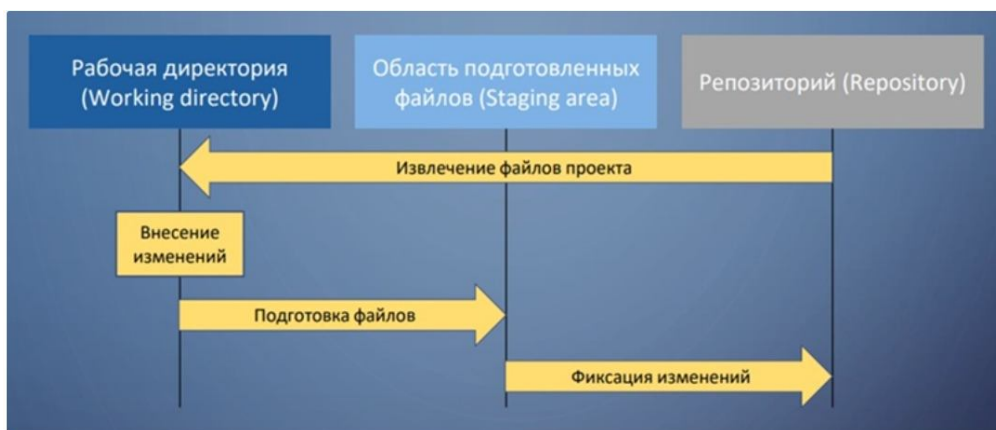


Схема работы с репозиторием в системе контроля версий Git



Командная работа реализуется созданием веток (branch) разработки. Ветка – это последовательность коммитов, в которой ведется параллельная разработка какого-либо функционала. Далее выполняется объединение веток (merge), что означает процесс интеграции изменений (коммитов) одной ветки в другую. Данная упрощенная схема показывает основной механизм, реализуемый в командной работе с возможностью работы нескольких разработчиков над одним программным продуктом.

Список использованной литературы

1. **Подходы** к версионности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://it.rfei.ru/course/~ZaHu/~chapter_01/~01_appr. – Дата доступа : 10.02.2022.
2. **Руководство** по Git [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mirrors.edge.kernel.org/pub/software/scm/git/docs/>. – Дата доступа : 10.02.2022.
3. **Chacon, S.** The entire Pro Git book / S. Chacon, B. Straub [Electronic resource]. – Mode of access : <https://git-scm.com/book/ru/v2>. – Date of access : 10.02.2022.

**Т. С. Капач,
М. И. Хамиченок**

Научный руководитель

Д. А. Довгяло

*Полоцкий государственный университет
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

ALTIUM DESIGNER – СОВРЕМЕННОЕ СРЕДСТВО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНО УПРАВЛЯЕМЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Современные задачи проектирования и производства программно управляемых электронных средств (ПУЭС) являются весьма сложными, требующими учета множества факторов, влияющих на проектируемое устройство, и, соответственно, проведения большого количества инженерных расчетов. Для облегчения решения таких задач, автоматизации части работы, обнаружения и исправления ошибок, ускорения проектирования, используются системы автоматизированного проектирования (САПР).

Типичным примером САПР является Altium Designer, являющаяся достаточно популярной у инженеров. Altium Designer позволяет полноценно разрабатывать всю необходимую для производства ПУЭС документацию на всех уровнях проектирования от разработки электрической принципиальной схемы изделия до топологии платы с последующим экспортом файлов, необходимых для производства печатной платы, таких как BOM, Gerber, DXF и т. д. Особенностью данной САПР также является сквозная целостность разработки на всех уровнях проектирования [1]. Последняя версия Altium Designer обладает возможностями для интеграции проекта в другие САПР, пользующиеся популярностью у разработчиков, такие как Solid Works, Pro/ENGINEER и т. д.

Популярность Altium Designer обусловлена тем, что данная САПР пришла на смену другой популярной до 2008 г. программе «P-CAD». Программа «P-CAD» отличалась простотой интерфейса, возможностью передачи файлов в другие программы, например, для вывода графического изображения схемы проекта. Программа «P-CAD» имела ряд недостатков, связанных с рабочими модулями, возникновением ошибок при передаче данных из одного модуля программы в другой, а интерфейс был неудобным, несмотря на простоту.

30 июня 2008 г. поддержка P-CAD была полностью прекращена, а в качестве альтернативы компания-разработчик предложила использовать Altium Designer [2]. Новая САПР отличается простым и интуитивно понятным интерфейсом, отдаленно напоминающим интерфейс P-CAD работой со всеми файлами проекта в одной среде, что исключает ошибки при передаче данных из файла электрической схемы в файл платы, встроенным автоматическим трассировщиком Situs, что исключает необходимость использования стороннего трассировщика, а также возможность импорта и экспорта файлов различных форматов в проект Altium Designer. Все это привело к росту популярности САПР Altium Designer как в странах Содружества Независимых Государств (СНГ), так и в мире в целом.

Altium Designer позволяет работать с файлами схемы, платы, библиотек компонентов, связями и другими необходимыми файлами в рамках одного проекта, при этом хранить рабочий проект можно как локально, так и в облачном хранилище Altium 365, а также в репозитории с использованием контроля версий Subversion и Git.

Работа в проекте Altium Designer чаще всего начинается с создания файла проекта и разработки электрической принципиальной схемы устройства, т. е. прорисовки условных графических обозначений (УГО) компонентов или размещения готовых (из имеющейся базы) в рабочей области и соединения их линией электрической связи (рисунок 1) [3].

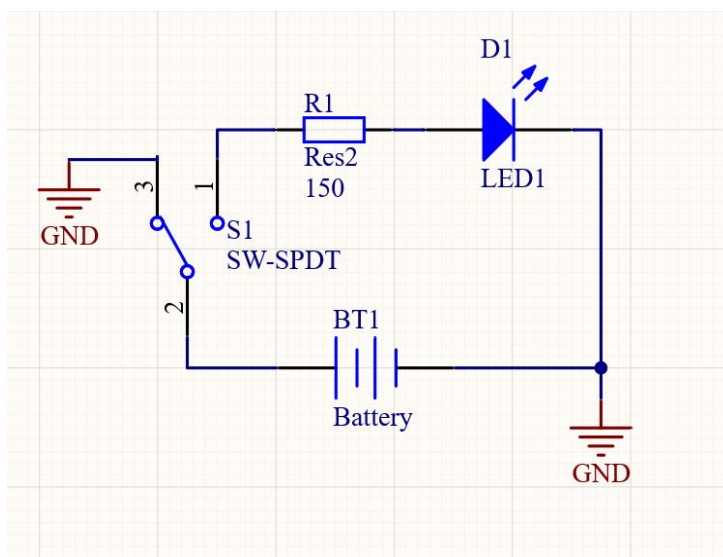


Рисунок 1 – Пример простой электрической принципиальной схемы, созданной в Altium Designer

Файл схемы имеет расширение SchDoc, для начала работы его следует создать и сохранить в расположении проекта. САПР Altium Designer сама предложит подходящее для сохранения место. Для размещения компонентов на электрической принципиальной схеме достаточно открыть панель «Components» и переместить необходимые компоненты в рабочую область. В Altium Designer присутствуют всего 2 библиотеки готовых компонентов, содержащих УГО и посадочные места последних, однако ничто не мешает импортировать библиотеку, содержащую необходимые компоненты, или создать свою, проработав УГО и посадочные места компонентов, в случае отсутствия готовых. После размещения компонентов на электрической принципиальной схеме необходимо соединить их выводы линиями электрической связи, это выполняется при помощи инструмента «Place Wire». Кроме простого соединения сплошной линией можно также разместить шины, силовые линии питания и т. д. Финальной стадией разработки электрической принципиальной схемы является нумерация размещенных компонентов. Altium Designer предоставляет возможность сделать это как вручную, открыв панель свойств элемента и внося порядковый номер элемента в поле «Designator», так и автоматически при помощи команд «Tools → Annotation → Annotate Schematics».

Автоматическая нумерация компонентов может быть осуществлена в разном порядке, как выборочно, так и глобально по всем компонентам (рисунок 2).

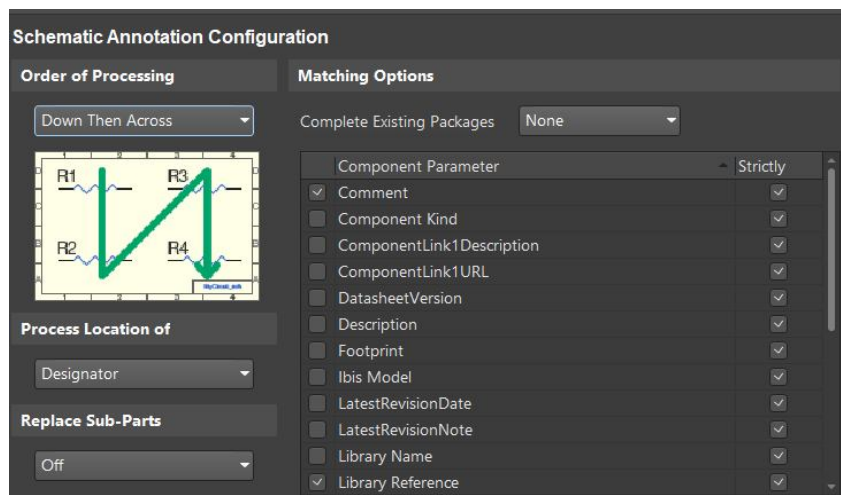


Рисунок 2 – Автоматическая нумерация компонентов в Altium Designer

После проработки электрической принципиальной схемы устройства необходимо создать файл платы в расположении проекта и передать туда данные разработанной схемы. Файл платы имеет расширение PcbDoc. Передача данных из электрической принципиальной схемы на рабочую область проектирования платы осуществляется выполнением команды «Design → Update PCB Document». Аналогичным образом можно передать данные из файла платы файлу схемы: «Design → Update Schematics in PCB_Project». Программа проверит наличие ошибок и отличия в содержании обоих файлов и произведет перенос данных. Таким образом, при обнаружении ошибки проектирования в одном из файлов проекта нет необходимости переделывать все остальные вручную, САПР Altium Designer сделает это сама.

После того, как компоненты переданы в файл PcbDoc, можно приступить к разработке самой платы. Следует ограничить контур платы, начертив ее с помощью инструментов «Place Line» или «Place Arc», выделив контур и выполнив команды «Design → Board Shape → Define from selected objects». Таким образом, можно создавать платы любой формы и размеров.

Затем необходимо разместить компоненты внутри ограниченного контура приемлемым образом. Далее производится трассировка печатных проводников. Эту операцию можно осуществить автоматически с помощью команд «Route → Auto Route → All» или проложить дорожки вручную с помощью инструмента «Interactively Route Connections», выбирая необходимый для прокладки слой. По завершении трассировки, выполненной любым методом, можно изменить ширину проводников, удалить проложенные дорожки, проложить их заново, изменить положение, размеры переходных отверстий и т. д.

Готовую плату можно просмотреть не только в двумерном виде, но и в 3D с помощью команды «View → 3D Layout Mode» (рисунок 3). В случае, если компоненты, размещенные на электрической принципиальной схеме проекта, имеют привязанные 3D-модели, можно увидеть плату проектируемого устройства в собранном виде.

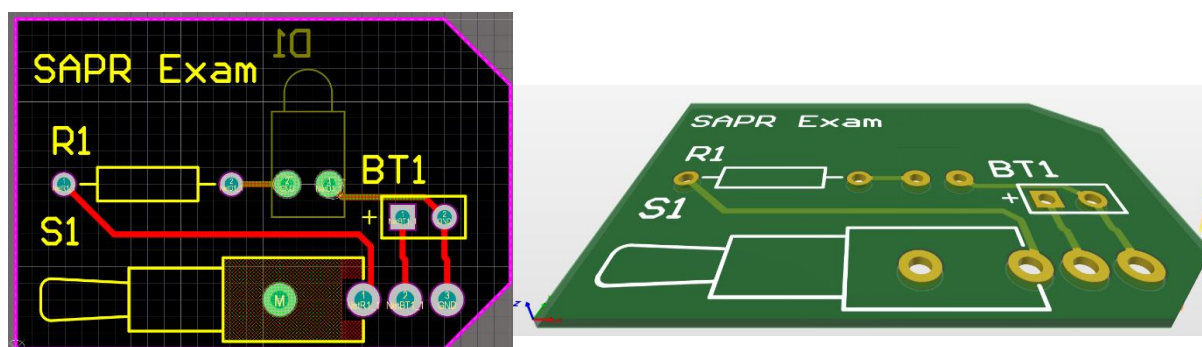


Рисунок 3 – Пример печатной платы, созданной в Altium Designer (в 2D и 3D)

Экспорт и конвертация проекта или его отдельных файлов для производства или доработки в сторонних программных продуктах осуществляется с помощью команды «File → Export» с выбором требуемого выходного формата.

Таким образом, САПР Altium Designer является относительно простой и удобной, обладающей огромными возможностями средней. На основе базовых возможностей, рассмотренных ранее, можно убедиться, что создание и разработка проекта в Altium Designer происходит быстро, просто и удобно, за счет автоматизации рутинных процессов, занимающих большое количество времени, например, нумерации компонентов.

Список использованной литературы

1. **Проектирование** печатных плат с использованием пакета Altium Designer / А. В. Збруцкий [и др.]. – Киев : КПИ, 2011. – 172 с.
2. **Сабунин, А. Е.** Altium Designer. Новые решения в проектировании электронных устройств / А. Е. Сабунин. – М. : Солон-Пресс, 2009. – 432 с.
3. **Суходольский, В. Ю.** Altium Designer. Проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах / В. Ю. Суходольский. – СПб. : БХВ-Петербург, 2010. – 480 с.

А. Е. Маслюкова

*Гомельский государственный
университет имени Ф. Скорины*

Научный руководитель

А. Н. Семенюта

*Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации
г. Гомель, Республика Беларусь*

АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ

На данный момент имеется достаточно большое количество программных средств, которые предоставляют возможность определять экономическую эффективность проекта и создавать финансовую модель, а также существенно экономить время и затраты [1].

Одной из программ, направленных на разработку и редактирование бизнес-планов, является COMFAR. Это полезный помощник в анализе инвестиционных проектов. Программа позволяет проводить анализ финансовой деятельности предприятия, вести учет, изготавливать презентации будущих проектов. С помощью COMFAR можно создавать финансовые и экономические отчеты и графические модели. Метод анализа издержек и выручки и метод добавочной стоимости в экономическом анализе включены в программу [2].

Программа используется для анализа инвестиций в новые проекты и расширения или модернизации действующих предприятий. Для создания совместных предприятий могут быть рассмотрены финансовые перспективы каждого партнера или класса акционеров. Анализ может быть проведен при использовании различных допущений по инфляции, ревальвации валюты и роста цен.

Программа построена таким образом, чтобы вести пользователя через весь процесс разработки инвестиционного проекта.

Еще одной программой для анализа проекта является «Project Expert». Аналитическая система «Project Expert» – это программа, позволяющая проанализировать инвестиционные решения без потери финансовых средств, предоставить необходимую финансовую отчетность потенциальным инвесторам и кредиторам, обосновать для них эффективность участия в проекте. Программа незаменима для создания и выбора оптимального плана развития бизнеса, разработки финансовой части бизнес-плана, оценки инвестиционных проектов.

Система «Project Expert» позволяет моделировать деятельность различных отраслей и масштабов. Программа широко используется для финансового моделирования и разработки бизнес-планов производства и оказания услуг в банковском бизнесе, телекоме, строительстве, нефтедобыче и нефтепереработке, транспорте, химии, перерабатывающей и легкой промышленности, машиностроении, аэрокосмической отрасли, энергетике.