Глава 7. GIT UART

Ежелев Г. И.

13 декабря 2025 г.

Структура проекта

В нашем проекте уже появилось несколько файлов с совершенно разным функционалом - это и управление тактированием и временем, и управление GPIO - General Purpose Input Output, и ADC, а скоро еще и UART - это цифровой протокол передачи данных.
Настала пора навести порядок в проекте. Начнем с файловой структуры проекта, откройте проводник, чтобы убедиться что у вас так же:

- Корень - в нем лежит файл *.uvprojx - файл-проект.
- Папка src(source - источник/исходник) - в ней лежит весь разработанный вами код и библиотеки.
- Папка Objects - все скомпилированные программные компоненты. Каждый файл - отдельный объект, созданный компилятором. Далее их будет собирать воедино Linker от слова Link - связь/ссылка.

Возникает довольно логичный вопрос - как именно распределять файлы и папки. Вспомните любой свой проект - в какой-то момент он становится таким громоздким, что в нем очень трудно разобраться вам самим. В таком случае жесткая формальная структура приходит на помощь:

- Layer-first - подход, в котором все файлы распределяются по папкам в зависимости от их "слоя в проекте". Нам важно не то, какие функции используют этот файл, а то чем он является сам - все интерфейсы в папке interfaces, вся обработка датчиков в sensors и т.д..
- Feature-first - здесь все файлы, ответственные за одну "фичу" группируются в одну папку: camera/{uart.cpp, camera.cpp, gpio.cpp}
- В нашем случае лучше использовать именно первый вариант, т.к. мы делаем универсальный проект.

- Очевидно, что каждая пара *.cpp и *.h лежат в отдельной папке с таким же названием.
- В каждом файле должен быть #include "project_config.h"
- Каждый файл должен быть добавлен в группу (папки в левой части экрана)
- Каждая папка должна быть указана в options for target(значок волш палочки) →C/C++ →include paths
  И все подпапки!!!

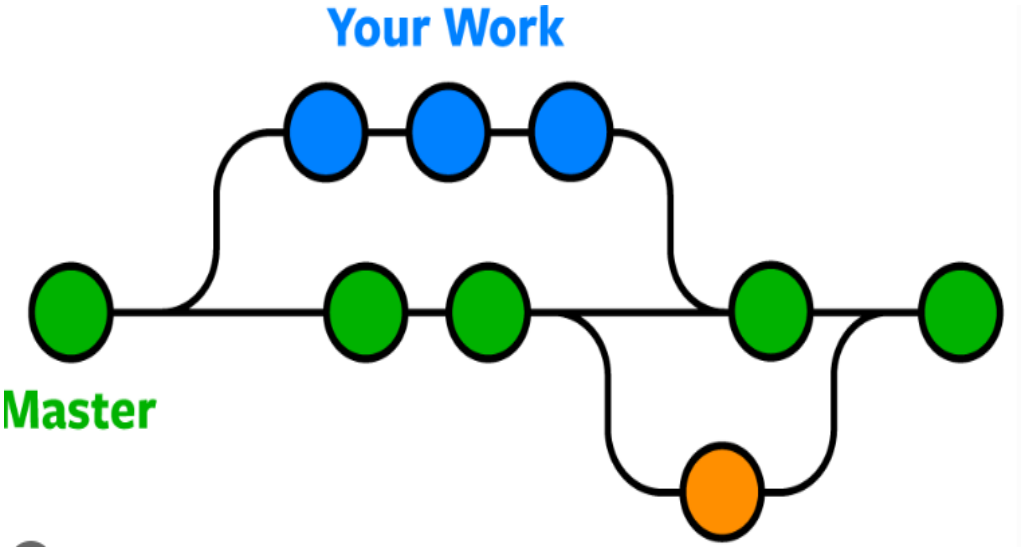
Хороший пример: `https://github.com/haaroner/ITMO_Clown/tree/main/Java/lab3_4`
Плохой: `https://github.com/haaroner/ITMO_Clown/tree/main/Java/Lab2`

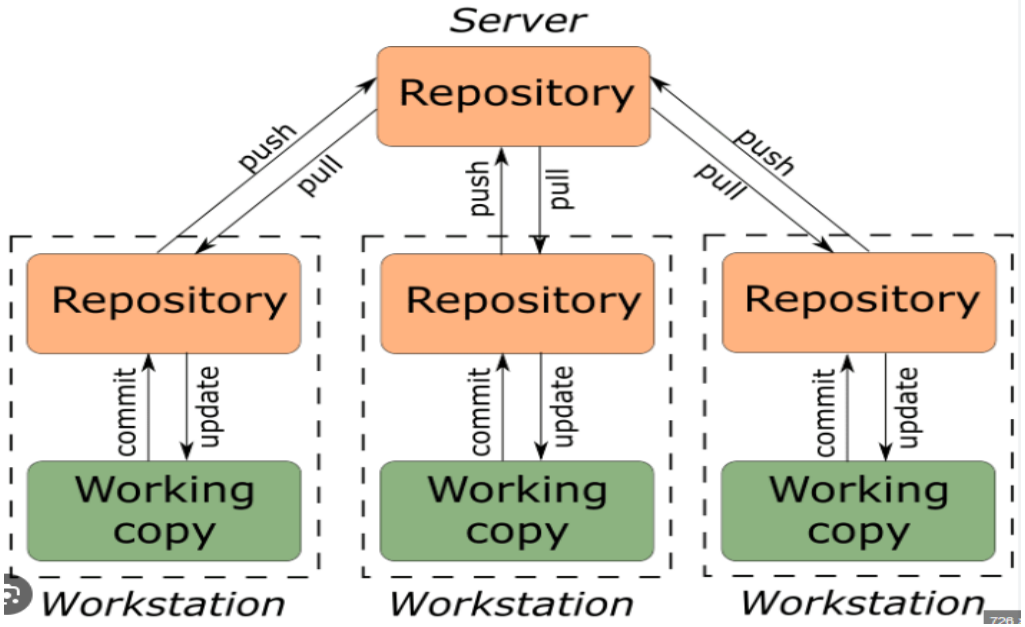
GIT

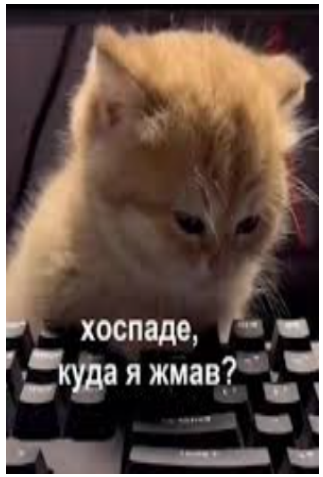
Следующая проблема ой, а куда я жмав, все сломалось. Чтобы не тратить много времени имеет смысл сохранять стабильные версии проекта. Можно сделать zip и отправить себе в телеге способ невероятно удобный.
Но если брать более адекватный вариант то это GIT распределенная система управления версиями.

- В ней ваш проект состоит из веток(branches)
- Каждая ветка таймлайн версий проекта.
- Несколько веток позволяют разрабатывать проект параллельно и из каждой брать по кусочку
- В каждой ветке сохранены все версии вы можете откатиться к любой
- GIT поддерживает работу с локальными репозиториями и удаленными (remote). Обновление репозитория через push, скачивание конкретной версии - pull

GIT


Your Work
Master
Someone Else's Work
968 x 496


Server
Repository
push
pull
push
pull
push
pull
Repository
Repository
Repository
commit
update
commit
update
commit
update
Working copy
Working copy
Working copy
Workstation
Workstation
Workstation


хоспаде,
куда я жмав?

Очень советую самостоятельно углубиться в эту тему.
Сейчас только самое важное. Подробности:
`https://www.perplexity.ai/search/kak-sdelat-pervyi-push-na-gith-8OL1XRYNSeKcqL5kORofHw`.

UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) — универсальный асинхронный приёмопередатчик — это интерфейс для последовательной передачи данных между устройствами без общего тактового сигнала. Он преобразует параллельные данные из шины микроконтроллера в последовательный поток битов и обратно, используя две линии: TX (передача) и RX (приём). Каждый байт передается в формате кадра:

- Изначально линия находится в состоянии покоя - HIGH
- Стартовый бит всегда - LOW. По спадающему фронту происходит синхронизация устройств.
- Момент чтения каждого следующего бита определяется этим фронтом и baud rate - скорость передачи, которая на обоих устройствах должна быть одинакова.

UART

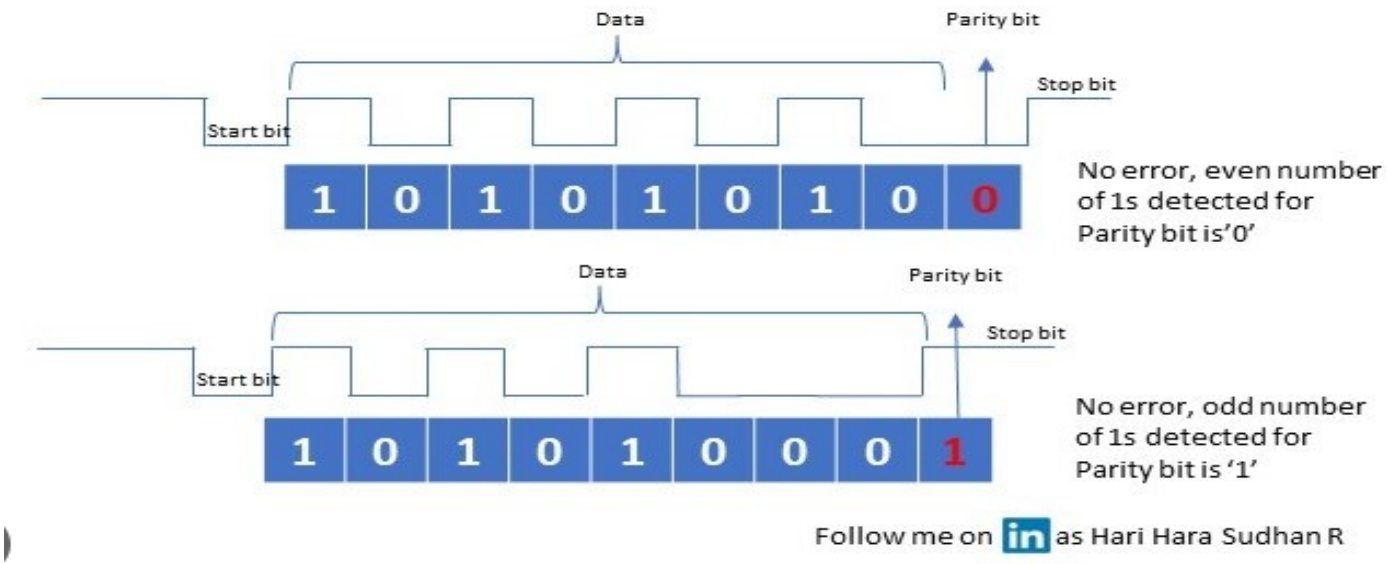
- Далее идет (обычно) 8 бит данных начиная с LSB (Low significant bit), опциональный PARITY BIT (бит четности - простая проверка корректности приема байта) и 1 или 2 STOP BITS - возврат линии в покой.
- Одна логическая последовательность байтов называется пакет. У пакета, обычно есть явное начало и конец, чтобы было понятно, какой байт что значит, например:
  255, X, Y, 254
- UART имеет стандартные скорости - загуглите какие
- устройства подключаются крест-накрест tx1 в rx2 и tx2 в rx1

UART - особенности

UART не самый крутой протокол и имеет множество недостатков:

- Проблема рассинхронизации
- Много служебных битов
- Невозможно подключить более двух устройств для full duplex(двухсторонней) коммуникации.
- Не самая высокая скорость по сравнению с другими протоколами

Все это с лихвой компенсируется его простотой в использовании



UART - код

Пожалуйста, не копируйте. Пишите сами, ориентируясь на пример. Все места с xxx - вам нужно подумать что вставить по аналогии с уже сделанным кодом.
`https://github.com/haaroner/ezh239/tree/main/STM32_25_26/7_UART_GIT`