

РЕВОЛЮЦИЯ В ЦИФРОВЫХ АВТОМАТАХ: КАК RS-ТРИГГЕРЫ ТРАНСФОРМИРУЮТ ФУНКЦИИ АКТИВАЦИИ

Г.Д. Миронов, И.В. Христофоров
khrstoforov.i@bk.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. В данной работе был проведён анализ цифровых автоматов и их взаимодействия с RS- триггерами. Темы, которые будут подняты в статье актуальны не только сейчас, но и останутся таковыми в будущем.

Ключевые слова: история RS-триггеров, роль RS-триггеров в автоматизации процессов, будущие RS-триггеров.

THE DIGITAL MACHINE REVOLUTION: HOW RS TRIGGERS ARE TRANSFORMING ACTIVATION FUNCTIONS

G.D. Mironov, I.V. Khristoforov
khrstoforov.i@bk.ru

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Abstract. In this work, an analysis of digital automata and their interaction with RS triggers was carried out. The topics that will be raised in the article are relevant not only now, but will remain so in the future.

Keywords: history of RS triggers, role of RS triggers in process automation, future of RS triggers

Введение

В цифровой индустрии 21-го века немалую роль играет изучение цифровых машин, они являются важным аспектом в автоматизации техники, требуют постоянного обновления до последних версий. Главным фактором, определяющим эффективность цифровых систем – являются функции активации, используемые в логических системах. RS-триггеры, которые нужны чтобы реализовывать эти функции, нужны в том числе из-за того, что они способны находиться в одном состоянии, что является категорически важным для стабильной работы цифровых машин. В данной статье будет проведён анализ возможностей синтеза функций активации на примере RS-триггеров, а также поиск методов, направленных на повышение их эффективность. Рассмотрение различных триггеров и их взаимодействий, может снизить

размеры электронных устройств в будущем. Исследования, которые существуют на данный момент, лишь доказывают, что нужно использовать более эффективные комплектующие в схемах цифровых автоматов, для большей экономичности. Однако, в вопросе связанным с улучшением работы RS-триггеров, остаётся много деталей, в которых нужно разобраться. Поэтому эта отрасль ещё долго будет актуальной.

Обзор RS-триггеров

RS-триггер (Reset-Set триггер) — это основной тип синхронного или асинхронного триггера, который используется в цифровой электронике. Нужен RS-триггер для хранения одного бита информации. Задача RS-триггера - это переключения между состояниями. При подаче тока на вход S, он переключается в состояние 1, при подаче на вход R – становится 0. Особо ценны они (RS-триггеры), когда речь идёт о создании функций активации, которые определяют переходы между состояниями в зависимости от поступающих на них сигналов. Возможность переключения между состояниями делает RS-триггеры довольно нужными, когда речь идёт о реализации логических функций или работе с памятью. Основное преимущество RS-триггера - это его простота, он понятен даже для неопытных пользователей, поэтому именно его можно рассмотреть в первую очередь. Но нельзя не отметить, что RS-триггер имеет неопределённое состояние при условии одновременной активации входов ($R = 1$ и $S = 1$). Наличие неопределённого состояния в триггере заставляет придумывать обходные пути, чтобы избежать данной ситуации. Обычно RS-триггеры не используются сами по себе, они скорее используются в комбинациях с другими элементами. Что позволяет в конечном счёте увеличить надёжность цифрового автомата.

Методы синтеза функций активации с использованием RS-триггеров

В современном мире для создания продвинутых цифровых машин, используют активационные функции, они автоматизируют большое количество процессов в микроэлектронике. RS-триггеры, по своей сути, похожи на строительный материал, на основе которого строятся логические системы. Есть различные методы, которые можно использовать при работе с RS-триггерами и каждый из них имеет свои особенности.

Ключевым спектром на этапе создания и проектирования проекта является выбор наиболее эффективного и надёжного метода, который гарантированно обеспечит выполнение всех нужных операций. Один из методов – классический метод, при котором входы R и S берутся из функции состояния автомата.

Следующий же метод, основан на использовании дополнительной ступени между сигналом и триггером. Дополнительной ступенью может служить почти любые комбинаторные элементы, такие как: И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Также существует метод, который основан на использовании программного управления, которое работает согласно различным режимам триггера. Переход от теоретических знаний к применению их на практике заключается в проверке пригодности каждого метода в той или иной ситуации. Исследование

специального ПО, позволяет оптимизировать работу триггера с компьютером. Это позволяет улучшить конечный результат, повышая его качество.

Преимущества и недостатки применения RS-триггеров

У RS-триггеров, есть как объективные плюсы, так и неоспоримые минусы. Одним из плюсов является его простота для понимания, его можно применять в простых проектах. Второй не менее важный плюс - это его цена.

Также нельзя не упомянуть и о минусах. Самый главный из них это неустойчивость триггера в заданном состоянии. То есть, если триггер получит сигналы не одновременно, то в итоге он окажется в неправильном состоянии. Ещё одним не мало важным минусом является малая функциональность, RS-триггер почти никогда не используется сам по себе, а лишь является необходимым дополнением.

Практические приложения и область применения

Синтез функций активации, в основе которых лежит использование RS-триггеров даёт возможность для оптимизации и увеличения масштаба в различных областях.

На практике широко распространено в микропроцессорах. Вследствие чего, процессоры могут выполнять более тяжелые задачи, при этом потребляя столько же или меньше ресурсов, что сильно увеличивает их производительность. Также используются на предприятиях для автоматизации рутинных задач.

Заключение

В результате проделанной работы были изучены методы к синтезу функций активации с использованием RS-триггеров. Оценка работы RS-триггеров неоднозначна, с одной стороны они являются основой для создания логических функций, а также могут помочь в автоматизации большого количества процессов на предприятии, с другой стороны у них есть ряд минусов, которые заключаются в большинстве своём в нестабильности работы, поэтому при работе с RS-триггерами нужно четко понимать конечные цели и задачи продукта.

Список литературы

1. Новикова Т.П., Евдокимова С.А., Новиков А.И. Исследование применимости PERT метода к процессу управления проектами дизайн-центра микроэлектроники // Моделирование систем и процессов. – 2022. – Т. 15, № 1. – С. 77-85.
2. Макаренко Ф.В., Ягодкин А.С., Зольников К.В., Денисова О.А., Полуэктов А.В. Обзор логических базисов и микросхем при построении комбинационного устройства с учетом надежности // Моделирование систем и процессов. – 2022. – Т. 15, № 1. – С. 115-124.
3. Бакаев Д.Н., Стукало О.Г., Денисенко В.В., Скрыпников А.В., Савченко И.И., Зиновьева В.В. Информационный инструментарий проектного управления развитием промышленных предприятий // Моделирование систем и процессов. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 14-24.

4. Зачем нужны RS-триггеры. – URL: https://digteh.ru/digital/RS_trigg.php.

5. Принцип работы, плюсы и минусы использования. – URL: <https://portal-ed.ru/index.php/osnovy-tsifrovoj-tehniki/176-opredelenie-triggera-rs-trigger>.

References

1. Novikova T.P., Evdokimova S.A., Novikov A.I. Study of the applicability of the PERT method to the project management process of a microelectronics design center // Modeling of systems and processes. - 2022. - Vol. 15, No. 1. - P. 77-85.

2. Makarenko F.V., Yagodkin A.S., Zolnikov K.V., Denisova O.A., Poluektov A.V. Review of logical bases and microcircuits in the construction of combined devices taking into account reliability // Modeling of systems and processes. - 2022. - Vol. 15, No. 1. - P. 115-124.

3. Bakaev D.N., Stukalo O.G., Denisenko V.V., Skripnikov A.V., Savchenko I.I., Zinovieva V.V. Information tools for project management of industrial enterprises development// Modeling of systems and processes. - 2022. - Vol. 15, No. 2. - P. 14-24.

4. Why do we need RS triggers. – URL: https://digteh.ru/digital/RS_trigg.php.

5. Operating principle, pros and cons of use. – URL: <https://portal-ed.ru/index.php/osnovy-digital-technics/176-definition-of-the-trigger-rs-trigger>.