

Стивън Пинкър
КАК РАБОТИ УМЪТ

София, 2011

Преводът е направен по изданието:
STEVEN PINKER
HOW THE MIND WORKS

Copyright © 2009, 1997 by Steven Pinker

Всички права запазени. Нито една част от тази книга не може да бъде размножавана или предавана по какъвто и да било начин без изричното съгласие на „Изток-Запад“.

© Елена Филипова, превод, 2011
© Издателство „Изток-Запад“, 2011

ISBN: 978-954-321-932-2



СТИВЪН
ПИНКЪР

КАК работи
УМЪТ

Превод от английски
Елена Филипова



СЪДЪРЖАНИЕ

Увод.....	7
Предисловие.....	17
1. Стандартното оборудване.....	21
2. Мислещи машини.....	91
3. Отмъщението на знайковците	201
4. Окото на ума	279
5. Добри идеи	385
6. Луди глави.....	463
7. Семейни ценности.....	539
8. Смисълът на живота.....	657
Бележки	711
Показалец.....	739

Увод

Преди петдесет години критикът Филип Рийф обявява XX в. за ерата на „психологическия човек“. Тази концепция за това кои сме ние, внушава той, е най-новата в историческата поредица, започнала с политическия човек на класическата епоха, който отстъпил място на религиозния човек през християнското Средновековие, а след това на икономическия човек през Просвещението. А сега, вместо да разбираме себе си чрез мястото си в социалния ред, отношението си към Бога или рационалното преследване на егоистичния интерес, ние се обръщаме към Фройдовата теория на психоанализата с нейното понятие за една сложна психика, балансираща вродените си инстинкти с изискванията на цивилизацията.

Рийф може да е сгрешил в нарочването на психоанализата за официална теория на психологическото човешко същество (както бихме го нарекли днес). Но той прозорливо е забелязал, че ние все повече разбираме себе си чрез вътрешните действия на нашите умове, чрез техния природен произход и взаимодействието им със съдържанията на културата и цивилизацията. Днес политическата идеология, религиозното чувство и икономическото поведение – да вземем само тези три сфери от живота, дефинирали по-раншните етапи на понятието ни за самите себе си – се изучават в лабораторията по психология като проявления на човешката природа. Под микроскопа са поставени също така моралът, естетиката, разсъждението, езикът, социалните отношения и другите човешки фиксидеи.

„Как работи умът“ е моят опит да синтезирам един зараждащ се възглед за човешката природа – за който смятам, че измества

психоанализата като основа на психологическия човек. Според тази теория умът е сложна система за невронна обработка на информация, която изгражда мисловни модели на физическия и социалния свят и преследва цели, свързани по същността си с оцеляването и възпроизводството в една предмодерна среда. За този синтез съм почерпил вдъхновение от редица силни идеи, появили се в предходните три десетилетия: прозренията на когнитивната наука за мисловните изображения и процеси и прозренията на еволюционната биология за конфликтите и съвпаденията в генетичните интереси на социалните организми. От тези основи се опитах да изградя един разбираем разказ за човешката психология, като използвах теории и данни от тези области, а също и от генетиката, невронауката, социалната и личностната психология.

Един толкова всеобхватен синтез може да изглежда тривиален, но много читатели не сметнаха така. Заедно с ласкателните отзиви и признание, книгата привлече и енергична критика от няколко типа. Не бях изненадан от нападите на академичната левица, предвид традиционните тревоги на левите относно теориите за човешката природа, така че докато пишех книгата, прегледах отново тази традиция и предположих част от критиките ѝ в секцията „Психологическа коректност“ в Глава 1.

Не бях предвидил обаче, че религиозната и културната десница ще забележат книгата, камо ли пък да я атакуват. За тях изходните предпоставки, че умът е продукт на мозъка, а мозъкът е продукт на еволюцията – положения, които рядко се споменават, още по-малко пък защитават от практикуващите психолози и невроучени – се оказаха радикално, разбунващо твърдение. Това биологическо становище било един бездушен, неморален, материалистически възглед, който не оставял място за смисъла и морала, които според тях можели да бъдат дадени само от Бога чрез неговите земни писания и представители.

Нито пък мога да си представя онова преживяване, за което разказва една дописничка на „Ню Йорк Таймс“ в статия за летните четива. Нейният съпруг ѝ препоръчал „Как работи умът“ и, както пише тя, книгата:

...ме хвърли в толкова остра криза на вярата, че когато се върнах у дома, за да си възстановя усещането си за мястото си в света,

трябваше да започна да се подготвям за бат-мицва, която бях отказала да приема през 1972 г., когато бях на 13 години. Наистина, докато седях в сянката на боровете и четях, из цялото ми тяло плъзна пареща тревога, сякаш бях погълнала някаква екзистенциалистка пепси кола, смесена може би с разтворител за бои.

Не съм сигурен, че разбирам какво точно означава това, но разбирам, че теорията, представена в тази книга, е оказала влияние на много разнородни читатели. Тези философски, морални и емоционални реакции изискваха отделна книга – „Празната плоча: Съвременното отричане на човешката природа“, която бе публикувана през 2002 г.

„Как работи умът“ се основава в равна степен върху основополагащите идеи на когнитивната наука и на еволюционната психология. Въпреки всичките ми усилия, и двете идеи бяха криворазбрани от значителна част от читателите. Изчислителната теория за ума, залегнала в основите на когнитивната наука, бе приравнена с твърдението, че човешкият мозък работи като компютър. Всъщност тя твърди само че обяснението за това как може мозъкът да бъде интелигентен и как може компютърът да бъде интелигентен е едно и също (а именно, че и двата обработват информация в преследване на цели). Еволюционната теория за репликаторите, залегнала в основите на еволюционната психология, бе приравнена с твърдението, че хората се мъчат да разпространят гените си. Всъщност тя твърди само че хората се мъчат да достигнат състояние на нещата, което в нашето еволюционно минало е благоприятствало разпространяването на гените на нашите предци.

От тези две основополагащи идеи еволюционната психология предизвика далеч по-силно несъгласие. След излизането на „Как работи умът“ няколко книги и статии връхлетяха еволюционната психология със зъби и нокти, като много от тях твърдяха едновременно че теорията е неопровержима и че е опровергана от това или онова откритие. Отговорих на някои от тези нападки на моя уебсайт (<http://pinker.wjh.harvard.edu>), включително и с една рецензия на книгата на Джери Фодор „Умът не работи по този начин“. (Заглавието на рецензията ми – между другото – не беше „Да, така работи“.)

Въпреки цялата канонада, еволюционната психология не смята да си отива. Емпиричните изследвания, възприели този подход, никнат като гъби, както личи и от множещите се нови списания и конференции, а главните им идеи са се настанили в съвременните дискусии по почти всяка психологическа тема. Днес повечето анализи в психологията на религията, политиката, семейството, сексуалността, емоциите, морала, икономиката и естетиката включват и някакво обсъждане на еволюцията – както в общата преса, така и в академичните издания. Една от причините е, че еволюционните психолози бяха онези, които сложиха началото на съвременното научно изследване на тези теми. Другата обаче е по-съществена – никоя научна теория не може да твърди, че наистина обяснява нещо, ако се ограничава само до въпросите „как“ и не търси последователен отговор на въпросите „защо“. По отношение на природния свят еволюцията е основният източник на отговори на въпросите „защо“ – въпроси от типа за какво ни е психологическата ни способност, какво е „проектирана“ да върши, защо е устроена така, както е устроена, а не по някой от другите възможни начини.

Всеки автор в някакъв момент осъзнава, че в една книга обсъжданията, събудили най-голям интерес у читателите, може да са коренно различни от онези, с които авторът най-много се гордее. Моята любима секция е обяснението на автостереограмите, което реших да напиша, когато се натъкнах на илюзията „Магическото око“ в една книжарница. Нямах си понятие как действат тя и на момента се зарекох, че ако не успея да я обясня, не заслужавам да се наричам психолог. От сто и няколко рецензии и хиляда и няколко писма, които книгата предизвика, съвсем малък брой коментираха този въпрос. Едно радостно изключение беше Оливър Сакс – сродна душа и любител на стереоизображенията, който изненадващо ми изпрати факсимиле от монографията на сър Дейвид Брустър от 1856 г. „Стереоскопът: история, теория и устройство“ – една от най-приятните изненади, които са ми се случвали след излизането на книгата.

Вместо да се впуснат в темите, които според мен бяха най-интересни, изненадващо голяма част от читателските и медийните отзиви бяха насочени към обсъжданията на музиката и съзнанието. (Може би защото те бяха в последната глава: психолозите отдавна знаят, че хората запомнят по-добре началото и края на

някаква поредица, отколкото онова, което е по средата.) Моето предположение, че музиката (и повечето форми на изкуството, с изключение на литературното повествование) не е биологична адаптация, продължава да бъде горещо оспорвано, а фразата ми „слухов чийзкейк“ вади хиляди резултати в „Гугъл“ (главно критични) и вероятно ще влезе и в некролога ми. Авторите, интересувани се от психология на музиката (и на изкуството изобщо), са категорични, че музиката трябва да е биологична адаптация или че вече е било доказано, че е адаптация, или че е филистерско, малоумно и неморално да се отрича, че тя е адаптация. (Тези нагласи често съжителстват със също толкова категоричните нагласи, че никой психологически аспект не е адаптация, че е невъзможно да се докаже научно, че каквото и да било е адаптация, и че е филистерско, малоумно и неморално да се твърди, че нещо е адаптация.)

Мисля, че всички тези критици на практика са в недоразумение относно значението на *адаптацията* в биологическия смисъл. Терминът не се отнася за характеристика, която е здравословна, ценна, образоваща или извисяваща, а по-скоро за характеристика, която увеличава броя на оцелелите индивиди от потомството на един организъм. Така че критиците всъщност се опитваха да утвърдят моралната, духовната, емоционалната или научната значимост на музиката, вместо да приложат научните критерии за адаптацията. Те не успяваха да извършат инженерния анализ, който е необходим, за да се разкъса логическия кръг и да се обезсилят лошите адаптационистки обяснения („Онова, което хората правят, трябва да е адаптивно, защото го правят толкова много хора“). Този анализ би изисквал да се покаже, че структурните особености на музиката – независимо от всичко, което знаем за реалното ѝ въздействие върху хората – са такива, че да благоприятстват възпроизводството или оцеляването в една екосистема, характеризирала хората в хода на еволюционната им история. Въпреки всички настоявания, че музиката и изкуството трябва да са адаптации, никой не е успял да стори това убедително. (Обсъдил съм тази тема по-подробно в една статия, излязла в списание „Философия и литература“.)

Разсъжденията ми за съзнанието също привлякоха значителни недоразумения. Моята подкрепа за теорията на Колин Макгин за когнитивното затваряне, според което човешкият ум

може и да не е способен да схване решението на всяка задача, която е в състояние да си постави (теория, която смятам за пряко следствие от всеки биологически подход към човешката ситуация), беше възприета като отричане, че съзнанието може да се изучава научно или дори като забрана да се изучава съзнанието научно! Част от това недоразумение произтича от неспособността на коментаторите да направят разлика между два отделни проблема, които повдига съзнанието като явление. Дейвид Чалмърс ги нарича „трудния проблем“ и „лесния проблем“; аз ги нарекох съответно „осъзнатост“ и „достъп“. Без изключение, теориите и изследванията от последното десетилетие, които твърдят, че се опитват да осветлят трудния проблем (осъзнатостта), всъщност осветляват лесния проблем (достъпа). А много читатели пропуснаха онова, което според мен е най-интересният научен извод от загадката на осъзнатостта – че усещането за загадка е *самото то* психологическо явление, което ни разкрива нещо важно за функционирането на човешкия ум. По-точно то подсказва, че умът схваща сложните явления като управлявани от правила взаимодействия между по-прости елементи и съответно се фрустрира, щом се натъкне на проблеми с холистичен привкус, като например осъзнатостта и другите извечни загадки във философията.

След публикуването на „Как работи умът“ в когнитивните, биологическите и социалните науки се случиха много неща и практически по всяка тема има нови открития. Обновяването на всяка секция с тези нови данни би изисквало следговор, който щеше да се окаже по-дълъг от която и да е глава в книгата, а от опит знам, че никой нямаше да го прочете. Но аз писах „Как работи умът“ с поглед към общите, утвърдени емпирични модели, за които се надявах да издържат проверката на времето, така че не са много темите, които днес бих изложил по съществено различен начин.

Изминалото десетилетие, разбира се, стана свидетел на забележителен научен развой. Главният напредък в когнитивната наука е методологичен – изследванията в областта на невроизображенията, използващи уреди като магнитно-резонансния томограф и магнетоенцефалографа преживяха бурно развитие. Макар определено да не смятам, че специализираните психологически функции заемат конкретни участъци от мозъчната кора, ако пишех тази книга днес, бих могъл да разгледам много по-

обстойно анатомичните мрежи, стоящи в основата на главните ментални подсистеми.

В генетиката и еволюционната биология също се наблюдава изумително методологично развитие. Първият етап от проекта „Човешки геном“ бе завършен през 2001 г. и – редом с другото – той осигури на биолозите техники, чрез които да търсят статистически следи от дарвиновия естествен подбор в конкретни гени. Една голяма част – вероятно мнозинството – от гените на човешкия геном изглежда са били оформени от подбора, а някои (като гена, причиняващ говорни и езикови разстройства) влияят на умствените функции. По принцип тези техники биха могли някой ден да дадат възможност за непосредствен емпиричен тест на основната идея на „Как работи умът“, а именно, че умът е система от естествено подобрани органи за изчисление. Разбира се, аз не смятам, че умствените системи са инсталирани от отделни единични гени, така както не вярвам, че обитават конкретни участъци от мозъчната кора. Предполагам обаче, че ще бъдат открити много гени с разнороден профил на въздействието си върху ума (тоест съществуват не просто гени, които ни правят по-умни като цяло, а гени, които засягат някои видове емоции и познавателни процеси повече от други). И решаващият момент – тези гени би трябвало да проявяват статистическите признаци на подбора в своите вариативни модели – както в рамките на вида, така и между видовете.

В момента в науката се наблюдава едно развитие, което може да доведе до промяна в основната доктрина на тази книга – предпоставката, че човешката психология е биологически приспособена само към начина на живот в едно общество на ловци-събирачи, предхождащо изобретяването на земеделието преди около 10 000 години. Неотдавнашни изследвания на влиянието на подбора върху човешкия геном показват, че нашите гени са претърпели интензивен подбор през последните няколко хилядолетия – всъщност толкова интензивен, колкото е налице и при царевицата (която е възникнала като дива трева и е била целенасочено култивирана от хората до степен на неузнаваемост). Ако се докаже, че този скорошен подбор въздейства върху гените, засягащи ума (в противовес на гените, свързани, да речем, с храносмилането или устойчивостта на болести), от това ще следва, че умът е приспособен към една смесица от скорошни и древни

жизнени условия. А това на свой ред ще означава, че еволюционната психология не е стигнала достатъчно далеч – нашият вид би демонстрирал биологична адаптация както към особености на по-новата ни жизнена среда, така и към по-древния начин на живот на ловците-събирачи.

Проникновените идеи за човешкия ум не се появяват начесто, но има един нов кръг от идеи, които бих включил в тази книга, ако я пишех днес – взаимосвързаните теории на Джонатан Хайд, Филип Тетлок, Алан Фиске, Пол Роузин и Ричард Шведър за моралната психология. Тези теории обхващат набор от психологически явления, включващи морализирането, моралния потрес, табуто и редица релационни модели, описващи социалните норми в различни общества по света (направил съм обзор на тези идеи в моето есе „Моралният инстинкт“, което излезе в сп. „Ню Йорк Таймс“ през 2008 г.). Друга важна нова идея, на Джефри Милър и неговите сътрудници, е схващането, че индивидуалните вариации в познанието, емоциите и личностните характеристики може да са плод на два много различни еволюционни процеса – мутационно-подборното равновесие по отношение на интелекта и острите психологически разстройства, и честотно-зависимия подбор, когато става дума за изменението на личността и характера. И накрая, бих включил някои от впечатляващите резултати на еволюционната теория на игрите и нейните експериментални тестове, като например изследванията как хората разрешават дилемите в ултимативната игра, диктаторската игра и играта с обществените блага.

И други постижения в биологията определено заслужават да бъдат включени, ако пишех тази книга днес, макар че не бих предизвикали промени в цялостния подход. Сред тях са „ево-дево“ (изследването как еволюционната промяна се внедрява в ембрионалното развитие на организмите), епигенетиката и невропластичността (която е анализирана задълбочено в „Празната плоча“). Неотдавна беше направен и един опит да се съживи теорията за груповия подбор, който според мен е по-скоро неудачен (поради причини, които съм обсъдил в статията си във „Философия и литература“).

Въпреки различните сметки, които се изкушавам да уредя тук, с радост бих отбелязал, че цялостната реакция към книгата беше изключително положителна и ми донесе огромно задо-

волство. „Как работи умът“ е книга, с чието написване много се гордея, тя е любимото ми професионално постижение. Едната от причините е огромното удовлетворение от завършването на един проект с толкова дръзка цел. През годината творчески отпусък, която посветих на писането на книгата, имаше и моменти на отчаяние, когато се питах: „‘Как работи умът?’“ Ти какво си мислеше?“

По-дълбоко удовлетворение обаче ми донесоха един определен тип отзиви, които получих. На всеки читател, който смяташе, че четенето на тази книга е като пиене на смес от пепси и разтворител за бои, се падаха много повече, които споделиха, че „Как работи умът“ е променила живота им към по-добро – че ги е вдъхновила да започнат отново да учат или да напуснат безсмислената си работа, или потърсят в живота друга цел освен печеленето на пари. Не че бяха съгласни с конкретните ми възгледи, нито пък бяха открили някакво вдъхновяващо послание сред теориите и откритията, които представям. Но книгата, както казаха мнозина, им беше разкрила един съвсем нов поглед към света. Накараха ги бе да осъзнаят, че човек може да задава дълбоки въпроси за мисловния живот и да размишлява за това как да им отговори. Много хора заявиха, че книгата е пробудила у тях любопитство към явленията в живота ни, които лесно приемаме за даденост, както и готовност да преосмислят догмите и традиционните мъдрости. Някои казаха, че им е отворила очите за един свят на идеи, образование и наука, надхвърлящ грижите на ежедневието. Надникването в този свят на идеи е най-много, което един автор може разумно да се надява да предложи. Независимо дали сте съгласни или не с твърденията в тази книга, надявам се тя да ви подтикне да се замислите по-дълбоко за това как работи умът.

*Кеймбридж, Масачусетс,
януари 2009 г.*

Предисловие

Всяка книга, озаглавена „Как работи умът“, би трябвало да започва с едно смирено признание; а аз ще започна с две.

Първо, ние не разбираме как работи умът – далеч не така добре, както разбираме как работи тялото, и определено не достатъчно добре, за да създадем утопия или да излекуваме нещастieto. Защо тогава това дръзко заглавие? Лингвистът Ноам Чомски веднъж бе подхвърлил, че нашето незнание може да се раздели на *задачи* и *загадки*. Когато сме изправени пред задача, ние може да не знаем решението ѝ, но имаме интуицията, нарастващото знание и предположението какво търсим. Когато обаче сме изправени пред загадка, можем само да зяпаме смаяно и удивено, без дори да имаме представа как евентуално би трябвало да изглежда едно обяснение. Написах тази книга, защото десетки загадки на ума, от мисловните образи до романтичната любов, неотдавна бяха издигнати до задачи (макар че все още остават и някои загадки!). Може да се окаже, че всички идеи в тази книга са погрешни, но това пак би било напредък, защото старите ни идеи бяха прекалено неясни, за да бъдат дори погрешни.

Второ, аз не съм открил онова, което все пак знаем за работата на ума. Много малко от идеите на следващите страници са мои. Аз съм подбрал теории от много дисциплини, за които смятам, че предлагат специфично разбиране за нашите мисли и чувства, съответстват на фактите, предполагат нови такива и се съгласуват в съдържанието си и начина си на обяснение. Целта ми беше да вплета тези идеи в една свързана картина с помощта на две още по-големи идеи, които не са мои – изчислителната теория за ума и теорията за естествения подбор на репликаторите.

Началната глава представя общата картина – умът като система от органи за изчисление, конструирана от естествения подбор да решава проблеми, стояли пред нашите еволюционни предци при техния събирателски начин на живот. На всяка от тези две големи идеи – изчислението и еволюцията – е посветена след това по една глава. Ще анализирам основните способности на ума съответно в главите за възприятието, разсъдението, емоциите и социалните отношения (семејство, любовници, съперници, приятели, познати, съюзници, врагове). Една последна глава обсъжда по-висшите ни влечения – изкуството, музиката, литературата, хумора, религията и философията. Не е включена глава за езика; предишната ми книга „Езиковият инстинкт“ разглежда в допълнение тази тема.

Тази книга е предназначена за всеки, който е любопитен как работи умът. Не съм я написал само за професори и студенти, но не съм я писал и единствено за да „популяризирам науката“. Надявам се и учените, и обикновените читатели да имат полза от този панорамен поглед към ума и към начина, по който той се вписва в човешките дела. От такава голяма височина няма много разлика между специалиста и размишляващия лаик, защото в наше време ние, специалистите, не сме много повече от лаици в повечето от собствените ни дисциплини, какво остава пък за съседните. Не съм правил обстойни прегледи на литературата, нито съм отразявал всички страни във всеки дебат, понеже това щеше да направи книгата непрочитаема, всъщност направо неповдигаема.

Заклученията ми се основават на съгласуващите се данни от различни области и методи, като освен това съм дал подробни препратки, така че читателите да могат да продължат нататък сами.

Задължен съм интелектуално на много преподаватели, студенти и колеги, най-вече на Джон Туби и Лида Космидис. Те изградиха синтеза между еволюцията и психологията, направил възможна тази книга, и разработиха много от теориите, които представям (и много от по-хубавите шеди). С поканата си да прекарам една година като стипендиант на Центъра по еволюционна психология към Калифорнийския университет в Санта Барбара те ми осигуриха идеалната среда за размисъл и писане, както и неизмеримо приятелство и съвети.

Дълбоко съм задължен на Майкъл Газанига, Марк Хаузър, Дейвид Кемърър, Гари Маркъс, Джон Туби и Марго Уилсън за изчитането на целия ръкопис и неоченимата им критика и насърчение. Други колеги направиха обстойни коментари на отделни глави от тяхната сфера на компетентност: Едуард Ейдълсън, Бартън Андерсън, Саймън Барън-Коен, Нед Блок, Пол Блум, Дейвид Брейнард, Дейвид Бъс, Джон Констабъл, Лида Космидис, Хелена Кронин, Дан Денет, Дейвид Епстийн, Алан Фридлънд, Герд Гигеренцер, Джудит Харис, Ричард Хелд, Рей Джакендоф, Алекс Каселник, Стивън Кослин, Джак Лумис, Чарлс Оуман, Бърнард Шърман, Пол Смоленски, Елизабет Спелке, Франк Сълъуей, Доналд Саймънс и Майкъл Тар. Много други отговориха на мои запитвания и направиха ползотворни предложения; сред тях са Робърт Бойд, Доналд Браун, Наполиън Шагнън, Мартин Дейли, Ричард Докинс, Робърт Хадли, Джеймс Хиленбранд, Дон Хофман, Кели Олгуин Джакола, Тимоти Кетелар, Робърт Кързбан, Дан Монтело, Алекс Пентланд, Розлин Пинкър, Робърт Провайн, Уитман Ричардс, Даниъл Шактър, Девендра Сингх, Пауан Синха, Кристофър Тайлър, Джереми Улф и Робърт Райт.

Тази книга е плод на стимулиращата среда в два института – Масачусетския технологичен институт и Калифорнийския университет в Санта Барбара. Специални благодарности за Емилио Бизи от Факултета по мозъчни и когнитивни науки в МТИ, който ми осигури една година творчески отпуск, и за Лой Литъл и Еърън Етънбърг от Факултета по психология и Патриша Кланси и Мариан Митън от Факултета по лингвистика към Калифорнийския университет в Санта Барбара за поканата им да бъде гостуващ учен в техните факултети.

Патриша Клафи от библиотеката „Тюбър“ на МТИ знае всичко или поне знае къде да намери всичко, което е също толкова полезно. Благодарен съм ѝ за неуморните усилия да открие и най-забутаните материали експедитивно и дружелюбно. Секретарката ми, с уместното име Елинор Бонсен^а, ми оказа професионална и ободряваща помощ по безброй въпроси. Благодарности и на Мариан Тюбър, Сабрина Детмар и Дженифър Ридъл от Цен-

^а Бонсен [Bonsaint] – букв. „Добър светец“. (Всички бележки под линия са на преводача.)

търа за визуални изкуства „Лист“ за съветите относно дизайна на корицата.

През цялото време можех да разчитам на ценни съвети и внимание от страна на моите редактори Дрейк Макфийли („Нортън“), Хауард Бойър (понастоящем в издателството на Калифорнийския университет), Стивън Магкрат („Пенгуин“) и Рави Мирчандани (сега в „Брайън“). Благодарен съм и на агентите ми Джон Брокман и Катинка Матсън за усилията, които положиха заради мен и за предаността им към научните произведения. Специално признание и за Катя Райс, която работи с мен върху вече четири книги в рамките на 14 години. Аналитичният ѝ поглед и умелата ѝ намеса усъвършенстваха книгите и ме научиха на много неща за яснотата и стила.

Искрени благодарности на моето семейство за насърчението и предложенията: на Хари, Розлин, Робърт и Сюзан Пинкър, на Мартин, Ива, Карл и Ерик Будман, на Сароя Субиа и Стан Адамс. Благодаря също и на Уиндзор, Уилфред и Фиона.

Най-големи благодарности заслужава съпругата ми Илавенил Субиа, която подготви схемите, направи безценни коментари по ръкописа, беше постоянен източник на съвети, подкрепа и добронамереност и сподели с мен това приключение. Тази книга е посветена на нея, с любов и благодарност.



Моето изследване на ума и езика бе подпомогнато от Националния здравен институт (стипендия HD 18381), Националната научна фондация (стипендии 82-09540, 85-18774 и 91-09766) и Центъра за когнитивна невронаука „Мақдонъл-Пю“ към МТИ.

1.

Стандартното оборудване

Защо в литературата има толкова много работи, а в истинския живот – нито един? Аз бих платил доста за робот, който може да прибира съдовете или да изпълнява прости поръчки. Но няма да имам подобна възможност в този век, а вероятно и в следващия. Разбира се, съществуват работи, които правят заварки или прахово боядисване на монтажната линия и се клатушкат из коридорите на лабораториите; но аз имам предвид машини, които ходят, говорят, виждат и мислят, често пъти по-добре от стопаните си хора. От 1920 г. насам, откакто Карел Чапек създаде думата „робот“ в своята пиеса „Р.У.Р.“, драматурзите са си служили доста волно с тях: Спиди, Кюти и Дейв от „Аз, роботът“ на Айзък Азимов, Роби от „Забранената планета“, вършещата тенекия от „Изгубени в космоса“, далеците от „Доктор Кой“, прислужницата Роузи от „Семейство Джетсън“, Номад от „Стар Трек“, Хайми от „Умирай умно“, равнодушните икономи и свадливите галантеристи от „Поспаланко“, Аргу-Диту и Си Трипио от „Междузвездни войни“, Терминатора от „Терминатор“, заместник-командир Дейта от „Стар Трек: Следващото поколение“ и духовитите филмови критици от „Криминално-научно кино 3000“.

Тази книга не е за роботите; тя е за човешкия ум. Ще се опитам да обясня какво представлява умът, откъде се е появил и как ни дава възможност да виждаме, мислим, чувстваме, общуваме и да се отдаваме на по-възвишени стремления като изкуство, религия и философия. Пътем ще се опитам да хвърля светлина върху някои типично човешки чудатости. Защо спомените избледняват? Как променя гримът изражението на лицето? Откъде про-

излизат етническите стереотипи и кога те са ирационални? Защо хората избухват? Какво прави децата такива проклетии? Защо се влюбват глупациите? Какво ни кара да се смеем? И защо хората вярват в привидения и духове?

Пропастта обаче между роботите от въображението и от действителността е моята отправна точка, защото тя показва първата крачка, която трябва да предприемем в опознаването на самите себе си: да оценим фантастично сложната структура, залегнала в основата на онези постижения на умствения ни живот, които приемаме за нещо естествено. Причината да няма човекоподобни работи не е в това, че самата идея за механичен ум е подвеждаща. Работата е там, че инженерните задачи, които ние, хората, решаваме, когато виждаме, ходим, планираме и преминаваме през обичайното си ежедневие, са далеч по-големи предизвикателства от кацането на Луната или разчитането на човешкия геном. Природата за пореден път е намерила такива находчиви решения, до каквито човешките инженери още не могат да стигнат. Когато Хамлет казва: „Човекът! Какво великолепно творение е той! Колко благороден е с разума си; колко безкрайно богат на способности, изрази, движения; колко изумително съвършен в действията си...“^a би трябвало да насочим възхищението си не към Шекспир, Моцарт, Айнщайн или Карим Абдул-Джабар, а към четиригодишното дете, което изпълнява заръката да сложи играчката на рафта.

В една добре проектирана система компонентите представляват черни кутии, които изпълняват функциите си като с магия. Това важи в не по-малка степен и за мозъка. Способността, посредством която размишляваме за света, не е в състояние да надникне в самата себе си, нито в другите ни способности, за да види какво ги движи. Това ни прави жертви на илюзия – че собствената ни психология произхожда от някаква божествена сила, мистериозна същност или всемогъщ принцип. В еврейската легенда за Голем на една глинена фигура бил вдъхнат живот, като в устата ѝ бил поставен надпис с името на Бога. Този архетип намира отзвук в много разкази за работи. Статуята на Галатея оживяла в отговор на молитвите на Пигмалион към Венера; Пинокио бил оживен от Синята фея. Съвременни версии на архетипа

^a Прев. Валери Петров.

на Голем се появяват в някои от не толкова фантазмагоричните разкази на науката. Цялата човешка психология бива обяснявана чрез една-единствена вездесъща причина – голям мозък, култура, език, социализация, обучение, сложност, самоорганизация, динамика на невронните мрежи.

Искам да ви убедя, че нашите умове не са одухотворени от някакво божествено изпарение или от един-единствен чудодеен принцип. Умът, подобно на космическия кораб „Аполо“, е проектиран да решава много инженерни задачи и съответно е натъпкан с високотехнологични системи, всяка конструирана така, че да преодолява собствените си препятствия. Ще започна с изложението на онези задачи, които са както инженерни спецификации за робот, така и предмет на психологията. Защото съм убеден, че откриването от страна на когнитивната наука и изкуствения интелект на техническите предизвикателства, преодолявани от нашата простосмъртна умствена дейност, е едно от великите прозрения на науката, пробуждане на въображението, сравнимо с осъзнаването, че Вселената се състои от милиарди галактики или че капката езерна вода гъмжи от микроскопичен живот.

Задачата с робота

Какво е необходимо, за да се направи робот? Да оставим настрана свръхчовешките умения като изчисляването на планетарни орбити и да започнем с простите човешки умения – виждане, ходене, хващане, мислене за обекти и хора и планиране на действия.

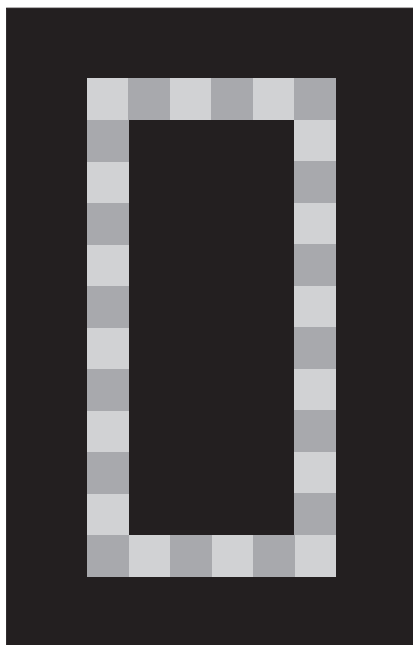
Във филмите често ни показват някаква сцена от гледната точка на робота¹, използвайки кинематографични условия като широкоъгълен обектив „рибешко око“ или координатни кръстчета. Това върши работа за нас, зрителите, които вече имаме функциониращи очи и мозъци. Но то е безполезно за чарковите на робота. В робота не седят една зала малки човечета – хомункулуси – които да гледат картината и да казват на робота какво виждат. Ако погледнете света през очите на робот, той няма да прилича на филмов кадър, накичен с кръстчета, а по-скоро на нещо такова:

225 221 216 219 219 214 207 218 219 220 207 155 136 135
 213 206 213 223 208 217 223 221 223 216 195 156 141 130
 206 217 210 216 224 223 228 230 234 216 207 157 136 132
 211 213 221 223 220 222 237 216 219 220 176 149 137 132
 221 229 218 230 228 214 213 209 198 224 161 140 133 127
 220 219 224 220 219 215 215 206 206 221 159 143 133 131
 221 215 211 214 220 218 221 212 218 204 148 141 131 130
 214 211 211 218 214 220 226 216 223 209 143 141 141 124
 211 208 223 213 216 226 231 230 241 199 153 141 136 125
 200 224 219 215 217 224 232 241 240 211 150 139 128 132
 204 206 208 205 233 241 241 252 242 192 151 141 133 130
 200 205 201 216 232 248 255 246 231 210 149 141 132 126
 191 194 209 238 245 255 249 235 238 197 146 139 130 132
 189 199 200 227 239 237 235 236 247 192 145 142 124 133
 198 196 209 211 210 215 236 240 232 177 142 137 135 124
 198 203 205 208 211 224 226 240 210 160 139 132 129 130
 216 209 214 220 210 231 245 219 169 143 148 129 128 136
 211 210 217 218 214 227 244 221 162 140 139 129 133 131
 215 210 216 216 209 220 248 200 156 139 131 129 139 128
 219 220 211 208 205 209 240 217 154 141 127 130 124 142
 229 224 212 214 220 229 234 208 151 145 128 128 142 122
 252 224 222 224 233 244 228 213 143 141 135 128 131 129
 255 235 230 249 253 240 228 193 147 139 132 128 136 125
 250 245 238 245 246 235 235 190 139 136 134 135 126 130
 240 238 233 232 235 255 246 168 156 144 129 127 136 134

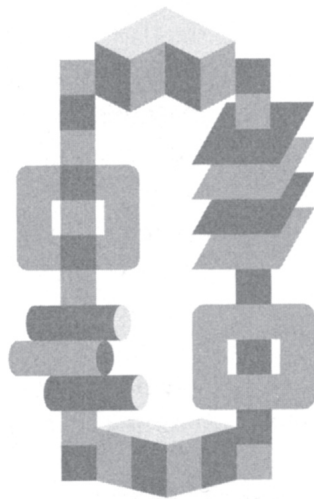
Всяко число обозначава яркостта на един от милионите миниатюрни участъци, съставляващи зрителното поле. По-малките числа идват от по-тъмните места, по-големите – от по-светлите. Числата, показани в масива, представляват действителни сигнали от електронна камера, насочена към човешка ръка, макар че със същия успех биха могли да бъдат и импулсните честоти на част от нервните влакна от окоето към мозъка в момент, когато човек гледа ръка. За да може мозъкът на работа – пък и човешкият – да разпознава предмети и да не се блъска в тях, той трябва да сметне тези числа и да отгатне що за обекти в света са отразили светлината, довела до въпросните числа. Задачата е отрезвяващо трудна².

Първо, зрителната система трябва да определи къде завършва даден обект и къде започва фонът. Но светът не е книжка за

оцветяване, с черни контури, ограждащи плътни зони. Светът, който се проектира в очите ни, представлява мозайка от нюансирани петънца. Тогава навярно зрителният мозък търси области, където мозайката от големи числа (по-светъл участък) граничи с мозайка от малки числа (по-тъмен участък). Можете да забележите подобна граница в квадрата с числата; тя върви диагонално от горния десен ъгъл към средата долу. Но в повечето случаи, за съжаление, не бихте открили ръба на един обект, където той отстъпва място на празното пространство. Съседството на големи и малки числа би могло да се дължи на множество различни подредби на материята. На тази рисунка, измислена от психолозите Пауан Синха и Едуард Ейдълсън, сякаш е показан пръстен от светлосиви и тъмносиви плочки.



Всъщност това е правоъгълен отвор, изрязан в черен капак, през който гледате част от картина. На следващата рисунка капакът е махнат и вече виждате, че всяка двойка съседни сиви квадрати се получава от различна подредба на предмети.



Големите числа редом до малки числа може да се дължат на обект, стоящ пред друг обект; на тъмна хартия, лежаща върху светла хартия; на повърхност, оцветена в два нюанса сиво; на два обекта, чиито страни се допират; на сив целофан върху бяла страница; на вътрешен или външен ъгъл между две стени; на сянка. Мозъкът трябва да реши някак си тази задача за кокошката и яйцето, като разпознае триизмерни обекти в петната върху ретината и определи какво представлява всяко петно (сянка или боя, гънка или наслагане, прозрачно или плътно) с помощта на знанието си за това част от кой обект е петното³.

А трудностите едва започват. След като вече сме разчленили света на обекти, трябва да разберем от какво са направени те – да речем – от сняг или от въглен. На пръв поглед задачата изглежда лесна. Ако големите числа идват от светлите области, а малките – от тъмните, значи големите числа са равносилни на бяло, равносилно на сняг, а малките числа са равносилни на черно, равносилно на въглен, нали така? Грешка. Количеството светлина, достигащо до участък от ретината, зависи не само от това колко блед или тъмен е обектът, а и от това колко ярка или смътна е светлината, която го осветява. Фотографският светломер ще ви покаже, че повече светлина се отразява от буца въглища на открито, отколкото от снежна топка на закрито. Затова хората толкова често са разочаровани от снимките си, а фотография-

та е такова сложно изкуство. Фотоапаратът не лъже; оставен на собствените си възможности, той показва външните сцени като мляко, а вътрешните – като мътилка. Фотографите, а понякога и микрочиповете вътре в апарата, извличат от филма реалистично изображение с помощта на разни трикове, като регулират затвора, диафрагмата, светлочувствителността и светкавицата и донагласяват всичко в тъмната стаичка.

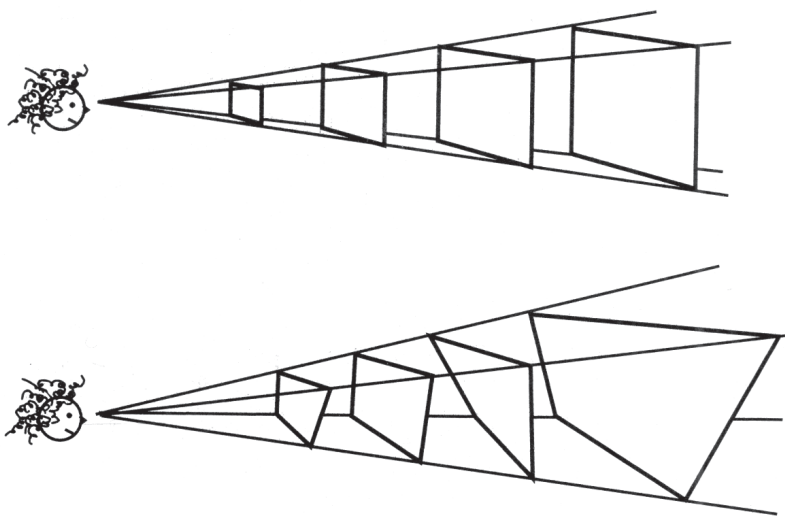
Нашата зрителна система се справя доста по-добре. Тя някак си ни позволява да видим лъскавия въглен на открито като черен, а тъмната снежна топка на закрито като бяла. Щастлива развръзка, защото съзнателното ни възприятие за цвят и осветеност съответства по-скоро на света такъв, какъвто е, а не на света такъв, какъвто стои пред окото ни. Снежната топка е мека, мокра и се топи лесно, независимо дали е вътре или вън и ние я виждаме бяла, независимо дали е вътре или вън. Въгленът винаги е твърд, мръсен и гори лесно и ние винаги го виждаме черен. Хармонията между света такъв, какъвто *изглежда*, и такъв, какъвто *е*, трябва да е постижение на нашето невронно магьосничество, защото черното и бялото не се оповестяват просто така върху ретината. В случай, че още сте скептични, ето ви и едно доказателство от всекидневието. Когато телевизорът е изключен, екранът е бледо зеленикавосив. Когато е включен, някои от фосфорните точки излъчват светлина, оцветявайки светлите области от картината. Другите точки обаче не поглъщат светлина, за да оцветят тъмните области; те просто си остават сиви. Зоните, които виждате като черни, в действителност са в бледия нюанс на кинескопа при изключен телевизор. Черното е фантасмагория, плод на мозъчните схеми, чрез които обикновено виждате въглена като въглен. Телевизионните инженери са се възползвали от тези схеми, когато са проектирали екрана.

Следващият проблем е виждането в дълбочина. Нашите очи сплескват триизмерния свят до двойка двуизмерни ретинални образи, а третото измерение трябва да бъде възпроизведено от мозъка. Върху участъците от ретината обаче няма издайнически знаци, които да показват колко далече се намира дадена повърхност. Пощенска марка в ръката ви може да проектира върху ретината ви същия правоъгълник като стол в другия край на стаята или сграда на километри разстояние (първата рисунка, с. 28). Дъска зарязане, гледана фронтално, може да проектира същия

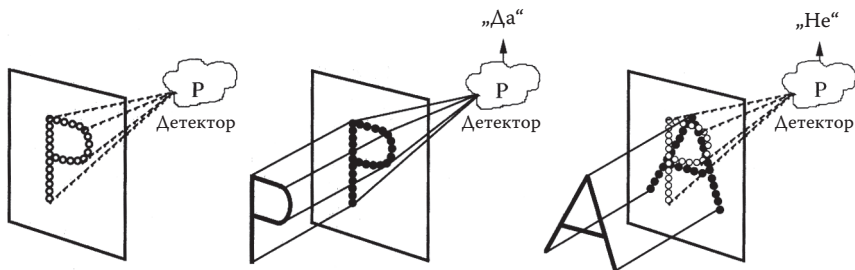
трапец като разнородни парчета с неправилна форма, поставени под наклон (втората рисунка, с. 28).

Можете да усетите силата на този геометрически факт, както и на невронния механизъм, който се справя с него, като загледате за няколко секунди електрическа крушка или погледнете светкавицата на фотоапарат, което временно ще обезцвети един участък върху ретината ви. Ако сега погледнете страницата пред вас, остатъчният образ попада върху нея, а диаметърът му е около 3–5 см. Ако вдигнете очи към стената, остатъчният образ изглежда дълъг над метър. Ако хвърлите поглед към небето, той ще е колкото облак⁴.

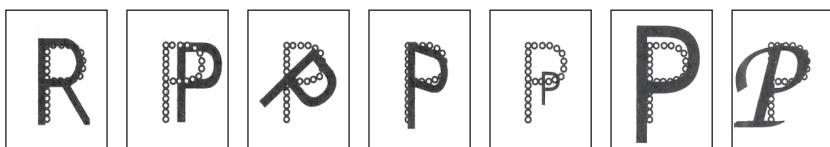
И накрая, как един зрителен модул би могъл да разпознае обектите в света, така че роботът да ги назове или да си припомни какво правят те?



Очевидното решение е да се направи шаблон или изрезка за всеки обект, които да повтарят формата му. Щом даден обект се появи, проекцията му върху ретината ще пасне на шаблона му като кръгъл щифт в кръгъл отвор. Шаблонът ще е обозначен с името на формата, в случая „буквата Р“, и всеки път, когато някоя форма съвпадне с него, шаблонът ще обявява името⁵:



Уви, това просто приспособление дава дефекти и по двата възможни начина. То вижда букви Р, когато такива няма; например, то вдига фалшива тревога при вида на буквата Р, показана в първия правоъгълник по-долу. И не успява да види буквите Р, когато ги има; примерно той пропуска буквата, когато тя е отместена, наклонена, завъртяна, прекалено далече, прекалено близо или прекалено натруфена:



Тези проблеми възникват с една хубава, изчистена буква от азбуката. А представете си как се създава разпознаващо устройство за риза или лице! Несъмнено след четири десетилетия изследвания на изкуствения интелект технологията за разпознаване на образи се е усъвършенствала. Вие може да притежавате софтуер, който сканира страница, разпознава напечатаното и го превръща с прилична точност в поредица байтове. Но изкуствените устройства за разпознаване на образи все още не могат да се сравняват с онези в главите ни. Изкуствените са проектирани за изчистени, лесноразпознаваеми светове, а не за размазания миш-маш на действителния свят. Чудноватите числа долу на чековете са старателно очертани, така че контурите им да не се застъпват, и са отпечатани със специална техника, която ги разполага прецизно, за да бъдат разпознати от шаблоните. Когато в сградите бъдат монтирани първите устройства за разпознаване

на лице, които да заменят портиерите, те няма и да се опитват да интерпретират светлосянката на лицето ви, а ще сканират добре очертаните постоянни контури на ириса или на кръвоносните съдове в ретината ви. Мозъците ни, за разлика от тях, са архивирали очертанятията на всяко лице, което познаваме (и на всяка буква, животно, инструмент и т.н.), а архивираният образ се съпоставя някак си с образа върху ретината, дори и когато той е деформиран по всички описани по-горе начини. В Глава 4 ще изследваме как мозъкът осъществява този грандиозен подвиг.



Да разгледаме едно друго всекидневно чудо – преместването на дадено тяло от едно място на друго. Когато искаме една машина да се движи, ѝ слагаме колела. Изобретяването на колелото често се представя като най-славното постижение на цивилизацията. Много учебници изтъкват, че никое животно не е развило колела, и споменават факта като пример как еволюцията често е неспособна да намери оптималното решение на един инженерен проблем. Но примерът изобщо не е подходящ. Дори и природата да *можеше* да създаде лос на колела, тя несъмнено би предпочела да не го прави. Колелата са удобни само в един свят с пътища и коловози. Те закъсват на почти всеки терен, който е мек, хлъзгав, стръмен или неравен. Краката вършат по-добра работа. Колелата трябва да се търкалят по непрекъсната лентова опора, а краката могат да се поставят на поредица отделни опори, краен пример за каквито е стълбата. Краката освен това могат да се разполагат така, че да намаляват залитането и да прекрочват препятствия. Дори и днес, когато целият свят сякаш се е превърнал в паркинг, едва около половината от земната суша е достъпна за транспортни средства с колела или вериги, докато повечето суша е достъпна за транспортни средства с крака – животните, създадени от естествения подбор⁶.

Краката обаче имат висока цена – софтуера за управлението им. Колелото чрез самото си въртене променя постепенно опорната си точка и може да носи товар през цялото време. Кракът трябва да смени опорната си точка отведнъж, а за тази цел товарът трябва да бъде разтоварен. Двигателните мускули, управляващи краката, трябва подред да задържат крака на земята, докато

той носи и придвижва товара, и да снемат товара, за да се освободи кракът за движение. През цялото време те трябва да удържат центъра на тежестта на тялото в рамките на многоъгълника, очертан от краката, за да не се преобърне тялото. Управляващите механизми трябва също така да сведат до минимум излишното тръскане нагоре-надолу, това проклятие за ездачите. В ходещите играчки с ключе тези задачи обикновено са решени най-общо чрез механични съединения, които превръщат въртенето на вала в постъпателно движение. Но играчките не могат да се приспособяват към терена, намирайки най-подходящата опора.

Дори да решим тези задачи, ще сме измислили единствено как да управляваме ходещо насекомо. С шест крака, насекомото винаги може да държи една тройка крака на земята, докато вдига другата. Така във всеки момент то остава стабилно. Дори четириногите създания, ако не се движат много бързо, могат непрекъснато да държат една тройка крака на земята. Но както се изразява един инженер: „Изправеното двукрако придвижване на човека си е направо рецепта за катастрофа и изисква забележителен контрол, за да стане приложимо“. Когато ходим, ние непрекъснато залитаме напред и възпираме за миг падането си. Когато тичаме, за кратко излитаме. Тази въздушна акробатика ни дава възможност да поставяме краката си върху отдалечени или разхвърляни опори, които не биха ни удържали, ако бяхме в покой, да се провираме по тесни пътеки и да прескачаме препятствия. Но никой досега не е разбрал как го правим⁷.

Управлението на ръката ни изправя пред ново предизвикателство. Хванете абажура на една настолна лампа със сгъваеми рамена и го преместете диагонално от долу ляво пред вас до горе дясно далече от вас. Наблюдавайте рамената и съединенията им, докато лампата се движи. Въпреки че абажурът се мести по права линия, всяко рамо описва сложна дъга, като на моменти се спуска рязко, в други остава почти неподвижно, а понякога променя движението си от огъване към изправяне. Представете си сега, че трябва да повторите всичко наобратно – без да гледате абажура, да хореографирате такава поредица завъртания около всяко съединение, че абажурът да се движи по права линия. Тригонометрията ѝ е ужасно сложна. Ръката ви обаче е една такава настолна лампа, а мозъкът ви с лекота решава тези уравнения всеки път, когато посочвате нещо. А ако някога сте държали мно-

гораменна настолна лампа за основата ѝ, ще си дадете сметка, че задачата е даже още по-трудна, отколкото я описах. Лампата се люшка от собственото си тегло като че по своя воля; така би се люшкала и ръката ви, ако мозъкът ви не компенсираше теглото ѝ, решавайки почти нерешими задачи по физика⁸.

Още по-забележителен подвиг е управлението на дланта и пръстите. Преди близо 2000 години гръцкият лекар Гален обърна внимание на фината природна механика на човешката ръка. Това е един инструмент, който манипулира предмети с изключително разнообразни размери, форма и тегло, от дървени трупи до просени зрънца. „Човек борави с всеки от тях така, отбелязва Гален, сякаш ръцете му са били създадени нарочно за него“⁹. Ръката може да приеме формата на кука (да вдигне кофа), ножица (да държи цигара), петчелюстен патронник (да вдигне масичка), тричелюстен патронник (да хване молив), двучелюстен патронник с две подложки (да вдене игла), двучелюстен патронник с подложка и странична опора (да завърти ключ), менгеме с цилиндричен захват (да държи чук), менгеме с дисков захват (да отвори буркан) и менгеме със сферичен захват (да хване топка)¹⁰. Всеки захват изисква прецизно съчетание от мускулни съкращения, които да придадат на ръката подходящата форма и да я задържат, докато товарът се мъчи да я разгъне. Представете си как вдигате картонена кутия с мляко. Ако я хванете прекалено хлабаво, ще я изпуснете; ако я стиснете твърде много, ще я смачкате; а с едно леко разклащане дори бихте могли по натиска в пръстите ви да прецените колко мляко има вътре! Да не споменаваме пък езика, този воден балон без кости, управляван само с притискане, който може да изчопли храна от кътника или да изтанцува артикулацията на думи като „ждрело“ или „шестдесет“.



Обикновеният човек се диви на необикновени неща; мъдрецът се диви на обикновеното“. С тази сентенция на Конфуций наум нека продължим да разглеждаме обикновените човешки действия с необремененото око на конструктор на робот, който се опитва да ги възпроизведе. Да кажем, че някак си сме успели да направим робот, който вижда и се движи. Какво ще прави той с онова, което вижда? Как ще решава какво да предприеме?