

POVZETEK

Že stoletja je duša predstavljala uganko običajnemu človeku in filozofom. Razlikovali so rastlinsko in živalsko dušo. Iskali pa so tudi merila za človeško dušo. Jezikovna zmožnost je le eden izmed mnogih kandidatov. Na drugi strani pa je mogoče zaslediti trditve, da človeška duša ni nič izven njenih različnih delnih funkcij. Ena od uporabnosti modelov je v njihovi razlagi dejstev. Razlogi za pomanjkanje modelov duha so bili zlasti v introspekcioniistični metodologiji, kot sta jo pred stoletjem uporabljali fenomenologija in psihologija. V psihologiji pa smo v istem času prišli do meritev in zakonitosti na področju občutkov pri živalih. Računalniki so ponudili prve modele duha. Ena izvirnost modelov je, da jih lahko premodeliramo z namenom, da bi bolj ustrezali svojim predmetom. Prav to se dogaja z novo generacijo računalnikov z nevronskimi mrežami, ki posnemajo arhitekturo človeških možgan.

ABSTRACT MODELS OF MIND

For centuries, the mind has been a puzzle for common man and philosopher alike. Vegetative and animal souls have been distinguished, and the criteria for a human soul have been sought. Language ability is but one of the numerous candidates. On the other hand, one claim is that there is nothing to human mind besides to its various partial functions.

One use of models is in explanation of phenomena. The reasons for a lack of models of mind reside in introspectionist methodology, such as used by phenomenology and psychology a century ago. In psychology, measurements and laws have been achieved for the sensory area. Behaviorist research has been successful in the study of animals. Computers have offered the first models of the mind. One of the advantages of models is that they can be remodelled in order to better fit their objects. Such is the case with the new generations of computers, neural networks which mimic the architecture of the human brain.

Nekaj besed bi želel posvetiti modelom duha. Med drugim zato, ker se mi zdi to področje pomembno za filozofe. Vendar velja takoj poudariti, da je zanimivo tako za njih, kot za vse ostale.

Za filozofe je duh zanimiv, ker je lep del njihove dejavnosti namenjen prav pojasnitvi duha in vsemu, kar je povezano z njim. Čemu? Konec koncev je docela smiselno, da nas zanima, kaj je tisto, kar nas posebej opredeljuje in loči od ostalih bitnosti v naši okolici. To je naša duševnost, naš duh, kot običajno pravimo. Prav naša duševnost je tudi tisto, kar lahko vodi do odgovorov na tako pomembno filozofsko vprašanje, kot je vprašanje po spoznanju. Če opredelimo našo vednost kot resnično upravičeno prepričanje, potem je odločilno vprašanje upravičenosti. Tu pa imajo bistveno vlogo duševni mehanizmi. Prav duševni mehanizmi namreč vodijo naše spoznavne procese. V kolikor človek ne bi razpolagal z nečim takšnim, kot je njegova duševnost, pa kakorkoli naj slednjo že določimo, ne bi mogel spoznavati. V spoznavni teoriji pa je možno celo zagovarjati tezo, da so naši duševni mehanizmi v večini primerov zanesljivi in nam zato prav oni omogočajo spoznanje. Tako bi upoštevanje pomembnosti in zgradbe naše duševnosti vodilo do odgovora na enega od temeljnih vprašanj filozofije sploh.

Nadalje imamo stik med filozofijo in običajnim razumom, kjer nastopa potreba po opredelitvi človeka kot bitja, ki je različno od vsega v okolju. Pri tem je seveda prva predpostavka, da je ja prav duševnost tista, ki omogoča človekovo odlikovano mesto. Človeka namreč lahko kot bitnost opišemo iz različnih zornih kotov. Tako ga lahko opišemo kot fizikalni sistem, pa zopet kot kemični ali biološki sistem. Pri tem pa je predpostavljeno, da se tem opisom načeloma ni potrebno razlikovati od opisov drugih, človeku manjvrednih bitij, kakršne so živali. Tudi kravo lahko opišemo kot fizikalni, kemični ali biološki sistem. Vendar krave običajno ne bomo opisali kot tak sistem, ki poleg tega razpolaga tudi z duševnostjo. Predpostavimo namreč, da prav človek razpolaga z nečim tako posebnim, kot je duševnost. Za razliko z vsem ostalim stvarstvom. Predstavljajte si, da ne bi bilo tako. Tedaj bi se, po vsej verjetnosti, spopadli s tem, da nam goveji zrezek ne bi teknil. Vendar pa nam goveji zrezek tekne, in sicer zopet po vsej verjetnosti zato, ker ne predpostavljamo, da bi imela krava dušo.

VRSTE DUŠE

Predpostavka o posebnem mestu človeške duše je globoko zakoreninjena v naši vsakdanji zavesti. Njeno izhodiščno mesto je opredelila filozofska, še zlasti aristoteljanska tradicija. Ne glede na mojo kritičnost mi je ta tradicija osebno še zlasti pri srcu. Najprej menim, da naj prvo mesto pri naših razmišljanjih pripade posamičnemu in substanci, ne pa na primer ideji. Tukaj pa me mora zanimati, kaj pravi aristoteljanska tradicija (vanjo sodi tudi tomizem) v zvezi z dušo. Trdi, da ima duša stopnje. Takšno stališče lahko le pohvalim, saj je prava podlaga vsakršnemu naturaliziranemu preučevanju. Sam pa sem prepričan pripadnik naturalizacije v filozofiji. Po dojemanjih tradicije ima duša vegetativno, potem animalno in končno človeško obliko. Vegetativno dušo imajo rastline. Listi rastlin se obračajo k soncu. Ne glede na to, da lahko rastlino opišem kot fizikalni sistem, ali pa zopet tako, da sem pri opisu pozoren na njen kemični sestav, pa mi to še ne pojasni čemu obrača rastlina svoje liste k sončni svetlobi. Na ta problem je posebej opozoril Kant, ko je govoril o smotrnosti v naravi,

o teleologiji. Organizem, kakršen je kravji, ali pa zopet človeški organizem, nedvomno razpolaga z oblikami vegetativne duše. Končno vemo, da razpolaga človek z vegetativnim živčevjem, pa naj bo ta izraz bolj ali manj ustrezen. Vendar pa razpolaga žival še z višjo obliko duše. To je višja oblika duše glede na vegetativno dušo, pri kateri se konča duševnost rastlin. Pravimo ji animalna duša in obsega vse tisto, kar lahko žival stori več kot rastlina. Med drugim se žival giblje, premika se po prostoru. Usmerja se na različne predmete in stanja stvari, ki so v okolju zanjo pomembne. Če imamo kakršnekoli izkušnje z domačimi živalmi, vemo, da se veselijo, da se žalostijo, ter da jim pritiče še mnogo dejavnosti, za katere na prvi pogled menimo, da so značilne zgolj za ljudi. Pes na primer sanja (verjetno o mački) in lahko se zgodi, da pes laja na drevo, ko zmotno misli, da je na njem mačka. Ta možnost zmote v usmerjenosti na sestavljena stanja stvari gotovo izkazuje dokajšnjo zapletenost, vsaj s stališča ocenjevanja posebnosti duševnosti, značilne za človeka.

NEKAJ O MERILIH ZA ČLOVEŠKO DUŠO

Zato se je pokazala potreba po opredelitvi tretje vrste duše, značilne za človeka. Takšne duše, ki človeka razlikuje od njemu sicer bližnjih organizmov, kot sta na primer krava ali pes. Pri tem ne nameravam govoriti o aristoteljski tradiciji, ampak bom skušal problem ilustrirati z razpravami v sodobni filozofiji. Oskrbeti moramo kandidate za razlikovanje človeka od živali, s tem pa za razlikovanje človekove od animalne duše. Davidson na primer vidi primerne kandidata v jezikovni zmožnosti. Tako meni, da lahko ima misli, s tem pa v okviru naših razprav človeško dušo, zgolj bitje, ki obvlada jezik. Tako bi bila jezikovna zmožnost tista, ki bi opredelila za človeka značilno dušo. Vendar pa obstaja vprašanje, ali je jezik res značilnost človeka kot vrste in samo njega. Nekateri mislijo, da jezik sam ne more veljati za ustrezno merilo, ampak, kot smo ravnokar dejali, z njim v nasprotju jezikovna zmožnost. To pa na primer pomeni, da zgolj zmožnost govora ne more biti merilo, kajti jezikovna zmožnost je zlasti zmožnost razpolaganja s simbolnim sistemom. Tako je na primer jasno, da opice ne morejo govoriti na tak način kot ljudje, to pa že zato, ker ne razpolagajo z ustreznim glasovnim aparatom. Pri opičji vrsti se enostavno niso razvile takšne glasilke, kakršne so se pri ljudeh. Vendar pa to še ne pomeni, da opice ne bi posedovale simbolni sistem, ki bi bil dokaj podoben jezikovni zmožnosti. Kajti sicer bi lahko na primer trdili, da mutci niso človeška bitja, ampak so enaki živalim. Trditi kaj takega pa je docela nezdržljivo z našim vrednostnim sistemom. Od tod lahko sklepamo, da je bistvena za določitev specifičnosti človeka in njegove duše, jezikovna simbolna zmožnost, ne pa zgolj zmožnost izgovarjanja. Poleg tega bi prav lahko izgovarjali nekakšne nize brez vsakršnega smisla, kot se na prvi pogled zdi, da počnejo živali. Če bi bilo tako, bi test najvišje duševnosti prestal iracionalni robot. Vsekakor pa je že pri živalih jasno, da njihovo izgovarjanje ni iracionalno, ampak da ima določeno signalno sporočilno vrednost. To je končno razvidno že iz natančnega kodiranja pri čebeljem plesu. Preučevanje jezikovne zmožnosti pri živalih se je zavoljo vsega tega usmerilo na njihovo zmožnost obvladovanja zapletenega simbolnega sistema, za kakršnega trdijo jezikoslovci, kako z njim razpolaga človek, da bi nato lahko govoril. Nekateri jezikoslovci, tako Chomsky, menijo, da je to vrojeni sistem sintaktičnih jezikovnih pravil, ki je lasten človeku kot biološki vrsti. Nekateri filozofi, tako Fodor,

pa menijo, da sta jezik in govor možna na podlagi tega, da človek kot biološka vrsta razpolaga s t.i. jezikom misli, ki ga je mogoče opisati s propozicionalnimi simboli in s pravili sklepanja med le-temi. Docela mogoče pa je, da z neko različico takšnega jezika misli razpolaga tudi opičja vrsta. Dejansko so poskusi z opicami in delfini pokazali, da te živali obvladajo simboli sistem, kjer nastopajo besede (predstavljene na primer s plastičnimi ploščicami) in celo besedni sestavi. Opice pa so svoje mladiče v nekaj primerih uspele takšnega sistema za komuniciranje tudi naučiti, potem ko so ga seveda sprva obvladale same. Tako sem nekaj besed posvetil jeziku kot kandidatu za opredelitev tistega značilnega za človeško dušo, v nasprotju z animalno, živalsko dušo. Rezultat tega kratkega razmišljanja je bil skeptičen, saj se je pokazalo, da jezika ne moremo postaviti kot kriterij specifične človeške duševnosti ter da živali obvladajo vsaj dele jezikovne zmožnosti, ki je odločilna pri nastopu jezika pri različnih bitij. Že na začetku tega ovinka sem tudi dejal, da je v novejši filozofski literaturi jezik zgolj eden izmed kandidatov, s pomočjo katerih naj bi opredelili posebnosti človeške duše.

Vsekakor pa je od tod predpostavka, da posebej za človeka značilna duša obstaja. Mimogrede sem skušal navesti nekaj razlogov, zakaj je bila takšna predpostavka sprejeta.

ALI DUŠA OBSTAJA?

Vendar pa se vsi ne bi strinjali, da nekaj takega, kot je duša ali duševnost, obstaja. Eno sprejemljivo stališče za podlago takšni trditvi je prepričanje, da naša duševnost (pa tudi duševnost živali), karkoli pač že je, ni nič posebnega, čemur bi lahko pripisali obstoj poleg različnih posamičnih funkcij, ki so vsekakor na razpolago organizmom, kakršni so na primer ljudje.

Organizem, kakršen je človek, je na nek način vseskozi dejaven. Tudi če spim, lahko sanjam in tako lahko trdim, da je na nek način dejavna moja duševnost. Vendar pa so, tako gre argument, vselej dejavni zgolj določeni deli mojega telesa. Ne glede na to, da so ti deli prav tisti, ki predelujejo različne informacije, kot velja nasploh za zavest. Če pogledamo поблиže, predelujejo informacije različni modeli, funkcionalno opredeljivi mehanizmi, ki na primer služijo predelavi spodnje ravni vidnega zaznavanja, tako procesiranju informacije o robovih iz okolnega senzornega vhodnega niza podatkov, in zopet o teksturah. Tudi višjo obravnavo vidne informacije na primer lahko opredelimo s pomočjo posamičnih mehanizmov za predelavo informacij. In končno pogledjmo še tisti del, ki je še najbližje duševnosti. To je na primer jezik, katerega smo že bili omenili, ter vse, kar je povezano z njim. Vendar, če si jezikovno zmožnost ogledamo поблиže, nam kmalu razpade v niz funkcij, ki jih opravljajo modularni in drugi mehanizmi za predelavo informacij. Te funkcije včasih celo niso med seboj neposredno povezane in nastopajo kot sorazmerno med seboj neodvisne. Tako na primer nimamo v zvezi z našim jezikovnim procesiranjem nikakršnega enotnega predelovalnika (četudi imamo poseben del možgan, ki je v večji meri namenjen predelavi jezikovnih informacij), ampak imamo, če si zadevo ogledamo поблиže, niz različnih funkcij, kot je funkcija branja, funkcija govora in podobno. Če sedaj zopet na primer pogledamo funkcijo branja, vidimo, da jo sestavlja množica različnih funkcij, kot so prepoznavanje črk, integriranje delov v smiselne enote,

prepoznavanje sintaktične informacije. Podobno, če pogledamo katerokoli funkcijo, ki naj bi pripadala našemu duhu, oziroma, kot jo običajno poimenujejo, naši zavesti, se izkaže, da ji ni v oporo nikakršna poenotena zadeva, ampak niz različnih delnih vlog. Tako lahko sklepamo, da ne obstaja nič takšnega, kot je zavest ali duh.

Sedaj lahko nadalje trdimo, da sta zavest ali duh zgolj zdravorazumska termina, ki nam označujeta nekaj, kar ne obstaja, vendar pa je priročno, če imamo na razpolago tak opis. Položaj naj bi bil podoben tistemu, ko govorimo o dolgčasu, pa pravzaprav dolgčasa samega po vsej verjetnosti ni: obstaja zgolj niz postopkov, dejanj in situacij, ki jim lahko pripisujemo lastnost dolgočasnosti. Na podoben način ne obstaja nič takega, kot duh, duša ali zavest, ampak zgolj niz različnih delnih funkcij. Kathy Wilkes je skušala opozoriti, da je "duša", "duh" ali "zavest" zdravorazumski termin, ki bo pač še nadalje obstajal, ne glede na to, da mu nič ne ustreza. Njegovo nereferenčnost pa kaže že zmeda pri njegovi uporabi: saj so denimo meje omenjenih izrazov v slovenščini (pa tudi v drugih jezikih) zelo neopredeljene.

MODELI

Morda pa vseeno lahko opredelimo duševnost? Vsekakor to ni najlažje opravilo. Če pa že skušamo nekaj opredeliti in nadalje tudi razložiti, je primerno, da imamo najprej na voljo model le-tega.

Da bi razumeli, kaj je sploh lahko model duše, je koristno, če si najprej ogledamo, kaj so pravzaprav modeli. V ta namen pa bo zopet priročno, če spomnimo na nekaj modelov, kakršne pač poznamo. Če skušamo zgraditi ladjo, je dobro, da imamo na razpolago najprej model ladje. To je majhna ladjica, ki je prav takšna, kakršna bo naša bodoča ladja. Ko izdelamo model, lahko predvidimo določene rešitve pri izgradnji ladje. Podobno, preden prične avtomobilska industrija s proizvodnjo določenega avta, sprva napravi model tega avta, ki ga nato preizkusi glede na njegove različne lastnosti, tako na primer glede na odpornost proti čelnemu in bočnemu vetru.

Nasploh se zdi, da so modeli koristni pri zadevah, ki jih še ni, pa jih želimo proizvesti. Ali pa zopet pri tistih, ki jih ni več, pa bi želeli čimbolj pristno ohraniti njihov videz. Tako je z modeli ladij, ki so bile zgrajene pred več sto leti. Pred kratkim sem imel priložnost videti takšno zanimivo razstavo ladijskih modelov.

Seveda govorimo o modelu tudi tedaj, ko nastopa nekaj kot vzor nečemu, ali pa ko se nekaj ravna po nečem. Tako je lahko učitelj model za učenčev obnašanje pri raziskovanju v znanosti. Ali pa imamo model ekonomije, s katerim želimo popraviti temelje našega gospodarstva.

Na sploh bi želel opozoriti še na dve vrsti modelov: na modele, ki nastopajo, ko imamo opravka z zadevami, ki so premajhne, ali pa so prevelike, da bi jih opazili s svojim običajnim čutnim zaznavanjem. Dejstvo je namreč, da obstaja realnost, ki je premajhna, da bi jo lahko s svojimi očmi opazili, pa zopet ona, ki je preveč razsežna. En način, da se soočimo s tem problemom je, da ustvarimo pomagala našim čutom, ki naj predstavijo tisto premajhno ali preveliko na način, ki je za naše zaznavanje primeren, na način srednjerazsežnih predmetov. Razlog, da naš zaznavni sistem dojema prav te, je v tem, da so srednjerazsežni predmeti običajno najbolj pomembni za naše preživetje v okolju. Lev je nevaren in ga zato moram opaziti, krava je zopet koristna in računalnik opazim, da bi nanj lahko tipkal. In prav zato je zgrajen tako,

kot je - da se prilega zmožnostim mojih čutov. Seveda je včasih moje življenje odvisno tudi od prepoznavanja drugih stvari, kot levov, krav in računalnikov. Tako je prevelika doza atomskega sevanja lahko smrtno nevarna, ali pa zopet bojni strup. Njun učinek opazimo šele tedaj, ko delujeta na predmete srednjeražsežnih velikosti, ko na primer ljudje v naši okolici umirajo. Tedaj pa je že prepozno. In zato si gradimo aparate, ki nam že takoj pokažejo nevarno sevanje ali prisotnost strupene snovi. Kako ti aparati to dosežejo? Enostavno tako, da sled sevanja ali strupa prevedejo v za naša čutila dojemljive dražljaje: sled je na primer dovolj jasno vidna na monitorju.

Želel bi še posebej opozoriti na model atoma. Preden smo dobili model atoma, si nismo mogli predstavljati, kaj je atom. Sam atom je namreč premajhen, da bi ga zaznala naša čutila. Model pa je dovolj velik. To so žogice, ki letijo okoli jedra. Na drugi strani se spomnim mnogih modelov našega sončnega sistema, ki sem jih imel priložnost videti v muenchenskem tehničnem muzeju. Očitno nismo imeli možnosti neposrednega dostopa do zaznavanja sončnega sistema in smo zategadelj zgradili različne modele. Pri nekaterih vrtiliš ročico in planeti krožijo okoli Sonca, vključno z našo Zemljo. Končno bi omenil kot model še zemljevid: ta nam na primer prikaže Evropo, ki je pred tem, ko smo imeli na razpolago satelit ali letalo, nismo mogli dojeti z enim mahom. Res pa je, da nam zemljevid služi, da se znajdemo v prostoru. In tod bi želel poudariti tudi nekaj, na kar sem opozoril pri modelih sončnega sistema. Dejal sem, da je bilo izdelanih več takšnih modelov, ne zgolj en sam. Zakaj? Prav gotovo zato, ker je skušal biti vsak teh modelov bolj ustrezen dejanskemu stanju, kot pa vsi ostali. Kaj naj to zopet pomeni? Najprej to, da je naš sončni sistem nekaj, česar ne moremo docela neposredno zaznati, oziroma česar morda sploh ne moremo neposredno zaznati. Ravno zato potrebujemo model, da bi pojasnili realnost sončnega sistema, ki pa nas vendarle zanima. Tako pomeni izdelava modela hkrati določeno interpretacijo realnosti, ki jo model predstavlja. Možne pa so različne interpretacije, kar je seveda razvidno že iz dejstva obstoja množice modelov. Z drugimi besedami, modeli imajo razlagalno, na tej podlagi pa tudi napovedovalno vrednost. Če se izkaže takšna potreba, model lahko na podlagi novih podatkov spremenimo ali nadomestimo z drugim.

Čemu sem toliko časa posvetil razlagi tega, kaj sploh je model? Zato, da bi si lažje predstavljali, kaj je model duha. To je potrebno še zlasti zato, ker so mnenja o ustreznem modelu duha dokaj deljena. Še večja pa je bila v vsej tradiciji težava, da sploh lahko oskrbimo model duha.

MERLJIVOST

Ne glede na časovno sorazmerno zelo dolg interes za človeško duševnost pa nas preseneča dejstvo, da nikakor ni bilo enostavno priti do modela duha. To bi šlo v dobro eliminativistom, torej onim, ki trdijo, da duša sploh ne obstaja. Pa tudi glede sedeža duše je obstajala precejšnja zmeda. Če se ne motim, je Aristotel menil, da obstaja duša v srcu, možgani pa so zato, da hladijo kri. Seveda pa je pot od pravilne umestitve do modela potlej še dolga.

Karkoli že je - tako se zdi - duša vsekakor ni nekaj preveč enostavnega. To bi lahko bil razlog, čemu ni bilo mogoče zlahka oskrbeti njenega modela.

Vpogled v dušo, oziroma vsaj sodobno obravnavanje duše ni pričel z duševnostjo kot s celoto, ampak z njenimi morda najbolj drobnimi učinki. Kot vemo, obstaja bistvena razlika med aristoteljansko psihologijo ter med psihologijo kot moderno empirično panogo. Bistvena razlika obstaja vsaj v merljivosti in preverljivosti duševnih pojavov. Seveda sam model duha lahko opazujemo kot bistveno sestavino preverljivosti. Vendar smo že dejali, da slednjega do točke, do katere seže naša razprava, še ni bilo. In še bo treba počakati. Preverljivost in ponovljivost na področju duševnega sta začela z nastopom psihologije kot moderne znanosti, na področju psihofizičnega.

Začetnik psihologije kot moderne panoge je nemški znanstvenik Weber, ki je sredi devetnajstega stoletja pričel z meritvami ravno prepoznavnih razlik pri občutkih, torej pri senzornih procesih. Tako je na primer meril prirastek dražljaja, potrebnega, da bi ga subjekt zaznal, če pač pričnemo z neko določeno količino dražljaja. Izkazuje se na primer, da je potrebna ena desetina prirastka dražljaja, da bi ga subjekt zaznal, ko imamo opravka z začetno težo 10 gramov. Subjekt bo zaznal prirastek šele pri 11 gramih, ne prej. Kakorkoli že, najpomembnejša pri Webrovih odkritjih je zakonomernost v razmerjih prirastkov, ki jih lahko opazimo. Poskusi so bili izvedeni za različne načine občutkov, tako za taktilnost, za temperaturo in podobno. Psihologija kot sodobna znanost je pričela s temi zakonomernostmi. Ni pa težko opaziti, da je sama ugotovitev zakonomernosti še daleč od tega, da bi prišli do modela duha, četudi je bilo raziskovanje duha postavljeno na trdno podlago. Zanimivo je tudi, da so se prvi rezultati pokazali na področju senzornega, na področju občutkov, ki bi jim marsikdo sploh odrekel možnost, da nastopajo kot pristne sestavine duševnosti.

Ali nismo tako s poudarkom golih občutkov nasploh krenili stran od določitve duha?

FENOMENOLOGIJA

V devetnajstem stoletju so vendarle opozorili na pomembnost duha in na njegove zapletene strukture. Vendar pa niso oskrbeli modela duha. Kdo so to bili? Filozofi.

Mislím na filozofsko fenomenološko šolo, ki je v bistvu nadaljevala aristoteljansko tradicijo. Pomembno je bilo, da je ta šola dala skoraj izključen poudarek na preučevanje duha. Čeprav bi sama v večini primerov trdila, da sploh ne gre za nič psihološkega ali z duševnostjo povezanega. Svoje nasprotnike je celo označila z zasmehovalnim izrazom psihologiisti.

Začetnik fenomenologije je Franz Brentano. Njegovo najpomembnejše delo "Psihologija z empiričnega zornega kota", je izšlo konec devetnajstega stoletja. Empiričnost je Brentanu pomenila nepsihologičnost. In kaj najprej obeležuje nepsihologičnost? Dejstvo, da naj bi imeli opravka z opisom predmetov zavesti. Nikakor pa ne z opisom duševnosti kot take. Predmet sam torej fenomenologom ni pomenil nič duševnega, ampak je bil tipično nepsihologičski. Seveda s tem še ni izključeno, da je dostop sam do predmeta psihološki, da je mogoč s pomočjo duševnih mehanizmov. Vendar slednji zagotovo niso bili v središču zanimanja fenomenologov.

Tako je Husserl, Brentanov učenec, pozneje menil, da postane vsak opis zares zanimiv šele tedaj, ko ni več psihološki, ampak je vzdignjen na transcendentalno, nepsihologičsko raven. Na ta način naj bi prišli do čistega fenomenološkega predmeta. Še drugi Brentanovi učenci, tako Meinong (in slovenski filozof Veber), so menili, da

moramo med predmete šteti tudi nemožne, domišljajske in protislovne predmete, kot sta na primer Pegaz ali okrogli kvadrat. Fenomenološke šole so se torej razlikovale glede na način opisa predmetov, ki so jih dopuščale.

Konec začetne fenomenologije pomeni na primer delo Heidegggra, kjer je predmet še vedno pomemben, vendar pri njem predmet ni prav zares nič takega, kar bi bilo povezano z duševnostjo. Predmet je pri njem praktični predmet, na katerega je v svoji dejavnosti usmerjen v svojem okolju organizem. Temeljno vprašanje je zanj vprašanje intencionalnosti, na katerega nedvomno odgovarja eksternalistično in ekološko: organizem je usmerjen na tisto, kar mu je priročno, tako na kladivo, s katerim zabija žebelj. V tem je organizmova skrb.

Vsekakor pa lahko zatrdimo, da je temelj fenomenoloških šol odpor proti psihologizmu in hkratno poudarjanje intencionalnosti ter vsebin zavesti kot predmetov zavesti.

Druga pomembna točka v naši razpravi je, da so fenomenologi poudarjali opis duha, pa četudi je bil ta opis dojet kot nepsihološki. Tako lahko rečemo, da se je na čuden način poudarek premaknil na opis duševnosti. Vendar smo še daleč od modela duha.

Razlog za takšno stanje je bil zlasti v metodi, ki je bila uporabljana za opis vsebin zavesti.

INTROSPEKCIJA

Fenomenologija je torej prinesla velik poudarek na vsebine zavesti oziroma duha, pri tem pa so ji vsebine pomenile predmetnost. Večkrat je tudi poudarjala izjemno zapletenost in bogato zgradbo medsebojnih odnosov med vsebinami. Na ta način je prišel v ospredje človeški duh. Vendar pa tako še nismo dobili modela duha.

Glavni krivec za takšno stanje je bila metodologija, na katero so se opirali pri dostopu do vsebin duševnosti. Fenomenološka, nasploh pa tudi psihološka metodologija se je namreč opirala na introspekcijo.

Kaj je introspekcija? Beseda je tujka, sestavljena iz dveh delov, katerih prvi pomeni toliko kot "notranjost", drugi pa "opazovati, gledati". Torej pomeni introspekcija nekakšno gledanje navznoter. Navznoter česa? Navznoter našega duha. Introspekcija je ena vrsta metodologije, s pomočjo katere pridemo do vsebin naše zavesti. Subjekt pogleda navznoter v svoj duh in pove, kaj se v njem dogaja.

Takšna metoda je še zlasti primerna za asociacije. Rečem ti "Mačka" in ti mi odvrneš "Pes". To pomeni, da psa asociiraš na mačko, ga imaš v svoji zavesti z njo povezanega.

Vsekakor je metoda introspekcije primerna že iz etičnih razlogov. V kolikor bi delali poskuse s svojo zavestjo in bi uporabili kakšno drugačno metodo, kot je introspekcijska, bi to po vsej verjetnosti bila metoda neposrednega opazovanja možgan, saj vemo, da se tam skrivajo naše misli in zavest. Vendar pa možganov ne moremo opazovati brez tega, da jih tudi na določen način poškodujemo, saj lahko do njih pridemo samo operativno. Poleg tega še velja pripomniti, da govorimo o prejšnjem stoletju, ko gotovo še niso bile dovolj natančno izdelane naprave za operacijo možgan. Nadalje, tudi vkolikor bi nam uspel tak neposreden vpogled v

možgane, tam gotovo ne bi odkrili zavesti, niti ničesar takšnega, kot so na primer misli, ki jih z duševnostjo sicer kar najožje povezujemo.

V tem smislu je introspekcija vsekakor pripravna metoda za pregled naše duševnosti in jo je psihologija uporabljala, pogosto tudi z dobrimi rezultati. Vendar pa ima introspekcijska metoda tudi nekaj nezanemarljivih slabosti. Prva je, da introspekcija ni dovolj natančna. Ta pomanjkljivost je pomembna, če se spomnimo, da se je psihologija kot moderna empirična znanost odlikovala zlasti s svojo natančnostjo. Šele v zadnjem času so pričeli sistematično razmišljati o kvantitativnih izboljšavah introspekcijske metode, kar je dalo pozitivne rezultate.

Vendar pa lahko nasploh trdimo, da introspekcijska metoda ne omogoča preverljivosti, kar je vsekakor skoraj nepresegljiva pomanjkljivost za psihološko primerno metodo. Nepreverljivost pa je, tako se zopet zdi, neposredna posledica temeljnih obeležij duševnosti.

Za enega temeljnih obeležij duševnosti velja takozvani privilegirani pristop. Slednji je eno izmed bistvenih meril, ki ga pogosto navajajo v literaturi, med drugim ga navaja tudi slovenski filozof Franc Veber v svojem "Očrtu psihologije". Res ga morda navaja pod kakšnim drugim imenom. Zato je pomembno, da vemo, kaj naj bi bil privilegirani pristop. Slednji čisto enostavno pomeni, da vsebine moje zavesti niso dostopne nikomur drugemu kot meni. Da jaz sedaj le mislim na mačko, lahko zagotovo vem zgolj jaz sam. Vsi drugi lahko to zvedo zgolj posredno. Prva trditev je torej, da je zavest dostopna zgolj vsakemu posamezniku.

Druga, malce manj močna trditev, dopušča pristop drugih oseb do vsebin moje zavesti. Sedaj pa je trditev, da do teh vsebin sicer na nek način lahko pridejo, ne morejo pa priti do prav takega doživetja teh vsebin, kakršnih sem zmožen prav in zgolj jaz sam. Primer za to drugo trditev bi bile kvalije oziroma kvalitativni doživljaji. Jaz vidim tole zeleno barvo in ti vidiš tole zeleno barvo. Vendar pa natančnega načina, kako vsakdo od naju kvalitativno zaznava to zeleno barvo, ni mogoče posredovati z med-subjektivno gotovostjo. Prav natančno moje subjektivno doživetje zelene barve je kvalitativno doživetje, ki je lastno zgolj meni. Na to temeljno ugotovitev se navezuje primer obrnjenih kvalij: popolnoma možno je, da nekdo doživi rdečo barvo kot zeleno, in obratno. Vendar ga ne bomo mogli izslediti. Domača naloga: pojasnite, kako je to mogoče! V literaturi je glede kvalitetnih doživljava znano še vprašanje: Kako se počutiš, če si netopir? Tudi na to vprašanje, tako se zdi, ni najbolj lahko odgovoriti.

Privilegirani pristop in kvalije oziroma kvalitativni doživljaji so še dandanes težak filozofski problem. Vse to pa je kar najožje povezano z metodo introspekcije. Nič čudnega ni, da na taki podlagi ni bilo mogoče zgraditi modela duševnosti, četudi je res, da je introspekcija opozorila na mnoge pomembne značilnosti človeške zavesti.

BEHAVIORIZEM

Introspekcija kot metoda za pristop k raziskavi človekovega duha je bila gotovo pomembna v tem smislu, da je bil postavljen odločen poudarek na duševne vsebine ter na bogastvo njihovih povezav.

Kljub temu, da je poudarila bogastvo vsebin človekovega duha, pa le-teh metoda introspekcije ni bila zmožna razlikovati, vsaj ne na način, da bi bilo zadoščeno

kriterijem merljivosti. Na podlagi metode introspekcije ni bilo mogoče oskrbeti modela duha.

Ravnokar sem dejal, da metoda introspekcije ni dopuščala preverljive merljivosti svojega materiala, duševnih vsebin. Vendar druge metodologije še lep čas ni bilo na razpolago. Rešitev se je pričela nakazovati s posredovanjem behaviorizma, katerega pa označuje prav to, da zanika vsakršen model duha.

Behaviorizem je beseda, ki pomeni toliko kot "veda o obnašanju". Začetki behaviorizma so bili na področju živalske psihologije. Torej je bila to najprej veda o živalskem obnašanju. Pomembno je bilo, da je behaviorizem oskrbel mnogotere preverjene rezultate. Marsikateri psihične funkcije so postale merljive. Do teh rezultatov pa je bilo mogoče priti na temelju predpostavke, da je mogoče meriti živalsko obnašanje, ker za slednjim ne stoji nikakršna duša, vsaj ne duševnost v bogatem človeškem smislu. Tako je lahko prišlo do mnogih zadovoljivih empiričnih rezultatov.

Čez nekaj časa je ljudem prišlo na misel, da bi lahko rezultate behaviorizma - saj je pri njem vendarle šlo za preverljive merljive rezultate, v nasprotju s tem, kar je nudila metoda introspekcije - uporabili tudi pri človeški psihologiji. To so tudi storili.

Da bi videli, kakšen je bil pomen tega koraka, si moramo ogledati bistveno predpostavko behaviorizma. Ta je bila v tem, da ni bila predpostavljena prav nikakršna duševnost. Oziroma, še bolje rečeno, behaviorizem je duševnost postavil v oklepaj. Glede na behavioristično metodologijo duševnost oziroma notranjost ni prav nič pomembna. Lahko si jo predstavljamo kot črno skatlico: ne vemo, kaj se dogaja v notranjosti. Za behaviorizem je pomembno zgolj dvoje: vhodni in izhodni podatki. Pomembno je, s kakšnimi dražljaji informacijsko oskrbimo sistem. In zopet je pomembno, kako bo na tej podlagi sistem reagiral. Če zavpiješ s takšno in takšno močjo (vhodni podatek) na psa, bo ta tako in tako močno odskočil (izhodni podatek). Jasno je, da lahko vhodne podatke poljubno kvantitativno spreminjamo, ter ob tem preučujemo izhodno reakcijo sistema (psa v našem primeru).

Behavioristi so omenjeno metodologijo uporabili tudi za preučevanje človekovega obnašanja. Seveda je bil izziv za to metodologijo razložiti "govorno obnašanje". Prav to točko pa je pozneje uničujoče kritiziral Chomsky, ki je behavioristu Skinnerju očital, da ne upošteva vse zapletenosti človeku lastnega jezikovnega sistema, ki ga nikakor ne moremo pojasniti zgolj z zvajanjem na shemo dražljaj - odziv.

Behaviorizem zagotovo ni ponudil nikakršnega modela duševnosti. Ne glede na vse povedano pa je bil behaviorizem pomemben, že zato, ker je očistil prebogato in preveč neporazlikovano introspekcionistično duševnost. Ravno to je bila nato podlaga za nastop prvih modelov duha.

RAČUNALNIKI

Prvi modeli duha so bili računalniki. Računalniki so med drugim posledica filozofskega iskanja univerzalne, vsem ljudem razvidne slovnice, ter splošnega računa, calculus ractionator. Začetki teh naporov so pri Raymond Lullusu, pozneje pa še pri Leibnizu in drugih filozofih. Pozneje je avtomatični stroj za računanje izdelal Charles Babbage. Računalništvo je dobilo zalet, ko so med vojno skušali razbiti nemška kodirana sporočila. Pri tem je imel pomembno vlogo Turing. Prvi računalniki, ki so nastali na tej sledi, so bili zelo veliki, zavzemali so več sob. To pa zato, ker so jih

sestavljale elektronke. V tistih časih so bile elektronke podobne žarnicam. Vsaka taka žarnica je imela možnost biti prižgana, ali pa zopet ne. Docela v skladu s temeljnim načelom računalnikov, ki delujejo na podlagi načela 1 ali 0, prižgano ali ugasnjeno. Gre namreč za digitalno kodiranje informacij. Pri tem je na primer lahko znak za črko "a" 100010, če se pač tako dogovorimo. Turing je danes znan po svojem testu in po svojem stroju.

Spomnim se, kako je potekala pred nekaj leti razprava o tehnologiji. Pri tem je nekdo zastopal mnenje, da se tehnologija razvija tako, da imamo opravka s čedalje bolj zapletenimi in s čedalje večjimi stroji. Opozorili smo ga, da je dandanes tehnologija utemeljena na Turingovih strojih. Bistvo teh strojev je, da so abstraktni stroji, torej, da kot taki sploh niso materialno realizirani. Turingov stroj je abstraktni model, ki sestoji iz traku, na katerem so napisane informacije, ter iz glave, ki zaporedno bere tisto, kar je napisano na traku. Na traku pa so napisani naslednji ukazi. Denimo, da pride pod glavo polje "A". Tedaj je pomembno, da je na tem polju vpisan ukaz, približno takle: "Če prideš na polje A, potem pojdi dve polji nazaj". In ko pride dve polji nazaj, je tam na primer zopet napisano, da mora skočiti pet polj naprej. Turingov stroj je zelo enostaven abstraktni avtomat, vendar pa je na njem zasnovana vsa današnja pomembna tehnologija.

Kaj je Turingov test? To je test, ki naj bi preveril, ali je stroj tako pameten kot človek. Čemu je postalo pomembno preverjati kaj takega, je poglavje zase. Ob nastopu prvih računalnikov je postalo jasno, da računalniki lahko služijo za model duha. Računalniki na primer računajo, in to ni majhna stvar. Poleg tega pa računalniki tudi na nek način razmišljajo, vsaj tako se nam zdi. Pri tem sta se pojavila dva strahova. Prvi strah je bil, da so računalniki potemtakem lahko prav tako pametni, kot mi sami. Drugi strah pa je bil, da so računalniki morda pametnejši od nas. Turingov test je bil zamišljen kot odgovor na prvo vprašanje. Test je zamišljen tako, da preverimo inteligenco računalnika, osebe ali kateregakoli stvora si že bode. Da ne bi na naše ocenjevanje vplivale šovinistične predpostavke (če vidimo računalnik, bomo na primer že zavoljo njegovega videza predpostavili, da ni pameten), se tisti, ki testira, nahaja v drugi sobi, kot testirana bitnost. Povezava med obema pa poteka po monitorju. Test sestoji iz tega, da ocenjujemo racionalnost sogovornikovih reakcij. Pri tem mu na primer vtipkamo vprašanje: "Kako ti je ime?" in bitnost nam odgovori "Ime mi je NN", pri čemer je NN določeno ime. Potem ga na primer vprašamo: "Kaj si včeraj jedel za kosilo?" in bitnost nam odgovori "Jedel sem XY", pri čemer je XY opis menija. Zanimivost, na katero nas opozori Turingov test, je, da je za pripisovanje racionalnosti pomembna zgolj minimalna zaloga podatkov, povezana z nekaj rekurzivnimi pravili. Denimo, da je v drugi sobi računalnik. Računalnik smo enostavno oskrbeli s programom, ki obrne vprašanja v povedne stavke in v prazna mesta doda ustrezno informacijo. Da kaj takega storiš, ni treba, da bi bil ne vem kako pameten. Zanimivo vprašanje, ki se postavlja ob tem, je na primer vprašanje človeške racionalnosti kot take. Ali ne pripisujemo soljudem racionalnost prav na isti podlagi? In, ali sploh imamo še drug način pripisovanja racionalnosti soljudem? Turingov test inteligentnosti poljubnega sistema je pozneje doživel mnogo interpretacij. Ena je takozvana Scarlova kitajska soba, kjer sistem dobi na razpolago kitajske pismenke. Tod se postavlja problem povezave med sintakso in semantično informacijo.

Prehodni odgovor na podlagi zgornjih razmišljanj bi, kot se zdi bil, da je računalnik model duha, ki lahko glede na doslejšnja merila, izkazuje prav takšno racional-

nost, kot človek. Drugi izziv računalniškega modela duha pa je bil, kot sem dejal, da lahko računalnikova inteligenca presega inteligenco človeka. Da bi razumeli ta izziv, moramo zopet pogledati nekaj meril za človeško racionalnost. Descartes je na primer trdil, da je prav računanje eno izmed meril človeškega duha. Če je to res, smo soočeni s problemom, saj je znano, da vsak žepni računalnik, ki stane v veleblagovnici deset mark, računa mnogo bolje, namreč mnogo hitreje ali pa mnogo bolj zanesljivo, kot pa smo to zmožni storiti ljudje. Od tod pa lahko nato sklepamo, da je računalnikova inteligenca višja od naše. Če je računanje bistveno merilo, da ločimo človeka kot vrsto od živali, kot je bil prepričan Descartes, potem bo verjetno res, da isto merilo postavi človeka pod računalnik.

Do tega trenutka smo spoznali, da je računalnik postal prvi model človeka. Poleg tega pa nas je zaskrbelo, da je lahko ta model celo boljši od človeka samega. Vse to zahteva komentar.

Zakaj je računalnik sploh lahko nastopil kot model človeškega duha? Odgovor na to vprašanje zahteva najprej, da opredelimo, kaj je pomembno za človeški duh. Kar je za človeški duh pomembno, je mišljenje. Mišljenje pa pomeni smiselno preobračanje simbolov v povezavi s pravili. In računalniki, tako se zdi, počno prav slednje. Zato so računalniki lahko nastopili kot modeli duha.

Kaj pomeni, da so računalniki nastopili kot modeli duha? Najprej to pomeni, da smo dobili nekaj kot majhno ladjico, oziroma majhen sončni sistem, ki ga lahko nato eksperimentalno primerjamo z dejansko ladjo ali z dejanskim sončnim sistemom. Tako smo lahko, sedaj ko smo dobili na razpolago model duha, slednjega primerjali z dejanskim delovanjem duha in smo lahko na ta način preverjali njegovo ustreznost.

POMANJKLJIVOSTI KLASIČNIH RAČUNALNIKOV

Kar je nastopilo kot model duha, so bili klasični računalniki. Pri teh imamo opraviti s t.i. von Neumannovo arhitekturo oziroma zgradbo. Navedel sem nekaj značilnosti takšnega modela. Najprej je ta model digitalen, kar pomeni, da vso informacijo nalaga v kodi, ki je zvedljiva na 1 in 0, na prižgano ali ugasnjeno. Druga značilnost, ki sem jo že navedel, je, da so klasični računalniki zaporedni, serijski. To pa pomeni, da eno vrsto operacije izvajajo zaporedno za drugo, naslednjo vrsto operacije. To pa počeno zelo hitro, kar pomeni, da se zaporedje operacij odvija zelo hitro. Ravno zavoljo te hitrosti in seveda zavoljo zanesljivejšega izvajanja algoritma so klasični računalniki boljši od ljudi pri računanju.

Morda je že skrajni čas, da pogledamo, kaj naj bi sploh bil računalnik. Ko govorim o računalniku, mislim na običajni PC, osebni računalnik, ki ga ima marsikdo doma. No, če ga nimate doma, pa ste ga imeli priložnost videti v banki ali kod drugod. Kakšen je ta računalnik? Najprej ima ohišje in v ohišju skrito vezje. Tam so tudi čipi in računalnikov spomin. Pravzaprav ima računalnik dva spomina. Eden je RAM, random access memory, v katerem poteka program, ki ga ravnokar uporabljamo. Poleg tega pa obstaja v računalniku še tisti spomin, v katerega se nalagajo vsi podatki, ki jih trenutno ne potrebujemo, nam bodo pa še prišli prav. Rokovanje s podatki nam omogoča program. Program je software, je nekaj česar se ne moremo dotakniti, za razliko od vsega, česar se načeloma lahko dotaknemo in čemur pravimo hardware. Da bi lahko računalnik deloval, potrebuje software, program. Ko tipkam, na primer

uporabljam program za obdelovanje tekstov. Nove podatke dobi računalnik iz okolja s pomočjo uporabe tipkovnice. Programi, shranjeni na disketah ali v spominu, zgolj skrajšajo postopek vtipkavanja. Vsakič, ko delam z urejevalcem teksta, bi slednjega lahko vtipkal v računalnik s pomočjo tipkovnice. Za to pa bi potreboval kar nekaj dni. Tako ni nič čudnega, da raje plačam program, ki ga pripravijo izvedenci, saj bo tudi res, da nimam njihove večšine. Poleg tega sodi k računalniku tudi ekran, na katerem se izpisujejo podatki. S pomočjo tipkovnice in monitorja, vmesnikov, računalnik komunicira z zunanjim svetom.

Takšni so naši osebni računalniki. Na samem začetku pa računalniki niso bili načrtovani docela tako. McCulloch, pesnik, raziskovalec žabjega očesnega živca in eden prvih genialnih umetnih inteligentov, je v štiridesetih in petdesetih letih želel računalnike povezati s tistim, česar delovanje naj bi ponazarjali, s strukturo človekovih možgan ter z nevronskimi povezavami. Pri tem je pomembno vedeti, da so prav v omrežju nevronov skriti podatki, pomembni za nadaljno predelavo.

In res se je pozneje izkazalo, da so nevarnosti, ki jih je klasični osebni računalnik predstavljal za človeško inteligenco, hkrati tudi pomanjkljivosti. Tako je res, da računa že žepni računalnik hitreje in zanesljiveje od človeka. Vendar pa je tudi res, da še najbolj zapleteni računalniki ne morejo izvesti nekaterih zadev, ki jih ljudje izvedemo docela brez napora. Eden takšnih primerov bi bilo prepoznavanje obrazov. Ne glede na to, da se obrazi - na primer obrazi naših bivših sošolcev in sošolk - s časom spreminjajo, pa ne bomo imeli posebnih težav prepoznati tak obraz celo z očali in novo frizuro, v veliki gneči. Tudi najbolj zapleteni računalniki česa podobnega ne morejo izvesti. To pa ni edina pomanjkljivost klasičnih računalnikov, torej v bistvu naših osebnih računalnikov, glede na človeško (in tudi že prej živalsko) inteligenco.

NEVRONSKA VEZJA

Do kje smo v naši razpravi prišli? Najprej smo spoznali, da so klasični računalniki ponudili prvi model duha. Nato smo dejali tudi to, da sedaj, ko smo imeli na razpolago model duha, ni bilo težko, preverjati ustreznost tega modela duha. To ustreznost pa je bilo mogoče preveriti s primerjavo z našim dejanskim hardwarom, to je z možgani. Izkazalo se je, da naši možgani ne predelujejo informacije na natančno tak način, kot to počne klasični osebni računalnik. Prvič je ne predelujejo digitalno, ampak analogno, nato je ne predelujejo serijsko, ampak paralelno. Analogno predelovanje informacije mi pomeni predelovanje informacije, ki sledi naravnim vzorcem, in ne alternaciji 1 in 0. Analogno kažejo čas kazalci na uri, digitalno pa prikazuje čas ura, ki se pri njej pojavljajo vsako sekundo nove številke. Serijsko predelovanje informacije pomeni, da potekajo procesi eden za drugim, v možganih pa poteka več obdelav informacij, in sicer različnih obdelav informacij vzporedno. Slednje se nato praviloma integrirajo v enotno informacijo.

To je zgolj nekaj različnosti med klasičnimi računalniki in med novo vrsto računalnikov, ki so jih modelirali na način, dosti bližji predelavi informacij, kakršno dobimo v človeških možganih. Morda bi na hitro omenil še eno razliko. Medtem ko računajo klasični računalniki nad simboli, ki so praviloma propozicionalni simboli, s pomočjo uporabe logičnih pravil, je informacija v možganih kodirana porazdeljeno. Klasični simbolni računalnik bo prav tako veliko razliko napravil med ribo in rakom,

kot med ribo in helikopterjem. Pravzaprav ga ne zanima pomen in je načeloma solipsistično zasnovan, to pomeni, da ga ne zanima, kaj se dogaja izven njegove glave, in ga pravzaprav ne zanima semantika znakov, s katerimi operira, temveč zgolj sintaktična oblika znakov oziroma simbolov, nad katerimi preračunava. Možgani pa, tako se zdi, odločno bližje kodirajo raka in ribo, kot pa helikopter in ribo.

Nova arhitektura, ki so jo vpeljali v zadnjem času, da bi računalnike storili podobnejše tistemu, kar modelirajo, namreč možganom, ima skupno ime nevrnske mreže. To pomeni, da so novi modeli duha, novi računalniki, zgrajeni neposredno na temelju spoznanj o zgradbi naših možganov. Kot vemo, pa so možgani sluzasta tridimenzionalna snov, ki jo v glavnem sestavljajo nevroni in njihove povezave.

Če želimo razumeti arhitekturo nevrnskih mrež, bo zategadelj primerno, da si najprej ogledamo njene temeljne gradnike, nevrone, nato pa na kratko še njihov preplet.

Nevron je temeljna enota za shranjevanje informacij v možganih. Sestavljajo ga jedro in lovke, ki komunicirajo z ostalimi nevroni. Tem lovkam pravimo aksoni in dendriti. Kjer se lovka sestane z drugim nevronom ali lovko slednjega, nastopi vozlišče, ki mu pravimo sinapsa. Sinapsa načeloma prepušča prehod informacije v eni smeri.

Nevronska mreža sestoji iz več slojev nevronov. Recimo, da imamo pet nevronov v eni in tri nevrone v drugi vrsti. Pri popolni povezavi bo potrebnih petnajst lovk. Pri vzvratni povezavi pa trideset, ker je za vsako smer pretoka informacije potrebna ena lovka.

Prvi niz nevronov dobi vhodno informacijo. Ta informacija je nato predelana, ko je pač dosežena določena količina, potrebna za prestop praga, podobnega dražljajskemu pragu. Ta prag lahko izračunamo na način, da seštejemo prispevke vsakršnih povezav, ki vodijo k posamičnemu nevronu. Povezave so zopet praviloma stopnjevite. Lahko jih določimo procentualno.

Med eno in drugo plastjo nevronov lahko obstaja še ena plast, ki ima vpliv na predelavo informacije, in tej nato pravimo skrita plast. Izhod informacijskega pretoka ni določljiv enostavno. Je pa vsekakor zapleten rezultat pretoka informacije po različnih plasteh in nizih nevronov.

Človeški možgani so sestavljeni volumensko iz mnogih plasti nevronov. Možgani imajo kar nekaj desetih milijard nevronov. V njih so informacije vkodirane v mrežah. Povezave potekajo tudi med plastmi v volumenskem smislu.

Glede na to so današnji najboljše računalniki zgolj blede sence. Imajo zgolj količino nevronov ene muhe. Elementi za predelavo informacije pri računalnikih pa se ne imenujejo nevroni, ampak nevrodi.

Ko sem že omenil muho, moramo ugotoviti, da muha s kakšnih milijonom nevronov v svojih možganih pravzaprav ni tako slaba. Zmožna je razlikovati vizualne scene, ter v njih ločiti zanimive od nevarnih zadev. Zmožna je za svojo velikost neverjetno hitro pristati na stropu, z glavo navzdol. Obstaja niz veččin, v katerih muha prekaša klasične računalnike.

UČENJE, EKOLOGIJA IN DARWIN

V zgornjih vrsticah sem želel zgolj na kratko opisati pot, potrebno, da smo prišli do že kar v precejšnji meri realističnega modela duha. Ob tem je seveda postalo jasno, da smo od docela ustreznega modela duha še posebej oddaljeni.

Za konec bi želel navesti nekaj poudarkov, ki izhajajo iz naše slike. Najprej je potrebno poudariti, da modeli in arhitekture nevronske mreže temelje na učenju, kar je precejšnja razlika glede na klasične računalnike. Klasični računalniki so morali cel program dobiti v paketu, nevronske mreže pa se lahko docela učijo iz okolja. To je povezano z načinom njihovega kodiranja simbolov, ki se na primer med seboj prekrivajo.

Vkolikor je pomembno učenje, je pri nevronske mreže pomembna tudi ekologija, okolje organizma, v stiku s katerim se sistem uči. Mislim, da je bilo prav to spregledano pri klasični računalniški arhitekturi.

Vkolikor je pomembno okolje organizma, pa lahko nadalje sklepamo, da je pomembna tudi časovna razsežnost, vzdolž katere ima organizem oziroma njegova vrsta stik s tem okoljem. Tako lahko tudi rečemo, da so nevronske mreže dokaj združljive s temeljnimi predpostavkami razvojnega nauka, kakršnega poznamo od Darwina nadalje.

Vse to stori nevronske mreže dokaj različne od klasičnih modelov računalnikov, zato pa bliže tistemu, kar naj modelirajo, namreč človeškemu možganom, kjer, kot vemo, prebiva človeški duh.

Na koncu bi želel v nekaj besedah povedati še en krak razmišljanja v zvezi s tem, ki se mi zadnje čase vrti po glavi. Nevronske mreže so združljive z zdravorazumsko psihologijo. Ta trditev je nasprotna glavnim pomembnim raziskovalcem nevronske mreže, kot je na primer Churchland. Ima pa tudi že svoje zagovornike, kot je na primer moj znanec Terry Horgan. Vendar pa še nihče ni razdelal zamisli, da kodiranje v nevronske mreže neposredno sledi kategorijam zdravorazumske psihologije. Kar se mi zdi osebno prepričljivo.

OPOMBE

1. Zahvaljujemo se svojim študentom v Zadru in v Ljubljani, januarja 1991 za pozornost pri poslušanju mojih tez, ter za razpravo v zvezi z njimi. Največ spodbude za razmišljanje o modelih duha nasploh pa sem dobil na sestankih Sekcije za logiko SFD, kjer je konekcionistični model predstavila Oljča Markič.
2. Literaturo o opicah je v tem smislu pregledala Jasmina Podlessek v svoji diplomski nalogi na Filozofski fakulteti v Ljubljani. O Premackovem delu "Gavagai" je na Sekciji za logiko SFD poročal naš quinovec Valter Motaln.
3. Takšno stališče zagovarjata Kathy Wilkes in Georges Rey, ki sta oba med drugim že predavala v Ljubljani in Zadru.