1. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт информационных и вычислительных технологий

Кафедра Управления и интеллектуальных технологий

**Отчёт по лабораторной работе № 2**

# По курсу «Разработка ПО систем управления»

# «Система контроля версий Git»

# Выполнил студент группы А-02-19

# Сонин А. В.

# Проверили

# Мохов А. С.

# Козлюк Д. А.

Москва 2020

# Цель работы

1. Знать понятия и компоненты систем контроля версий (СКВ), порядок и приемы работы с ними.
2. Уметь участвовать в командной разработке, используя конкретную СКВ — Git, а также популярный хостинг репозитариев — GitHub.

## 1. Вход в терминал и создание структуры каталогов

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02

$ ls

Просматриваем файлы командой ls. В каталоге lab02 пусто, поэтому ls ничего не выдаёт.

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02

$ mkdir alice

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02

$ mkdir bob

Командой mkdir создали папки Alice и Bob имитирующие компьютеры Алисы и Боба.

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02

$ cd alice

Переходим в каталог Алисы

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice

$ mkdir project

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice

$ cd project

Создаем в нём каталог project и переходим в него

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project

$ cd ..

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice

$ cd project

С помощью команды cd .. переходим на уровень выше, затем возвращаемся в project.

## 2. Инициализация репозитария и настройка Git

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project

$ git init

Initialized empty Git repository in C:/Desktop/lab02/alice/project/.git/

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git config user.name 'Alice (SoninAV)'

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git config user.email 'alice@example.com'

Командой get init инициализируем репозитарий

Настроим репозитарий Алисы, чтобы коммиты были от ее имени

## 3. Создание коммитов

Создаем проект в CodeBlocks и сохраняем его в репозитарии Алисы.

### 3.1 Занесение файлов под контроль версий

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git status

On branch master

No commits yet

Untracked files:

(use "git add <file>..." to include in what will be committed)

main.cpp

project.cbp

nothing added to commit but untracked files present (use "git add" to track)

Первая строка показывает ветку, где мы находимся.

Строка «No commits yet:» говорит нам о том, что изменений в коммитах не было.

Untracked files:

main.cpp

project.cbp

- показывает неизменённые файлы.

Так же в скобочках даны подсказки.

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git add main.cpp

Добавили в индекс файл “main.cpp”

Admin\_2019@Admin\_2019-▒▒ MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git status

On branch master

No commits yet

Changes to be committed:

(use "git rm --cached <file>..." to unstage)

new file: main.cpp

Untracked files:

(use "git add <file>..." to include in what will be committed)

project.cbp

Отметим изменения статуса:

Появилась строка — Changes to be committed: — которая сообщает нам о файлах готовых к коммиту и «new file: main.cpp» — Название файла который мы добавили в индекс.

### 3.2 Составление сообщений к коммитам

Добавим файл  project.cbp  в индекс и сделайте коммит с ним:

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git add project.cbp

warning: LF will be replaced by CRLF in project.cbp.

The file will have its original line endings in your working directory

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git commit -m 'build: add project file'

[master 93469b7] build: add project file

1 file changed, 42 insertions(+)

create mode 100644 project.cbp

### 3.3 Создание коммитов с изменениями

Изменяем тело функции main на ввод двух чисел

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git status

On branch master

Changes not staged for commit:

(use "git add <file>..." to update what will be committed)

(use "git restore <file>..." to discard changes in working directory)

modified: main.cpp

Untracked files:

(use "git add <file>..." to include in what will be committed)

bin/

obj/

no changes added to commit (use "git add" and/or "git commit -a")

Заметим различие от того случая когда мы добавляем новый файл:

«new file:» и когда мы изменяем существующий файл: «modified:»

## 4. Игнорирование файлов

Создадим файл для игнорирования ненужных файлов .gitignore

Запишем в него:

/bin

/obj

Создадим коммит с  .gitignore

## 5. Просмотр истории

### 5.1 Работа с журналом репозитария

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git log --stat

commit c388f0bd74429f066f06e462eb83e46d3b5d5d65 (HEAD -> master)

Author: Alice (SoninAV) <alice@example.com>

Date: Sun Sep 20 22:38:18 2020 +0300

git

.gitignore | 3 +++

1 file changed, 3 insertions(+)

commit ec66932efaa5b54c1a229084316979c8bc8ecc9e

Author: Alice (SoninAV) <alice@example.com>

Date: Sun Sep 20 22:33:54 2020 +0300

code: addition and subtraction

main.cpp | 7 +++++--

1 file changed, 5 insertions(+), 2 deletions(-)

commit b5500685d5bdb5b23e5050ef84c4729bc6c860e7

Author: Alice (SoninAV) <alice@example.com>

Date: Sun Sep 20 22:25:33 2020 +0300

build: add project file

Подробно распишим что показывает каждая строчка git log --stat  для последнего коммита:

1 Строка: полный хэш данного коммита и в скобочках ветк(и/у) (в случае если этот коммит последний для какой-либо ветки)

2 Строка: автор, электронная почта автора.

3 Строка: время

4 Строка: комментарий к коммиту

5 Строка: показывает измененный файл и число изменений в нём(число строк)

6 Строка: в кратком виде показывает сколько файлов и строк было изменено

### 

### 5.2 Просмотр коммитов

Просмотрим предпоследний коммит:

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git show HEAD~1

commit ec66932efaa5b54c1a229084316979c8bc8ecc9e

Author: Alice (SoninAV) <alice@example.com>

Date: Sun Sep 20 22:33:54 2020 +0300

code: addition and subtraction

**diff --git a/main.cpp b/main.cpp**

**index b4392ec..8be94e8 100644**

**--- a/main.cpp**

**+++ b/main.cpp**

@@ -4,6 +4,9 @@ using namespace std;

int main()

{

- cout << "Hello world!" << endl;

- return 0;

+ cout << "Enter A and B: ";

+ int a, b;

+ cin >> a >> b;

+ cout << "A + B = " << a + b << '\n';

+ cout << "A - B = " << a - b << '\n';

}

### 5.3 Просмотр изменений

Внесем изменения в main.cpp: добавим печать произведения чисел, но не станем пока делать коммит.Просмотрим изменения в рабочей копии:

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git diff

**diff --git a/main.cpp b/main.cpp**

**index 8be94e8..eecdcc5 100644**

**--- a/main.cpp**

**+++ b/main.cpp**

@@ -9,4 +9,5 @@ int main()

cin >> a >> b;

cout << "A + B = " << a + b << '\n';

cout << "A - B = " << a - b << '\n';

+ cout << "A \* B = " << a \* b << '\n';

}

Команда git diff показывает все изменения которые произошли с текущим коммитом.

Мы видим что строка зелённого цвета ещё не закоммичена.

## 6. Откат изменений

Закоммитим изменения в  рабочей копии (вывод произведения).

Предположим, необходимо отменить (откатить) этот коммит

Для этого воспользуемся командной  git reset:

git reset --hard HEAD~1

Уберем изменения в main.cpp другим способом — откатив этот файл к состоянию в последнем коммите (HEAD):

git checkout HEAD -- main.cpp

## 7. Обмен кодом через удаленное хранилище

### Регистрация на GitHub

### Отправка проекта на GitHub

### Получение проекта с GitHub

## 8. Совместная работа над проектом без конфликтов правок

**«На машине Боба» добавим в программу печать произведения чисел и сделаем коммит. Просмотрим последний коммит и убедитесь, что он сделан от имени Боба. Отправим коммит на GitHub.**

**Синхронизируем локальный репозиторий Алисы с удалённым репозиторием. «От имени Алисы» добавим в программу печать деления, сделаем коммит, отправим его на GitHub и получим новую версию «на машине Боба».**

## 9. Разрешение конфликтов правок при совместной работе

**Алиса решает добавить в программу печать максимума из чисел, а Боб — минимума.**

**«На машине Алисы» дополним программу печатью максимума, сделаем коммит и отправим его на GitHub.**

**«На машине Боба» дополним программу печатью минимума, сделаем коммит и попытаемся отправить его на GitHub. Как можно видеть, удаленный репозитарий не принимает изменений: коммит Боба основан не на последнем существующем коммите.**

**«От лица Боба» загрузим коммиты из удаленного хранилища и отобразим историю всех веток:**

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/bob/project (master)

$ git fetch

remote: Enumerating objects: 5, done.

remote: Counting objects: 100% (5/5), done.

remote: Compressing objects: 100% (2/2), done.

remote: Total 3 (delta 1), reused 3 (delta 1), pack-reused 0

Unpacking objects: 100% (3/3), 382 bytes | 3.00 KiB/s, done.

From https://github.com/SoninAV/cs-lab02

a5c7068..37aa807 master -> origin/master

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/bob/project (master)

$ git log --oneline --decorate --all --graph

\* 513fc32 (HEAD -> master) code: minimum output

| \* 37aa807 (origin/master, origin/HEAD) code: maximum output

|/

\* a5c7068 code: division of numbers

\* 1c0d251 code: multiplication of numbers

\* f989d26 git: + new file

\* c388f0b git

\* ec66932 code: addition and subtraction

\* b550068 build: add project file

\* 9826ff0 code: program preparation

**Можно видеть, что ветка** master **раздвоилась. Бобу нужно переместить свой коммит поверх коммита Алисы, то есть поверх** origin/master:

git rebase origin/master

**Однако эта команда завершается с ошибкой, сообщающей о конфликте в** main.cpp

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/bob/project (master)

$ git rebase origin/master

error: could not apply 513fc32... code: minimum output

Resolve all conflicts manually, mark them as resolved with

"git add/rm <conflicted\_files>", then run "git rebase --continue".

You can instead skip this commit: run "git rebase --skip".

To abort and get back to the state before "git rebase", run "git rebase --abort".

Could not apply 513fc32... code: minimum output

Auto-merging main.cpp

CONFLICT (content): Merge conflict in main.cpp

GitHub не может переместить коммит Боба поверх коммита Алисы потому что коммит Боба основан не на последнем коммите удаленного репозитория:

\* 513fc32 (HEAD -> master) code: minimum output

| \* 37aa807 (origin/master, origin/HEAD) code: maximum output

|/

\* a5c7068 code: division of numbers

«исправляем код(Удаляем метки конфликта: <<<< ..., ...

>>>> и =====)»

**После того, как конфликт разрешен, нужно добавить файл в индекс и продолжить прерванную операцию** rebase:

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/bob/project (master|REBASE 1/1)

$ git add -u

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/bob/project (master|REBASE 1/1)

$ git rebase --continue

hint: Waiting for your editor to close the file...

...

...

[detached HEAD fd26158] code: minimum output

1 file changed, 6 insertions(+)

Successfully rebased and updated refs/heads/master.

**Убедимся, что история хранилища теперь имеет желаемый вид**

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/bob/project (master)

$ git log --oneline --decorate --all --graph

\* fd26158 (HEAD -> master) code: minimum output

\* 37aa807 (origin/master, origin/HEAD) code: maximum output

\* a5c7068 code: division of numbers

\* 1c0d251 code: multiplication of numbers

\* f989d26 git: + new file

\* c388f0b git

\* ec66932 code: addition and subtraction

\* b550068 build: add project file

\* 9826ff0 code: program preparation

Теперь текущий коммит Боба основывается на последнем коммите из удалённого репозитория

## 10. Использование веток

Действия ведутся «на машине Алисы»

Создадим ветку double и переключимся на нее:

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git branch double

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git checkout double

Switched to branch 'double'

Внесём изменения в код программы и закоммитим их:

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (double)

$ git commit –a -m 'code: double'

[double 0ec6779] code: double

1 file changed, 1 insertion(+), 1 deletion(-)

Переключимся на ветку master:

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (double)

$ git checkout master

Switched to branch 'master'

Your branch is up to date with 'origin/master'.

**Синхронизируем ветку**  master **«на машине Алисы» с GitHub. Просмотрим историю всех веток:**

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git pull

remote: Enumerating objects: 5, done.

remote: Counting objects: 100% (5/5), done.

remote: Compressing objects: 100% (2/2), done.

remote: Total 3 (delta 1), reused 3 (delta 1), pack-reused 0

Unpacking objects: 100% (3/3), 391 bytes | 3.00 KiB/s, done.

From https://github.com/SoninAV/cs-lab02

37aa807..fd26158 master -> origin/master

Updating 37aa807..fd26158

Fast-forward

main.cpp | 6 ++++++

1 file changed, 6 insertions(+)

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git log --oneline --decorate --all --graph

\* 0ec6779 (double) code: double

| \* fd26158 (HEAD -> master, origin/master) code: minimum output

|/

\* 37aa807 code: maximum output

\* a5c7068 code: division of numbers

\* 1c0d251 code: multiplication of numbers

\* f989d26 git: + new file

\* c388f0b git

\* ec66932 code: addition and subtraction

\* b550068 build: add project file

\* 9826ff0 code: program preparation

**Сольём ветку** double в master:

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git merge double

Auto-merging main.cpp

Merge made by the 'recursive' strategy.

main.cpp | 2 +-

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git log --oneline --decorate --all --graph

\* 0e8d094 (HEAD -> master) Merge branch 'code: +double'

|\

| \* 0ec6779 (double) code: double

\* | fd26158 (origin/master) code: minimum output

|/

\* 37aa807 code: maximum output

\* a5c7068 code: division of numbers

\* 1c0d251 code: multiplication of numbers

\* f989d26 git: + new file

\* c388f0b git

\* ec66932 code: addition and subtraction

\* b550068 build: add project file

\* 9826ff0 code: program preparation

1 file changed, 1 insertion(+), 1 deletion(-)

**Отправим изменения на GitHub.**

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git push

Enumerating objects: 10, done.

Counting objects: 100% (10/10), done.

Delta compression using up to 2 threads

Compressing objects: 100% (6/6), done.

Writing objects: 100% (6/6), 696 bytes | 232.00 KiB/s, done.

Total 6 (delta 2), reused 0 (delta 0), pack-reused 0

remote: Resolving deltas: 100% (2/2), completed with 1 local object.

To https://github.com/SoninAV/cs-lab02.git

fd26158..0e8d094 master -> master

**Просмотрим историю всех веток репозитария:**

Admin\_2019@Admin\_2019-ПК MINGW32 /c/Desktop/lab02/alice/project (master)

$ git log --oneline --decorate --all --graph

\* 0e8d094 (HEAD -> master, origin/master) Merge branch 'code: +double'

|\

| \* 0ec6779 (double) code: double

\* | fd26158 code: minimum output

|/

\* 37aa807 code: maximum output

\* a5c7068 code: division of numbers

\* 1c0d251 code: multiplication of numbers

\* f989d26 git: + new file

\* c388f0b git

\* ec66932 code: addition and subtraction

\* b550068 build: add project file

\* 9826ff0 code: program preparation