

МЕТОДЫ СООТВЕТСТВИЯ ВЕРСИЙ И КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Марко А. Ф.

Кафедра высшей математики, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь
E-mail: mmts@bsuir.by

В работе рассматриваются методы соответствия версий и контроля целостности программного обеспечения, предназначенного для управления системами перемещений в режиме реального времени с использованием технологии EtherCAT.

Проведённый анализ современных программно-аппаратных средств показал, что наиболее эффективной технологией для реализации управления системами многокоординатных перемещений в режиме реального времени является технология EtherCAT, внедрение которой требует разработки дополнительных программных приложений.

На сегодняшний день разработка программного обеспечения не обходится без применения специальных инструментов, которые повышают эффективность разработки за счёт снижения трудоёмкости выполняемых операций. К таким инструментам относятся различные среды разработки программного обеспечения и системы контроля версий. В данных инструментах разработки существует проблема отсутствия универсального решения для версионирования dll-библиотек и исполняемых exe-файлов программного обеспечения для установления связи между данными файлами и их исходным кодом. Также в литературе недостаточно хорошо проработан вопрос контроля целостности программного обеспечения, в частности объектов базы данных [1].

Обеспечение обновления версий dll-библиотекам и исполняемым exe-файлам программного обеспечения для управления систем перемещений по технологии EtherCAT при внесении изменений в их исходный код, а также осуществление контроля целостности объектов данного программного обеспечения в процессе эксплуатации позволит: сократить временные затраты на ручное версионирование, исключить необходимость регрессионного тестирования, оценить значимость выполненных изменений, детектировать изменения в программном обеспечении и тем самым уменьшить вероятность его использования с незапланированными изменениями. Это важно для систем управления различного назначения и особенно систем

управления транспортным оборудованием и мобильными системами различного уровня автоматизации [2].

Предложенный метод соответствия версий позволяет решить задачу обновления версий сборок с расширениями dll и exe при изменении их исходного кода, который компилируется в данные сборки при помощи среды разработки Visual Studio (VS). Метод соответствия версий реализован в виде расширения для среды разработки VS, которая в свою очередь может взаимодействовать как с централизованной системой управления версиями Team Foundation Server (TFS), так и с децентрализованной системой git. Разработанный с применением технологии WPF (Windows Presentation Foundation) интерфейс пользователя расширения интегрирован в среду VS, что позволяет осуществлять версионирование и разработку программного обеспечения в одном приложении. Данное расширение определяет какие проекты версионизируемого программного обеспечения подверглись изменениям по отношению к последней версии в системе TFS или git и изменяет их версии перед сохранением.

Версия каждого проекта хранится в специальном файле AssemblyInfo и изменяется, данная версия отображается в свойствах исполняемых exe-файлов и dll-библиотек, которые соответствуют проектам и формируются в результате их сборки. Для получения или изменения версии в расширении используются регулярные выражения [3].

Новая версия для изменённого проекта формируется следующим образом: старшие разряды берутся из версии основного проекта родительского решения, которое определяется с помощью структурного анализа файла проекта, в качестве младшего разряда версии выступает инкрементированный номер последнего сохранения в системе TFS или git. На рис. 1 представлены выделяемые типы проектов.

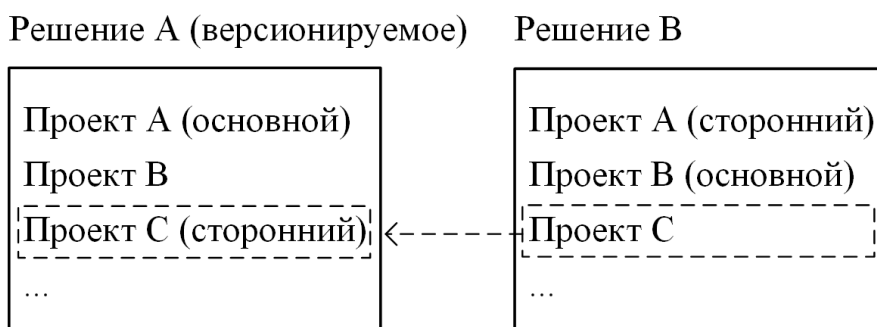


Рис. 1 – Выделяемые типы проектов и их зависимости

Старшие разряды обновляются только при сборке релиза программного обеспечения и только в случае внесения существенных изменений.

Предложенный метод контроля целостности позволяет формировать и сравнивать контрольные суммы с использованием функции MD5 в процессе эксплуатации. Данный метод встроен в программное обеспечение системы управления и предназначен для определения незапланированных изменений данных.

Программная часть системы состоит из множества различных объектов, таких как исполняемые файлы, файлы данных и объекты баз данных. Формирование контрольных сумм выполняется для каждого типа по-разному. На рис. 2 приведены выделяемые типы и многоступенчатость процесса формирования контрольных сумм для каждого типа.

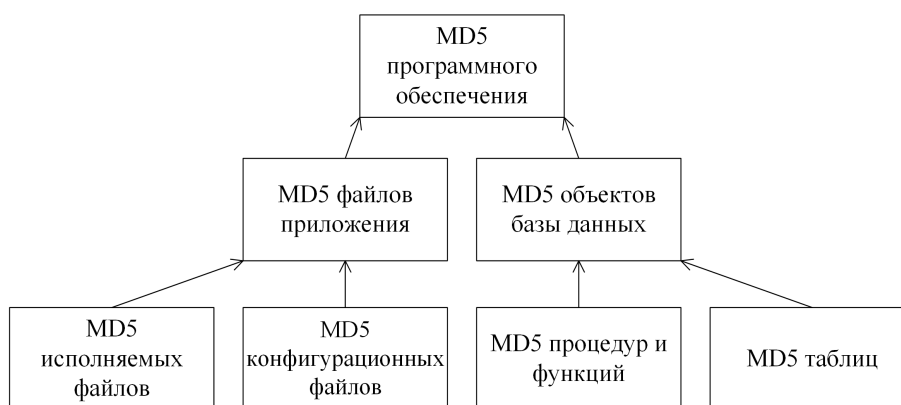


Рис. 2 – Выделяемые типы контрольных сумм и их зависимости

Основная цель многоступенчатого формирования контрольных сумм заключается в удобстве представления информации о состоянии каждой подгруппы и в повышении скорости нахождения изменённых файлов [3].

Таким образом был разработан метод обновления версий программного обеспечения, заключающийся в автоматизированном обновлении версий dll-библиотек и исполняемых ехе-файлов при внесении изменений в их исходный код, а также метод контроля целостности программного обеспечения, заключающийся в формировании эталонных контрольных сумм для объектов программирования и объектов баз данных, сравнении их с текущими контрольными суммами, и позволяющий детектировать любые изменения указанных объектов и тем самым уменьшить вероятность использования программного обеспечения с незапланированными изменениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпович, С.Е. Системы многокоординатных перемещений на механизмах параллельной кинематики : монография / С.Е. Карпович [и др.]; под ред. проф. С.Е. Карповича. – Минск : Бестпринт, 2017. – 254 с.
2. Марко, А.Ф. Версионирование и контроль целостности программного обеспечения для управления системами перемещений в режиме реального времени / А.Ф. Марко // Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2018» / редкол. : И. А. Старовойтова (пред.) [и др.]. – Минск : Изд. центр БГУ, 2019. – С. 191–195.
3. Марко, А. Ф. Контроль целостности и соответствия версий программного обеспечения для управления системами перемещений в режиме реального времени / А. Ф. Марко // Информационные системы и технологии = Informatic Systems and Technologies [Электронный ресурс] : материалы междунар. науч. конгресса по информатике. В 3 ч. Ч. 1, Респ. Беларусь, Минск, 27–28 окт. 2022 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: С.В. Абламейко (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2022. – С. 89–94.