**Класс: 9**

**Тема:** «Цифровое искусство: музыка и IT» в рамках Всероссийской образовательной акции «Урок Цифры».

**Тип:** изучение нового материала с просветительской направленностью.

**Цель:** сформировать у обучающихся представление о роли информационных технологий в современном уроке. Показать значимость знаний разных предметных областей для формирования профессиональных компетенций специалистов сферы информационных технологий.

**Задачи:**

**Образовательные** – сформировать устойчивое понимание понятий, вводимых на уроке; оказать практическое значение информационных технологий в работе с музыкой; сформировать понимание процессов оцифровки и распознавания музыки; познакомить с общими принципами системы рекомендации музыки.

**Развивающие –** развивать мышление учащихся посредством анализа, сравнения и обобщения изучаемого материала, самостоятельность, развитие речи, активизировать познавательную деятельность учащихся.

**Воспитательные –** формировать интерес к предмету, воспитывать настойчивость в преодолении трудностей в учебной работе, воспитание чувства ответственности, самостоятельности и уметь слушать друг друга. Провести профориентацию в сфере информационных технологий в условиях перехода к цифровой экономике.

**Оборудование:**компьютер, мультимедийный проектор, видео.

**План урока:**

1. Организационный момент – 1 минуты.
2. Постановка цели и задач – 9 минут.
3. Изучение нового материала – 25 минут.
4. Рефлексия – 5 минуты.

**Ход урока**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этапы урока** | **Содержание урока** | **Деятельность учащихся** |
| Орг. момент  | Здравствуйте! Прошу садиться.Скажите, пожалуйста, кого нет.Хорошо. Сегодня у нас будет не обычный урок, а «Урок Цифры», который посвящен теме «Цифровое искусство: музыка и IT» (слайд 1). | Учащиеся стоя приветствую учителя. Садятся. Говорят кого нет. |
| Постановка цели и задач | Современные технологии наполняют нашу жизнь: мы пользуемся электронной почтой, общаемся в социальных сетях и мессенджерах, заказываем такси и доставку через приложения, множество проблем решаем онлайн, смотрим фильмы, слушаем музыку и многое другое. Технологии развиваются с такой скоростью, что ежегодно мы слышим об очередном революционном прорыве информационных систем или завоевании ими очередной сферы нашей жизни.Каждый из вас слушает музыку и, я уверен, через цифровые устройства. Но ограничивается ли роль информационных технологий в музыке лишь ее воспроизведением? Конечно же, нет. Ведь, прежде чем услышать песню на смартфоне, она должна там каким-то образом появиться. Предлагаю сформулировать цель урока: узнать о роли информационных технологий в музыке.Обсуждение основных вопросов, которые будут рассмотрены на уроке (слайд 2).Просмотр вводного видео лекции по теме урока (слайд 3).Для закрепления материала видеолекции задать уточняющие вопросы (слайд 4): ● Как вы считаете, почему людям интересна музыка? ● Зачем люди перевели музыку в цифровое пространство? ● Как вам кажется, какие области науки затрагивает цифровизация музыки? ● Почему так важно, чтобы информационные системы умели строить рекомендации музыки в Интернете? ● Зачем учить искусственный интеллект работе с музыкой, если и сейчас информационные системы справляются с нашими потребностями в музыке? | Формулируют цель и обсуждают вопросы.Просматривают видеоролик и отвечают на вопросы. |
| Изучение нового материала | А сейчас познакомимся с планом обучения Робота (слайд 5), позволяющего решать задачи устройство от запроса до запуску. Оцифровка – это первый этап работы, который решает проблему перевода информации на язык компьютера. Далее эти данные отправляются в облако для распознавания, и теперь, зная наше музыкальное предпочтение, алгоритм может подобрать наиболее интересные нам композиции.**1).** Оцифровка звуковой волны, как базовый процесс, дающий понимание структуры музыкальных данных в памяти компьютера (слайды 6);Звук – это волнообразные колебания среды, в которой он распространяется. Важно понимать, что звук – это не всегда одна волна, а сумма волн разной частоты. Задача нашего уха и мозга – разложить волну на составные части, чтобы «увидеть» уникальность звука, идентифицировать его.В основе работы компьютера со звуком – тот же процесс, только в более упрощенном виде. И первым этапом является именно оцифровка звуковой волны. Ключевыми параметрами в данном процессе будут частота и амплитуда колебаний.Частота звуковой волны – это скорость ее колебания. Чем чаще колебания, тем выше частота и тем тоньше воспринимаемый нами звук. Амплитуда звуковой волны – это ее мощность. Чем выше амплитуда, тем более сильное давление оказывает волна на слуховой аппарат, а значит, звук кажется громче. В процессе оцифровки потеря данных неизбежна, однако важно минимизировать эти потери: сохранить колебания и зафиксировать их амплитуду в количестве, достаточном для приемлемого качества оцифровки. Для этого звуковая волна разбивается на равные временные промежутки, в рамках которых и происходит фиксация уровня звуковой волны (ее амплитуды). Способов фиксации множество, но в уроке рассматривается самый простой: за уровень волны мы принимаем ее наивысшую точку на заданном временном промежутке.**Задание 1. «Оцифровка звуковой волны»** (слайд 7).Определите высоту волны (её уровень) на каждом промежутке.Таким образом, мы получаем последовательность чисел, обозначающих уровень звука на каждом временном промежутке при его известной фиксированной длине.Есть много алгоритмов определения каждого уровня, но один из самых простых способов фиксации уровня волны при дискретизации – по наивысшей точке промежутка (диапазона) (слайд 8).Полученный результат переводим в понятный для компьютера вид *(Вспоминаем правила перевода из десятичной СС в двоичную) слайд 9.*После перевода данных чисел в двоичную систему счисления в заданной разрядности, мы получаем двоичный код – оцифрованную звуковую волну.В процессе оцифровки качество звука непременно снижается (слайд 10).Но так как оцифровка звуковой волны нужна для того, чтобы в дальнейшем после ряда манипуляций можно было ее восстановить, самой важной задачей является сохранение приемлемой дискретизации звука.Почему это так важно? Дело в том, что чем выше частота дискретизации (количество временных промежутков в 1 секунде звуковой волны), тем больше вероятность качественной оцифровки звуковой волны.Согласно теореме Котельникова, для того, чтобы звуковую волну можно было восстановить, частота дискретизации должна быть минимум вдвое выше максимальной частоты оцифрованного сигнала. Чем же грозит недостаточная частота дискретизации и оцифровке? Потерей части сигнала, появлением помех, различными хаотичными звуковыми эффектами и прочими вариантами снижения качества звука. После получения оцифрованной звуковой волны, можно производить над ним различные манипуляции: передавать, хранить, редактировать и т. д. Например, такой звук можно наложить на видеофрагмент, таким образом происходит озвучивание фильмов. Или изменить тембр и получить искаженный до неузнаваемости голос. Но в нашем уроке следующим шагом является процесс распознавания песни (слайд 11).**2).** Распознавание музыки – очень интересный и востребованный функционал, который показывает не только связь музыки и IT, но и неизбежность использования сетевых технологий в музыкальной сфере (слайд 12). А что такое спектрограмма?И каким образом последовательность чисел превращается в спектрограмму? Для распознавания любого звукового фрагмента необходимо разложить его на звуковые волны. Звуковая волна разбивается на фреймы равной длины. Далее, к фреймам применяется дискретное преобразование То есть, данное преобразование представила каждый фрейм в виде спектрограммы звука в этот промежуток времени. Далее, все преобразованные таким образом фреймы складываются в единую спектрограмму – двумерную матрицу зависимости частоты от времени. Данную матрицу значений можно отображать в любом удобном формате, в нашем случая в графическое представление: каждый пиксель спектрограммы – это число матрицы, и чем число больше, тем пиксель ярче. (слайд 13-14).Рассмотрим на спектрограмме выглядит одна и та же музыка, сыгранная на разных инструментах (фортепиано и ксилофон) (слайд 15). Это связано с разным звучанием каждого из них, а значит, и с тем, что звуковые волны будут отличаться между собой.**Задание 2. «Распознавание мелодии по спектрограмме».**Так как музыка может быть записана с разным качеством, то и спектрограммы могут отличаться. Поэтому компьютер смотрит не на всю спектрограмму, а лишь на самые яркие точки. Давайте поможем компьютеру увидеть их!**Задание:** найдите спектрограмму мелодии, исполненной на ксилофоне, зная, как она выглядит на фортепиано (слайд 16-23).После многоступенчатой процедуры поиска, находится тот эталон, которому лучше всего соответствует исходная матрица и таким образом компьютер идентифицирует (распознает) мелодию.Далее, с распознанной мелодией можно делать множество вещей, но самые популярные – вернуть информацию о ней автору запроса или встроить ее в систему рекомендаций музыки как один из элементов музыкальных интересов данного профиля.**3).** Фиксация музыкальных предпочтений профиля ложится в основу рекомендательной системы. Наиболее простая из них – item-to-item (слайд 24).Из тысяч профилей находятся те, которые максимально соответствуют целевому профилю по интересам (лайкам, дизлайкам, скипам и прочим реакциям). А затем производится анализ возможности рекомендации песни: если схожему профилю она понравилась, то и целевому можно ее предложить к прослушиванию. Если же таких схожих профилей находится больше одного, то возможность рекомендации определяется через вычисление вероятности успеха.Очевидно, что чем больше профилей в системе, тем лучше работает такая модель построения рекомендательной системы. И именно поэтому разным людям одна и та же система совершенно разные рекомендации, причем это касается не только музыки.**Задание 3. «Алгоритм рекомендаций**» (слайд 25-29).Современное музыкальное приложение может самостоятельно подбирать песни.Один из подходов к определению рекомендаций – найти максимально похожий по музыкальным предпочтениям профиль, по которому и предсказать реакцию на какую-то песню. Разберем пример.*Задание выполняется в два этапа:* 1)необходимо определить профили, схожие по музыкальным интересам; 2)проанализировать, кому можно рекомендовать предложенную мелодию.В таблице по вертикали представлены профили пользователей, а по горизонтали – исполнители. На пересечении – отношение пользователя к творчеству исполнителя: нравится («сердечко») или иное (пустая клетка). Так учащиеся могут без труда сопоставить профили пользователей и найти пары с наиболее схожими музыкальными интересами.**Задание**: определить, какие исполнители понравятся Толе.В заданиях учащимся требуется определить возможность рекомендации указанных песен. Для этого нужно сначала найти профиль, схожий с профилем Толи по музыкальным интересам, а затем проанализировать возможность рекомендации песни («Да» или «Нет»).Обсуждение востребованности широкого спектра знаний в профессиональной сфере: для того чтобы стать востребованным специалистом, владеть лишь основными предметными знаниями недостаточно. Широкий кругозор и интересы в смежных областях дают значительное преимущество при выполнении нестандартных, творческих и по-настоящему интересных задач, помогают специалисту стать незаменимым и обеспечивают более высокое положение на рынке труда. В данном уроке была показана необходимость одновременного владения (хоть и в разной степени) следующими предметными областями: физика, биология, информатика, математика, музыка. Также, можно заметить, что метапредметность и функциональная грамотность – это неотъемлемые спутники настоящих профессионалов. | Слушают учителя, отвечают на вопросы, выполняют задания.Определяют высоту волны.Вспоминают правила перевода из десятичной СС в двоичную и выполняют перевод.Пробуют ответить на вопросы?Выполняют задание 2 по распознаванию мелодии по спектрограмме.Выполняют задание 3 и определяют, какие исполнители понравятся определенным пользователям.  |
| Рефлексия | Обсуждение с учащимися урока (слайд 30).После окончания выполнения заданий, демонстрирую короткое завершающее видео (слайд 31). Вопросы (слайд 32).*«Что вам больше всего запомнилось?* *Какое задание показалось вам самым интересным?* *Давайте еще раз вспомним основные этапы работы…».*Всем спасибо за урок, все свободны. | Просмотр завершающего видеоролика. Рефлексия своей деятельности. |

Профессии в области современных технологий



