



Рис. 4. Пользовательское меню при успешной синхронизации

На текущем этапе ведется работа по разработке автономного режима работы ПК «КОТ». По итогам разработки также планируется сделать вывод об удобстве и эффективности технологии PWA для обеспечения автономной работы веб-приложений.

Литература

- 1 Охрана труда на предприятии [Электронный ресурс]. URL: <http://kadriuem.ru/ohrana-truda/> (дата обращения: 25.03.2022).
- 2 What are Progressive Web Apps [Электронный ресурс]. URL: <https://web.dev/what-are-pwas> (дата обращения: 28.03.2022).
- 3 Angular service worker introduction [Электронный ресурс]. URL: <https://angular.io/guide/service-worker-intro> (дата обращения: 28.03.2022).

Ф.О. Куликов, З.Ф. Камальдинова

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДСКАЗАНИЯ ПОБЕД В РОССИЙСКОМ ТЕННИСНОМ ТУРЕ

(Самарский государственный технический университет)

Работа посвящена изучению влияния множества факторов на результат матчей в большом теннисе, на основе которого будет построена математическая модель предсказания побед.

Цели работы:

- определить множество факторов, влияющих на результат матча;
- определить влияние каждого фактора из множества на результат матча.

Данные для исследования берутся из базы данных разрабатываемого веб-приложения «Российский Теннисный Тур». На текущий момент база данных обновляется вручную на основе действительной информации официального сайта организации РТТ. В будущем планируется, что судьи турниров будут заносить информацию в базу данных с помощью приложения.

Для упрощения исследования в работе рассматриваются только одиночные матчи. В большом теннисе бесконечное число факторов, влияющих на исход матча, таких как «скорость ветра», «рацион игрока перед матчем», «приспособленность к ракетке», «натяжка струн» и многие другие. Не все такие



факторы есть возможность регистрировать судьям или даже самим игрокам и заносить в базу данных.

Определение множества факторов, влияющих на результат матча.

В таблице 1 приведены все выделенные для исследования факторы, разбитые на 4 группы.

Таблица 1 – Выделенные факторы

1. Факторы формы игрока	F_{form}
Общее число матчей за год	f_{count}
Результативность матчей с соперниками за год	f_{res}
Разнообразие соперников	f_{div}
Время, прошедшее с момента каждого матча	f_{ftime}
2. Факторы личных встреч	$F_{personal}$
Результативность личных встреч	f_{res}
Время, прошедшее с момента каждой личной встречи	f_{ptime}
3. Факторы условий матча	$F_{condition}$
Приспособленность к покрытию	$f_{surface}$
Время начала матча	$f_{daytime}$
Усталость от предыдущих матчей турнира	$f_{fatigue}$
4. Психологические факторы	F_{psych}
Стиль игры	f_{style}
Тест	f_{test}

Под значением каждого фактора понимается относительное преимущество игрока над его соперником. Если игрок сильнее по определенному фактору соперника, значение фактора больше 100%, и наоборот, если слабее – то меньше 100%.

F_{form} – фактор, характеризующий форму игрока, которую он набрал за год:

$$F_{form} = \frac{\sum f_{res} f_{ftime}}{\sum f_{ftime}} \cdot f_{count} \cdot f_{div}, \quad (1)$$

где f_{res} – фактор, характеризующий результативность матчей с соперниками с учетом их силы. Если игрок выиграл матч, но против слишком слабого соперника, то значение фактора будет меньше 100%. Сила противников определяется на основе его рейтинга РТТ.

f_{ftime} – фактор времени, прошедшего с момента матча, который позволяет оценить насколько значим был результат прошедшего матча на текущий момент.

f_{count} – фактор, характеризующий количество матчей игрока за год.

f_{div} – фактор, характеризующий различие противников, против которых играл теннисист. Например, если он участвует только в локальных турнирах и играет против уже известных ему соперников, то в матче против нового соперника с другой техникой, фактор примет значение меньше 100%.



$F_{personal}$ – фактор, характеризующий опыт личных встреч с соперником.

$$F_{personal} = \sqrt{\frac{\sum f_{ef} f_{ptime}}{\sum f_{ptime}}} \quad (2)$$

Факторы в формуле (2) аналогичны факторам в формуле (1), но учитывается опыт матчей с тем соперником, вероятность победы против которого необходимо предсказать.

$F_{condition}$ – фактор, характеризующий приспособленность игрока к условиям матча и его состоянию на момент проведения матча.

$$F_{condition} = f_{surface} \cdot f_{daytime} \cdot f_{fatigue} \quad (3)$$

где $f_{surface}$ – фактор, характеризующий опыт матчей теннисиста на конкретном покрытии.

$f_{daytime}$ – фактор, характеризующий приспособленность теннисиста к проведению матча в определенное время дня (утро, день, вечер).

$f_{fatigue}$ – фактор накопленной усталости игрока за турнир, учитывающий количество часов, прошедших с предыдущих турнирных матчей.

F_{psych} – фактор, учитывающий психологию теннисиста. Этот фактор определяется с помощью добровольного тестирования игроков, которое они смогут проходить через веб-приложение. Если хотя бы один из двух игроков решил не проходить его, то значение фактора = 100%.

$$F_{psych} = f_{style} \cdot f_{test} \quad (4)$$

где f_{style} – фактор, характеризующий эффективность стиля игры теннисиста против стиля игры соперника.

f_{test} – фактор, характеризующий набор психологических качеств, которые определяются по результатам теста (психологическая устойчивость, мотивация, концентрация).

Математическая модель предсказания побед:

$$P_i = F_{form} \cdot F_{personal} \cdot F_{condition} \cdot F_{psych} \quad (5)$$

где P_i – вероятность победы

Определение влияния каждого фактора из множества на результат матча.

Из (1) и (2) значение факторов f_{res} и f_{ftime} , f_{ptime} :

$$f_{res} = \frac{p_{enemy}}{p_{self}} * \left(\frac{k_{win}}{k_{win} + k_{lose}} + 0,5 \right) \quad (6)$$



p_{enemy} и p_{self} – рейтинг РТТ соперника и рейтинг РТТ игрока
 k_{win} и k_{lose} – количество выигранных и проигранных геймов в матче.

$$f_{ftime} = f_{ptime} = e^{-\lambda t} \quad (7)$$

$\lambda = 0,01$; t – количество дней, прошедших с момента матча

Из (1) f_{count} и f_{div} :

$$f_{count} = \frac{1 + \log_4(1 + N)}{e} \quad (8)$$

N – число матчей

$$f_{div} = \sqrt[8]{\frac{n_{enemy} \sum N_{self}}{n_{self} \sum N_{enemy}}} \quad (9)$$

$\frac{\sum N}{n}$ – среднее число игр с разными соперниками

Из (3) $f_{surface}$, $f_{daytime}$ и $f_{fatigue}$:

$$f_{surface} = \sqrt{\frac{p_{self}}{p_{self} + p_{enemy}} + 0,5} \quad (10)$$

p_{self} и p_{enemy} – рейтинг РТТ игрока и его противника на конкретном покрытии

$$f_{daytime} = \sqrt{\frac{N_{win}^2}{\text{Max}\{N_{max}\} * N_i} + 0,5} \quad (11)$$

$\text{Max}\{N_{max}\}$ – максимальное число игр среди всех временных отрезков;

N_{win} – число побед на одном временном отрезке;

N_i – число игр на одном временном отрезке.

Под временными отрезками понимается градация времени дня, на отрезки по 2 часа (с 8 до 10, с 10 до 12 и т.д. до 22)

$$f_{daytime} = \sum k_{duration} k_{hours} \quad (12)$$

$k_{duration}$ – продолжительность матча;

k_{hours} – количество часов с момента завершения прошлой игры.

Из (4) f_{style} определяется по принципу «камень-ножницы-бумага». Выделено 3 стиля игры: оборонительный, активный и реактивный. Значение фактора в промежутке $[0,8; 1,25]$. В случае, когда оба теннисиста играют одинаковым стилем, значение фактора будет равно отношению приспособленности к стилю игрока и соперника.



Из (4) f_{test} определяется как отношение правильно отмеченных вариантов к общему числу правильных вариантов.

Литература

1. Математические методы и модели техники, технологий и экономики [Текст]: Сборник материалов Всероссийской научно-практической студенческой конференции / Т.А. Осечкина [и др.] – Санкт-Петербург, 2021. – 138 с.
2. Арефьев, С.А. Модель оценивания пар игроков в теннис [Текст]: дис. канд. социол. наук: защищена 22.06.21: утв. 15.12.21 /Арефьев Сергей Александрович. –Санкт-Петербург., 2021. – 33 с – Библиог.: С. 33

Н.С. Куприн, И.А. Лёзин

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ МУЗЫКАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

(Самарский университет)

Введение

На данный момент компьютеры являются одним из самых распространенных инструментов для решения повседневных задач человека.

Естественно, появление компьютеров и тесная интеграция их с нашей жизнью не могли не повлиять и на развитие искусства, в том числе музыки. Благодаря цифровым синтезаторам появилось целое музыкальное направление — электронная музыка.

Интересной особенностью является то, что при работе с музыкой в оцифрованном виде можно с легкостью работать, накладывая искусственно созданные эффекты.

Перечисленный процесс можно автоматизировать под контроль специального программного обеспечения.

Описание методов

Процессом обработки звука называется наложение на аудиодорожку звукового эффекта для подчеркивания художественного или иного содержания в кино, видео играх, музыке или других медиа [1].

Эффект «Дисторшн»

Дисторшн является эффектом, искажающим звук.

Данный эффект получается благодаря жесткому ограничению входного звукового сигнала по амплитуде [2]. Если сигнал начать жестко ограничивать по амплитуде, будут создаваться нелинейные искажения, появляться новые гармоники.

На рисунках 1 и 2 схематично изображен график звукового сигнала до и после применения эффекта «Дисторшн».