

их, реставрировать или заменять детали. Использование 3D-печати обеспечивает доступность тестирования новых разработок. Преимуществами объемной печати в данной сфере является масштабируемость и скорость воссоздания.

Возможность создания масштабируемых детальных моделей в короткие сроки, открыла возможность использования технологии в сфере строительства, архитектуры и дизайна. Изготовления детализированных макетов – основная часть любого архитектурного и строительного процесса. Использование 3D-печати позволяет изменить исходный образец в кратчайшие сроки. В течении последних 10 лет активно развиваются и разрабатываются принтеры строительства зданий. Все прототипы примитивны по своей структуре, так как не позволяют полностью реализовать всю нужды первоначального проектирования. Однако уже сейчас имеется возможность создания объекта, путем послойного нанесения бетона, двухэтажного размера. Развитие данной технологии позволит заметно ускорить строительство объектов, откроет возможность проектирования и воспроизведения сложных архитектурных сооружений, существенно удешевит себестоимость конечного объекта, за счет минимального количества отходов материалов.

Сфера потребительского изготовления товаров включает в себя все основные преимущества технологии 3D-печати. Различные персональные товары уже сейчас, в большинстве случаев, изготавливаются с помощью объемной печати. 3D-принтер открывает возможность создания уникальных персональных предметов быта. Высокая скорость производства, дешевизна изготовления, точность и простота печати с течением времени вытеснит ручное производство.

Образование в сфере 3D-печати одно из перспективных направлений. 3D-принтеры стали появляться в учреждениях образования во всех государствах. Создание полномасштабных моделей существенно ускоряют понимание материала и предоставляет возможность обнаружить ошибку, в отличие от изображения на бумаге.

Пищевая промышленность – один из возможных путей развития 3D-печати. Сфера не получила широкого распространения (основа использования в дизайне и оформлении блюд), однако потенциал ее использования велик. Высказываются идеи, что благодаря уменьшению стоимости техники и возможности долговременного хранения материала для пищевого 3D-принтера (смеси, консервированные, с большим сроком хранения), откроется возможность удешевления и сохранности доставки продукции пищевой промышленности в разные точки планеты.

Само актуальной сферой развития 3D-печати является медицина.

Первой ступенью внедрения объемной печати в медицине выступила стоматология. Принтеры в этой сфере позволили добиться в невероятной точности изготовления изделий. Отпала необходимость в хранении шаблонов, слепков и данных каждого пациента. При сканировании ротовой полости достаточно сохранить построенную 3D-модель в базе данных и при необходимости распечатать нужный образец. С внедрением технологии 3D-печати устраняется необходимость в долгом изготовлении протезов и отдельных частей, как следствие скорость обслуживания клиентов в данной сфере возрастает.

Следующей ступень в развитии является создание протезов средствами 3D-печати.

Время изготовления индивидуального протеза может занимать значительно продолжительное время. Особо качественные изделия из титана имеют высокую цену производства. 3D-печать протезов существенно снижает их стоимость и скорость производства. Точность изготовления, дешевизна возможных материалов и скорость позволяют создавать протезы, которые в десятки раз дешевле титановых, изготовленных на заказ. Поставка на серийное производство различных протезов с более низкой ценой позволит менее обеспеченным людям приобрести устройство.

Последней ступень в развитии 3D-печати медицинской сферы стала биопечать.

Использование тканевой инженерии с 3D-печатью позволяют в настоящее время создавать точные модели различных препаратов, органов и частей тела. Пересадка напечатанных органов в настоящее время не доступна и исследования проводятся исключительно на животных. В 2014 году, с помощью напечатанной точной копии сердца, удалось спасти новорожденного ребенка, у которого был сложный порок сердца. Ученые использовали воспроизведенное сердце как объект исследования. Изготовление косных имплантов производится в настоящее время. Уже были изобретены глазные протезы с помощью 3D-печати. В 2015 году в Китае трехлетнему ребенку был имплантирован напечатанный на 3D-принтере череп. Были произведены операции по имплантированию части напечатанного позвоночника.

С течением времени методы 3D-печати станут наиболее практичными. С использованием данного метода любая отрасль сделает огромный рывок в производстве. С появлением устройств 3D-печати широкого диапазона расходуемых материалов, откроет возможность утилизации и переработки отходов материалов, которые являются одной из самых актуальных проблем.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО МОНИТОРИНГА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Харлов А.А.

*Пачинин В. И. – зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент
Коренская И. Н. – ст. преподаватель каф. ИСиТ*

Основой для реализации задачи по мониторингу рабочего времени служит необходимость со стороны работодателей и самих сотрудников контролировать количество отработанного рабочего времени. Контроль персонала необходим, так как организация производственного процесса во многом зависит от дисциплины и мотивации сотрудников. Особенно остро стоит вопрос четкого контроля, когда у работников гибкий график. Эти проблемы обсуждаются в докладе.

Информация об использовании системы учета рабочего времени положительно влияет на дисциплину коллектива, продуктивность работы и безопасность.

Главная задача системы – сохранение в базе сведений о количестве часов, затраченных на определенную задачу, а также их представление в удобном для пользователя виде.

Для удобства использования программного средства разработаны веб и мобильный клиенты. Во избежание дублирования кода, что непременно ведет к ошибкам в системе, необходимо реализовать всю бизнес-логику на удаленном сервере, с которым работают оба клиента.

Разработанное программное средство состоит из нескольких компонентов: база данных, веб-сервер, веб-клиент, мобильный клиент. Архитектура программного средства представлена на рисунке 1.

Для обмена данными между клиентом и сервером осуществляется по протоколу HTTPS с использованием сообщений в формате JSON.

В качестве СУБД для данного программного средства была выбрана Microsoft SQL Server. Microsoft SQL Server – система управления реляционными базами данных, разработанная корпорацией Microsoft. Основной используемый язык запросов – Transact-SQL, создан совместно Microsoft и Sybase. Использование данной СУБД обусловлено её надежностью, целостностью, автоматическими обновлениями и производительностью.

Веб-сервер программного средства разработан с применением архитектурного стиля REST, который представляет собой согласованный набор ограничений, учитываемых при проектировании распределённой системы. Разработка серверной части велась на платформе ASP.NET, которая является составной частью платформы Microsoft .NET и развитием более старой технологии Microsoft ASP.

Для разработки клиентской мобильной части был использован фреймворк Xamarin. Xamarin – фреймворк для кроссплатформенной разработки мобильных приложений) с использованием языка C#. Он представляет возможность применения любого языка программирования с полным доступом ко всем возможностям SDK платформы и механизму создания UI, получая на выходе приложение, которое имеет высокую производительность.

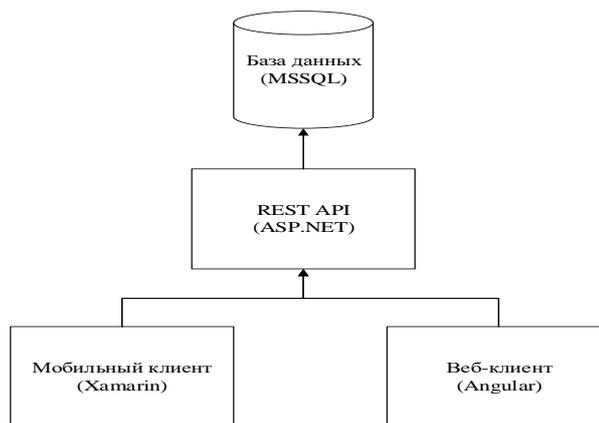


Рисунок 1 – Архитектура программного средства

Для реализации веб-клиента был выбран подход SPA (Single Page Application – одностраничное веб-приложение) и один из лидирующих фреймворков Angular. Среди преимуществ Angular можно выделить: декларативный стиль кода, высокая скорость разработки, модульность, связывание данных, развитое сообщество.

Разработанное программное средство выполняет следующие функции:

- добавление/изменение/удаление клиентов компании;
- создание и редактирование записей таймера;
- отображение статистики пользователя с возможностью сравнения с предыдущим периодом;
- добавление/изменение/удаление проектов;
- просмотр и экспорт отчетов;
- отображение истории таймера в мобильном приложении;
- создание новых записей таймера в мобильном приложении.

Данное программное средство имеет практическое применение и успешно внедрено на предприятии ООО «Синезис».

Список использованных источников:

1. Nagel, С. Professional C# 6 and .NET Core 1.0 /C. Nagel – Wrox – 2016. – 1536 pp.
2. Xamarin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.xamarin.com/>. – Дата доступа: 18.12.2017.