enot pred seboj v mreži.

Predpostavimo, da so lastnosti enot v tovrstni mreži takšni, da v posamezni enoti vhod prostorsko predhodne enote v mreži vsakokrat vzburi ali zavre (inhibira) njeno aktivnost in da se s tem njena občutljivost na ta učinek v prihodnosti še stopnjuje. Izkaže se, da tako urejena mrežna enota kaže lastnosti, ki so izredno podobne tistim, ki vladajo v takih živih organizmih, katerih vedenje nadzirajo možgani. V letih med 1940 do 1950 so konstruirali te naprave pač zato, da bi videli, kako daleč taki sistemi lahko posnemajo preproste vedenjske funkcije, npr. pogojne reflekse, ki jih je proučeval Pavlov. Te prve študije je leta 1960 naglo prehitel razvoj serialno digitalnega računalniškega modela delovanja možganov.

Serialni računalniški model je spodrinil zgodnje nevrnske mrežne modele, ker se je zdelo, da nudi teorijo za mnogo bolj zapletene mentalne procese, kot pa so bili tisti, ki so jih sposobne nevrnske mreže. Nedavno obnovitev zanimanja za modele, ki temeljijo na načelu nevrnske mreže, so motivirale resne težave, na katere smo naleteli pri programiranju serialnih digitalnih računalnikov za izvajanje senzornih nalog razločevanja ali prepoznavanja vzorcev, ki so za človeška bitja ali živali sorazmerno preproste. Gre torej za sposobnost, ki jo moramo zahtevati od računalnikov, če hočemo, da bi roboti prevzeli rutinske nadzorne naloge, ki jih zdaj opravljajo ljudje. Če pa paralelni distribuirani procesor izkoristimo za ustrezna čutila, se izkaže, da se hitro nauči prepoznavati zapletene vzorce senzornih informacij brez preverjanja in brez specialnega programa za preverjanja seznama alternativnih možnosti tako, kot to dela serialni digitalni računalnik. Še več, to dela nezmotljivo, kot je to za serialni digitalni računalnik nekaj običajnega, z znanimi vzorci predstavi na sistemu še neznan način, za katerega ni bil vnaprej programiran, skratka, s problemi, ki ga predstavlja znani prizor z neznanega vidika ali v popolnoma drugačnem letnem času od tistega, na katerega smo navajeni.

KONEKCIONIZEM IN VEDENJSKA ANALIZA

Samo če je vedenjski analitik pripravljen odreči se pojmu, ki ga imam osebno za nesmiselnega, da lahko proučujemo vedenje znanstveno, ne da bi se kdajkoli vprašal, kako možgani generirajo vedenje,² sem prepričan, da bomo odkrili naravno afiniteto med konekcionizmom in Skinnerjevo vedenjsko analizo. Če si ogledamo množične izvajalne značilnosti paralelno distribuiranega procesorja, vidimo, da je ta naprava, ki ima ob

2 - To je menda drug primer, da je dokaz proti mentalizmu (Place 1987), kjer je Skinnerjeva "dobra intuicija", kot jo je imenoval Dennett (1987), vodila k pravilnemu odgovoru na napačen argument. To, da ni hotel podpreti kognitivne psihologije (Skinner 1977) na temelju trditve, da sodi spekulacija o tem, kaj se dogaja v možganih, bolj v fiziologijo kot pa v psihologijo, je vsaj preprečila vedenjskim analitikom, da bi sledili množici vzdolž slepe ulice serialno računalniškega modela delovanja možganov.

ustreznih senzorjih vhodne in povratne informacije (z drugimi besedami ustrezno selektivno okrepitev), sposobna naučiti se operativnih razlikovalnih nalog tako, kot je to opisal Skinner (1938) v primeru živih organizmov, kot so golobi in podgane. PDP je skratka naprava, ki se uči prilagajati na okolje, ima nadalje dostop do njega s svojimi senzorji, in to s procesom "naključnega oblikovanja", kar smo že omenili in po katerem prihodnje vedenje oblikujejo neposredne posledice podobnega vedenja v preteklosti. Serialni računalnik pa je nasprotno naprava, ki je že spočetka namenjena hitremu in učinkovitemu opravljanju tistih računalniških nalog, ki jih možgani pač zato, ker delujejo kot DPD, ne opravljajo najbolje, vendar jih morajo, da bi se prilagodili na svoje okolje s konstruiranjem tega, kar je imenoval Skinner v svoji razpravi iz leta 1966 "pravilo".

V tej razpravi je Skinner definiral "pravilo" kot "naključno specifizirani dražljaj", ali z drugimi besedami, kot simbolno reprezentacijo "naključnosti" ali vedenjsko posledičnih odnosov, ki jih implicira situacija, s katero se na splošno sooča organizem s svojim vedenjem. Videli smo že, da pomeni Skinnerju "simbolna reprezentacija" besedno reprezentacijo v besedah in drugih simbolih, ki sestavljajo človeški naravni jezik. Iz tega izhaja, da je zanj sposobnost zgraditi simbolno³ reprezentacijo naključnosti okolja sposobnost, ki jo je z vidika razvojne perspektive zahteval že zelo zgodaj razvoj sposobnosti jezikovnega sporazumevanja, in je torej sposobnost, na katero se človekovi možgani še niso imeli časa popolnoma prilagoditi. Z drugimi besedami: človeški možgani so PDP naprava, ki so se v milijonih let razvojne zgodovine uglasili, da bi razvili vedenje v skladu z načelom naključnega oblikovanja. Zadnje čase so si pridobili sposobnost, da manipulirajo s simboli in upravljajo vedenje organizma s pravili. Vendar pa so možgani počasni in nerodni v primerjavi s stroji, kot je serialni digitalni računalnik, ki je bil zgrajen prav v tak namen.

KONEKCIONIZEM TER UČENJE SINTAKTIČNIH IN LOGIČNIH NAČEL

Domislica, da so človekovi možgani PDP naprava, ki si je šele pred nedavnim pridobila sposobnost simbolne reprezentacije okolnih naključnosti, ima kot stranski učinek sposobnost za medsebojno jezikovno sporazumevanje, pomembne implikacije za kritiko konekcionizma, kakršno smo zasledili pri Fodorju in Pylyshynu, in sicer v reviji *Cognition* že leta 1988. Ob dopustitvi, da zagotavlja konekcionizem boljši model čutnega zaznavanja, kot pa serialni računalnik, trdita Fodor in Pylyshyn, da tradicionalni računalniški model omogoča teorijo, ki razlaga, kako sintaktična in logična načela upravljajo jezik in misel, teorijo, ki naj bi bila daleč nad vsem, kar sploh lahko nudi konekcionistični model in kar naj bi bil v daljnji prihodnosti sposoben nuditi.

³ - "Simbolno" je tu kot nasprotje "ikoničnemu". Imamo dokaze, posebno na podlagi pojava REM spanja, da imajo ptice in sesalci sposobnost graditi si ikonične reprezentacije mentalnih podob dogodkov in stanj stvari, ki se na splošno ne tičejo njihovih čutnih organov. Vsekakor pa ima sistem, ikonične reprezentacije, ki ga simbolni sistem, kot se to dogaja v primeru človeka, ne podpira, večkrat omejeno svojo sposobnost za predstavljanje okolnih naključnosti, zlasti kjer gre za precejšnje časovno zaostajanje bodisi med predhodnim in zahtevanim vedenjem bodisi med vedenjem in njegovimi posledicami. Če ni jezikovnega sporazumevanja, se ikonične reprezentacije ne morejo obogatiti na račun nadomestnih informacij.

Česar ta dokaz po mojem ne opazi, je to, da imajo sintaktična in logična načela precej drugačno vlogo v serialnem računalniku od tiste, ki jo imajo v človekovem mišljenju in jeziku. Ker je serialni računalnik naprava, ki je *ab initio* namenjena konstrukciji in manipuliranju s simbolnimi reprezentacijami, so sintaktična in logična načela "strojno vpisana" v zgradbo strojnega jezika, v katerem je pisan njegov bazični program. V taki napravi imajo sintaktična in logična načela neposredno vzročno vlogo pri generiranju misli in jezika. Če imamo prav, ko mislimo, da delujejo človeški možgani kot paralelno distribuirani procesor, ti samó naletijo na sintaktična in logična pravila, ko so v primeru sintakse pred problemom gradnje stavkov v naravnem jeziku in v primeru logike pred problemom sklepanja z enega lika simbolno predstavljene situacije na drugega ob odsotnosti gesel, ki jih zagotavlja obravnavana situacija v organizmovem dražljajskem okolju. Gre, na primer, za sklepanje iz informacije, da je *A* večji od *B* in da je *B* večji od *C*, na sklep, da je *A* večji od *C*, ne da bi bilo potrebno neposredno primerjanje *A* s *C*.

Pa to ni edini razlog za prepričanje, da sintaksa in logika nimata tu nobene vloge pri zahtevani jezikovni pristojnosti; ko pa se sintaksa in logika nemara pojavita, se ju otroci uče ne kot *notranja* načela, ki vladajo generiranju misli in jezika, ampak kot *zunanje* sile, ki se jim morajo možgani prilagoditi (seveda brez potrebe, da bi jih besedno oblikovali), da bi si s tem zagotovili uspešno sporazumevanje. Vsenavzočnost znakov priznavanja uspešnega sporazumevanja (mmhmmh, prikimavanje itd.), ki so stalna pritiklina vokalne interakcije med dvema osebamama, je pojav, ki ima po mojem smisel edinole ob predpostavki, da je njegova funkcija vzdrževati soglasje z jezikovno konvencijo, in to s selektivno okrepitevijo razumljivih izrazov in ali z odklanjanjem te okrepiteve ali celo z aktivno kaznijo (s tem, da je govorec prisiljen ponoviti) zavoljo nerazumljivih izrazov. Ta proces pa se avtomatično nadaljuje ob minimalni zavesti tako poslušalca teh poudarkov, kot tudi govorca pri *njihovem* sprejemanju. To je klasični primer avtomatičnega naključno oblikovanega vedénja z njegovimi neposrednimi posledicami.

Podobno kot človeški možgani, tudi paralelno distribuirani procesor ne bo nikoli sposoben kosati se s serialnim računalnikom kot napravo za konstruiranje in manipuliranje s formalno simbolno reprezentacijo. Toda če imam prav, ko mislim, da deluje kot naključno oblikovana razlikovalna učeča se naprava, se zdi, da nam bo nemara zagotovila mnogo natančnejši model, kako možgani dejansko opravljajo svoje naloge, kot pa bo to kdaj dosegel serialno računalniški model. Za konekcionistični model pridobivanja sintaktičnih, semantičnih in logičnih pristojnosti predvidevam, da bo zaupanje modela v vedénjsko analitično načelo, ki zadeva naključno oblikovanje verbalnega vedénja ob priznanju uspešnega sporazumevanja, pri poslušalcu postalo vedno bolj očitno.

Na koncu bi rad z dovoljenjem mojega kognitivističnega kolega na univerzitetnem kolidžu Severnega Walesa dr. Gordona Browna navedel povzetek, ki ga je prejel pred nedavnim prek elektronskega biltena, znanega z imenom "Neuron Digest". Povzetek je datiran s 4. decembrom 1988. Tam beremo tole:

Med obiskom v Montrealu je teoretik nevronske mreže James McLlland pred nedavnim predstavil modifikacijo k teoriji nevronske mreže, ki meni, da bi lahko mrežo uspešno uporabili za učenje sintaktičnih in semantičnih odnosov, ki navadno služijo za razpoznavanje pomena izraza. Ta odklon od "strojno opremske" sintakse in semantike je občinstvo, sestavljeno iz kognitivnih psihologov in lingvistov, v McGillu hudo kritiziralo. Avtorju so očitali skinerizem ("podvržen vsaki posamezni Chomskijevi kritiki Skinnerja v petdesetih letih"). Kakorkoli že, McLlland je branil svoje stališče in trdil, da dobro izvedeno prepoznavanje in različna privlačna vedénja sistema v celoti zagovarjajo proučevanje nevronske mreže. Priznal je - javno - ,da je bilo izjemno veliko število učnih poskusov (630,000) sicer nadležno, in - privatno - da je bila 32-bitna vhodna natančnost, uporabljena za semantične in sintaktične odločitve na stopnji prepoznavanja, nereprezentativna za verjetno delovanje v hrupnem nevronskega kontekstu človeških možganov.

Glede na 630,000 poskusov, potrebnih za PDP, da bi pridobili jezikovno pristojnost, ne vem, če je že kdo izračunal koliko potrditev v obliki prikimavanj, *hmmhmm*-ov, itd. sprejme vsak govorec v toku povprečnega razgovora; toda to število mora biti zelo veliko, in to je zgolj ohranjanje že obstoječe pristojnosti, in ne pridobivanje nove.

VIRI

- Ayer, A.J. (1947) *Thinking and Meaning: Inaugural Lecture*. London: H.K.Lewis.
- Chomsky, N. (1959) Review of B.F.Skinner's *Verbal Behavior*. *Language*, št 35 ; str. 26-58.
- Dennet, D.C. (1978) *Brainstorm: Philosophical Essays on Mind and Psychology*. Montgometry, Vermont: Bradford Books.
- Fodor, J.A. and Pylyshyn, Z.W. (1988) Connectionism and cognitive architecture: A critical analysis. *Cognition* št 28: str. 3-71.
- Fodor, J.A. (1975) *The Language of Thought*. New York: Crowell.
- Lowe, C.F. (1979) Determinants of human operant behavior. In M.D. Zeiler and P. Harzem (eds.) *Reinforcement and the Organization of Behavior*. Chishester: Wiley, str. 159-192.
- Lowe, C.F. (1983) Radical behaviorism and human psychology. In G.C. Davey (ed.) *Animal Models and Human Behavior*. Chichester: Wiley, str. 71-93.
- Place, U.T. (1987), Skinner re-skinned. In S. and C. Modgil (eds.) *B. F. Skinner: Consensus and Controversy* Lewes: Falmer Press, str. 239-248.
- Place, U.T. (1988) Skinner's distinction between rule-governed and contingency-shaped behaviour. *Philosophical Psychology*, št.1; str. 225-234.
- Skinner, B.F. (1938) *Behavior of Organisms*. New York: Appleton-Century.
- Skinner, B.F. (1957) *Verbal Behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B.F. (1966) An operant analysis of problem solving. In B. Kleinmuntz (Ed.) *Problem Solving: Research, Method and Theory*. New York, Wiley.
- Skinner, B.F. (1969) *Contingencies of Reinforcement*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B.F. (1977) Why I am not a cognitive psychologist. *Behaviorism*, št. 5(23); str. 1-10.
- Skinner, B.F. (1984) An operant analysis of problem solving. In A.C. Catania and S. Harnad (Eds.) *The Canonical Papers of B.F. Skinner, The Behavioral and Brain Sciences*, št.7; str. 583-591.
- Skinner, B.F. (1987) Outlining a science of feeling. *The Times Literary Supplement* št. 490; str. 501-2.