

การทดลองที่ 1 การใช้งาน Repository เบื้องต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจแนวคิดในการใช้ Repository
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ Repository (Github) เบื้องต้นได้

ทฤษฎีก่อนการทดลอง

Git

Git¹ เป็นระบบควบคุมเวอร์ชัน (Version control systems) แบบ open source เป็นเครื่องมือที่ใช้บริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงของไฟล์ต่าง ๆ ใน project การบันทึกการแก้ไขไฟล์แต่ละครั้งจะเรียกว่ารุ่น (revision) ซึ่งแต่ละรุ่นของการเปลี่ยนแปลงจะถูกกำกับด้วยการประทับเวลา (timestamp) และบุคคลที่ทำการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น หากเกิดความผิดพลาดหรือเสียหายจากการแก้ไข เราก็สามารถย้อนเวลากลับไปยังการแก้ไขครั้งก่อนๆ ที่สมบูรณ์ได้ตามต้องการ ถือได้ว่าระบบควบคุมเวอร์ชันเป็นระบบพื้นฐานที่นิยมใช้ในการบริหารจัดการ source code ของโปรแกรม ซึ่งจริง ๆ แล้ว เราสามารถใช้ระบบควบคุมเวอร์ชันกับไฟล์ชนิดใดๆ หรืองานชนิดใดๆ ก็ได้ ไม่เฉพาะ source code ของโปรแกรมเท่านั้น ในปัจจุบัน มีระบบควบคุมเวอร์ชันให้เลือกใช้หลากหลาย ทั้งเป็นแบบฟรีและมีค่าใช้จ่าย (เช่น Git, Mercurial, Subversion) โดย Git จะได้รับความนิยมมากกว่าชนิดอื่นๆ การทำงานของ Git นั้นจะมีพื้นที่เก็บไฟล์ ซึ่งเรียกว่า 'repositories' ซึ่งเราสามารถติดตั้งบริการ git บน server ใดๆ ก็ได้ แต่ server บริการ git ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันได้แก่ Github, Gitlab, Bitbucket เป็นต้น ข้อดีของการใช้ server รวมก็คือสามารถแบ่งปันและร่วมมือ ช่วยเหลือกันในการแก้ไขโปรแกรมได้จากทุกคนทั่วโลก ลักษณะเฉพาะอย่างหนึ่งของ Git ก็คือ ใน folder ที่ชื่อ .git บนคอมพิวเตอร์ของเราจะเก็บทุกสิ่งที่เก็บบน server จึงมั่นใจได้ว่า เราสามารถทำงานกับระบบควบคุมเวอร์ชันได้ทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ และหากเกิดกรณีที่ repository บน server เสียหาย เราก็สามารถนำทุกอย่างที่เก็บบนเครื่องกลับขึ้นไปเก็บบน server ได้

Github

Github เป็นบริษัทหนึ่ง ที่ให้บริการ Git repository บนพื้นฐานของเว็บ (web-based Git repository hosting) โดย Github จะให้พื้นที่เราสร้าง repository สำหรับโปรเจก ให้บริการฟังก์ชันการทำงานพื้นฐานของระบบ git เช่น การ branches, merges,

¹ "Git · GitHub." Accessed August 10, 2017. <https://github.com/git>.

และ commits อีกทั้งยังให้พื้นที่สำหรับแจ้งข้อผิดพลาด บัก หรือความต้องการเพิ่มเติม features ต่างๆ ตลอดจนมีความสามารถในการเขียนคำอธิบายแบบ wiki ใน repository นั้น ๆ ด้วย Github เป็นบริษัทที่มีมูลค่าประมาณ 2 พันล้าน USD, มีผู้ใช้ประมาณ 20 ล้านคน มี repositories ประมาณ 40 ล้าน และในจำนวนเหล่านั้น มีโปรเจกต์ที่สำคัญรวมอยู่ด้วย เช่น kernel ของ Linux , source code ของ dotnet framework จากไมโครซอฟท์ และอื่นๆ ทำให้มีความมั่นใจในระดับหนึ่งว่าถ้า Github เกิดล่มขึ้นมา ก็จะมีเพื่อนร่วมชะตากรรมอีกไม่น้อย

ขั้นตอนการทดลอง

1. เริ่มใช้งาน Github

ในการใช้งาน Github เราจะต้องมีบัญชีผู้ใช้ของ Github ซึ่งทาง Github จะให้บริการฟรีแบบไม่จำกัดจำนวน repository ซึ่งจะเป็นแบบ public หรือ private ก็ได้ repository แบบ public นั้น จะสามารถมองเห็นได้จากทุกคน ส่วน repository ที่เป็นแบบ private เราจะสามารถกำหนดบุคคลที่อนุญาตให้เห็น repository ของเราได้ ซึ่งจะสะดวกในการทำ project ที่เป็นความลับ

1.1 สร้างบัญชีผู้ใช้งานบน Github

การสร้างบัญชีผู้ใช้งานบน Github ให้ไปที่ <https://github.com/join> จากนั้น ให้กรอกรายละเอียด ซึ่งชื่อผู้ใช้ (User name) จะถูกนำไปใช้ในหลายๆ ที่ ดังนั้นควรเป็นชื่อที่จำง่ายและพิมพ์ได้สะดวก มิฉะนั้นจะเสียเวลาในการทำงาน

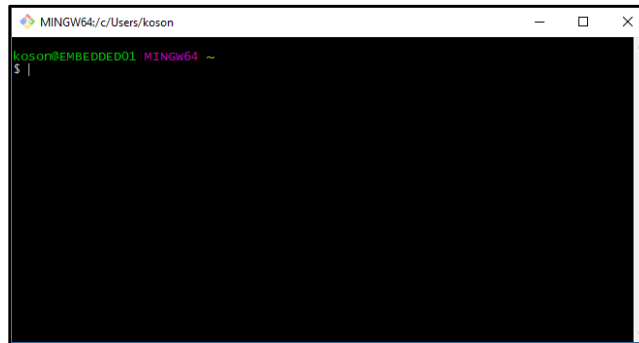
รูปที่ 1.1 การสร้างบัญชี Github

1.2 ติดตั้งโปรแกรม Git

1.2.1 ดาวน์โหลดโปรแกรม Git จาก <https://git-scm.com/downloads> โดยเลือกโปรแกรมติดตั้งให้ตรงกับระบบปฏิบัติการที่ใช้
โปรแกรมที่ดาวน์โหลดมา จะมี GUI ให้เราใช้งานด้วยซึ่งมีชื่อเรียกว่า Github desktop แต่ถ้าหากสนใจที่จะใช้ Git GUI Clients ตัวอื่นๆ ก็สามารถศึกษาได้ที่ <https://git-scm.com/downloads/guis>

1.2.2 ติดตั้งโปรแกรม Git ตามคำแนะนำของโปรแกรมติดตั้ง

1.2.3 เปิดโปรแกรม Git bash จะได้หน้าต่าง terminal ที่ทำงานใน text mode



รูปที่ 1.2 หน้าต่าง terminal ของ git bash

ผลการทดลอง

Git
ขึ้นมาดังรูปยังไม่มีรายละเอียดมากมาย

1.2.4 ทดสอบว่าสามารถใช้งาน Git บนเครื่องของเราได้หรือไม่ ให้พิมพ์คำสั่งต่อไปนี้

```
$ git
```

ถ้า terminal ตอบกลับมาว่าไม่รู้จักรหัส git แสดงว่าการติดตั้งยังไม่สมบูรณ์ ให้กลับไปตรวจสอบขั้นตอน 1.2.2 ให้ติดตั้งเรียบร้อย

```
MINGW64/c/Users/koson
koson@EMBEDDED01 MINGW64 ~
$ git
usage: git [--version] [--help] [-c <path>] [-c name=value]
      [--exec-path=<path>] [--html-path] [--man-path] [--info-path]
      [-p | --paginate | --no-pager] [--no-replace-objects] [--bare]
      [--git-dir=<path>] [--work-tree=<path>] [--namespace=<name>]
      <command> [<args>]

These are common Git commands used in various situations:

start a working area (see also: git help tutorial)
  clone      Clone a repository into a new directory
  init       Create an empty Git repository or reinitialize an existing one

work on the current change (see also: git help everyday)
  add        Add file contents to the index
  mv         Move or rename a file, a directory, or a symlink
  reset      Reset current HEAD to the specified state
  rm         Remove files from the working tree and from the index

examine the history and state (see also: git help revisions)
  bisect     Use binary search to find the commit that introduced a bug
  grep       Print lines matching a pattern
  log        Show commit logs
  show       Show various types of objects
  status     Show the working tree status

grow, mark and tweak your common history
  branch     List, create, or delete branches
  checkout   Switch branches or restore working tree files
  commit     Record changes to the repository
  diff       Show changes between commits, commit and working tree, etc
  merge      Join two or more development histories together
  rebase     Reapply commits on top of another base tip
  tag        Create, list, delete or verify a tag object signed with GPG

collaborate (see also: git help workflows)
  fetch      Download objects and refs from another repository
  pull       Fetch from and integrate with another repository or a local branch
  push       Update remote refs along with associated objects

"git help -a" and "git help -p" list available subcommands and some
concept guides. See "git help -c" or "git help -e" to read about a
specific subcommand or concept.
```

รูปที่ 1.3 ผลการทดลองพิมพ์คำสั่ง git

ผลการทดลอง

```
MINGW64/c/Users/koson/Desktop
koson@DESKTOP-RH2ONQV MINGW64 ~/Desktop
$ git
usage: git [--version] [--help] [-c <path>] [-c name=value]
      [--exec-path=<path>] [--html-path] [--man-path] [--info-path]
      [-p | --paginate | --no-pager] [--no-replace-objects] [--bare]
      [--git-dir=<path>] [--work-tree=<path>] [--namespace=<name>]
      <command> [<args>]

These are common Git commands used in various situations:

start a working area (see also: git help tutorial)
  clone      Clone a repository into a new directory
  init       Create an empty Git repository or reinitialize an existing one

work on the current change (see also: git help everyday)
  add        Add file contents to the index
  mv         Move or rename a file, a directory, or a symlink
  reset      Reset current HEAD to the specified state
  rm         Remove files from the working tree and from the index

examine the history and state (see also: git help revisions)
  bisect     Use binary search to find the commit that introduced a bug
  grep       Print lines matching a pattern
  log        Show commit logs
  show       Show various types of objects
  status     Show the working tree status

grow, mark and tweak your common history
  branch     List, create, or delete branches
  checkout   Switch branches or restore working tree files
  commit     Record changes to the repository
  diff       Show changes between commits, commit and working tree, etc
  merge      Join two or more development histories together
  rebase     Reapply commits on top of another base tip
  tag        Create, list, delete or verify a tag object signed with GPG

collaborate (see also: git help workflows)
  fetch      Download objects and refs from another repository
  pull       Fetch from and integrate with another repository or a local branch
  push       Update remote refs along with associated objects

"git help -a" and "git help -p" list available subcommands and some
concept guides. See "git help -c" or "git help -e" to read about a
specific subcommand or concept.
```

Git

แสดงข้อมูลมากมาย

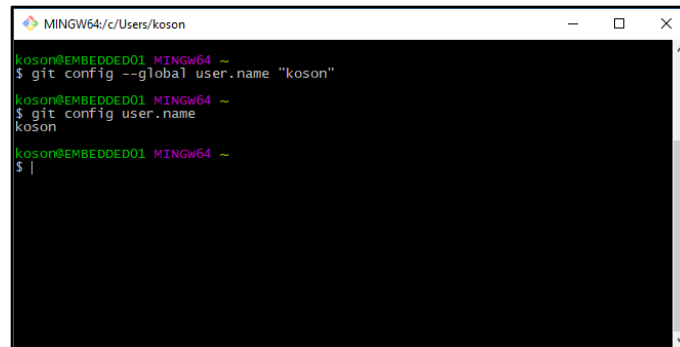
1.2.5 บอกให้ Git รู้จักชื่อของเรา โดยพิมพ์คำสั่งต่อไปนี้²

```
$ git config --global user.name "USER NAME"
```

ในกรณีที่เรากำลังต้องการทราบชื่อผู้ใช้ปัจจุบัน สามารถสั่งให้ Git รายงานออกมาด้วยการพิมพ์คำสั่งต่อไปนี้

² "Setting your username in Git - User Documentation - GitHub Help." Accessed August 10, 2017. <https://help.github.com/articles/setting-your-username-in-git/>.

```
$ git config user.name
```



```
MINGW64: c/Users/koson
koson@EMBEDDED01 MINGW64 ~
$ git config --global user.name "koson"
koson@EMBEDDED01 MINGW64 ~
$ git config user.name
koson
koson@EMBEDDED01 MINGW64 ~
$ |
```

รูปที่ 1.4 git config --global user.name

ผลการทดลอง

```
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop
$ git config --global user.name "npk"

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop
$ git user.name
git: 'user.name' is not a git command. See 'git --help'.

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop
$ git config user.name
npk

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop
$ |
```

Git จัดจำ username
ของผู้ใช้และแสดง user.name
ของผู้ใช้เมื่อได้รับคำสั่ง

1.2.6 บอกให้ Git รู้จัก email ของเรา โดยพิมพ์คำสั่งต่อไปนี้

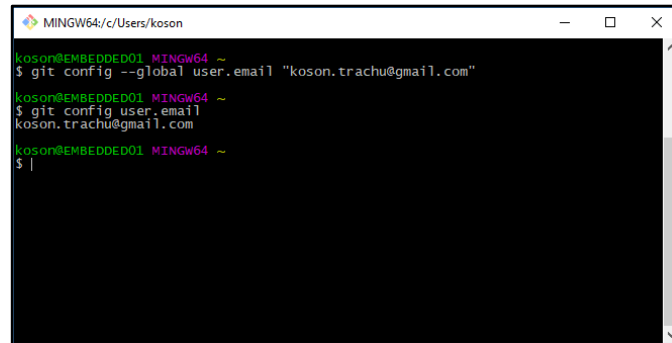
```
$ git config --global user.email "USER EMAIL ADDRESS"
```

ในกรณีที่เรต้องการทราบชื่อผู้ใช้ปัจจุบัน สามารถสั่งให้ Git รายงานออกมาด้วยการพิมพ์คำสั่งต่อไปนี้

```
$ git config user.email
```

หมายเหตุ email ที่ใช้จะต้องตรงกับ email ที่ลงทะเบียนไว้กับ Github มิฉะนั้นจะไม่สามารถเขียนข้อมูลขึ้นไปบน server ได้

เมื่อทำในขั้นตอน 1.2.5 และ 1.2.6 เรียบร้อยแล้ว การทำงานใดๆ บน Github ก็จะมีชื่อและ Email ของเรากำกับไว้เสมอ



```
MINGW64/c/Users/koson
koson@EMBEDDED01 MINGW64 ~
$ git config --global user.email "koson.trachu@gmail.com"
koson@EMBEDDED01 MINGW64 ~
$ git config user.email
koson.trachu@gmail.com
koson@EMBEDDED01 MINGW64 ~
$ |
```

รูปที่ 1.5 git config --global user.email

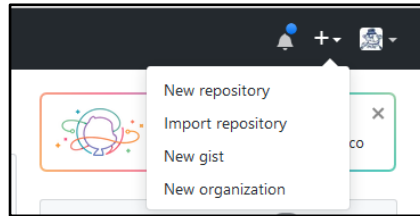
ผลการทดลอง	
<pre>BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop \$ git config user.name npk BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop \$ git config --global user.email "61030017@kmitl.ac.th" \ BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop \$ git config user.email 61030017@kmitl.ac.th BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop \$ </pre>	Git จัดจำ email ของผู้ใช้และแสดง email เมื่อได้รับคำสั่ง

1.3 สร้าง repository (บน server)

Repository เป็นพื้นที่สำหรับเก็บ project ของเรา ซึ่งไม่ได้หมายความว่าเฉพาะ source code เท่านั้น repository ยังสามารถประกอบด้วยไฟล์ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็น Word Document, spread sheet, presentation, เอกสารการออกวิเคราะห์และออกแบบซอฟต์แวร์ ไฟล์มีเดียภาพและเสียง รวมไปถึงเอกสาร Wiki ในลักษณะ html ด้วย ดังนั้น ในการทำโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ เราสามารถนำทุกสิ่งทุกอย่างที่จำเป็นสำหรับการทำงาน มาใส่ไว้ใน repository และเมื่อเพื่อนร่วมทีมหรือ user ใดๆ ทำสำเนา repository ของเราไป เขาก็จะได้ทุกสิ่งทุกอย่างไปอย่างครบถ้วน ดังนั้นจึงอาจพูดได้ว่าเราสามารถใช้อ repository เป็นเครื่องมือบริหารโครงการที่มีประสิทธิภาพได้เช่นกัน

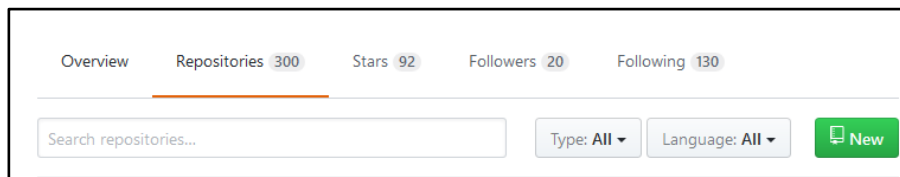
1.3.1 การสร้าง repository บน Github สามารถสร้างได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น

(1) การสร้าง repository โดยการคลิกที่ปุ่มเครื่องหมาย “+” ที่ด้านบนขวาของหน้าเพจ Github แล้วเลือก new repository



รูปที่ 1.6 การสร้าง repository โดยการคลิกที่ปุ่มเครื่องหมาย “+”

(2) การสร้าง repository โดยการคลิกที่ปุ่ม New สีเขียว



รูปที่ 1.7 การสร้าง repository โดยการคลิกที่ปุ่ม New

(3) การสร้าง repository โดยลิงค์ <https://github.com/new>

นอกจาก 3 วิธีข้างต้น ซึ่งเราจะไปสร้าง repository บนเว็บแล้ว เรายังสามารถสร้าง repository โดยใช้ command line บน terminal (ศึกษาได้จาก [adding-an-existing-project-to-github-using-the-command-line](#)³)

1.3.2 กำหนดชื่อและชนิดของ repository

การใช้วิธีการ 3 วิธีแรก ในข้อ 1.3.1 จะได้ผลอย่างเดียวกัน คือ Github จะพาหน้าสำหรับสร้าง repository

- ในช่อง **Repository name** ให้ใส่ชื่อของ repository เนื่องจากบ่อยครั้งที่เราต้องใช้งานคำสั่งต่าง ๆ บน terminal ซึ่งต้องพิมพ์ชื่อ repository เอง ดังนั้นชื่อของ repository จะต้องมีความหมายในตัว เข้าใจง่าย กระชับ
- ในช่อง **Description (optional)** เพิ่มคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับ repository เพื่อให้ชาวโลกอ่านแล้วเห็นภาพรวมของ repository ได้อย่างรวดเร็ว

³ ["Adding an existing project to GitHub using" Accessed August 11, 2017.](#)

[https://help.github.com/articles/adding-an-existing-project-to-github-using-the-command-line/.](https://help.github.com/articles/adding-an-existing-project-to-github-using-the-command-line/)

- ชนิดของ **repository** นั้น ถ้าหากเป็นโปรเจกต์ที่เป็นความลับ ไม่อาจเปิดเผยต่อชาวโลกได้ เช่นประกอบด้วยฐานข้อมูลในงานวิจัย คະແນແລ້ບຂອງນັກສຶກສາ ชื่อ URL, user name, password ที่เขียนลงไป source code เราก็อาจจะเลือกเป็น private ซึ่งอาจจะต้องมีค่าใช้จ่ายในการสมัครสมาชิกพิเศษ หรือไม่ก็ต้องเป็น academic account ในที่นี้ให้เลือกเป็น public
- ถ้าเราทำเครื่องหมาย ☒ หน้าข้อความ Initialize this repository with a README เพื่อให้เราสามารถเขียนบรรยายคร่าวๆ เกี่ยวกับ repository ได้
 - เดียวก่อน.... ในขั้นตอนนี้ ยังไม่ต้องทำเครื่องหมาย ☒ เพราะเราจะทดลองสร้างโดยใช้ command line tool
- เลือกว่าจะเพิ่ม .gitignore หรือ license file ด้วยหรือไม่ โดย .gitignore นี้จะบอก Git ว่าไม่ต้องสนใจที่จะติดตามไฟล์ชนิดใดบ้าง โดย Git จะกำหนดชนิดของไฟล์ให้เบื้องต้น เช่น ถ้าเราเลือก .gitignore เป็น ภาษา C++ แล้ว Git จะเพิ่มชนิดของไฟล์ต่างๆ ที่เป็นผลจากการคอมไพล์ไว้ในรายการที่เพิกเฉย (เช่น ไฟล์ที่มีนามสกุล .exe) ซึ่งไฟล์เหล่านั้น มักจะเกิดจากการคอมไพล์โปรแกรม ไม่ใช่ไฟล์ที่เราเป็นคนแก้ไข source code จึงไม่จำเป็นที่จะต้องนำไปเก็บบน repository ให้สิ้นเปลืองพื้นที่ สามารถดูเพิ่มเติมของ .gitignore ได้จาก A collection of useful .gitignore templates⁴
 - ยังไม่ต้องเลือก.gitignore เช่นเดียวกัน

รูปที่ 1.8 การสร้าง repository

⁴ "A collection of useful .gitignore templates" Accessed August 11, 2017. <https://github.com/github/gitignore>.

ผลการทดลอง

Create a new repository

A repository contains all project files, including the revision history. Already have a project repository elsewhere?
[Import a repository.](#)

Owner / Repository name
Great repository names are short and memorable. Need inspiration? How about urban-invention?

Description (optional)

☒ **Public**
Anyone can see this repository. You choose who can commit.

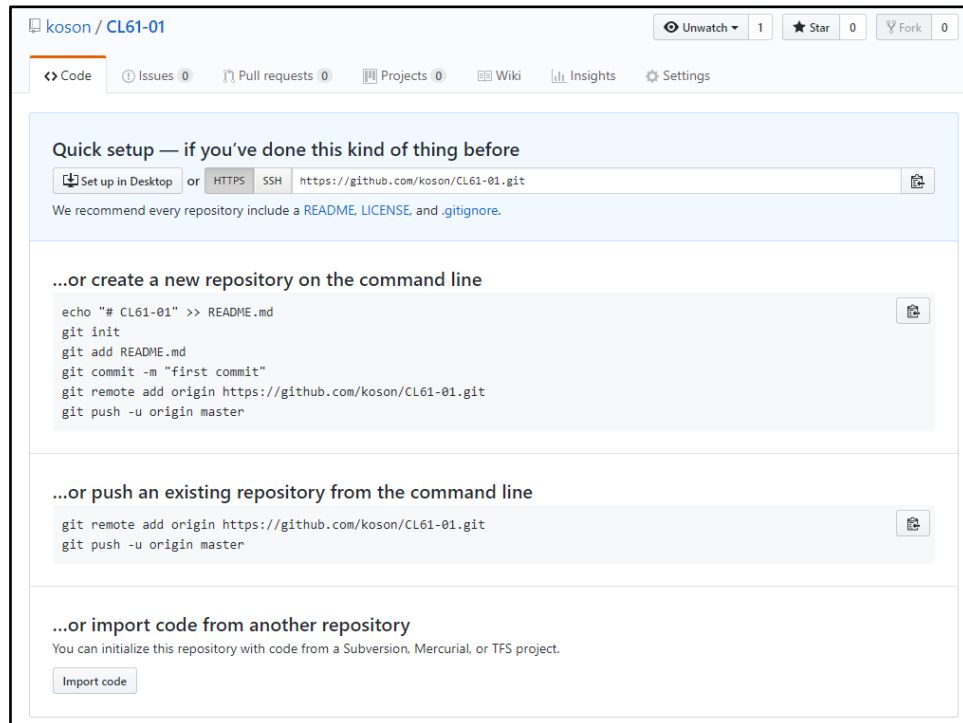
☐ **Private**
You choose who can see and commit to this repository.

Skip this step if you're importing an existing repository.
☐ **Initialize this repository with a README**
This will let you immediately clone the repository to your computer.

website

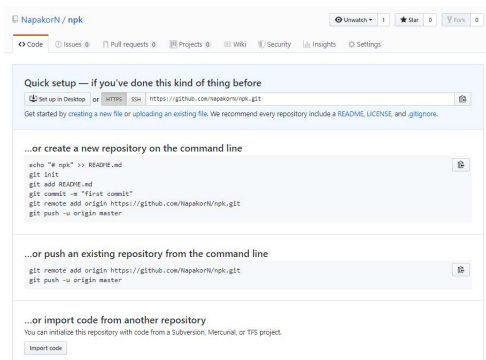
ให้กรอกรายละเอียดการสร้าง
Repository

- คลิกลุ่ม Create repository สีเขียว
Github จะสร้าง repository ให้ตามต้องการ



รูปที่ 1.9 repository ที่ได้จากการสร้างในข้อ 1.3

ผลการทดลอง



Git แสดงรายละเอียดของ Repository

หมายเหตุ ให้เปิดหน้าต่างนี้ค้างไว้ เพราะเราต้องมาดูผลการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง

1.4 สร้าง git บนเครื่องคอมพิวเตอร์ (Local)

Repository ที่สร้างขึ้นในข้อ 1.3 นั้น เป็น repository ที่อยู่บน server ในขณะที่เรากำลังแก้ไข source code ซึ่งมักจะเป็นการแก้ไขเล็ก ๆ น้อย ๆ การทำงานของ git จะเน้นทำงานที่ local เป็นหลัก ต่อเมื่อเราได้พัฒนา source code จนถึงจุดหนึ่ง ที่คิดว่าสามารถเผยแพร่ เพื่อการทดสอบหรือใช้งาน เราจึงส่งขึ้นไปเก็บบน server

การทำสำเนาของ repository มาไว้บนเครื่อง (local) สามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งเบื้องต้นนี้ เราจะศึกษาโดยการใช้งาน command line ซึ่งอาจจะพบกับความยุ่งยากบ้างในตอนแรกๆ แต่เมื่อใช้บ่อย ๆ จนชำนาญจะพบว่ามีความยืดหยุ่นสูงกว่าการใช้ GUI Clients หรือเมื่อศึกษาจนเข้าใจแล้วหันไปใช้ GUI Clients ก็จะสามารถเข้าใจถึงการทำงานของระบบ Git อย่างแท้จริง

1.4.1 การ clone repository ด้วย command line (git bash)

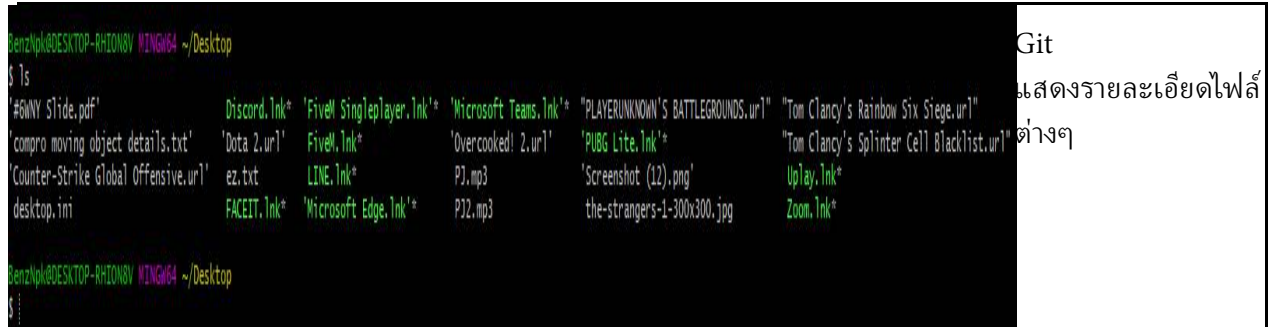
1) การเตรียมการเบื้องต้น

- ในหน้าต่าง git bash ให้พิมพ์คำสั่ง list ดูรายการของไฟล์และโฟลเดอร์

```
$ ls
```

เราจะเห็นรายการไฟล์ถูกแสดงขึ้นมา

ผลการทดลอง



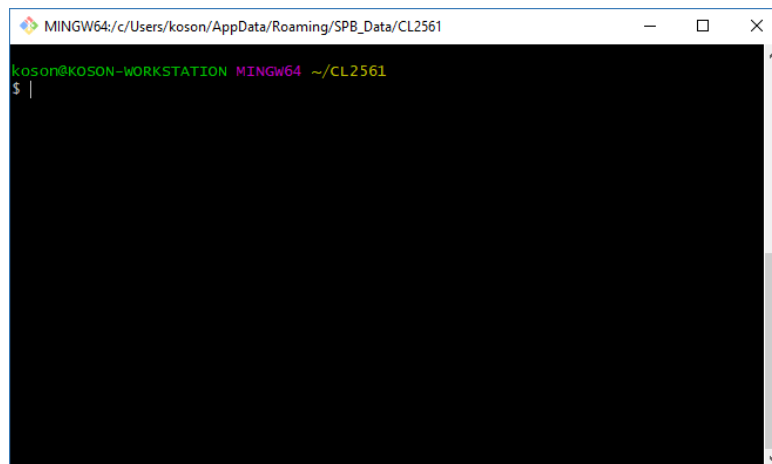
- สร้างโฟลเดอร์สำหรับเก็บงานในวิชาการทดลอง (ในที่นี้ชื่อว่า CL2561 ย่อมาจาก Computer Laboratory 2561) โดยใช้คำสั่ง

```
$ mkdir CL2561
```

- ย้ายเข้าไปอยู่ในโฟลเดอร์ที่สร้างขึ้น โดยใช้คำสั่ง

```
$ cd CL2561
```

สังเกตได้จาก git bash จะแสดงชื่อของโฟลเดอร์ปัจจุบันเป็นดังรูปที่ 1.10



รูปที่ 1.10 หน้าต่าง terminal ของ git bash เตรียมพร้อมสำหรับการ clone

ผลการทดลอง

```

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop
$ mkdir npkwork

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop
$ cd npkwork

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork
$

```

Git

สร้างโฟลเดอร์ขึ้นมาและย้ายการทำงานไปในโฟลเดอร์นั้นๆ

2) การทำสำเนา repository มาไว้บนเครื่องโดยการ clone

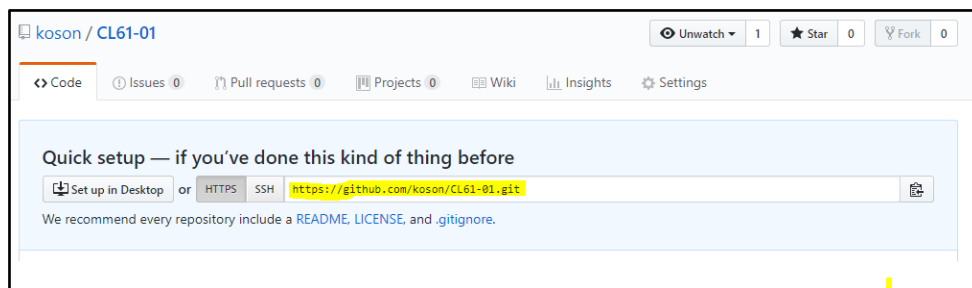
- ทำสำเนา repository มาไว้บนเครื่องโดยใช้คำสั่งที่มีรูปแบบดังต่อไปนี้

```
$ git clone https://github.com/[YOUR USERNAME]/[YOUR REPOSITORY NAME]
```

[YOUR USERNAME] คือ username ของเราบน github

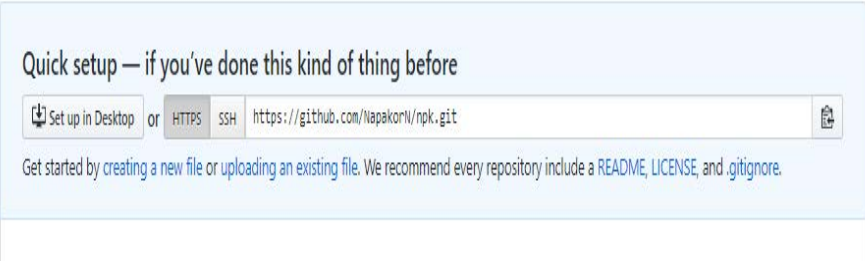
[YOUR REPOSITORY NAME] คือชื่อ repository ของเราที่สร้างในข้อ 1.3

ถ้าจำไม่ได้ ก็ไม่เป็นไร ให้เข้าไปที่ repository ที่เพิ่งสร้างบน Github (ดูรูปที่ 1.9) จะเห็นว่ามี URL ของ repository สำหรับการโคลน ดังรูปที่ 1.11 ให้เรากดปุ่ม copy ที่อยู่ด้านขวามือของ url



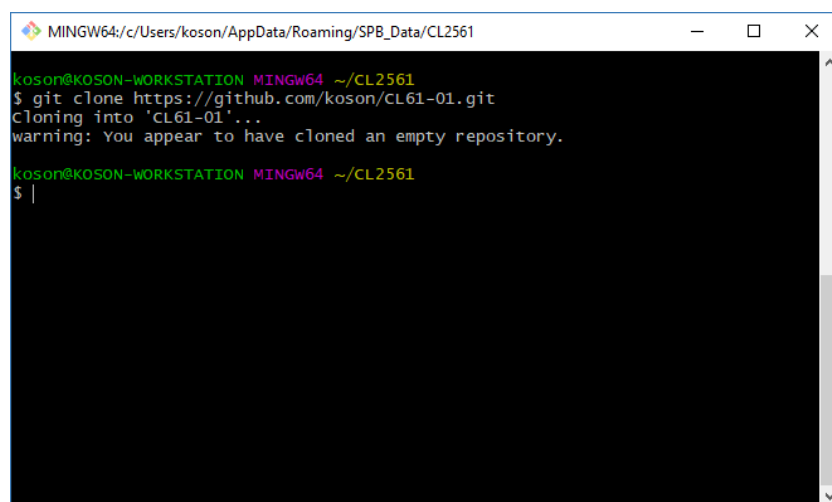
รูปที่ 1.11 URL สำหรับการ clone repository

ผลการทดลอง



Git แสดง Url ของ Repository ของเรา

- ใน git bash ให้พิมพ์คำสั่ง git clone ตามด้วย URL ที่คัดลอกมา
- เมื่อทำการ clone เรียบร้อย จะได้ผลดังรูปที่ 1.12



รูปที่ 1.12 ผลการ clone repository

ผลการทดลอง



Git clone ไฟล์จาก Repository เราแต่ยังไม่มีไฟล์อะไรเลย

- เรียกดูรายการโฟลเดอร์ (ด้วยคำสั่ง ls) และเปลี่ยนโฟลเดอร์ (ด้วยคำสั่ง change directory :cd)

ผลการทดลอง

```
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork
$ ls
npk/

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork
$ cd npk

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$
```

Git ย้ายการทำงานไปใน folder
ที่โคลนมาเมื่อข้างต้น

ตอนแรกจะพบว่ามีโฟลเดอร์ชื่อ CL61-01 ซึ่งถูก clone มาจาก server จึงย้ายเข้าไปในโฟลเดอร์นั้น แล้วจึงสั่ง ls เพื่อดูรายการไฟล์ พบว่า repository ของเรายังว่างเปล่า ดังรูปที่ 1.13

รูปที่ 1.13 ไฟล์ที่ถูก clone มาจาก repository

ผลการทดลอง

```
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ ls

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$
```

Git แสดงโฟลเดอร์ที่ว่างเปล่า

- ให้พิมพ์คำสั่งต่อไปนี้ ครึ่งละบรรทัด (พิมพ์ให้ครบบรรทัดแล้วเคาะ enter)

```
...or create a new repository on the command line

echo "# CL61-01" >> README.md
git init
git add README.md
git commit -m "first commit"
git remote add origin https://github.com/koson/CL61-01.git
git push -u origin master
```

รูปที่ 1.14 การเพิ่มไฟล์ README.md ให้กับ repository

ผลการทดลอง

```

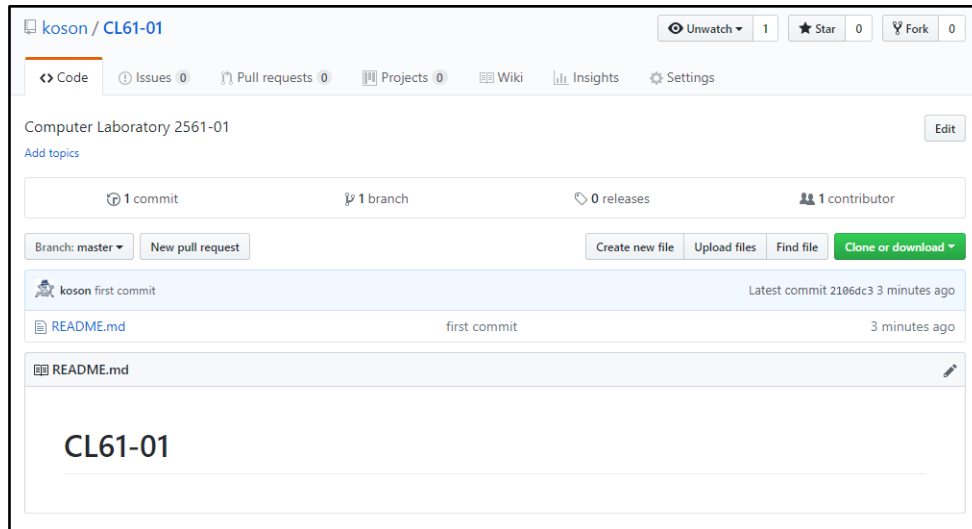
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ echo "# npk" >> README.md
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ git init
Reinitialized existing Git repository in C:/Users/BenzNpk/Desktop/npkwork/npk/.git/
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ git add README.md
warning: LF will be replaced by CRLF in README.md.
The file will have its original line endings in your working directory
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ git commit -m "first commit"
[master (root-commit) ac8eae3] first commit
1 file changed, 1 insertion(+)
 create mode 100644 README.md
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ git remote add origin https://github.com/NapakorN/npk.git
fatal: remote origin already exists.
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ git push -u origin master
Enumerating objects: 3, done.
Counting objects: 100% (3/3), done.
Writing objects: 100% (3/3), 210 bytes | 105.00 KiB/s, done.
Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0)
To https://github.com/NapakorN/npk.git
 * [new branch]      master -> master
branch 'master' set up to track remote branch 'master' from 'origin'.
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$

```

Git ทำการเพิ่มไฟล์ README.md ในโฟลเดอร์

จากรูปที่ 1.14 จะได้ผลการทำงานดังรูปที่ 1.15 ซึ่งจะเห็นว่า บางคำสั่งอาจจะมี error เกิดขึ้น เนื่องจากมี repository อยู่บน server แล้ว แต่ก็ให้ทำให้ครบทุกขั้นตอนไปก่อน เพราะ ในกรณีนี้ error เหล่านั้นไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงาน

- ให้กลับไปที่ browser และกด refresh 1 ครั้ง จะเห็นว่าหน้า repository ที่เราเพิ่งสร้าง จะเปลี่ยนไป



รูปที่ 1.15 หน้าเพจ repository ที่เปลี่ยนไปหลังจากเพิ่มไฟล์ README.md



1.5 การแก้ไขงานและบันทึกการเปลี่ยนแปลงบน local computer

ถึงตอนนี้ เนื้อหาในไฟล์ README.md บน server และ local computer จะเหมือนกันทุกประการ เนื่องจากเป็นการ clone มาและยังไม่ได้ทำการแก้ไขใดๆ อีกทั้งเรามั่นใจว่าไม่มีผู้ใช้คนอื่น ๆ กำลังแก้ไขงานของเราบน server (ซึ่งการแก้ไขงานร่วมกันบน server จะอยู่ในการทดลองถัดไป) เราสามารถแก้ไขและทำ revision ของเอกสารได้ตามต้องการ โดยการเปลี่ยนแปลงต่างๆ จะเกิดขึ้นบนเครื่อง local computer เท่านั้น

1.5.1 ทดลองแก้ไขไฟล์ README.md

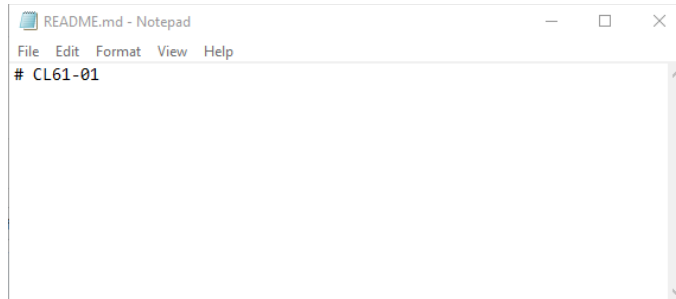
โดยส่วนใหญ่ ในการเขียนโปรแกรม มักจะกระทำบนโปรแกรม Integrated development environment หรือเรียกสั้นๆ ว่า IDE⁵ แต่ในการทดลองนี้ จะใช้โปรแกรมแก้ไขเอกสารอย่างง่าย ๆ นั่นคือโปรแกรม Notepad.exe

⁵ "Integrated development environment - Wikipedia." Accessed August 11, 2017. https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_development_environment.

- ให้พิมพ์คำสั่งต่อไปนี้ลงใน git bash

```
$ notepad README.md
```

ระบบจะเปิด text editor ที่มากับระบบปฏิบัติการ Windows ดังรูปที่ 16



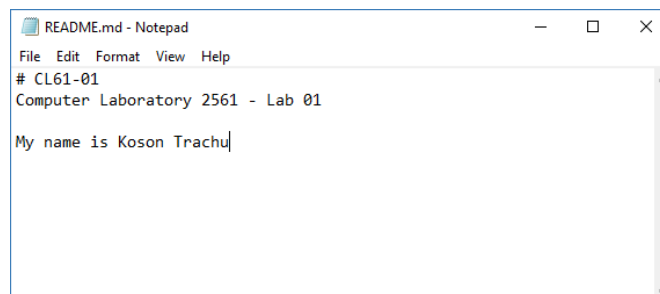
รูปที่ 1.16 การใช้โปรแกรม notepad.exe แก้ไขไฟล์ README.md

ผลการทดลอง

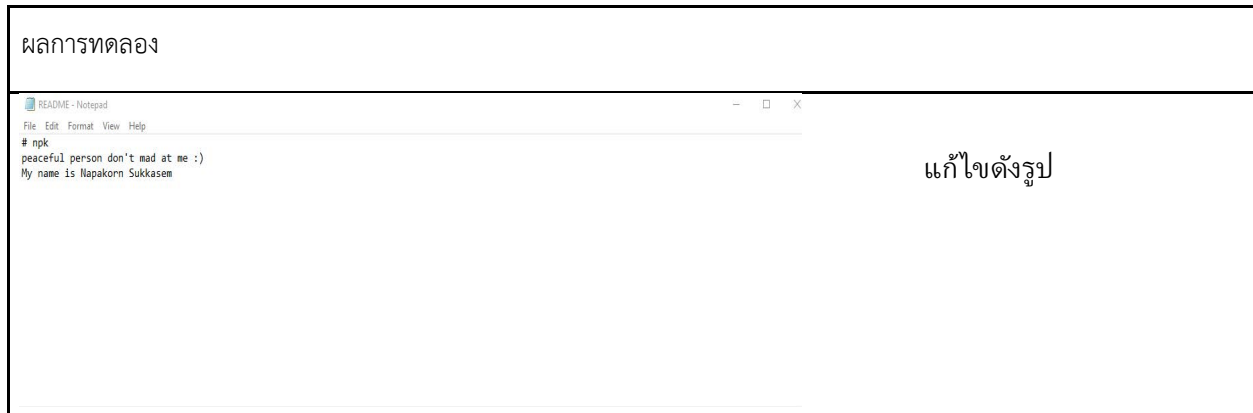
A screenshot of a Notepad window titled 'README.md - Notepad'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'Format', 'View', and 'Help'. The text area contains the text '# npk'.

notepad
มีข้อความเป็นชื่อของ
Repository

- แก้ไขไฟล์ README.md ใน notepad โดยเพิ่มข้อความลงไปดังตัวอย่าง (ให้นักศึกษาใส่ชื่อตนเอง)



รูปที่ 1.17 แก้ไขไฟล์ README.md โดยเพิ่มบรรทัดต่อท้ายเข้าไป



- บันทึกและปิดโปรแกรม notepad.exe
- ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงใน git bash โดยพิมพ์คำสั่ง git status แล้วสังเกตผลที่ได้จากการรันคำสั่ง

\$ git status

```
MINGW64/c/Users/koson/AppData/Roaming/SPB_Data/CL2561/CL61-01
total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0)
To https://github.com/koson/CL61-01.git
* [new branch]      master -> master
Branch 'master' set up to track remote branch 'master' from 'origin'.

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ notepad README.md

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ git status
On branch master
Your branch is up to date with 'origin/master'.

Changes not staged for commit:
  (use "git add <file>..." to update what will be committed)
  (use "git checkout -- <file>..." to discard changes in working directory)

        modified:   README.md

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

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$
```

รูปที่ 1.18 การตรวจสอบสถานะของ git

จะพบว่า git ได้ทำการติดตามการเปลี่ยนแปลง (tracking) ของไฟล์ต่างๆ ใน repository ของเราอยู่เสมอ ถึงแม้จะเป็น local computer ก็ตาม (ไม่นับไฟล์ใน .gitignore)

ผลการทดลอง

```
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ git status
On branch master
Your branch is up to date with 'origin/master'.

Changes not staged for commit:
  (use "git add <file>..." to update what will be committed)
  (use "git checkout -- <file>..." to discard changes in working directory)

        modified:   README.md

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

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$
```

Git แสดงการเปลี่ยนแปลง

1.5.2 บันทึกการเปลี่ยนแปลงบน local computer

ถึงตรงนี้ ถ้าเราต้องการจะแก้ไขต่อ ก็สามารถทำได้ แต่การเปลี่ยนแปลงต่างๆ จะไม่สามารถถูกติดตามโดย git ถ้าต้องการให้ git บันทึก (หรือนับ) การเปลี่ยนแปลงเป็นรุ่นต่างๆ ของ source code สามารถทำได้โดยการ commit การเปลี่ยนแปลงลงใน local repository ซึ่งการใช้งานเบื้องต้นจะมี 2 คำสั่งคือ git add และ git commit

- เพิ่มไฟล์ที่เปลี่ยนแปลง เข้าสู่รายการ commit โดยใช้คำสั่งต่อไปนี้

```
$ git add README.md
```

ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงใน git bash โดยพิมพ์คำสั่ง git status แล้วสังเกตผลที่ได้จากการรันคำสั่ง

ผลการทดลอง

```
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ git add README.md
warning: LF will be replaced by CRLF in README.md.
The file will have its original line endings in your working directory

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$
```

Git แสดงรายการดังรูป

```
$ git status
```

```
MINGW64/c/Users/koson/AppData/Roaming/SPB_Data/CL2561/CL61-01
modified: README.md

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

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ git add README.md
warning: LF will be replaced by CRLF in README.md.
The file will have its original line endings in your working directory.

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ git status
on branch master
Your branch is up to date with 'origin/master'.

Changes to be committed:
  (use "git reset HEAD <file>..." to unstage)

    modified:   README.md

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ |
```

รูปที่ 1.19 การตรวจสอบสถานะของ git / ผลจากการทำคำสั่ง git add

หมายเหตุ หากมีการแก้ไขหลายๆ ไฟล์ เราอาจใช้คำสั่ง git add --all แทนการใช้ชื่อไฟล์ได้

- Commit ไฟล์ที่เปลี่ยนแปลง เข้าสู่ repository โดยใช้คำสั่งต่อไปนี้

```
$ git commit -m "Edited by Koson"
```

ตามด้วยการตรวจสอบสถานะของ repository

```
$ git status
```

จะได้ผลดังนี้

```
MINGW64/c/Users/koson/AppData/Roaming/SPB_Data/CL2561/CL61-01

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ git commit -m"edited by Koson"
[master ee1c2e8] edited by Koson
1 file changed, 3 insertions(+)

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ git status
on branch master
Your branch is ahead of 'origin/master' by 1 commit.
  (use "git push" to publish your local commits)

nothing to commit, working tree clean

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ |
```

รูปที่ 1.20 ผลจากการทำ git commit

ผลการทดลอง	
<pre>BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master) \$ git status On branch master Your branch is up to date with 'origin/master'. Changes to be committed: (use "git reset HEAD <file>..." to unstage) modified: README.md BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master) \$ git commit -m "Edited by napakorn" [master 5636bb6] Edited by napakorn 1 file changed, 3 insertions(+) BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master) \$ git status On branch master Your branch is ahead of 'origin/master' by 1 commit. (use "git push" to publish your local commits) nothing to commit, working tree clean BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master) \$</pre>	Git ทำการยืนยันการเปลี่ยนแปลงของไฟล์ README.md และกำกับด้วยว่าเปลี่ยนแปลงโดยใคร

หมายเหตุ รูปแบบของการ commit ประกอบด้วย คำสั่ง `git commit -m "THIS IS A COMMIT MESSAGE"` โดยที่ commit message ควรเป็นข้อความที่สื่อความหมาย มีความยาวไม่มากนัก แต่ไม่สั้นจนเกินไป ควรหลีกเลี่ยงคำที่ไม่สื่อความหมาย เช่น “1”, “2” หรือ “a” ถึงแม้ว่า git จะอนุญาตให้ใช้ก็ตาม เนื่องจากเมื่อพัฒนาไปหลายๆ รุ่น จะไม่สามารถทำความเข้าใจเหตุผลที่แก้ไข source code นั้น ๆ ได้ และในการเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้ง git จะนำ commit message นี้ไปใช้ร่วมกับการเปลี่ยนแปลงเสมอ

1.6 การจัดการเปลี่ยนแปลงระหว่าง local computer และ server

หลังจากที่เราได้ทำการ clone repository มาที่ local computer แล้ว การแก้ไขงานทั้งหมด สามารถทำได้บน local computer ได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับ server แต่ในบางครั้งที่มีการทำงานร่วมกันเป็นทีม จะต้องปรับปรุง source code ให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ จะต้องมีการ sync กับ server ได้แก่การ upload การเปลี่ยนแปลงขึ้นสู่ server (เรียกว่าการ push) และการ download การเปลี่ยนแปลงมาจาก server (เรียกว่าการ pull)

1.6.1 การ push ขึ้นสู่ server

โดยทั่วไป การที่จะ push ขึ้นสู่ server เรามักจะใช้คำสั่ง 3 คำสั่งควบคู่กันคือ (1) `git add --all`, (2) `git commit -m "Commit message"` และ (3) `git push` แต่ในการทดลองที่ผ่านมา เราทำใน (1) และ (2) ไปแล้ว ดังนั้น ให้พิมพ์คำสั่งต่อไปนี้เพื่อ push repository ขึ้น server

```
$ git push
```

จะได้ผลลัพธ์คล้ายตัวอย่างในรูปที่ 20

```
MINGW64:/c:/Users/koson/AppData/Roaming/SPB_Data/CL2561/CL61-01
[master ee1c2e8] edited by koson
1 file changed, 3 insertions(+)

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ git status
On branch master
Your branch is ahead of 'origin/master' by 1 commit.
(use "git push" to publish your local commits)

nothing to commit, working tree clean

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ git push
Counting objects: 3, done.
Delta compression using up to 32 threads.
Compressing objects: 100% (2/2), done.
Writing objects: 100% (3/3), 311 bytes | 311.00 KiB/s, done.
Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0)
To https://github.com/koson/CL61-01.git
2106dc3..ee1c2e8 master -> master

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ |
```

รูปที่ 1.21 ผลจากการทำคำสั่ง git push

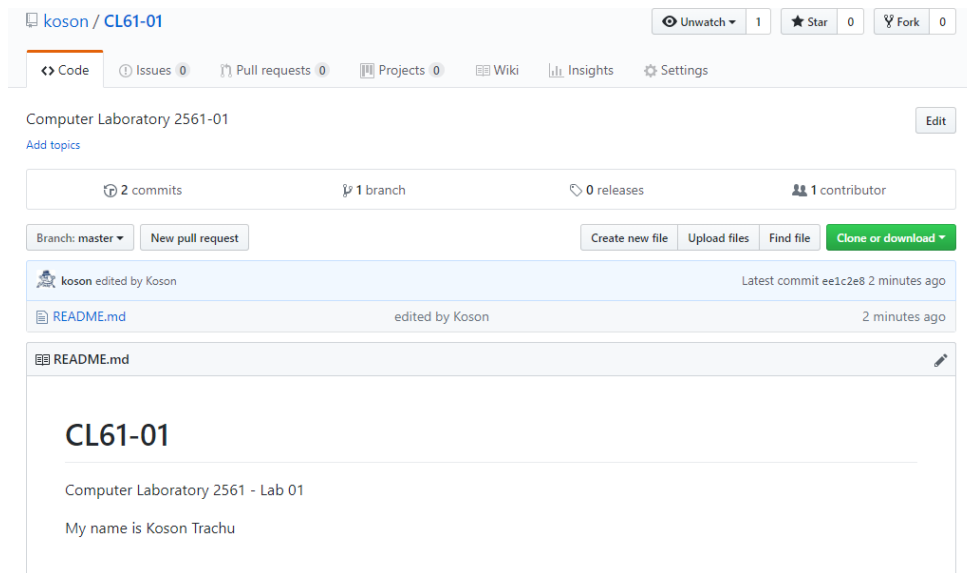
ผลการทดลอง

```
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ git push
Enumerating objects: 5, done.
Counting objects: 100% (5/5), done.
Delta compression using up to 8 threads
Compressing objects: 100% (2/2), done.
Writing objects: 100% (3/3), 309 bytes | 154.00 KiB/s, done.
Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0)
To https://github.com/NapakorN/npk.git
ac8eae3..5636bb6 master -> master

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ |
```

Git ทำการส่งไฟล์ README.md
ขึ้นไปเปลี่ยนแปลงใน Repository

เมื่อเราทำการ push repository ขึ้นสู่ server แล้ว ก็ต้องทดสอบผลจากการ push โดยการไป refresh web browser ที่สร้าง repository ไว้ ดังรูปที่ 15



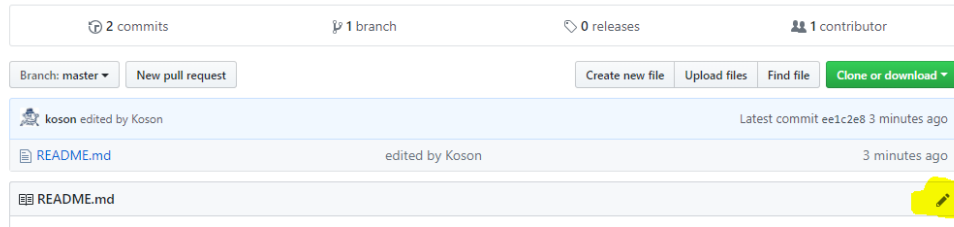
รูปที่ 1.22 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบน server

ผลการทดลอง

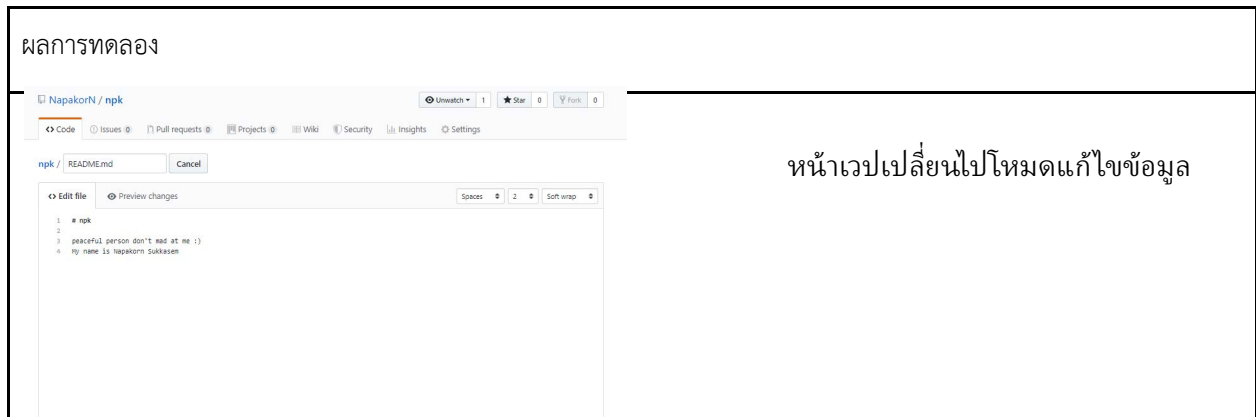
README.md
ในเว็บมีการเปลี่ยนแปลงดังรูป

1.6.2 การ pull มาจาก server

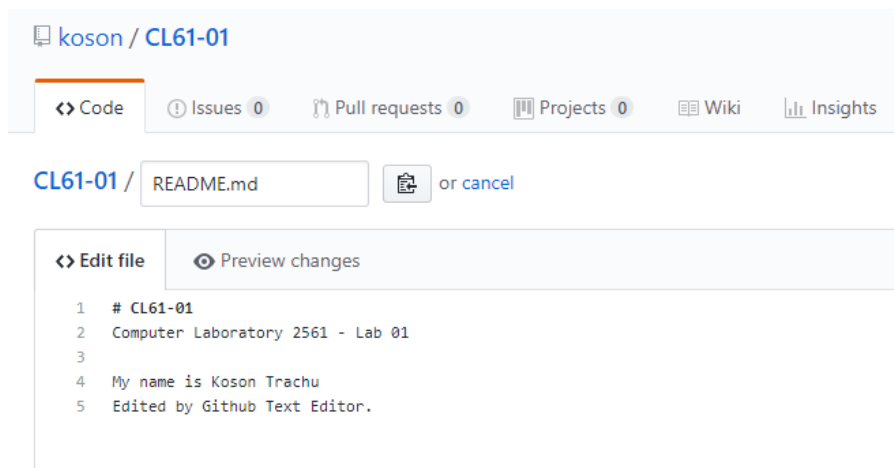
- การเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดขึ้นบน local computer จะถูกส่งขึ้นมาเก็บด้วยคำสั่ง git push และถ้ามีการแก้ไขไฟล์ใด ๆ เกิดขึ้นบน server เราก็สามารถที่จะดึงกลับไปทำงานที่ local computer ได้เช่นกัน
- ให้แก้ไขไฟล์ README.md โดยการคลิกที่ชื่อไฟล์ และปุ่มปากกาบริเวณด้านขวามือ



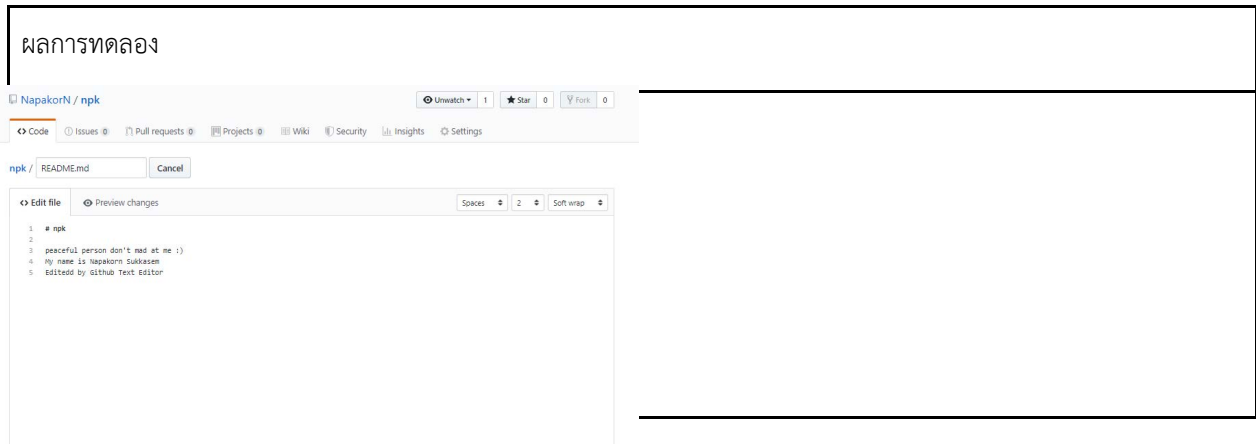
รูปที่ 1.23 เข้าสู่โหมดการแก้ไขไฟล์ด้วย Github Text Editor



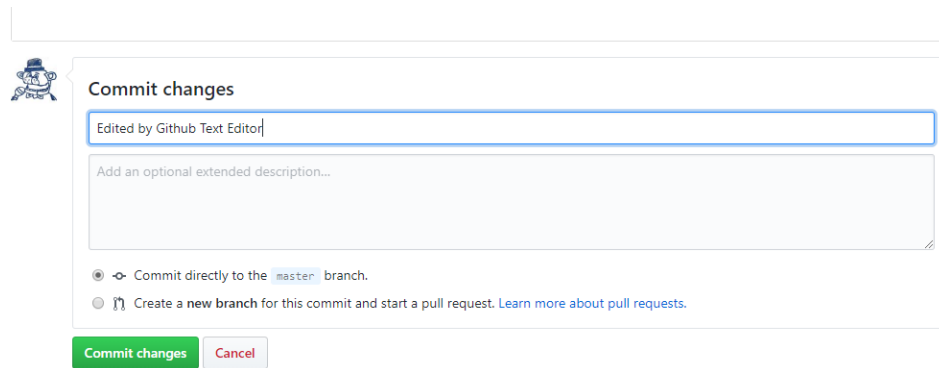
- เพิ่มข้อความที่บรรทัดล่างสุดดังตัวอย่าง



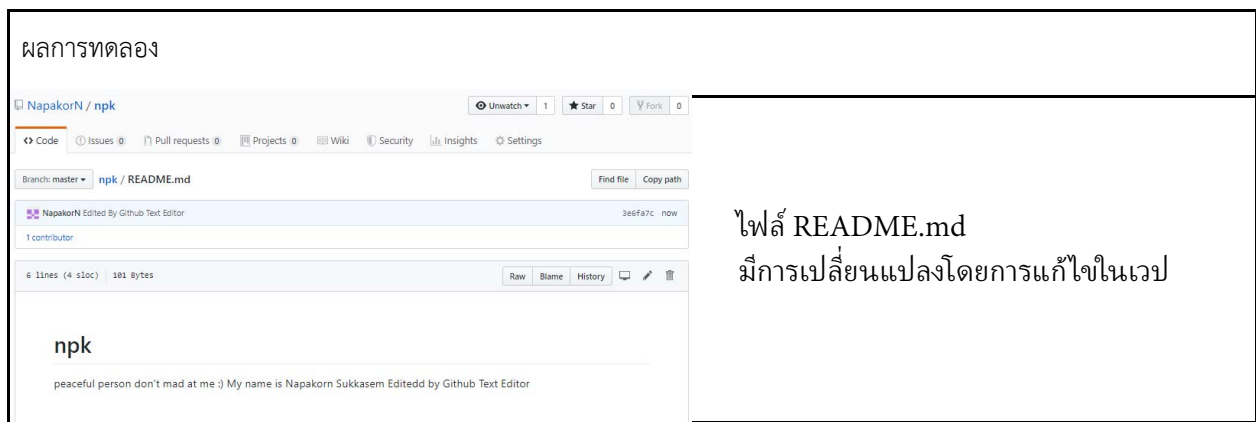
รูปที่ 1.24 เพิ่มข้อความบางอย่างใน Github Text Editor



- เพิ่มข้อความในช่อง Commit changes และกดปุ่ม Commit changes สีเขียว



รูปที่ 1.25 เพิ่มข้อความ Commit changes

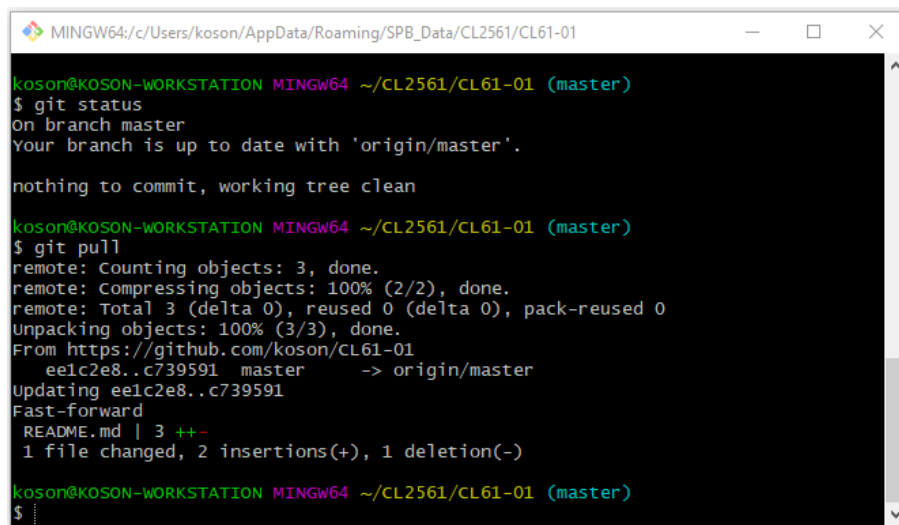


- กลับมาที่ git bash พิมพ์คำสั่ง git status สังเกตผลการทำงาน

```
$ git status
```

- ที่ git bash พิมพ์คำสั่ง git pull

```
$ git pull
```



```
MINGW64:/c/Users/koson/AppData/Roaming/SPB_Data/CL2561/CL61-01
koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ git status
On branch master
Your branch is up to date with 'origin/master'.

nothing to commit, working tree clean

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$ git pull
remote: Counting objects: 3, done.
remote: Compressing objects: 100% (2/2), done.
remote: Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (3/3), done.
From https://github.com/koson/CL61-01
   ee1c2e8..c739591  master    -> origin/master
Updating ee1c2e8..c739591
Fast-forward
 README.md | 3 ++-
 1 file changed, 2 insertions(+), 1 deletion(-)

koson@KOSON-WORKSTATION MINGW64 ~/CL2561/CL61-01 (master)
$
```

รูปที่ 1.26 การใช้คำสั่ง git pull

ผลการทดลอง

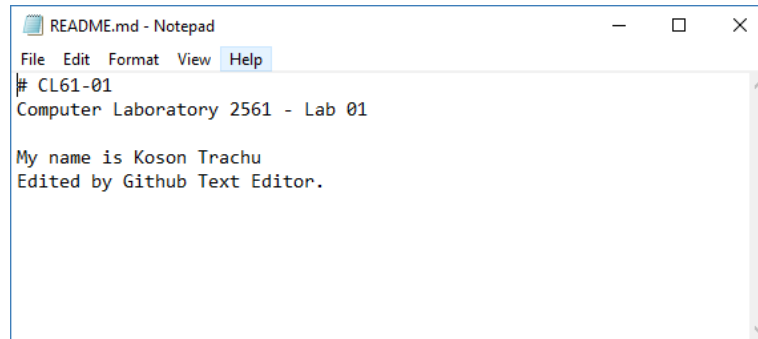
```
BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$ git pull
remote: Enumerating objects: 5, done.
remote: Counting objects: 100% (5/5), done.
remote: Compressing objects: 100% (2/2), done.
remote: Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (3/3), done.
From https://github.com/Napakorn/npk
   5636bb6..3e6fa7c  master    -> origin/master
Updating 5636bb6..3e6fa7c
Fast-forward
 README.md | 3 ++-
 1 file changed, 2 insertions(+), 1 deletion(-)

BenzNpk@DESKTOP-RHION8V MINGW64 ~/Desktop/npkwork/npk (master)
$
```

Git ทำการดึงการเปลี่ยนแปลงของ README.md จาก Repository


- ดูการเปลี่ยนแปลงในไฟล์ README.md

```
$ notepad.exe README.md
```



รูปที่ 1.27 การเปลี่ยนแปลงในไฟล์เอกสาร README.md

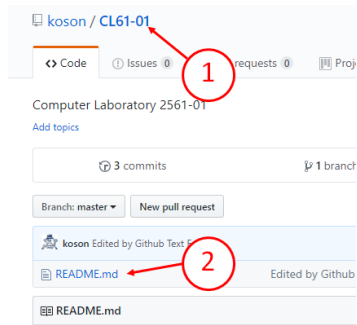
ผลการทดลอง



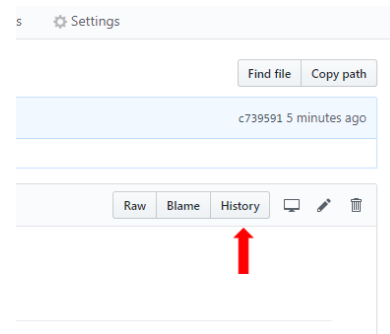
README.md มีการเปลี่ยนแปลงจาก Repository พอ pull กลับมาที่เครื่อง local ก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

1.7 การตรวจสอบประวัติการเปลี่ยนแปลงของไฟล์

- กลับไปที่ web browser (1) คลิกที่ชื่อ repository, (2) คลิกที่ชื่อ repository



(ก) เลือกชื่อ repository, ชื่อไฟล์



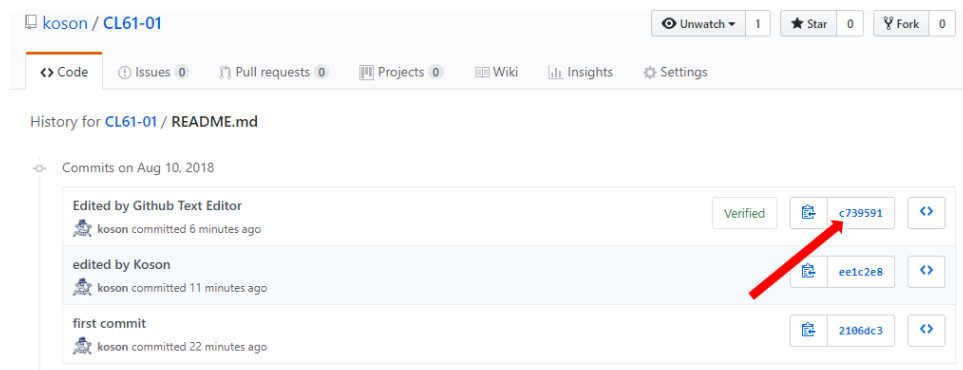
(ข) คลิกที่ปุ่ม History

รูปที่ 1.28 การเข้าถึงประวัติของไฟล์

เมื่อคลิกดูประวัติไฟล์ จะพบว่า ไม่ว่าเราจะแก้ไขไฟล์ที่ไหน แต่ Git จะติดตามและบันทึกการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่เราทำการ commit

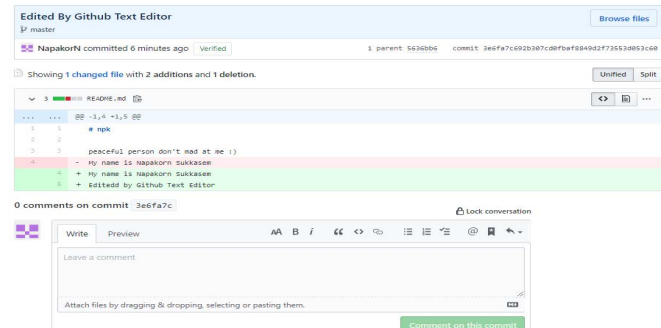
ผลการทดลอง

Git แสดงประวัติการแก้ไขไฟล์ README.md และแสดงชื่อผู้ที่แก้ไข



รูปที่ 1.29 รายการประวัติการแก้ไขไฟล์

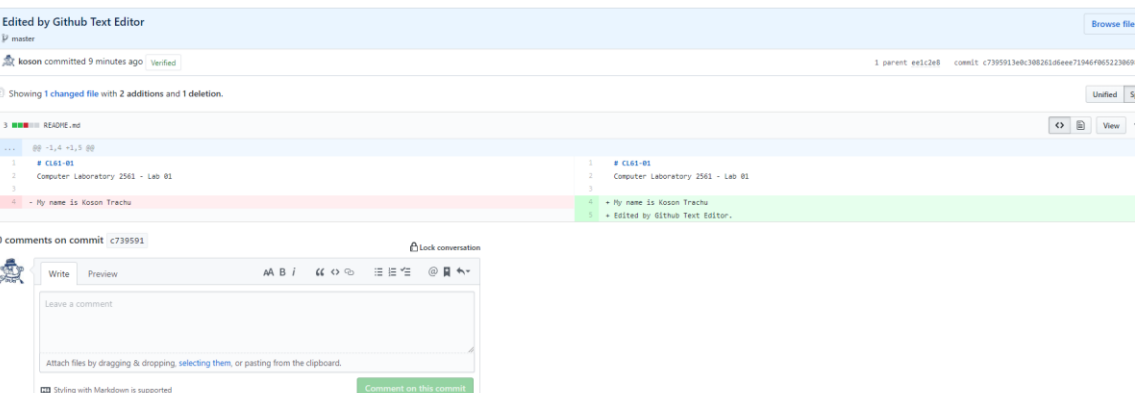
ผลการทดลอง



Git

แสดงรายการว่าไฟล์เปลี่ยนแปลงตรงไหนบ้าง

ให้คลิกปุ่มที่มีเลขฐาน 16 กำกับ (เป็นชื่อรหัสกำกับกับการแก้ไข ที่ทีมพัฒนาจะใช้อ้างอิงถึง) ตามลูกศรสีแดงในรูปที่ 29 เรา
จะเห็นประวัติการแก้ไขไฟล์ ดังรูปที่ 30



รูปที่ 1.30 ประวัติการแก้ไขไฟล์

แบบฝึกหัด

- ให้นักศึกษาทดลองเพิ่มไฟล์ชื่อ student.txt ลงใน repository แล้วเพิ่มรายชื่อเพื่อนในห้อง โดยเพิ่มบน notepad จำนวนครั้งหนึ่ง และทำบน github text editor จนครบ โดยให้เขียน commit message ด้วยว่าเพิ่มจากที่ใด
- ให้นักศึกษาทดลองแก้ไขไฟล์ README.md ตามตารางต่อไปนี้ แล้วทำรายงานประวัติไฟล์มาส่ง

ลำดับที่	สถานที่แก้ไข	สิ่งที่กระทำ
1	Local (Notepad)	ลบเนื้อหาเดิมออกทั้งหมด
2	Server (Github Text Editor)	<pre>#include <stdio.h> main() { printf("hello, world\n"); }</pre>
3	Local (Notepad)	เปลี่ยน printf("hello, world\n"); เป็น printf("hello, [ชื่อนักศึกษา]\n");
4	Server (Github Text Editor)	<pre>#include <stdio.h> int main () { char yourname[100]; printf("What is your name?\n"); scanf("%s",yourname); printf("hello, %s\n", yourname); }</pre>
5	Local (Notepad)	เพิ่ม printf("Goodbye\n"); ใต้ printf("hello, %s\n", yourname);

หมายเหตุ การทำแต่ละขั้น ให้ local และ server ซิงค์กันเสมอ (ต้อง push, pull, commit, add)

คำถาม

1. จากภาพที่ 29 ถ้าหากนักศึกษาลิกลตามปุ่ม ที่มีเลขฐานสิบหกกำกับอยู่ ทุกปุ่ม จะได้ผลอย่างไรบ้าง ให้อธิบายสิ่งที่พบเห็น
2. ให้บอกประโยชน์ของ repository ตามที่นักศึกษาเข้าใจ
3. ให้บอกแนวทางการนำ repository ไปใช้ในการเรียนหรือชีวิตประจำวันของนักศึกษา