

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 336.774.3:004.942

Арзуманян
Артур Самвелович

Методы и средства учёта и контроля усваиваемости учебных
материалов

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание академической степени
магистра

по специальности 1–40 80 05 – Программная инженерия

Научный руководитель
Парамонов А.И.,
к. т.н., доцент

Минск 2022

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач в ходе образовательного процесса является определение уровня усвоения материала с целью последующего контроля. У каждого преподавателя есть свой подход в выявлении данного уровня. В нынешней образовательной практике выделяют следующие уровни усвоения материала:

1. Знание.
2. Понимание.
3. Применение.
4. Анализ.
5. Синтез.
- 6 Оценка.

Владение каждым из этих уровней позволяет степень сформированности той или иной компетенции.

Одним из самых популярных способов оценивания является отметка либо же оценка. Это результат процесса оценивания, количественное или качественное выражение учебных достижений учащимся в цифрах, буквах, процентах или иным способом. Завершающим этапом, как правило, является сертификат, диплом либо другой документ, подтверждающий соответствующий уровень выработки компетенции.

Исторически, бумажные журналы для учёта успеваемости являются одним из самых используемых способов для хранения информации о степени усвоения учебного материала. Однако на данный момент наблюдается смещение в сторону цифровых аналогов, которые избавляют от необходимости физического наличия журнала, а также могут обладать другими вспомогательными функциями.

Важным звеном в данном процессе является верификация данных показателей. Они могут быть запрошены самыми разными участниками глобального образовательного процесса: учреждения образования, работодатели и т.д.

Недостатком ведения учёта успеваемости студентов в бумажном виде является возможность внесения изменения. Помимо этого существует большая бюрократическая проблема. Например, при приёме экзамена преподавателю необходимо заполнить ведомость и отнести её в деканат и только потом уже показатели будут добавлены в личное дело студента. В обеих ситуациях не исключена также вероятность потери того или иного важного документа.

Многие страны особенно подвержены подделке документов из-за зависимости от бумажной документации в связи с тем, что документы легко продублировать и они несут риск потери или же порчи. Кроме того, на проверку

подлинности бумажных документов часто уходит несколько недель, поскольку ручная проверка может быть проведена только эмитентом документа.

В рамках отношений между учебным образованием и работодателем - данный аспект становится особенно важным. Наниматели могут обращаться к образовательным учреждениям с целью уточнения текущего статуса владения компетенцией.

С точки зрения верификации, цифровизация усложнила процесс подделки документов и повысила надёжность хранения данных, что упрощает процесс взаимоотношения нанимателя и учреждения образования.

Несмотря на то, что ведение учёта уровня усвоения материала в электронном виде имеет ряд плюсов, нерешёнными остаются многие вопросы связанные с надёжностью. Современные LMS централизованы, что означает, в случае выхода из строя одного узла - данные могут быть утеряны. Также не решается проблема компрометации показателей в данной системе. Децентрализованное блочное решение позволило бы существовать системе вне зависимости выхода из строя одного либо нескольких узлов, а также значительно усложнило процедуру подделки данных. В качестве подобного решения применима технология блокчейн.

Технология блокчейн стала известна благодаря понятию криптовалюта. Однако несмотря на данный факт, это не единственная сфера применения блокчейна. Будучи защищённым децентрализованным реестром, данная технология может применяться во многих областях, включая здравоохранение и образование.

Если давать блокчейну определение, то лучше всего подходит - децентрализованный реестр. Реестром выступает своего рода журнал, в которых хранятся записи. Если централизованный реестр когда-либо был украден, поврежден или каким-либо образом скомпрометирован, это проблема. Таким образом, хранение точных копий журнала в разных местах было бы хорошей гарантией при условии, что каждая копия является точной, проверенной и точной версией оригинала. Это и есть так называемый распределенный реестр.

В рамках диссертации рассматривается применение технологии блокчейн как средства для учёта и контроля уровня усвоения учебного материала.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является разработка метода и программного обеспечения для решения задач, связанных с учётом и контролем уровня усвоения материала на базе технологии блокчейн.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Анализ преимуществ и недостатков существующих методов и средств для учёта и контроля уровня усвоения материала.

2. Анализ подходов верификации показателей учащегося.

3. Разработать архитектуру программного модуля учёта и контроля уровня усвоения материала в рамках распределённой системы управления обучением.

4. Разработать алгоритм хранения академических и вспомогательных показателей учащегося в системе блокчейн.

5. Разработать метод учёта и контроля усвоения учебных материалов.

6. Реализовать ПО для хранения академических и вспомогательных показателей учащегося в сети блокчейн.

7. Провести экспериментальные исследования разработанной системы.

Объектом исследования являются процессы учёта и контроля усвоения учебных материалов.

Предметом исследования является математическое и программное обеспечение систем управления обучением для решения задач хранения академических и вспомогательных показателей учащегося с целью последующей верификации.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью внедрения в учреждениях образования современных методов и программного обеспечения для учёта и контроля уровня усвоения учебных материалов, чтобы в конечном счёте модернизировать системы управления обучением, упростить документооборот между учреждениями образования, студентами и работодателем, а также внедрить новые методы в учёте показателей учащегося, основанные на компетентностном подходе в образовании.

Основной гипотезой, положенной в основу диссертационной работы, является возможность использования метода учёта и контроля уровня усвоения учебных материалов, основанного на технологии блокчейн как средства для хранения академических и вспомогательных показателей учащегося. Преимущества технологии блокчейн должны обеспечить достоверность, верифицируемость и надёжность хранения информации. Подобного рода система призвана упростить взаимоотношения работодателя и высшего учебного заведения с точки зрения запроса данных об учащемся.

Новизна полученных результатов

Научную новизну имеет метод учёта и контроля уровня усвоения учебного материала, основанного на компетентностном подходе в образовании и технологии блокчейн. В диссертации также изложены потенциальные возможности применения технологии блокчейн в образовании.

Положения, выносимые на защиту

1. Метод учёта и контроля уровня усвоения учебного материала, основанный на компетентностном подходе в образовании.
2. Средство для хранения академических и вспомогательных показателей учащегося, основанное на технологии блокчейн.

Связь работы с приоритетными направлениями научных исследований и запросами реального сектора экономики

Тема диссертации соответствует пункту 1 приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности Республики Беларусь на 2021–2025 гг., утвержденных Указом Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. «Цифровые информационно-коммуникационные и междисциплинарные технологии, основанные на них производства». Диссертация выполнялась в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Личный вклад соискателя

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Вклад научного руководителя А. И. Парамонова заключается в определении целей и задач исследования, рекомендациях по содержанию диссертации и автореферата.

Апробация результатов диссертации

Материалы, положенные в основу работы, докладывались и обсуждались на 58-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (г. Минск, Республика Беларусь, апрель 2022) и IV международной научно-практической конференции «Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми возможностями» (г. Минск, Республика Беларусь, декабрь 2021 г.).

Опубликованность результатов диссертации

По теме диссертации опубликованы 3 печатных работы, из них 2 тезиса в сборниках 57 и 58 научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, 1 работа в сборниках трудов и материалов международной научно-практической конференции «Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми возможностями».

Основные результаты диссертации

1. Предложен метод учёта и контроля уровня усвоения учебного материала, основанный на компетентностном подходе в образовании.
2. Разработано программное обеспечение с веб-интерфейсом для учёта и контроля уровня усвоения материала, основанное на технологии блокчейн.
3. Проанализированы возможности применения технологии блокчейн в образовании.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора и приложений. В первой главе описаны теоретические и технологические аспекты учёта и контроля уровня усвоения учебного материала. Во второй главе сделан акцент на методах, средствах и алгоритмах для хранения академических и вспомогательных показателей учащегося. В третьей главе описано и протестировано созданное веб-приложение, основанное на технологии блокчейн.

Общий объем работы составляет 66 страниц, из которых основного текста – 54 страницы, 14 рисунков на 9 страницах, список использованных источников из 20 наименований на 2 страницах и 2 приложения на 12 страницах.

Проверка на уникальность

Проведена экспертиза текущей диссертации на корректность использования заимствованных материалов с применением сетевого ресурса «Антиплагиат» (адрес доступа: <https://antiplagiat.ru>) в online режиме 21.06.2022. В результате проверки установлена корректность использования заимствованных материалов (оригинальность диссертации составляет 78 %).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** определены объект и предмет диссертационного исследования, актуальность, цель и задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели. Также рассмотрены методы и средства для учёта и контроля уровня усвоения учебного материала.

В первой главе определены понятия учёта уровня усвоения учебного материала, технологии блокчейн, современные системы управления обучением, а также компетентностный метод в образовании. Проведён анализ средств и систем, используемых для хранения показателей уровня усвоения учебного материала. Подробно описана архитектура и специфика технологии блокчейн.

Во второй главе описаны популярные алгоритмы и подходы, которые используются для решения задач учёта и контроля уровня усвоения учебного материала. Разработан алгоритм вычисления выработки компетенции на основе компетентностного подхода в образовании. Также рассмотрена подробно архитектура разрабатываемого блокчейна и хэширование данных.

В третьей главе описан функционал созданного веб-приложения на основе предложенного метода учёта и контроля уровня усвоения учебного материала, приведены алгоритмы и модели системы, осуществлено тестирование созданного веб-приложения на предмет верификации данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Децентрализация данных об учащемся поможет решить проблемы связанные с бюрократией, а также зафиксировать всю историю обучения в блокчейне. В данной системе можно хранить любую информацию об учащемся - его показатели, личные достижения, интересы.

Помимо этого, блокчейн может стать важным инструментом для обратной связи преподавателя, так как благодаря этой системе удастся сложить более объективное впечатление о работе преподавателя.

Легкодоступность истории обучения - также крайне важное преимущество, так как нередки случаи перевода из одного учебного заведения в другое; либо в случае найма на работу. Работодателю будет гораздо проще объективно верифицировать показатели и личность учащегося. Это преимущество достигается благодаря достоверности данных в системе блокчейн.

Децентрализация также способствует усложнению в подделывании документов, в частности дипломов. Имея диплом или сертификат в системе блокчейн - его невозможно подделать. Благодаря распределённой системе легко доказать принадлежность показателей, характеристик и диплома к конкретному студенту. Децентрализованное решение, такое как блокчейн, позволяет передать право собственности на документы непосредственно студенту, что означает безопасность и конфиденциальность информации.

По результатам магистерской диссертации можно сделать вывод насколько надёжным средством для хранения учебных показателей является блокчейн и какие широкие возможности применения он предоставляет.

Помимо этого, большим преимуществом является упрощение взаимоотношений работодателя и учреждения образования, так как при хранении данных в сети блокчейн - работодатель получает возможность быстро и эффективно получать достоверную информацию об актуальном статусе уровня усвоения учебного материала учащимся/компетенции.

Отраженные в диссертации практические результаты и теоретические положения имеют коммерческую ценность. Сформулированные выводы основаны на практическом опыте анализа различных систем управления обучением. Повсеместное внедрение подробного рода ПО на основе компетентностного подхода с использованием ранжирования значимости каждого фактора позволит наиболее эффективно и надёжно вести учёт уровня усвоения учебного материала.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1-А. Арзуманян, А. С. Современные подходы в онлайн-образовании / А. С. Арзуманян // Компьютерные системы и сети: 57-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 19-23 апреля 2021 г. : сборник тезисов докладов / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2021. – С. 22.

2-А. Арзуманян, А. С. Применение адаптивного подхода при формировании профессиональных компетентностей / Арзуманян А. С., Парамонов А. И. // Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями : сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Минск, 9–10 декабря 2021 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: А. А. Охрименко [и др.]. – Минск, 2021. – С. 15–17.

3-А. Арзуманян А.С. Перспективы использования технологии блокчейн в образовании / Арзуманян А.С. // Компьютерные системы и сети: 58-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 15 апреля 2022 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2022.