



ŞAHMAT EHTİRASI

Hamlet İsxanlı

*Əvvəli jurnalın 437-ci, 438-ci (mart,
aprel 2024-cü il) nömrələrində*

Şahmat və riyaziyyat

Şahmat və riyaziyyat arasındakı münasibət barədə şahmatçılar da, riyaziyyatçılar da fikir söyləmişlər. Şahmatçının qeyri-adi fantaziya gücü kimi qiymətləndirilən qeyri-adi gedişi tapma sirri riyaziyyatçının problem həll edərkən tapdığı qeyri-adi kəşflə-üsulla-gedişlə müqayisə oluna bilər. Riyaziyyatçıya xas olan alqoritmik düşüncə, qarşıda duran problemin həlli üçün ideya tapmaq və bu ideyanı addım-addım həyata keçirmək şahmatçıya da xas olan düşüncə tərzidir. Riyaziyyatda da hesablama var, şahmatda da. Lakin, şahmat məsələsi ilə riyazi məsələ, usta şahmatçı ilə riyaziyyatçı alim arasında fərqlər də var. İngiltərəli görkəmli riyaziyyatçı G.H. Hardy (1877-1947) məşhur *A Mathematician's Apology (Riyaziyyatçının müdafiəsi)* əsərində (Cambridge University Press, 1940) riyaziyyatdan daha populyar sahələrin, məsələn, musiqi və şahmatın varlığını qeyd etməklə yanaşı, əksəriyyətin riyaziyyatı başa düşməyə də, yüksək qiymətləndirdiyini, riyaziyyata hörmətlə yanaşdığını irəli sürür.



G.H. Hardy

Hardy'yə görə şahmatdakı gözəlliyi duyan, qiymətləndirən çox olsa da (məsələn, Rusiyada), o, hər halda riyazi gözəlliyin nisbətən sadə şəklidir: "Rusiyada, demək olar ki, bütün savadlı əhali və hər bir şahmatçı «gözəl» oyunu və ya məsələni duyub, başa düşüb, qiymətləndirə bilər. Hər halda, şahmat məsələsi sadəcə mücərrəd, fundamental riyaziyyatda bir məşğələ, tapşırıq kimidir". Burada o, şahmat oyununun riyazi məşğələdən bir mühüm fərqi qeyd etməli olur: "...bütövlükdə oyun belə deyil, çünki psixologiya da rol oynayır". Hardy şahmat məsələsindəki gözəlliyin riyazi təbiətə malik olduğunu deyir: "və məsələni «gözəl» adlandıran hər kəs riyazi gözəlliyi alqışlayır, hətta bu, nisbətən, təvazökar növ gözəllik olsa da. Şahmat problemləri riyazi melodiyların səslənməsidir" (G.H. Hardy. *An Annotated Mathematician's Apology*. Lisbon, 2019; səh. 24). Hardy'nin fikrini təsdiq edən sadə bir şahmat məsələsini yada salıram: öz piyadasını son xəttə çatdırıb qələbə çalmaq üçün hücum edən şah qarşı müdafiə olunan şah

hücum edən şah nələrən müxalif, "oppozisiya" vəziyyəti tutmağa və bununla oyunu heç-heçə bitirməyə çalışır; bu, sadə riyazi, daha doğrusu, sadə həndəsi prinsip kimi qiymətləndirilə bilər. Gediş növbəsi Qara şahda isə oppozisiya vəziyyətində olan ağlar udur, əksinə, növbə Ağ şahda isə Qara şah oppozisiya vəziyyəti tutmaqla oyunu heç-heçə bitirə bilər.

Hardy şahmat məsələsinin sadə, adi riyaziyyat olduğu, amma riyaziyyatdan fərqli olaraq ciddi olmadığı, xüsusilə, onun bir əhəmiyyət kəsb etmədiyi fikrindədir: "Şahmat məsələsi həqiqi riyaziyyatdır, amma müəyyən mənada «trivial», bəsit riyaziyyatdır. Gedişlər hər nə qədər ağıllı və dolaylı, hər nə qədər orijinal və gözlənilməz olsa da, onlarda mühüm bir əskiklik var. Şahmat məsələləri əhəmiyyətsizdir. Əsl riyaziyyat həm ciddidir, həm də gözəldir – istəsəniz vacibdir demək olar, amma bu söz ("vacib") çox qeyri-müəyyəndir və demək istədiyimi «ciddi» sözü daha yaxşı ifadə edir" (s. 25).

* * *

Ümumilikdə Hardy doğru desə də, şahmat və riyaziyyat qarşıdurmasını yumşaldan amillər də mövcuddur. Şahmat elə-belə oyun deyil, gözəl oyundur, həm də ciddi oyundur. Düzdür, "oyun" və "ciddilik" bir-birinə zidd mənəvi sözlərə bənzəyirlər. Ciddi işlərdən yorulan və ya bəzən adam bir oyunla məşğul olmaq, ciddilikdən qaçmaq istəyir. Şahmatın bənzərsizliyi onun zehni oyun olmasındadır, şahmat intellektual oyundur. Üstəlik, yaradıcı uğurdan alınan intellektual həzz şahmat oynayan hər kəsə nəsib olur – peşəkara da, həvəskara da. Zəka və fantaziyanın əl-ələ verib mübarizəyə qoşulması insanı çoxdurur, onda ağıl işlədib, qələbə çalmağa ehtirası doğurur.



Ferdinand de Saussure

Riyaziyyat da, geniş düşünəndə, qayda-qanunları olan bir oyundur, ciddi və gözəl oyundur. Elə dilin qrammatikası da məlum qaydalara tabe olan oyundur. Görkəmli dilçi Ferdinand de Saussure (1857-1913) və görkəmli filosof L. Wittgenstein (1889-1951) dil və şahmat arasında bənzərlik görürdülər: şahmat fiqurlarının gücü və işi onların şahmat taxtasındaki mövcud vəziyyəti ilə bağlı olduğu kimi, dildəki sözlər, terminlər də onların qrammatik qaydalara uyğun olaraq tutduqları yer və gördükləri işlə bağlıdır. Vacibliyə gəldikdə isə, musiqi və təsviri incəsənətə də "vacib deyil" kateqoriyası ilə yanaşmaq mümkündür. Amma, onlarsız həyat yoxdur. Şahmatın da mühüm bir tərəfi onun sənət, incəsənət olmasındadır. Həyatı və ya tətbiqi vaciblikdən kənarda da mücərrəd və köklü gözəlliklər mövcuddur: şahmat (və musiqi, təsviri incəsənət) kimi riyaziyyatın da bir sıra məsələləri tətbiqlərdən uzaqda qala bilər.

Hardy, bu görkəmli riyaziyyatçı riyaziyyat və elm aşığı-



Qarşıdurma



L. Wittgenstein

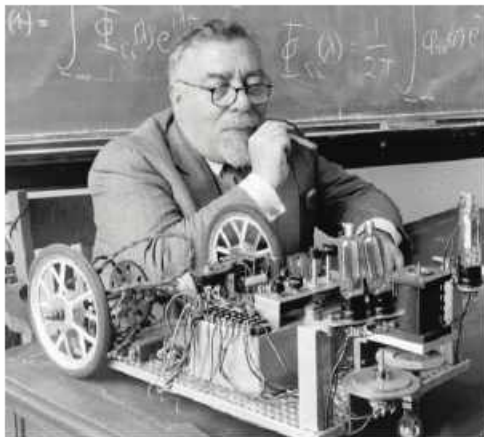
dir (əks halda, o, görkəmli riyaziyyatçı ola bilməzdi!). O, riyazi və fiziki məsələlərdən fərqli olaraq heç bir şahmat məsələsinin beşəriyyətin irəliləməsinə töhfə vermədiyini qeyd edir: "Heç bir şahmat problemi elmi düşüncənin ümumi inkişafına heç vaxt təsir göstərməmişdir, Pifaqor, Newton, Einştein isə öz dövrlərində onun bütöv istiqamətini dəyişdirmişlər ... Şahmat məsələsinin dəyərsizliyi ... onun nəticələrinə deyil, məzmununa görədir" (s. 26).

Hardy, doğru olaraq, böyük yarışlarda, matçlarda iştirak edən şahmat ustası ilə şahmat etüdləri düzəldən "şahmat bəstəçisi" arasındakı fərqi vurğulayır, peşəkar şahmatçının bəstəçi məsələlərinə bir növ yuxarıdan aşağı baxdığını deyir, çünki, o, praktikada belə məsələlərə rast gələrsə, onları yerində həll edəcəyini bilir. Hardy şahmata xas olan bir cəhəti, böyük şahmatın sadə riyazi məsələlərdən ibarət olmadığını, mübarizə psixologiyasına əsaslandığını yada salır: "Möhtəşəm oyunların və möhtəşəm matçların oyunçusu olan şahmat ustası, əslinə baxanda, şahmat məsələsi – etüd müəllifinin təmiz, sırf riyazi sənətinə həqarətlə baxır. Onun öz ehtiyatında bu şeylərin çoxu var və fəvqəladə vəziyyətdə onu özü düzəldə bilər... Lakin şahmatın "böyük oyunu" ilk növbədə psixoloji işdir, təlim keçmiş bir zəka ilə digərinin münafiqəsidir sadəcə, kiçik riyazi teoremlər toplusu deyil (s. 41-42).

* * *

Poeziya və riyaziyyatda, eləcə də nəzəri təbiət elmlərində olduğu kimi, şahmatda da yaş düşməndir, şahmat "gənc insanın oyunudur" (G.H. Hardy, s. 10). Doğrudan da, yaşlandıqca insanın yeni və çətin məsələyə qarşı reaksiyası, cavab gücü zəifləyir, yaddaş zəifləyir, yenilikləri izləmək gücü və həvəsi azalır. İstisna varsa, çüzdür və yaş problemini inkar etmək gücündə deyil. Belə istisnalara bir misal: Emanuel Lasker 67 yaşında öz tərkibinə görə çox güclü olan beynəlxalq Moskva turnirində (1935) birinci yeri bölüşdürən Botvinnik və Flor'dan cəmi yarım xal geri qalıb üçüncü yeri tutmuş, bir partiya belə uduzmuş, dünya çempionu Kapablanka da daxil olmaqla digər məşhur şahmatçuları arxada qoymuşdu.

Bu yerdə sözü yenidən həmsöhbətim dahi şahmatçı və görkəmli riyaziyyatçı olan Lasker'ə verirəm; o, riyaziyyat və şahmatın daha bir fərqli cəhətini, şahmata xas olan qeyri-müəyyənliyi vurğulayır: "Şahmatın məntiqi riyazi xassəyə malik deyil. Riyaziyyatçı $2 \times 2 = 4$ olduğunu tapır, şahmatdakı usta gediş isə çox cüzi hallarda birqiymətli müəyyən olur; müəyyənlik ancaq ləhinə və əleyhinə uzun mühakimələrdən sonra əldə edilir və bəzən həddindən artıq xırda cəhətlər, həmçinin, çox böyük dərəcədə, fantaziya həlledici əhəmiyyət kəsb edir" (Эмануел Ласкер. Учебник шахматной игры. Здравый смысл в шахматной игре. Калининченко, 2021; с. 467-468).



Norbert Wiener

Riyaziyyatla şahmatı müqayisə edən Amerikalı riyaziyyatçı və kibernetik Norbert Wiener (1894-1964) riyaziyyatçının daha sərbəst olduğunu, şahmatçının isə seçim edərkən çox diqqətli olmasının, yaxşı-pis hər şeyi nəzərdən keçirməsinin zəruriliyini vurğulayır: "riyaziyyat elə bir sahədir ki, ondakı kobud səhvlər aydın görünür və onları qələmin bir hərəkəti ilə bir anda düzəltmək və ya silmək olur; bu, riyaziyyatın üstünlüyüdür. Bu sahə tez-tez şahmatla müqayisə edilir, amma, sonuncudan fərqli olaraq o, ancaq ən yaxşı məqamları nəzərə alır, pis olanları deyil. Tək bir diqqətsizlik şahmat oyununda məğlubiyyətə gətirə bilər, halbuki zibil qabına atılması nəzərdə tutulan çox məsələlər arasında tək bir uğurlu yanaşma riyaziyyatçıya nüfuz gətirir" (Norbert Wiener. Ex-Prodigy: My Childhood and Youth MIT Press, 1953; p. 21 or 1964; p. 89).

Laskerin müasiri və şahmata qeyri-standart yanaşması ilə seçilən R. Reti (1889-1929) də şahmatla riyaziyyatı, şahmatçı ilə elm adamını müqayisə edir. O, şahmat-compyuter proqramlarının pioneri olan Şennon'un maraqlı sualını cavablandırır, şahmata xas olan məhdudiyyətli mübarizəni vurğulayır, elm adamının öz işini, şahmatçıdan fərqli olaraq, tələsmədən, köməkçi vasitələrdən istifadə etməklə görə biləcəyini qeyd edir: "Şennon məndən soruşub bilmək istəyirdi – Wiener niyə şahmat oynaya bilmirdi? Nə üçün o, rəqibin aşkar cavablarını öncədən görə bilmirdi?" Və Reti cavab verir: "Şahmatçı gediş üzərində düşünərkən heç bir köməkçi vasitədən istifadə etmir..., o, düşünmək üçün

ayrılmış vaxtla kəskin surətdə məhduddur. O, gedişi geri götürə bilməz... Şahmatçının yalnız bir hüququ var – vəziyyətin inikasını tərtib və təhlil etmək... Alimə şahmatın bu döyüş keyfiyyəti, çox güman ki, lazım gəlmir, çünki alim öz məsələsini tələsmədən, səhv-ləri düzəldə-düzəldə, hər cür məsləhət, ara-yış və hesablamalardan istifadə edərək həll etmək imkanına malikdir" (Рихард Рети. Современный учебник шахматной игры. Москва, 1981; с. 90-91).



R. Reti

Riyazi şahmat və kompüter şahmat proqramları



Leonhard Euler

sələləri araşdırmışlar. Bu cür məsələlər riyaziyyatın *Qraf*

42	59	44	9	40	21	46	7
61	10	41	58	45	8	39	20
12	43	60	55	22	57	6	47
53	62	11	30	25	28	19	38
32	13	54	27	56	23	48	5
63	52	31	24	29	26	37	18
14	33	2	51	16	35	4	49
1	64	15	34	3	50	17	36

Euler'in bir həlli

Şahmatla bağlı maraqlı riyazi məsələlər mövcuddur. Bunlardan biri "Şahmat atının marşrutu" (Knight's Tour) məsələsidir: şahmatın ən hiyləgər fiquru sayılan atın şahmat taxtasında bir xanadan başlayıb hər xanada yalnız bir dəfə olmaqla bütün xanalardan keçən marşrutunu tapmaq. Bu məsələ ilə 9-cu əsrdə əl-Adli və əl-Suli məşğul olmuş, bir neçə belə marşrut göstərmişlər (H.J.R. Murray. A History of Chess. Oxford University Press, 1913; pp. 336-337). Bu məsələ böyük riyaziyyatçı Leonhard Euler'in (1707-1783) diqqətini cəlb etmiş və o, istənilən sayda həll tapmaq üçün yol, alqoritm vermişdir. Bu cür marşrutları xanaları atın onlardan keçmə ardıcılığı üzrə nömrələməklə göstərmək mümkündür.

Riyaziyyatçılar bu məsələnin çox müxtəlif istiqamətlərdə

ümumiləşdirmişlər, belə marşrutların sayı (milyonlarla!), növləri, simmetriya qanunları kimi məsələləri araşdırmışlar. Bu cür məsələlər riyaziyyatın *Qraf nəzariyyəsi* (Graph Theory) aiddir. Digər riyazi şahmat məsələləri arasında "Səkkiz vəzir məsələsi"ni yada salmaq olar: şahmat lövhəsində

8 vəziri neçə cür düzmək olar ki, onlar bir-birini vurmasin (yəni, bu vəzirlərdən hər hansı ikisi bir şaquli, üfüqi və diaqonal xətdə yerləşməsin)? 8 vəziri bir-birini vurmadan düzmək asan işdir, problem bu cür düzlüklərin nə qədər olmasındadır. Böyük riyaziyyatçı Carl F. Gauss (1777-1855) bu şərti ödəyən 72 düzlüş tapmışdı; sübut olundu ki, bu cür cəmi 92 düzlüş var! Atın

60	11	56	07	54	03	42	01
57	08	59	62	31	64	53	04
12	61	10	55	06	41	02	43
09	58	13	32	63	30	05	52
34	17	36	23	40	27	44	29
37	14	33	20	47	22	51	26
18	35	16	39	24	49	28	45
15	38	19	48	21	46	25	50

Əl-Adil'nin həlli



Carl F. Gauss

ropada çox populyar oldu. Bu mexaniki cihaz-avtomatın baş tərəfində adam ölçüsündə və başında türban, türk sayağı geyindirilmiş adam fiquru vardı. Bu "Türk" - avtomat Avropa, sonra Amerika səyahətinə çıxır, hər yerdə oynayır və qalib gəlirdi. Parisdə Napoleon'u və B. Franklin'i asanca udmuş, amma Philidor'a uduzmuşdu. Sırr onun içində yaxşı oynayan bir şahmatçının gizlənməsi idi. Avtomat-cihazın iki tərəfdən qapısı açılarda sanki bir tərəfdən o biri tərəf görünürdü. Lakin "türk-adam" olan hissədə gizli qapılar vardı. Türk-avtomatın masası üzərindəki şahmat fiqurlarının alt hissəsində gizlədilmiş maqnit hissə vardı, bununla da fiqurların hərəkəti içəridə oturmş şahmatçıya məlum olurdu. Beləcə, "şahmatçı Türk" gübhə yaratmadan oynadı, onunla təmasda olanları heyran qoydu. Əldən-ələ keçən "Türk" 1854-cü ildə Philadelphia muzeyində baş verən yanğında xarab oldu və işini dayandırdı. Avtomatın sonuncu sahibinin oğlu S.W. Mitchell 1857-ci ilin yanvar-fevral aylarında yeni başlayan "The Chess Monthly" jurnalında məqalə yazaraq sirri açdı.

* * *

20-ci əsrin ortalarından başlayaraq şahmat oyununun alqoritmi yaradıldı və oyun proqramlaşdırıldı. Kibernetikanın atası sayılan Norbert Wiener öz məşhur kitabında (Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. MIT Press, 1948) minimax (minimum və maksimum) axtarış-alqoritm əsasında şahmat proqramları və şahmat oynayan maşın düzəltməyin mümkünlüyündən söhbət açmışdı. Şahmat taxtası üzərində müxtəlif vəziyyətlər sonlu saydadır, onlar çox-çox böyük rəqəmlərlə ifadə olunsalar da. Bu, alqoritm qurmaq, kompüterə şahmat oynamağı öyrətmə imkanı verir. Bu istiqamətdə Amerika riyaziyyatçısı və elektrik mühəndisi, "informasiya nəzəriyyəsinin atası" adlandırılan Claude Shannon'un (1916-2001) araşdırması (Programming a Computer for playing Chess. Philosophical Magazine, March, 1950) ilkin mühüm addım sayılır. Hər vəziyyəti davam etdirmək üçün mümkün olan gedişlərin sayı sonludur (yənə böyük rəqəmlər olsa da). Bu halda şahmat oyununu "ağac" kimi görmək olar: bədən – mövcud vəziyyət, budaqlar isə mümkün gedişlərdir. Shannon bu modeldə mümkün gedişlərin uzunluğunu (dərindənliyini) eyni qeyd olunmuş rəqəmlə məhdudlaşdırmağı təklif edib (məsələn, 4, 10, 15) belə alqoritm irəli sürdü: bütün gedişlər üçün onların gücünü göstərəcək ədədi qiymət düzəltmək (məsələn, fiqurların nisbi gücünü və vəziyyətini, açıq xətlərə və mərkəzə nəzarəti, piyadaların vəziyyəti, şahın təhlükəsizliyi

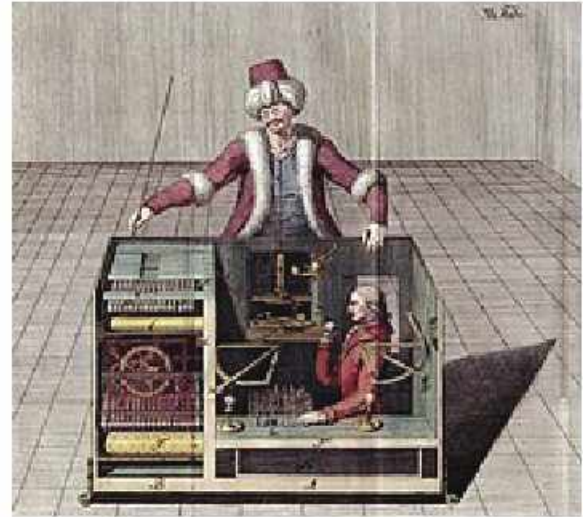
marşrutu və ya "8 vəzir" kimi məsələləri kompüter proqramları vasitəsilə araşdırmaq mümkündür.

"8 vəzir məsələsi"ni belə bir riyazi məsələ ilə eyniləşdirmək olar: hər elementi (hər xana) 0 və ya 1-olan 8×8 ölçülü kvadrat matris düzəlt ki, 1) matrisin bütün elementlərinin cəmi 8 olsun və 2) heç bir sətir, sütun və diaqonal elementlərinin cəmi birdən çox olmasın.

Riyaziyyatın *Oyun nəzəriyyəsi* (Game Theory) adlanan sahəsi iki rəqib arasında gedən oyunda qələbə çalmaq və ya heç olmazsa uduzmadan üçün hansı strategiyanın seçilməli olduğu barədə elmdir. Bu elmlə, həmçinin, süni intellektlə bağlı araşdırmalarda model rolunu oynayan sahələrdən biri də şahmat olmuşdur.

* * *

1769-1970-cü illərdə macar mühəndis Wolfgang van Kempelen "Türk" adlı şahmat oynayan avtomat düzəltdi, yaxşı şahmat oynayan bu avtomat qısa vaxtda Av-



"Türk"

kimi amilləri nəzərə almaqla); hər vəziyyətdə – bədəndə ən yaxşı gedişi tapmaq üçün mümkün bütün gedişlərə – budaqlara baxmaq; və ən maksimal qiymətə malik gedişi seçmək. Oyun davam etdikcə, vəziyyət dəyişdikcə, qiymətləndirmə rəqəmləri də dəyişir. Shannon şahmat "oyun-ağacının mürəkkəbliyi"ni ("game-tree complexity") hesabladı, təqribən 10120 olan bu rəqəmə "Şannon rəqəmi" də deyirlər. Müqayisə üçün məlum (müşahidə oluna bilən, yəni hər istiqamətdə 46 milyon işıq ili boyu uzanan, ümumilikdə ən çoxu 93 milyon işıq ili boyu olan) kainatdakı atomların sayı təqribən 1082 olaraq qiymətləndirilir.

* * *

Kompüter şahmat proqramının necə böyük rəqəmlərlə üz-
lənədiyini görmək üçün kiçik bir hesab aparırıq. Oyun zamanı şahmat taxtası üzərində hər vəziyyətdə ortalama 35-40 gediş etmək olur, konkretlik üçün 35 olsun. Hər gedişə cavab üçün ortalama 35 gediş öyrəniləcək və beləliklə, bir gediş və ona mümkün cavab üçün $35 \times 35 = 1225$ gediş təhlil olunmalıdır. Hər tərəfin iki gediş etməsi halında

təqribən milyon yarım sayda (1225×1225) gediş, hər tərəfin 3 gediş etməsi halında 2 milyardan çox (1.5 milyon \times 1.5 milyon) gedişə fikir vermək lazım gəlir...

Digər tərəfdən isə, şahmat partiyasındakı mövcud vəziyyəti davam etdirmə imkanları çox böyük rəqəmlərə dayandığı üçün intuisiyanın, şahmat təcrübəsinin əhəmiyyəti böyükdür, süni intellekt işində, proqramlaşdırmada onları nəzərə almaq lazım gəlir. Necə? Lazımsız, zəif sayılan gedişləri tez tapıb silmək, az sayda ən yaxşılarla daha dərinə getmək?! Hamlet'in klassik sözü yada düşür: sual budur, bu! (That is the question!). Beləliklə, xüsusi kompüterlər üçün şahmat oynamaq məqsədilə proqram təminatı yaratma işinə başlandı. 1957-ci ildə amerikalı riyaziyyatçı və şahmatçı Alex Bernstein öz tələbə və



*Bernstein öz IBM 704
proqramı ilə*

həmkarları ilə şahmat oynaya bilən ilk praktik kompüter proqramı yazdı.

Kompüterlər arasında ilk şahmat yarışı baş verdi (1966-67); o zaman kompüter güclü şahmatçı ilə bacarmırdı. 1974-cü ildə şahmat kompüter proqramlarının dünya çempionatı keçirildi, 13 iştirakçı arasında Sovet "Kaissa" proqramı çempion oldu. Lakin sonra bu sahədə Amerika sözsüz lider oldu. Kompüter elmlərinin inqilabi inkişafı şahmat proqramlarının yaradılmasında da özünü göstərdi. 1994-cü ildə şahmat proqramları güclü qrossmeysterlərlə oynamaq gücünə malik oldu. 1997-ci ilin may ayında IBM-in Deep Blue super kompüterini dünya çempionu Qarri (Garry) Kasparov ilə matçda qalib gəldi: 3.5-2.5 (Daha əvvəl, 1996-cı ilin fevral ayında Kasparov qalib olmuşdu: 4-2. Deep Blue 32 bir-biri ilə əlaqəli prosessor vasitəsilə yüksək sürətli hesablama qabiliyyəti nümayiş etdirərək bir saniyədə 200 milyon şahmat vəziyyətini qiymətləndirə bildi.

2000-ci illərdə çox güclü (ən güclü qrossmeysterdən açıq-aşkar güclü) şahmat kompüter proqramları meydana çıxdı. Bunlardan ilki və ən populyarı Stockfish ("qaxac, qurudulmuş balıq") olmaqla digər ən güclülər Komodo, Houdini və neyron şəbəkələrlə çalışan Leela Chess Zero proqramlarıdır.



Claude Shannon



Deep Blue

(Davamı var)