

Руслан Богатырёв

HYDRA — преемница DEEP BLUE

В мае исполнится 8 лет со дня исторической победы в Нью-Йорке шахматной компьютерной системы DEEP BLUE в матче-реванше против Г. Каспарова (1997). Несмотря на усилия Фэн Сун Су, главного архитектора DEEP BLUE, проект был закрыт, финансирование прекращено. Эстафету программно-аппаратных решений в области компьютерных шахмат подхватил проект HYDRA. По итогам 2004 г. редакция “Мира ПК” признала его лучшим проектом года в области компьютерных шахмат.

Спортивные итоги 2004 г.

Из четырёх крупнейших спортивных событий 2004 г. (см. таблицу и приложения) HYDRA приняла участие в трёх (в Рамат-Гане по политическим мотивам она не выступала): заняла два первых места (в Падерборне и в Бильбао) и одно второе (в Лейдене). В Падерборне она нанесла поражение программе FRITZ и сыграла вничью со SHREDDER. В Лейдене HYDRA (<http://www.hydrachess.com>) уступила в очном поединке SHREDDER и завоевала второй приз.

Таблица. Важнейшие события в компьютерных шахматах в 2004 г.

Дата	Место	Соревнование	Призеры
11-15 февраля	Падерборн (Германия)	13-й международный турнир IPCCC по компьютерным шахматам в Падерборне (13 th International Paderborn Computer Chess Championship)	1. HYDRA (+6, -0, =1) 2. FRITZ (+5, -1, =1) 3. SHREDDER (+4, -1, =2)
23-25 апреля	Лейден (Нидерланды)	4-й международный турнир CSVN по компьютерным шахматам (4 th International CSVN Tournament)	1. SHREDDER (+8, -1, =0) 2. HYDRA (+5, -1, =3) 3. RUFFIAN (+6, -3, =0)
4-12 июля	Рамат-Ган (Израиль)	12-й чемпионат мира WCCC по компьютерным шахматам (12 th World Computer Chess Championship)	1. JUNIOR (+7, -0, =4) 2. SHREDDER (+6, -0, =5) 3. DIEP (+7, -3, =1)
6-9 октября	Бильбао (Испания)	1-й командный чемпионат мира “Люди против компьютеров” (Man vs Machine World Team Championship)	1-2. HYDRA (+3, -0, =1) 1-2. FRITZ (+3, -0, =1) 3. JUNIOR (+0, -1, =3)

По результатам года это оказалось единственным поражением HYDRA на фоне блестящего результата: +14, -1, =5 (82,5% набранных очков). У её главного конкурента в этом году — программы SHREDDER, чемпионки мира 1999 и 2003 гг. — результат оказался таким: +18, -2, =7 (79,6%). Две другие ведущие программы несколько поотстали: JUNIOR (чемпионка мира 2002 г.) выиграла чемпионат мира 2004 г., опередив на пол-очка SHREDDER, но остальные турниры пропустила, а в Бильбао показала худший результат среди команды компьютеров. Что касается FRITZ (чемпионка мира 1995 г.), то та допустила серьёзную осечку (хотя и по чисто техническим причинам) на чемпионате мира 2004 г., проиграв DIEP и FALCON. Утешением ей может служить удачное выступление в Падерборне и Бильбао (подробнее см. статью Е. Мансурова “Новейшая история: разгром в Бильбао” // Мир ПК-диск, 01/2005).

Результаты в Бильбао можно рассматривать как неофициальные, поскольку программы играли с гроссмейстерами, а не между собой. Тем не менее, HYDRA успешно выступала на первой доске, выиграв обе свои партии у чемпиона мира FIDE 2001 г. Руслана Пономарёва (Украина).



Матч титанов: HYDRA (Кристиан Доннингер) против SHREDDER (Штефан Мейер-Кален).

Помимо этих турниров стоит упомянуть ещё два матча: они прошли в августе в Абу-Даби (ОАЭ) в рамках шахматного фестиваля. В “матче титанов”, как его окрестили журналисты, встретились HYDRA и SHREDDER. Преимущество HYDRA было подавляющим: 5,5:2,5 очка (+3, -0, =5). Затем состоялся выставочный матч HYDRA против гроссмейстера Евгения Владимирова (Казахстан, коэффициент Эло 2628), одного из секундантов Гарри Каспарова в середине 1980-х годов. Победа HYDRA была безусловной: 3,5:0,5 (+3, -0, =1).



HYDRA в партии против гроссмейстера Е. Владимирова (слева).
В роли оператора HYDRA выступает Ульф Лоренц.

Стоит отметить, что в матчах со SHREDDER и Е. Владимировым программа HYDRA играла с усечённой дебютной библиотекой. Это было сделано по двум причинам: во-первых, чтобы проверить, насколько хорошо программа способна самостоятельно ориентироваться в дебютных дебрях, и, во-вторых, дабы решить проблему органичного, гладкого перехода из играемого по “подсказке” дебюта в неизведанный миттельшпиль. Результат оказался впечатляющим. Это заставляет по-иному взглянуть на принципы, лежащие в основе современных компьютерных шахмат.

Из истории проекта

Главный “мотор” проекта — безусловно Кристиан Доннингер. Помимо чисто математического высшего образования он обладает богатым инженерным опытом: в течение нескольких лет был одним из ведущих программистов крупной системы телефонии (около 1 млн. строк исходных текстов), разработанной для немецкой компании Siemens. Д-р Кристиан Доннингер, защитив диссертацию по математической статистике, свыше 10 лет занимается компьютерными шахматами. Его первый успешный проект носил название Nimzo. Он был выполнен в виде шахматного модуля, подключаемого к ChessBase. Принимал участие в чемпионате мира 1999 г., где занял 5-9 места. Долгое время распространялся на коммерческой основе.

Затем у Доннингера возникла идея — создать DEEP BLUE для масс (Deep Blue for the common people), иными словами, реализовать программно-аппаратный комплекс, который был бы столь же сильным в шахматном отношении как DEEP BLUE, но по стоимости доступен массовой аудитории. Для этого он взял за основу обычный ПК, к которому подключалось необходимое количество специализированных FPGA-плат (Field Programmable Gate Array — программируемые логические интегральные схемы), где собственно и производились самые интенсивные вычисления, специфические для шахматных программ.

Новый проект был назван в честь Марка Брута (BRUTUS), известного полководца Древнего Рима, участвовавшего в заговоре против Юлия Цезаря. BRUTUS появился на свет в октябре 2000 г. и был построен из 8 процессорных узлов на базе Intel Xeon 700 Мгц. В 2002 г. на 10-м чемпионате мира в Маастрихте (Нидерланды) BRUTUS занял 3-е место (после JUNIOR и SHREDDER). В 2003 г. на традиционном международном турнире в Падерборне также поднялся на третью строчку итоговой таблицы (после FRITZ и YACE). На чемпионате мира 2003 г. в Граце (Австрия) BRUTUS занял 4-е место, пропустив вперед SHREDDER, FRITZ и JUNIOR, но при этом нанёс поражение FRITZ’у. Оно произвело неизгладимое впечатление на специалистов из ОАЭ, которые и предложили Доннингеру организационную и финансовую поддержку проекта.

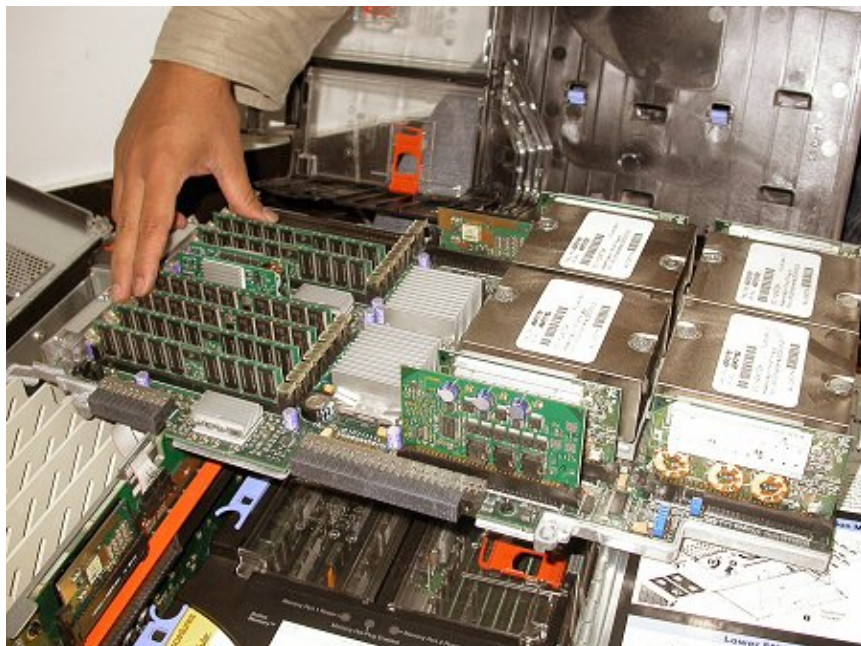
Особенно удачно **BRUTUS-HYDRA** играет против гроссмейстеров. В августе 2003 г. он участвовал (единственный из компьютеров) в турнире гроссмейстеров в Липштаде (Германия) и занял первое место с блестящим результатом — 9 очков из 11 (+7, −0, =4). При этом его жертвами пали экс-чемпионка мира среди женщин Майя Чибурданидзе и известный гроссмейстер Олег Романишин.





Задняя панель кластера HYDRA

Что же представляет собой нынешняя **HYDRA**? Это Linux-кластер (на основе RedHat Linux). Его конфигурация: 8 процессорных узлов (по 2 процессора Intel Xeon 3,06 ГГц на узел). Используется 16 FPGA-плат Virtex I английской компании Alpha Data Systems (точнее — Alpha-Data PCI ADM-XRC Xilinx Virtex-EM V405E-V812E). Все узлы связаны оптоволоконными линиями и соединены высокоскоростной внутренней сетью Myrinet. Суммарный объем ОЗУ составляет 16 Гбайт. Вес этого “монстра” достигает 250 кг. Взаимодействие между компьютером и FPGA-платами осуществляется средствами MPI-сообщений. Программное обеспечение написано на языке Си (для ПК) и на языке Verilog (для FPGA-плат). Основные технические исследования проводятся в Центре параллельных вычислений университета Падерборна (University of Paderborn Center of Parallel Computing).



Внутренности “гидры”



Внешний вид одной из FPGA-плат проекта HYDRA

В команду HYDRA входят:

- **Кристиан Доннингер** (Christian Donninger, Австрия, ведущий программист и главный архитектор);
- **Ульф Лоренц** (Ulf Lorenz, Германия, ведущий технический эксперт, программист);
- **Эрдоган Гунес** (Erdogan Günes, Германия, эксперт по шахматным базам);
- **Алекс Кюре** (Alex Kure, Германия, эксперт по шахматным базам);
- **Кристофер Лутц** (Christopher Lutz, Германия, ведущий шахматный эксперт, чемпион Германии по шахматам в 1995 и 2001 гг.);
- **Талиб Моуза** (Talib Mousa, ОАЭ, шахматный эксперт, международный гроссмейстер).



Главные разработчики HYDRA: Кристиан Доннингер (слева) и Ульф Лоренц.

Спонсором проекта в 2004 г. стала группа компаний PAL Group (ОАЭ), менеджером — Мохаммед Назир Али (Mohammed Nasir Ali, ОАЭ), а сам проект сменил название на HYDRA. Ранее финансирование работ Доннингера шло по линии компании ChessBase.

Особенности программной реализации

Специфика программной реализации HYDRA не сильно отличается от решений, принятых в проекте BRUTUS, поскольку с маркетинговой сменой вывески в 2004 г. основной акцент стал делаться на наращивание аппаратной мощи.

Нюансы реализации BRUTUS-HYDRA можно найти в следующих работах:

- Chrilly Donniger, Alex Kure, Ulf Lorenz "Parallel Brutus: The First Distributed, FPGA Accelerated Chess Program" — University of Paderborn, 2003;
- Chrilly Donniger, Ulf Lorenz "The Chess Monster Hydra" // Lectures Notes in Computer Science. Field Programmable Logic And Application. August 2004, pp. 927—932.

Подобно большинству нынешних шахматных программ, HYDRA состоит из трёх частей:

- генератора ходов (генерация всех возможных ходов в данной позиции);
- оценочной функции (оценка данной позиции на основе шахматных знаний);
- алгоритма поиска.

Некоторое первичное представление о программе дают каркасные фрагменты двух модулей — поиска (Search) и оценивания (Evaluate). См. ниже.

```

module Search();
  ControlLogic;
  // Включает/отключает модули и преобразует данные в соотв. формат.
  // Напр., модуль Board не знает, осуществлялся ли вызов MakeMove или UnMakeMove

  AlphaBetaFSM;
  // Альфа-бета поиск, реализованный с помощью механизма конечных автоматов (FSM).
  // Автомат формирует сигналы типа MakeMove, UnMakeMove, Next-Victim.
  // Новое состояние определяется исходя из текущего состояния и результата работы
  // модулей. Сигналы используются модулем ControlLogic для управления работой
  // других модулей. Автомат имеет 54 состояния; некоторые из них — просто состояния
  // ожидания, не изменяющие сигналы. Может быть выполнен только один переход в
  // новое состояние.

  CastleStatus();
  // Распознает статус оборонительных редутов короля. (0,5 цикла)

  GenVictim();
  // Генерирует новое целевое поле (to-square). (2,0 цикла)

  GenAggressor();
  // Генерирует предшеств. поле (from-square) для данного целевого поля.(2,0 цикла)

  TestCheck();
  // Проверка того, находится ли король под шахом. (2,0 цикла)

  Board();
  // Работа с представлением шахматной доски. (1,0 цикла)

  SearchStack();
  // Стек для управления поиском. (0,5 цикла)

  Evaluate();
  // Оценочная функция. (3,0 цикла)

endmodule

module Evaluate();
  HandleSpecialCases; // Обработка спец. ситуаций.
  WeightedSum;        // Различные весовые коэффициенты для различных стадий партии.
  GamePhase();        // Распознает стадию партии.
  PieceValues();      // Суммирует значения материала.
  FirstOrderValues(); // Таблицы фигур (piece square tables).
  PawnStructure();    // Пешечная структура и проходные пешки.
  KingCover();        // Пешечная структура вокруг короля.

  Dynamic();
  // Головная часть. Оценка позиции опирается на взаимосвязь атаки и защиты.
  // Учитываются атака на неприятельского короля, подвижность фигур и т.п.

endmodule

```

Для ПК-реализаций характерно воплощение всех трёх частей исключительно в программном обеспечении. BRUTUS-HYDRA в этом отношении следует подходу, принятому в DEEP BLUE, — перенося наиболее критичные по времени операции в область специальных аппаратных средств. В отличие от разработчиков DEEP BLUE, Донninger и Лоренц сделали ставку на программируемые логические интегральные схемы (FPGA, Field Programmable Gate Array), позволяющие относительно легко конструировать и отлаживать аппаратные модули, которые реализуют специфические алгоритмы (в данном случае — шахматные). Тройка ведущих шахматных программ (SHREDDER, JUNIOR и FRITZ) осуществляет ускорение операций иным путём — на уровне SMP-параллелизма (Symmetric Multiprocessing, симметричная многопроцессорная обработка).

С точки зрения программного интерфейса, HYDRA является типичным шахматным движком, которому необходим внешний пользовательский интерфейс. Авторы сделали ставку на один из наиболее распространённых подходов: UCI-протокол подключаемых модулей, поддерживаемый ChessBase/Fritz.

HYDRA частично исполняется на ПК, а частично — на FPGA-платах. После старта программы запускается соответствующее количество MPI-процессов (Message Passing Interface, <http://www.mpi-forum.org>), обеспечивающих распараллеливание работы на внешних платах.

Основная задача внешних аппаратных модулей — распараллеливание поиска. Для этого необходимо чётко декомпозировать дерево поиска. Работа осуществляется следующим образом. Сначала выделенный процессор P_0 получает запрос на решение определённой задачи поиска и начинает её решать с помощью алгоритма Negascout так, как будто он был последовательным. В то же самое время другие процессоры посылают запросы на выполнение работы своим “коллегам” — случайно выбранным процессорам. Когда процессор P_i , уже занятый такой работой, получает подобный запрос, то он проверяет, имеются ли неисследованные ещё части дерева поиска, готовые для оценивания. При этом либо процессор P_i не может обслужить запрос и сообщает об этом тому, кто его вызвал, либо он посылает узлы своего стека поиска (т. е. шахматную позицию с соответствующими условиями) процессору P_k . Таким образом, в этой связке (по данной подзадаче) P_i становится головным, а P_k — подчинённым процессором. Процессор одновременно может быть головным по одной подзадаче и подчинённым по другой. В ходе вычислений отношение между процессорами динамически изменяется. Когда процессор P_k завершает выполнение делегированной ему подзадачи (возможно завершённой с помощью других процессоров), он посылает соответствующее сообщение своему головному процессору P_i , а сам освобождается и заявляет о своей готовности для новых подзадач. На этом завершается динамическая связка P_i — P_k .

Другая сфера, для которой в проекте HYDRA активно используется особая аппаратная архитектура, — это распределённые хэш-таблицы. В таких таблицах хранятся результаты предшествующего поиска, и они выполняют роль вспомогательной быстрой памяти, позволяющей избегать ненужных повторных вычислений. В проекте HYDRA используется специальная иерархическая система хэш-таблиц, разработанная К. Доннингером и его коллегами.

В ходе работ над проектами NIMZO, BRUTUS и HYDRA было найдено немало нешаблонных решений, подчас ставящих под сомнение устоявшиеся взгляды на компьютерные шахматы. Так, в частности, говоря о стереотипах, Доннингер отмечает: “Одним из примеров являются так называемые таблицы фигур (piece square tables). В них каждый вид шахматной фигуры получает фиксированную оценку в зависимости от того поля доски, которое оно занимает (вне зависимости от положения других фигур)... Недавно я отказался от использования таких таблиц. Возможно это была лучшая моя идея за последние 10 лет”.

Ключевым моментом в компьютерных шахматах, по-прежнему остающихся горячей точкой исследовательского программирования, является процесс доведения сырых идей до нужной кондиции. Как отметил Доннингер в одном из интернет-форумов, в проекте HYDRA для совершенствования алгоритмов использовался трёхстадийный процесс. На первой фазе этим занимался сам Доннингер. Он использовал тестовые позиции и партии, сыгранные против SHREDDER и FRITZ. Здесь оптимизация осуществлялась исключительно по экспертным “ощущениям” Доннингера. На следующей фазе разыгрывались 70 партий, ограниченных определёнными условиями (открытые позиции и т.п.). Если новая программа играла заметно хуже старой (на 30 пунктов Эло), то она забраковывалась. Если же она успешно проходила и это испытание, то передавалась на внешнее тестирование спонсорам (ChessBase Server). Те присылали партии, проигранные программой. После анализа причин неудач запускался новый цикл совершенствования алгоритмов.

В последнее время Кристиан Доннингер, опираясь на потенциал уже имеющегося программно-аппаратного комплекса, уделяет всё большее внимание компьютерному го (Go), разрабатывая новые методы с использованием клеточных автоматов (Cellular Automata) и средств распознавания образов с ориентацией на FPGA. Ходят слухи, что у арабского шейха, патронирующего и даже тестирующего проект, есть планы расширения числа FPGA у HYDRA до 1 тыс. (на то она и “гидра”).

Интервью с Мохаммедом Назир Али

Чтобы подробнее представить лауреата года нашим читателям, мы попросили Мохаммеда Назир Али, менеджера проекта HYDRA, дать эксклюзивное интервью журналу "Мир ПК".

Р. Б. : Этот год был весьма успешным для вашего проекта. HYDRA буквально ворвалась в элиту компьютерных шахмат. Каковы причины такого прогресса?

М. А. : Да, с самого начала мы поставили целью подобрать наиболее серьезных и профессиональных специалистов в нашу команду, поскольку намерены создать самого сильного искусственного шахматиста на планете. Предыдущие успехи показали, что мы на правильном пути. Кроме того, мы осуществили инвестиции в лучшее оборудование для HYDRA. У нас уже имеется 16-процессорный кластер, который к концу года будет расширен до 32 процессоров.

Как зародился проект? Каковы его цели? Существует ли преемственность идей между NIMZO, BRUTUS и HYDRA?

Нет, в отношении NIMZO ничего такого нет. То была просто программа, а BRUTUS и HYDRA — программно-аппаратные шахматные системы. Ранее с именем BRUTUS была связана компания ChessBase. Но они не сочли целесообразным продолжать его и, когда контракт закончился, мы взяли его к себе, изменили название, выделили оборудование и специалистов. Поэтому можно говорить, что это новая версия BRUTUS'a.

Почему, на ваш взгляд, после победы DEEP BLUE над Каспаровым в 1997 г. практически перестали развиваться шахматные проекты, ориентированные на специализированные аппаратные средства? Что общего и различного между DEEP BLUE и HYDRA?

Думаю, DEEP BLUE был исследовательским проектом корпорации IBM, и они развивали его только для игры в шахматы, а после победы над Каспаровым не было необходимости его продолжать, поскольку они играли с величайшим гроссмейстером. Мы хотим, чтобы HYDRA был эволюционным проектом, а не революционным. HYDRA — преемник DEEP BLUE с технической точки зрения и в плане архитектуры, поскольку состоит из программной и аппаратной частей. Вы не сможете найти такую архитектуру ни в каком ином шахматном компьютере. И причина, по которой он недоступен в продаже, состоит в том, что если вы хотите иметь у себя HYDRA, вам потребуется установить в свой компьютер специальную плату.



К. Доннингер и М. Али (справа) рядом со стойкой HYDRA

Минувшим летом исполнилось 30 лет со дня победы советской программы КАИССА в первом чемпионате мира по компьютерным шахматам в Стокгольме (1974). Насколько сильно изменилась с того времени реализация программного обеспечения для элиты компьютерных шахмат? Ожидаете ли вы революционных изменений в математических и программных подходах к шахматной машине?

Да, я ожидаю таких изменений. Не могу сказать, когда это произойдёт, но будет очень скоро. Победа компьютеров в недавнем командном чемпионате “Люди против компьютеров” в Бильбао показала, что машины смогут полностью переигрывать людей за шахматной доской. Огромные изменения с 1974 г. произошли с быстродействием компьютеров. HYDRA сейчас анализирует 40 млн позиций в сек. Да, это только вычисления, и компьютеры не обладают пониманием на уровне людей, но в ближайшем будущем это больше не будет недостатком машин.

Первый командный чемпионат мира по шахматам “Люди против машин” в Бильбао принёс убедительную победу машинам. Но оставил двоякое ощущение. Это был серьёзный вызов для машин (для авторов шахматных проектов) и всего лишь шоу для людей (для гроссмейстеров). Главный архитектор HYDRA д-р Кристиан Доннингер обвинил Руслана Пономарёва и Сергея Карякина в легкомысленном поведении. Он имел в виду, что они не особенно-то переживали по поводу своих поражений и фактически девальвировали чемпионат. Как бы вы могли это прокомментировать?

Я согласен с Кристианом. Я там был, и если бы вы воочию видели эти партии, то с этим бы тоже согласились. Например, когда Карякин проиграл HYDRA, он сказал, что просто допустил зевок. Странно слышать подобные объяснения от ведущих шахматистов мира. В то же время, в игре Топалова с HYDRA болгарский гроссмейстер сражался 6 часов и не хотел даже соглашаться на ничью.

Состоится ли матч за абсолютное первенство между Человеком и Машиной? Есть ли в этом смысл? Каковы шансы увидеть HYDRA в роли компьютерного чемпиона в таком матче?

Как вы сказали, в Бильбао была убедительная победа. Боюсь, что если люди согласятся ещё раз сыграть против машин, и такой матч состоится, я увижу куда более сильную HYDRA, поскольку после её расширения до 32 процессоров она станет ещё быстрее нынешней версии.

Об авторе. Руслан Богатырёв — главный редактор “Мир ПК-диск”, научный редактор журнала “Мир ПК”. Область профессиональных интересов: языки и технологии программирования, искусственный интеллект, история компьютерных наук.
Адрес: bogatyrev@pcworld.ru.

Приложение 1.

13-й международный турнир IPCCC по компьютерным шахматам в Падерборне

11-15 февраля 2004 г. (Падерборн, Германия).

(13th International Paderborn Computer Chess Championship)

#	Участник	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Очков
1	HYDRA		1	½	1		1		1			1	1					6 ½
2	FRITZ	0		1	½		1			1	1			1				5 ½
3	SHREDDER	½	0		1		1	1		1	½							5
4	IKARUS 0.34	0	½	0		1		1		1			1					4 ½
5	GANDALF 6.0				0					0	0	1	1		1		1	4
6	DIEP	0	0	0						1	½		1	1				3 ½
7	ISICHESS			0	0				½		1		0		1	1		3 ½
8	PATZER	0						½				½	0	1	½		1	3 ½
9	QUARK				0	1	0				½	0				1	1	3 ½
10	ANACONDA 1.6.2		0	0		1	½	0		½						1		3
11	YACE 0.99.83	0	0	½		0			½	1							1	3
12	PARSOS	0				0	0	1	1					0		1		3
13	THE BARON				0		0		0				1		1	½	½	3
14	COMET B69		0			0		0	½					0		½	1	2
15	MATADOR III							0		0	0		0	½	½		½	1 ½
16	BLACKBISHOP					0			0	0		0		½	0	½		1



HYDRA — победительница IPCCC'2004.

Слева направо: К. Доннингер, У. Лоренц, М. Али (все — HYDRA), Ш. Мейер-Кален (SHREDDER).

Приложение 2.

4-й международный турнир CSVN по компьютерным шахматам

23-25 апреля 2004 г. (Лейден, Нидерланды).

(4th International CSVN Tournament)

#	Участник	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Очков	
1	SHREDDER		1	1	0	1	1	1			1	1		1				8	
2	HYDRA	0		1	1	½	½	1	½		1		1					6 ½	
3	RUFFIAN	0	0		1	1		0	1	1	1	1						6	
4	DIEP	1	0	0		1	½	½	1		1				1			6	
5	THE KING	0	½	0	0		1			1		1			1	1		5 ½	
6	CHESS TIGER	0	½		½	0			1	1	½		1	1				5 ½	
7	NEXUS	0	0	1	½					1	0	½					1	1	5
8	ISICHESS		½	0	0		0					½	1		1	1	1	5	
9	TAO			0		0	0						1	1	1	1	1	5	
10	DEEP SJENG	0	0	0	0		½	1						1	1		1	4 ½	
11	THE BARON	0		0		0		½	½				1	½		1	1	4 ½	
12	ZZZZZ		0				0		0	0		0		1	0	1	1	3	
13	ANT	0					0			0	0	½	0		1	0	1	2 ½	
14	NEUROSIS				0	0			0	0	0		1	0		½	1	2 ½	
15	GOLDBAR					0		0	0	0		0	0	1	½		1	2 ½	
16	PRAETORIAN							0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	



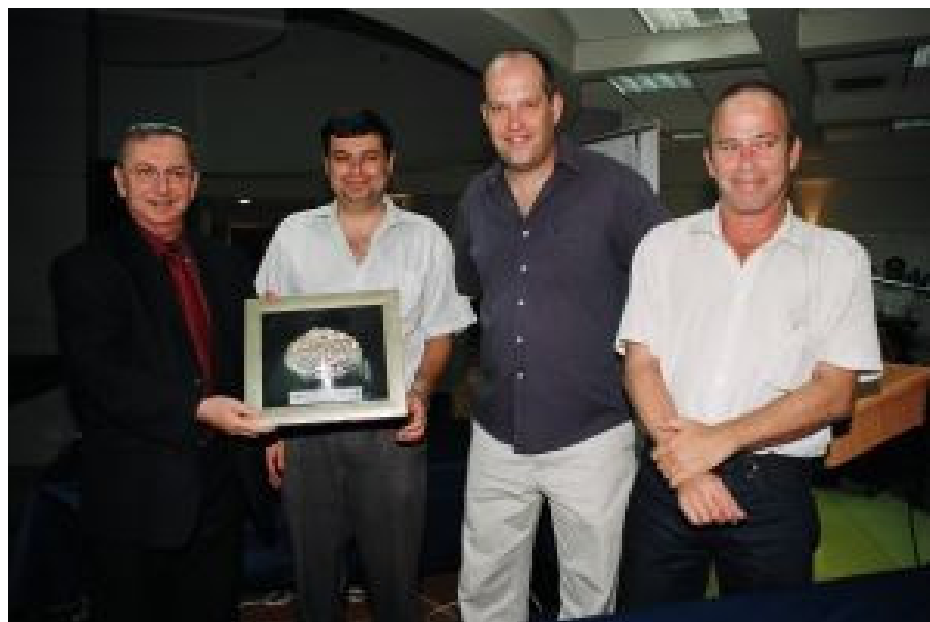
Призёры турнира CSVN в Лейдене.
Третий слева — Штефан Мейер-Кален, автор SHREDDER

Приложение 3.

12-й чемпионат мира WCCC по компьютерным шахматам

4-12 июля 2004 г. (Рамат-Ган, Израиль).
(12th World Computer Chess Championship)

#	Участник	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Очков
1	DEEP JUNIOR		½	1	½	1	½	1	1	½	1	1		1		9
2	SHREDDER	½		1	½	½	½	1	½		1	1	1		1	8 ½
3	DIEP	0	0		1	0	½		1	1		1	1	1	1	7 ½
4	FRITZ	½	½	0		1		1	0	½	½		1	1	1	7
5	CRAFTY 19.15	0	½	1	0			0	1	1	½		1	1	1	7
6	JOHNY 2.64	½	½	½				0	0	1	1	½	½	1	1	6 ½
7	PARSOS	0	0		0	1	1		½	½	½	1	1	½		6
8	FALCON	0	½	0	1	0	1	½			0	1		1	1	6
9	ISICHESS	½		0	½	0	0	½			1	½	1	1	1	6
10	DEEP SJENG	0	0		½	½	0	½	1	0		1	1		1	5 ½
11	WOOD PUSHER 1997	0	0	0			½	0	0	½	0		½	½	1	3
12	MOVEI		0	0	0	0	½	0		0	0	½		1	1	3
13	THE CRAZY BISHOP	0		0	0	0	0	½	0	0		½	0		1	2
14	FIBCHESS		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0		0



DEEP JUNIOR — чемпион мира WCCC 2004 г.
Справа налево: Шей Бушински, Амир Бан, Борис Альтерман

Приложение 4.**1-й командный чемпионат мира “Люди против компьютеров”**

6-9 октября 2004 г. (Бильбао, Испания).
 (Man vs Machine World Team Championship)

#	Участник	1	2	3	4	5	6	Очков
1	FRITZ			1		½	1 1	3 ½
2	HYDRA			½		1 1	1	3 ½
3	В. Топалов	0	½		½ ½			1 ½
4	DEEP JUNIOR			½ ½		½	0	1 ½
5	Р. Пономарёв	½	0 0		½			1
6	С. Карякин	0 0	0		1			1



HYDRA (Крис Доннингер, белые) в партии против Руслана Пономарёва