

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> . . . . .	<b>2</b>
<b>1 Аналитическая часть</b> . . . . .	<b>3</b>
1.1 Анализ предметной области . . . . .	3
1.2 Анализ существующих решений и требования к разрабатываемым базе данных и приложению . . . . .	5
1.3 Системы управления базами данных . . . . .	6
1.4 Описание сущностей и пользователей проектируемого приложения . . . . .	7
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> . . . . .	<b>8</b>

# ВВЕДЕНИЕ

Целью данной курсовой работы является разработка базы данных сыгранных на кубке мира шахматных партий.

Задачи работы:

- провести анализ предметной области, связанной с шахматными турнирами;
- сформулировать требования к базе данных и приложению;
- сформулировать описание пользователей проектируемого приложения;
- спроектировать архитектуру базы данных и ограничения целостности;
- спроектировать ролевую модель на уровне базы данных;
- проанализировать и выбрать средства реализации базы данных и приложения;
- реализовать спроектированную базу данных и необходимый интерфейс для взаимодействия с ней;
- исследовать характеристики разработанного программного обеспечения.

# 1 Аналитическая часть

## 1.1 Анализ предметной области

Проведение кубка мира по шахматам регламентируется международной шахматной федерацией (ФИДЕ) [1]. В турнире принимают участие 206 человек [1]. Соревнование состоит из восьми раундов [1]. Количество участников в каждом раунде представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 — Количество участников в каждом раунде кубка мира по шахматам

Раунд	Количество участников
Раунд 1	156
Раунд 2	128 (78 победителей раунда 1 и 50 игроков с самым высоким рейтингом)
Раунд 3	64
Раунд 4	32
Раунд 5	16
Раунд 6	8
Раунд 7	4
Раунд 8, матч за третье место	2
Раунд 8, финал	2

Турнир проводится по нокаут-системе [1]. В каждом раунде матч между двумя шахматистами состоит из двух партий с временным контролем ФИДЕ: участникам дается 90 минут на первые 40 ходов, затем — 30 минут на оставшуюся часть игры с увеличением времени на 30 секунд после каждого хода, начиная с первого хода [1]. Игрок, набравший по прошествии двух партий большее число очков, чем его соперник, становится победителем матча и переходит на следующий раунд [1].

Если количество очков игроков матча одинаковы, проводится тай-брейк: две партии по 25 минут на каждого игрока с увеличением времени на 10 секунд после каждого хода, начиная с первого [1].

Если в результате первого тай-брейка участники снова оказались в состоянии ничьи, проводятся две партии по 10 минут на каждого игрока с увеличением времени на 10 секунд после каждого хода, начиная с первого [1].

Если в результате второго тай-брейка участники снова оказались в состоянии ничьи, проводятся две партии по 5 минут на каждого игрока с увеличением времени на 3 секунды после каждого хода, начиная с первого [1].

Если в результате третьего тай-брейка участники снова оказались в состоянии ничьи, проводится одна партия — 3 минуты на каждого игрока с увеличением времени на 2 секунды после каждого хода, начиная с первого [1].

Если в результате четвертого тай-брейка участники снова оказались в состоянии ничьи, проводится одна партия — 3 минуты на каждого игрока с увеличением времени на 2 секунды после каждого хода, начиная с первого, со сменой цветов фигур [1].

Если в результате пятого тай-брейка участники снова оказались в состоянии ничьи, то партия повторяется вновь до тех пор, пока не будет выявлен победитель [1].

После каждой сыгранной партии меняется рейтинг шахматистов, который формируется международной шахматной федерацией на основе метода расчета Эло [2, 3]. Перед вычислением нового рейтинга определяется вероятность  $PD$  достижения игроком результата в каждой партии по таблице 1.2.

Таблица 1.2 — Таблица преобразования разницы в рейтинге  $D$  в вероятность достижения результата  $PD$  игроком с более высоким рейтингом  $H$  и игроком с более низким рейтингом  $L$ , соответственно

D	PD		D	PD		D	PD		D	PD	
	H	L		H	L		H	L		H	L
0–3	.50	.50	92–98	.63	.37	198–206	.76	.24	345–357	.89	.11
4–10	.51	.49	99–106	.64	.36	207–215	.77	.23	358–374	.90	.10
11–17	.52	.48	107–113	.65	.35	216–225	.78	.22	375–391	.91	.09
18–25	.53	.47	114–121	.66	.34	226–235	.79	.21	392–411	.92	.08
26–32	.54	.46	122–129	.67	.33	236–245	.80	.20	412–432	.93	.07
33–39	.55	.45	130–137	.68	.32	246–256	.81	.19	433–456	.94	.06
40–46	.56	.44	138–145	.69	.31	257–267	.82	.18	457–484	.95	.05
47–53	.57	.43	146–153	.70	.30	268–278	.83	.17	485–517	.96	.04
54–61	.58	.42	154–162	.71	.29	279–290	.84	.16	518–559	.97	.03
62–68	.59	.41	163–170	.72	.28	291–302	.85	.15	560–619	.98	.02
69–76	.60	.40	171–179	.73	.27	303–315	.86	.14	620–735	.99	.01
77–83	.61	.39	180–188	.74	.26	316–328	.87	.13	>735	1.0	.00
84–91	.62	.38	189–197	.75	.25	329–344	.88	.12			

После получения значения  $PD$  для конкретного игрока вычисляется величина:

$$\Delta R = Res - PD, \quad (1.1)$$

где  $Res$  — результат партии (1 — выигрыш, 0.5 — ничья, 0 — проигрыш) [2].

Изменение рейтинга игрока вычисляется по формуле:

$$\Delta S = \Sigma \Delta R \cdot K, \quad (1.2)$$

где  $\Sigma \Delta R$  — сумма всех  $\Delta R$  для турнира или рейтингового периода,

$K = 20$ , если рейтинг игрока не превышает 2400,

$K = 10$ , если рейтинг игрока превышает 2400 [2].

Если количество партий  $n$  для игрока в любом списке за рейтинговый период, умноженное на  $K$  (как определено выше), превышает 700, то в качестве  $K$  выбирается такое наибольшее целое число, что произведение числа  $K$  на  $n$  не превышает 700 [2].

Во время проведения кубка мира по шахматам возможен прием ставок — подкрепленных деньгами прогнозов на исходы каких-либо событий [4]. Для каждого условия устанавливается коэффициент, определяющий чистую прибыль участников при выигрыше спора [4].

Существуют следующие виды ставок [4]:

- главная линия (исход партии — победа первого участника, ничья и т.д.),
- тоталы (количество свершенных событий в течение партии, матча, раунда или турнира),
- форы (с каким отрывом выиграет участник),
- экспрессы (объединение нескольких исходов в одну ставку),
- системы (объединение экспрессов в одну ставку).

В шахматных турнирах форы быть не может, поскольку во время партии не ведется счет очков, поэтому вводится понятие нулевой форы, при которой ставка делается на том, что один из участников, как минимум, не проиграет [5].

При объединении исходов в экспресс их коэффициенты перемножаются, при этом для выигрыша необходимо, чтобы все поставленные условия были выполнены [4].

Системы имеют размерность — пару натуральных чисел, определяющих количество исходов, из которых составляются экспрессы, и количество событий в каждом из экспрессов [4]. Выигранная денежная сумма вычисляется на основе коэффициентов свершенных экспрессов [4].

## **1.2 Анализ существующих решений и требования к разрабатываемым базе данных и приложению**

В таблице 1.3 представлен сравнительный анализ существующих аналогов базы данных для хранения информации о сыгранных шахматных партиях.

Таблица 1.3 — Сравнительный анализ существующих аналогов

Название	Тип программного обеспечения	Открытый исходный код	Бесплатный	Возможность делать ставки
Scid [6]	Десктопное	+	+	-
ChessGames [7]	Веб-сайт	-	+	-
365Chess [8]	Веб-сайт	-	+	-
FicsGames [9]	Веб-сайт	-	+	-

## 1.3 Системы управления базами данных

Система управления базой данных (СУБД) — программное обеспечение, предоставляющее создание, обновление, хранение и поиск информации в базе данных [10]. СУБД имеет следующие функции [10]:

- предоставление средств определения данных в виде исходной формы и преобразование этих определений в соответствующую объектную форму;
- обработка запросов пользователя на выборку, изменение, добавление или удаление данных;
- оптимизация способа выполнения каждого из запросов;
- защита и поддержка целостности данных;
- восстановление данных;
- поддержка параллельности;
- выполнение функций с максимально возможной эффективностью.

По направленности системы управления базами данных классифицируются следующим образом [11]:

- универсальные,
- специализированные.

Универсальные СУБД не ориентированы на какую-либо предметную область [11]. Каждая система такого рода является универсальной и реализует функционально избыточное множество операций над данными [11].

Специализированные СУБД предназначены для конкретных классов задач, которые не могут быть оптимально решены с помощью универсальных систем [11].

По способу доступа системы управления базами данных делятся на [11]:

- клиент-серверные,
- файл-серверные,
- встраиваемые.

В файл-серверных СУБД база данных хранится на специализированном сервере, а СУБД запускается на стороне клиента [11]. Как правило, такая архитектура используется внутри локальной сети [11]. Многопользовательская синхронизация осуществляется на уровне сервера, что влечёт многочисленные блокировки файлов [11]. Сервер только хранит данные, и не обрабатывает их, поэтому ответ от такого файл-сервера будет в виде блока данных для каждого запроса, что влечет за собой высокую нагрузку на сеть при большом числе клиентов [11]. Файл-серверные СУБД считаются устаревшими и пригодны для работы при малом количестве клиентов (до нескольких десятков) [11].

В клиент-серверных СУБД все основные компоненты выполняются на отдельном сервере, содержащем базу данных [11]. На клиенте находится интерфейсная часть СУБД и выполняется код приложения [11]. Достоинством клиент-серверной архитектуры является оптимизация на стороне клиента: всю работу с базой данных осуществляет сервер, по сети передаётся только обработанный ответ [11]. Недостатком клиент-серверной архитектуры является зависимость клиентов от сервера, так как, в случае неисправной работы последнего, теряется возможность получения доступа к базе данных [11].

## **1.4 Описание сущностей и пользователей проектируемого приложения**

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Regulations for the FIDE World Cup 2023 [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://handbook.fide.com/files/handbook/WorldCup2023Regulations.pdf> (дата обращения 22.08.23)
2. FIDE Rating Regulations effective from 1 January 2022 [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://handbook.fide.com/chapter/B022022> (дата обращения 23.08.23)
3. Elo, Arpad E. The Proposed USCF Rating System, Its Development, Theory, and Applications [Электронный ресурс] — Режим доступа: [http://uscf1-nyc1.aodhosting.com/CL-AND-CR-ALL/CL-ALL/1967/1967\\_08.pdf#page=26](http://uscf1-nyc1.aodhosting.com/CL-AND-CR-ALL/CL-ALL/1967/1967_08.pdf#page=26) (дата обращения 23.08.23)
4. Как делать ставки на спорт в букмекерских конторах [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://journal.tinkoff.ru/you-bet/> (дата обращения 23.08.23)
5. Как ставить на шахматы: особенности игры, советы игрокам [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://bookmaker-ratings.ru/wiki/kak-stavit-na-shahmaty-osobennosti-igry-sovety-igrokam/> (дата обращения 23.08.23)
6. Scid — Chess Database Software [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://scid.sourceforge.net/> (дата обращения 03.04.23)
7. Chessgames.com: Chess Games Database & Community [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.chessgames.com/> (дата обращения 03.04.23)
8. Chess Games Database Online — 365Chess.com [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.365chess.com/> (дата обращения 03.04.23)
9. ICS Games Database [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.ficsgames.org/> (дата обращения 03.04.23)
10. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-е изд.: Пер. с англ. — СПб.: ООО «Диалектика», 2019. — 1328 с.: ил. — Парал. тит. англ.
11. Кузнецов С.Д. Базы данных [Электронный ресурс] — Режим доступа: [https://k0d.cc/storage/books/Databases/Базы данных \(Кузнецов 2020\).pdf](https://k0d.cc/storage/books/Databases/Базы данных (Кузнецов 2020).pdf) (дата обращения 24.08.23)