

# CHAPTER 02

## OpenCV와 파이썬

PART 01 영상 처리 개요 및 OpenCV 소개

A decorative background featuring several realistic water droplets of various sizes in the corners of the slide. The droplets are rendered with soft shadows and highlights, giving them a three-dimensional appearance. They are located in the top-left, top-right, and bottom-right corners.

# 목차

2.1 OpenCV와 파이썬 개요

2.2 파이썬(Python) 설치 및 사용

2.3 파이참(PyCharm) 설치

2.4 파이참 환경 설정

# 2.1 OpenCV와 파이썬 개요

## • 2.1.1 OpenCV 소개

- OpenCV - Open Source Computer Vision Library

- 영상 처리와 컴퓨터 비전 관련 오픈 소스 라이브러리
- 2,500개가 넘는 알고리즘으로 구성
  - 영상 처리, 컴퓨터 비전, 기계 학습과 관련된 전통적인 알고리즘
    - 얼굴 검출과 인식, 객체 인식, 객체 3D 모델 추출, 스테레오 카메라에서 3D 좌표 생성
    - 고해상도 영상 생성을 위한 이미지 스티칭, 영상 검색, 적목 현상 제거, 안구 운동 추적
    - 4만 7천 이상의 사용자 그룹과 1,800만 번 이상의 다운로드 횟수
- 구글, 야후, 마이크로소프트, 인텔, IBM, 소니, 혼다, 도요다와 같은 대기업부터 Applied Minds, Videosurf 및 Zeitera와 같은 신생 기업들까지 사용
- C, C++, 파이썬(Python), Java, 매트랩 인터페이스 제공
- 윈도우즈, 리눅스, 안드로이드, 맥 OS 등 다양한 운영체제 지원
- MX(Multimedia Extension)와 SSE(streaming SIMD Extensions) 명령어 통해 고속의 알고리즘 구현
- CUDA와 OpenCL 인터페이스 개발

## 2.1.1 OpenCV 소개

〈표 2.1.1〉 OpneCV 버전별 특징

1.0 버전	2.0 버전	2.2 버전
<ul style="list-style-type: none"> <li>• C 언어 기반 API</li> <li>• 구조체 기반 데이터 구조 사용</li> <li>• 비주얼 스튜디오에서 라이브러리 컴파일 후 사용</li> <li>• highgui 모듈에서 8비트 PNG, JPEG2000 입출력 지원</li> <li>• 샘플 예제 파일 추가 (calibrate.cpp, inpaint.cpp, leter_recog. cpp 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C++ 언어 기반 API</li> <li>• 클래스 기반 데이터 구조 도입</li> <li>• CMake를 이용하여 라이브러리 컴파일 후 사용 가능</li> <li>• highgui 모듈에서 스테레오 카메라 지원</li> <li>• 소스 디렉터리 구조 구성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 템플릿 자료구조 추가</li> <li>• 기존 5개 라이브러리를 12개의 모듈로 재구성(opencv_core, opencv_imgproc, opencv_highgui, opencv_ml 등)</li> <li>• 안드로이드 지원 가능</li> <li>• highgui 모듈에서 16비트 LZW-압축 TIFF 지원</li> <li>• GPU 처리 지원</li> </ul>
2.4 버전	3.0 버전	3.4 버전
<ul style="list-style-type: none"> <li>• cv::Algorithm 클래스 도입</li> <li>• SIFT와 SURF 모듈 유효화</li> <li>• SIFT 성능 대폭 개선</li> <li>• 컬러 영상 캐니 에지 수행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cv::Algorithm 적극 사용</li> <li>• 1500개 패치 github 제출</li> <li>• OpenCL을 사용하는 투명 GPU 가속 레이어 도입</li> <li>• NEON 내장 함수 사용한 OpenCV 함수 가속화</li> <li>• Python &amp; Java 바인딩 확장 및 Matlab 바인딩 도입</li> <li>• Python 3.0 지원 향상</li> <li>• 안드로이드 지원 향상</li> <li>• 비디오 캡처 및 멀티스레딩 함수 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dnn 모듈 개선               <ul style="list-style-type: none"> <li>- fast R-CNN 지원</li> <li>- Javascript 바인딩</li> <li>- OpenCL 가속화 포함</li> </ul> </li> <li>• OpenCL 커널 바이너리에 디스크 캐시 및 수동 로딩 구현</li> <li>• GSoC 프로젝트 통합으로 백그라운드 감산 알고리즘 구현</li> </ul>

# 2.1.1 OpenCV 소개

4.0 버전	4.1 버전	4.2 버전
<ul style="list-style-type: none"><li>• 1.x 버전 C API 대량 제거</li><li>• 효과적인 그래픽 기반 영상처리 엔진으로 G-API 모듈 추가</li><li>• OpenVION 딥러닝 툴킷으로 dnn 모듈 업데이트</li><li>• 키넥트 퓨전 알고리즘 구현</li><li>• QR코드 검출기 추가</li><li>• 효과적인 광류 알고리즘 추가</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• core와 imgproc 모듈 실행 최적화</li><li>• dnn 모듈 개선<ul style="list-style-type: none"><li>- NN Builder API로 교체</li><li>- 인텔 Neural ComputerStick2 지원</li></ul></li><li>• 안드로이드 미디어 NDK API 지원</li><li>• Hand-Eye 캘리브레이션 추가</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• dnn 모듈 개선<ul style="list-style-type: none"><li>- cuda와 통합된 GSoC 프로젝트</li></ul></li><li>• 성능 개선<ul style="list-style-type: none"><li>- SIMD 지원 확대</li><li>- pryDown 멀티스레딩 지원</li></ul></li><li>• FSR 알고리즘</li></ul>

Original and distorted image:



Reconstruction:



## 2.1.2 파이썬 개요

- 파이썬 개발
  - 귀도 반 로섬(Guido Van Rossum) 발표(1991년)
  - 인터프리터 언어
    - 소스 코드를 1행씩 해석하고 실행해 바로 결과를 확인할 수 있는 언어
  - 고급(high level) 프로그래밍 언어
  - 플랫폼에 독립적, 객체지향적이고 동적 타입의 대화형 언어
- 명명이유
  - 반 로섬이 좋아했던 영국의 코미디 프로인 "몬티 파이썬의 날아다니는 서커스"에서 따옴



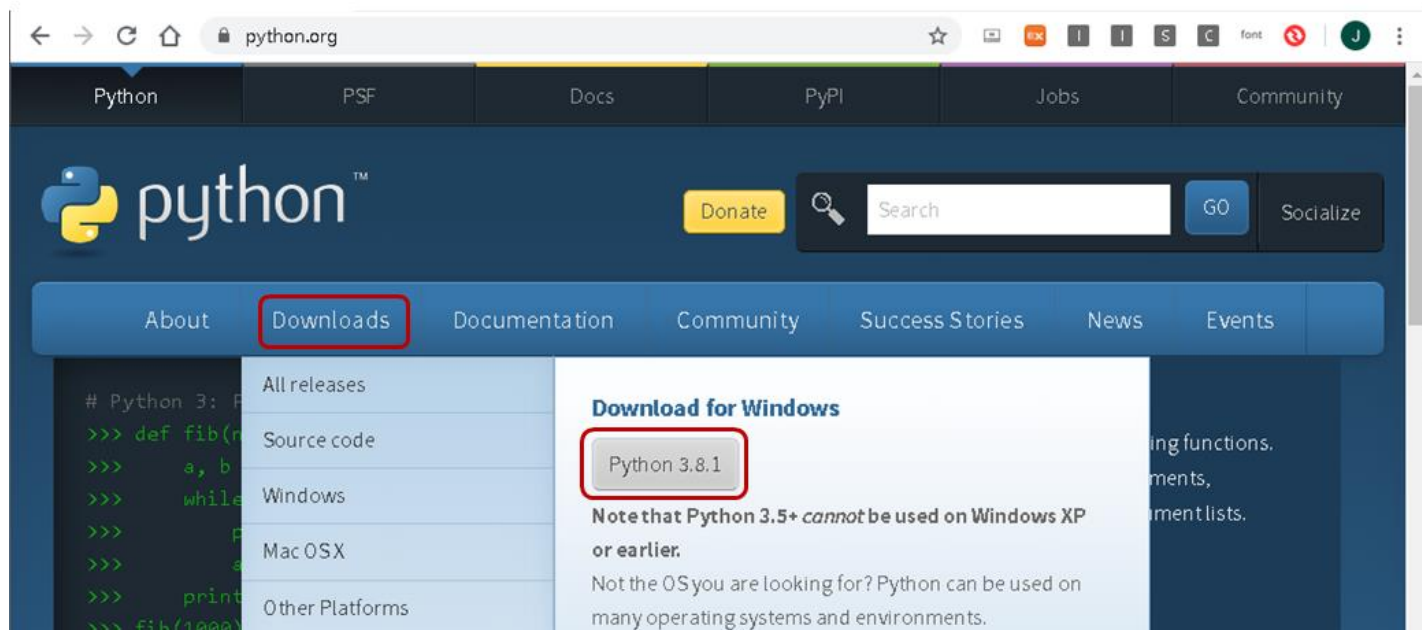
## 2.2 파이썬(Python) 설치 및 사용

- 2.2.1 다운로드 및 설치
- 2.2.2 IDLE로 파이썬 프로그램 작성하기

## 2.2.1 다운로드 및 설치

- 파이썬 다운로드

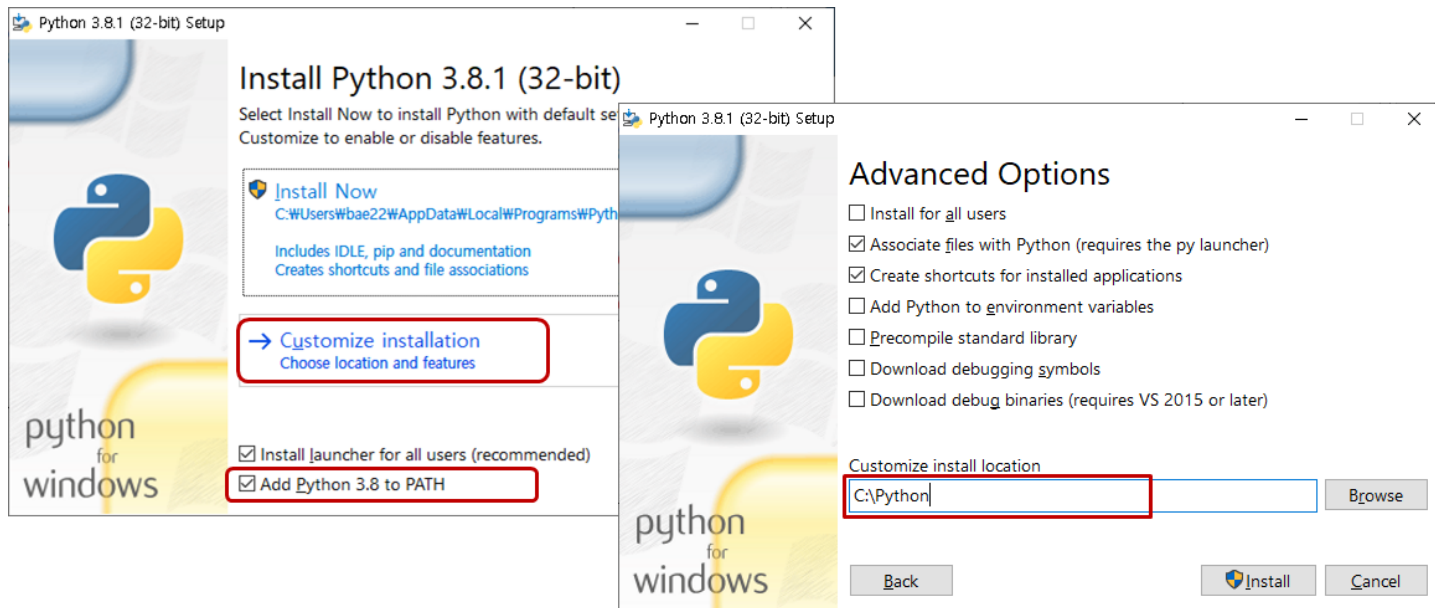
- 파이썬 홈페이지(<http://www.python.org>)
- [Downloads] 메뉴 클릭 → 'Python 3.xx' 아이콘 클릭





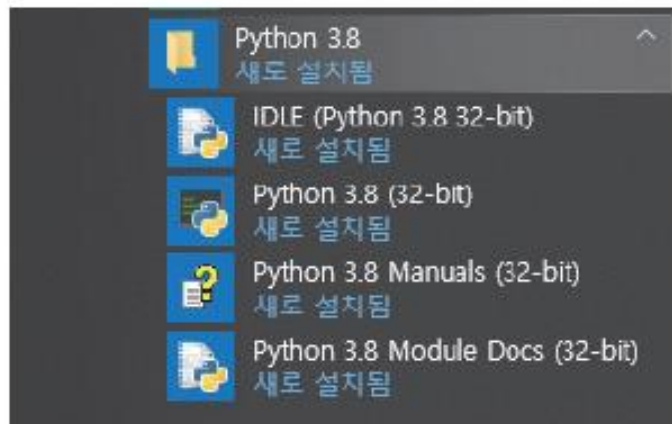
## 2.2.1 다운로드 및 설치

- 설치 과정

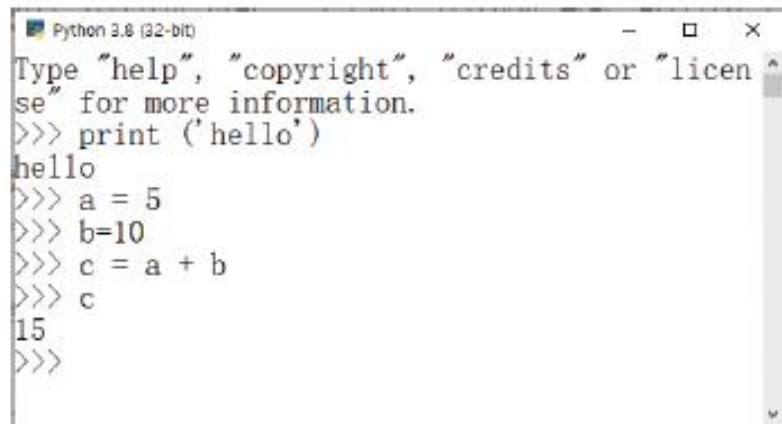


## 2.2.1 다운로드 및 설치

- 설치 완료 후



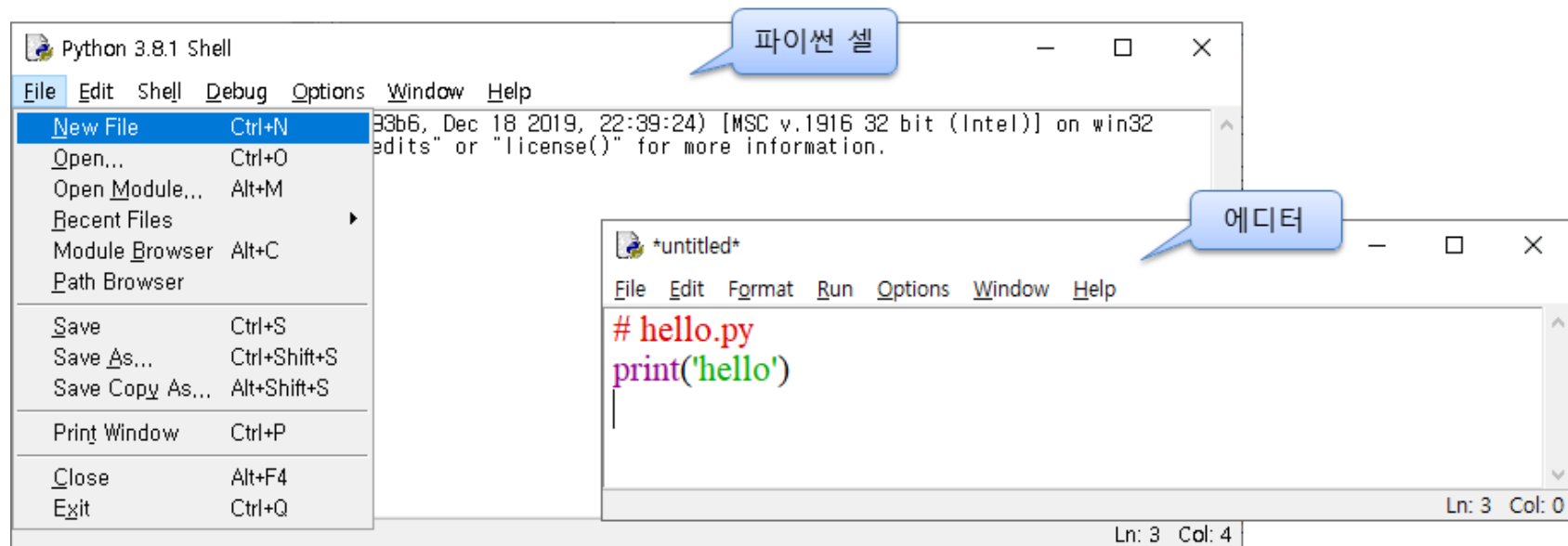
〈그림 2.2.3〉 윈도우 시작 메뉴



〈그림 2.2.4〉 Python 3.8(32-bit) 실행 화면

## 2.2.2 IDLE로 파이썬 프로그램 작성하기

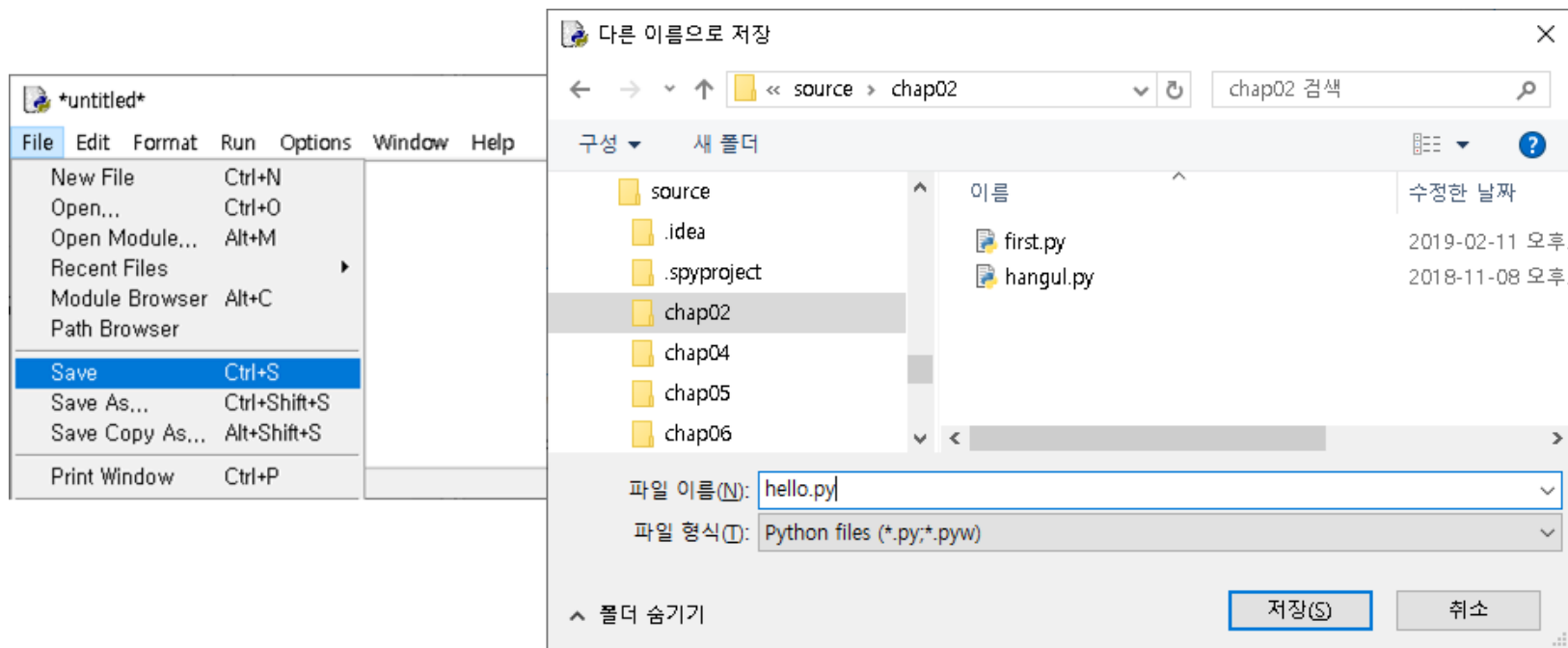
- 파이썬에서 제공하는 통합 개발 환경
  - IDLE(Integrated Development and Learning Environment)
  - 간단한 소스편집과 실행을 할 수 있는 셸(Shell) 프로그램
  - 윈도우 시작 메뉴 → [Python 3.8] 폴더 클릭 → [IDLE (Python 3.8 32-bit)] 클릭



## 2.2.2 IDLE로 파이썬 프로그램 작성하기

### • 파일 저장

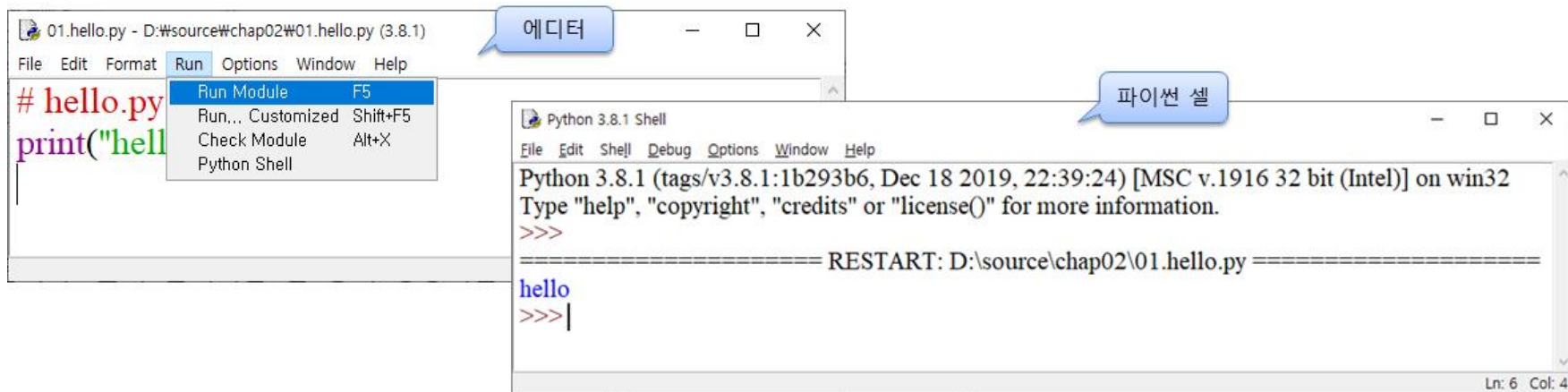
- [File] → [Save] 클릭 → [다른 이름으로 저장하기] 창 → 적당한 폴더 선택
- → "hello.py"로 파일 이름 지정 → [저장] 클릭



## 2.2.2 IDLE로 파이썬 프로그램 작성하기

- 실행

- 메뉴에서 [Run] → [Run Module] 클릭 → 해당 소스가 파이썬 셸에서 실행



## 2.3 파이참(PyCharm) 설치

- 파이참

- 젯브레인즈(JetBrains)사의 IntelliJ IDEA에 기반을 두고 개발된 프로그램으로서 파이썬 언어를 위한 거의 모든 기능을 갖춘 통합 개발 환경

- 널리 사용되는 이유

- 프로젝트별로 다른 Python 버전과 환경을 설정할 수 있다.
- 소스 코드의 실행 결과를 바로 확인할 수 있다.
- 직관적인 사용자 인터페이스를 제공하며, 운영체제와 무관하게 사용할 수 있다.

- 버전

- 커뮤니티 버전(Community Edition) : 무료 제공
- 프로페셔널 버전(Professional Edition) : 상용

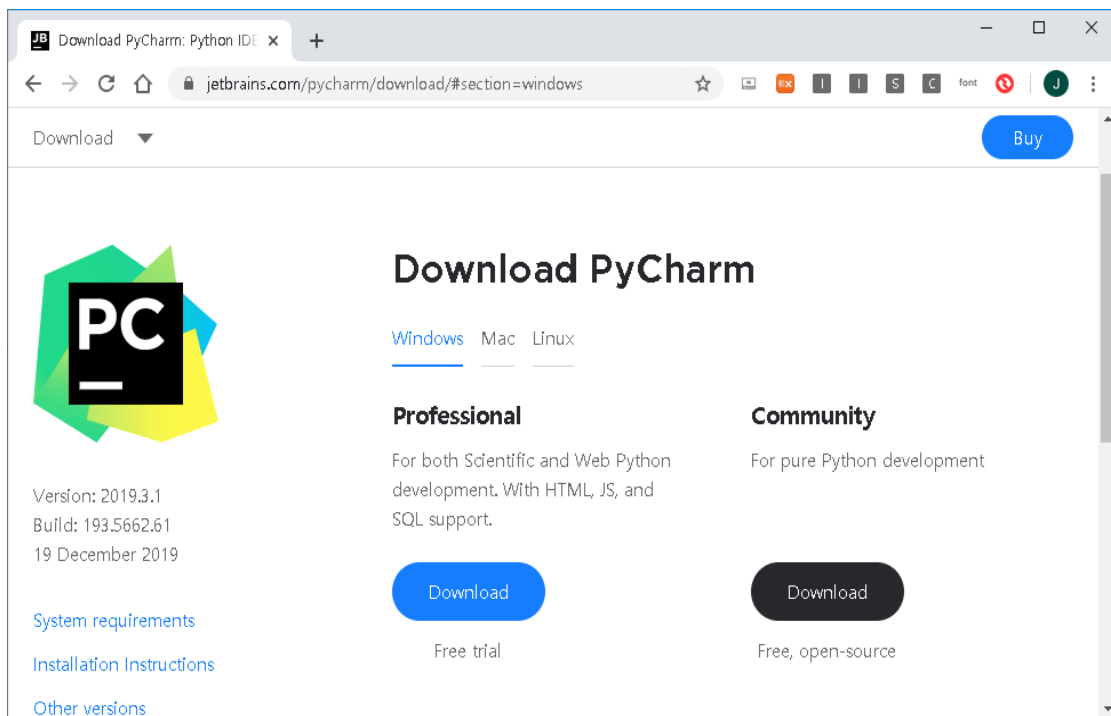
## 2.3 파이참(PyCharm) 설치

- 파이참 설치

- 파이참 다운로드 페이지:

<https://www.jetbrains.com/pycharm/download/#section=windows>

- 커뮤니티 버전 다운로드



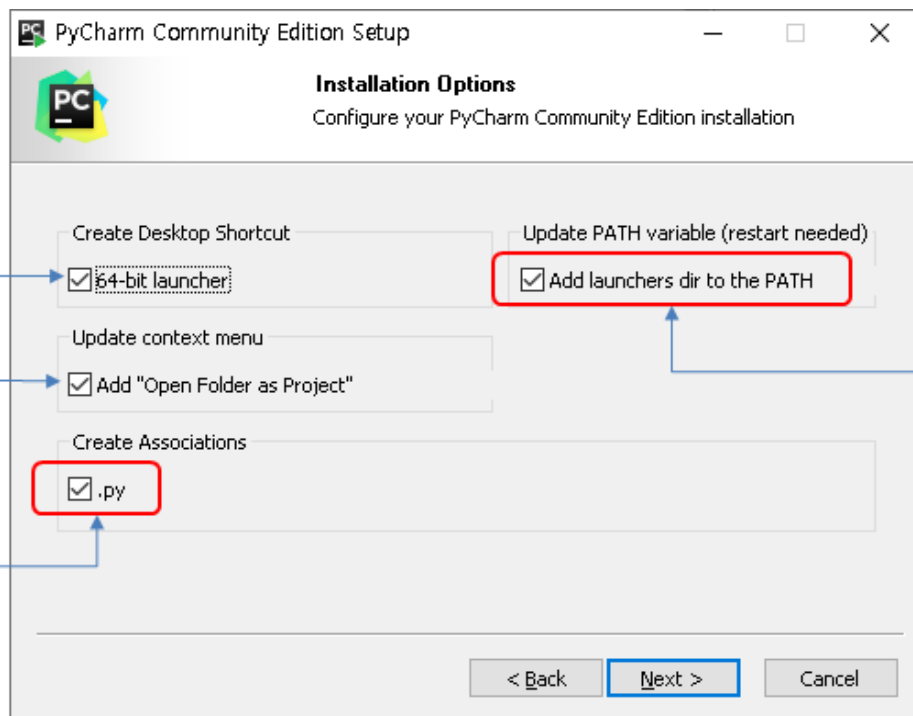
## 2.3 파이참(PyCharm) 설치

- 설치 진행
  - 다음 사항 체크
  - 전부 체크해도 무방

바탕화면에 바로가기 생성

탐색기에서 임의 폴더  
를 파이참프로젝터  
폴더로 열기

.py 확장자  
파이참 열기

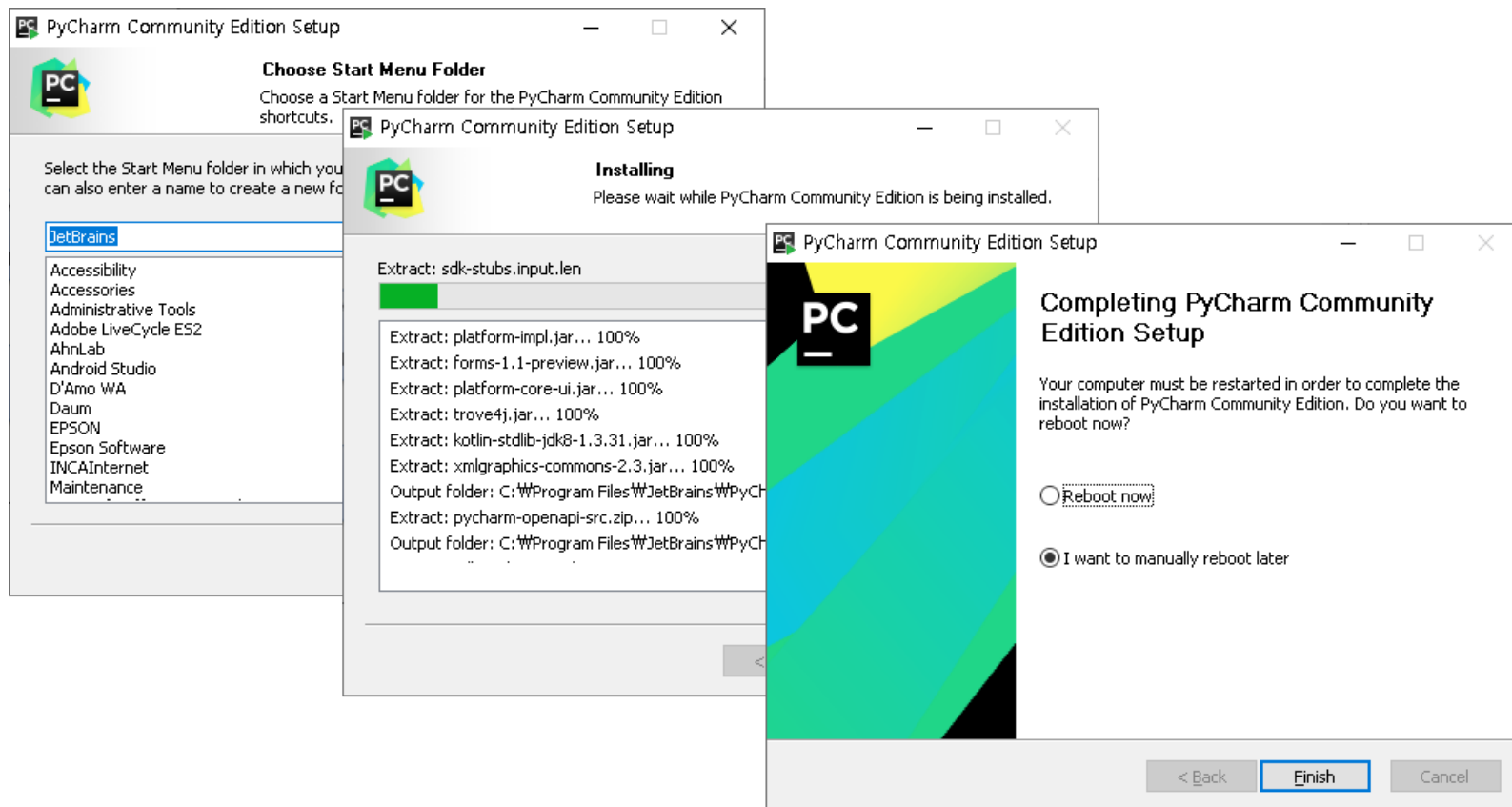


명령프롬프트에서  
파이참 직접 접근



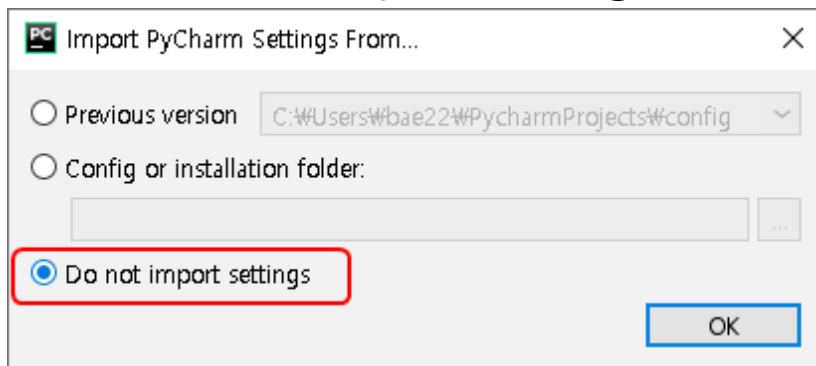
## 2.3 파이참(PyCharm) 설치

### • 설치 진행



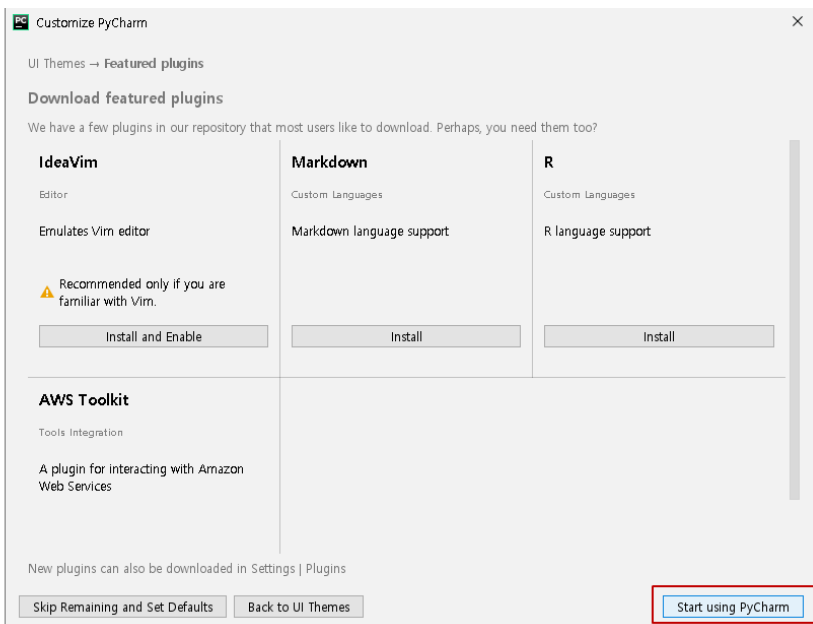
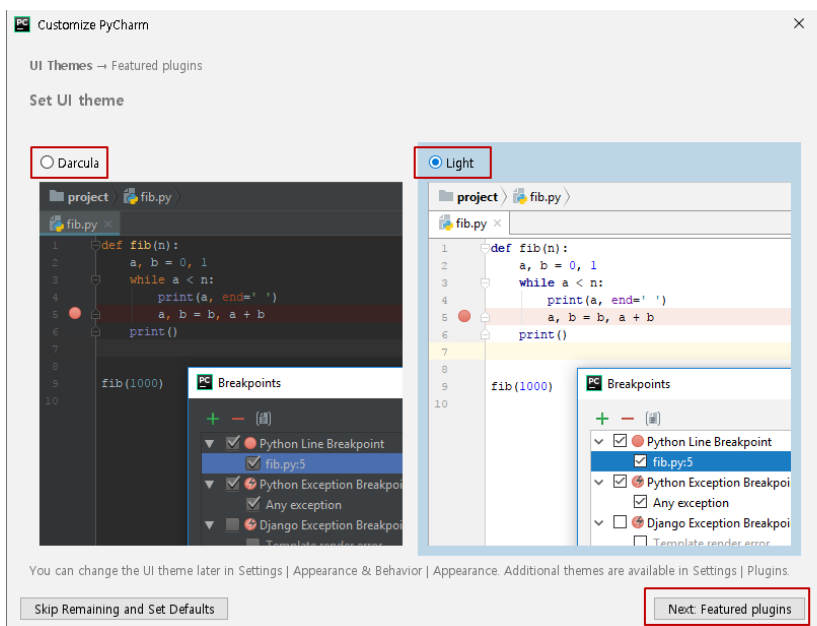
## 2.3 파이참(PyCharm) 설치

- 윈도우 시작 메뉴에서 [JetBrains] → [PyCharm Community Edition] 클릭
  - 기존 설치 버전 환경 가져오기 선택 가능
  - 기존 버전 없으면 "Do not import settings" 선택 → [OK] 클릭



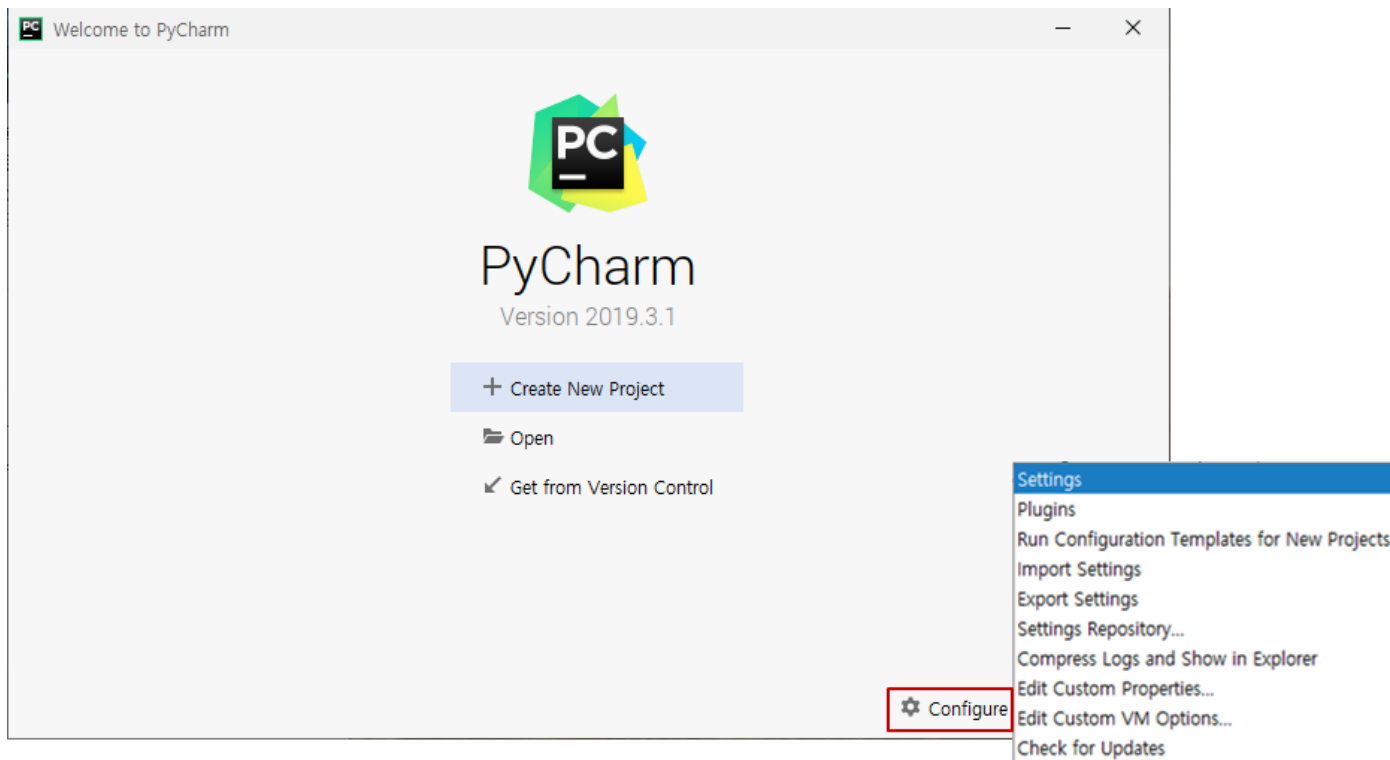
## 2.3 파이참(PyCharm) 설치

- 사용자 테마 및 플러그인 선택
  - 사용자 테마: 어두운 배경 or 밝은 배경 선택 가능
  - 플러그인 인은 추후 선택함



## 2.4 파이참 환경 설정

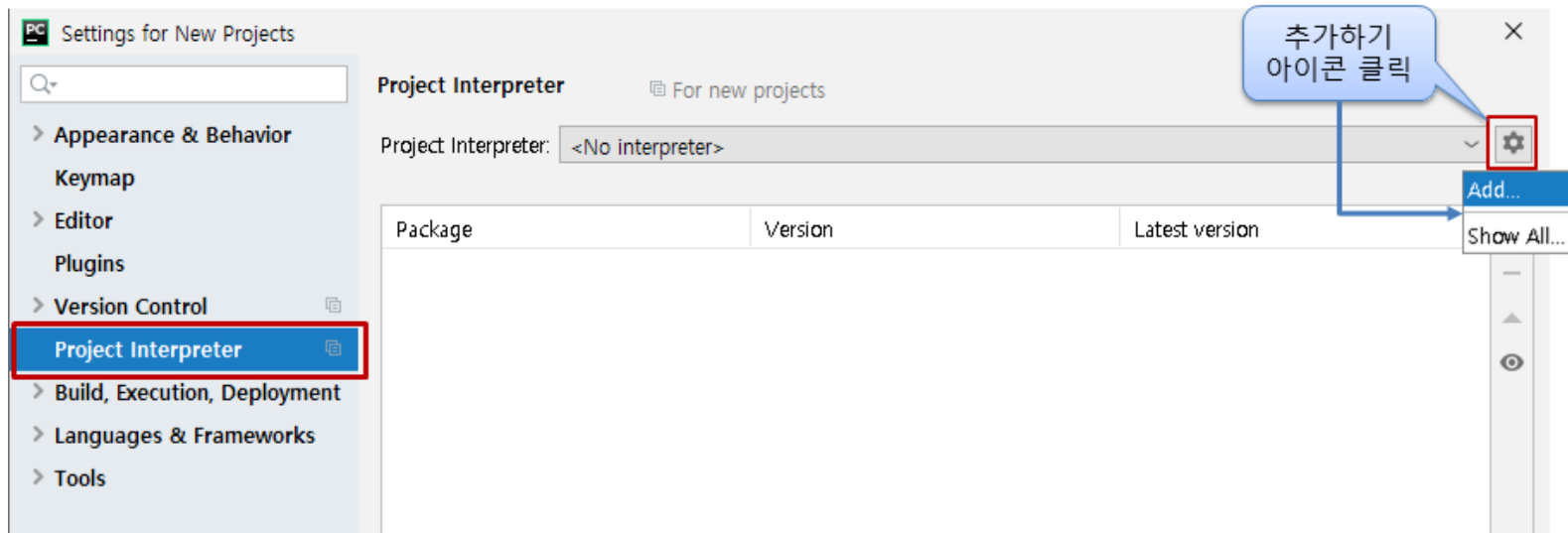
- Python 환경 설정: Python 엔진에 파이참 연결하는 과정
- 파이참 실행 → [Configure]→[Settings] 클릭



## 2.4 파이참 환경 설정

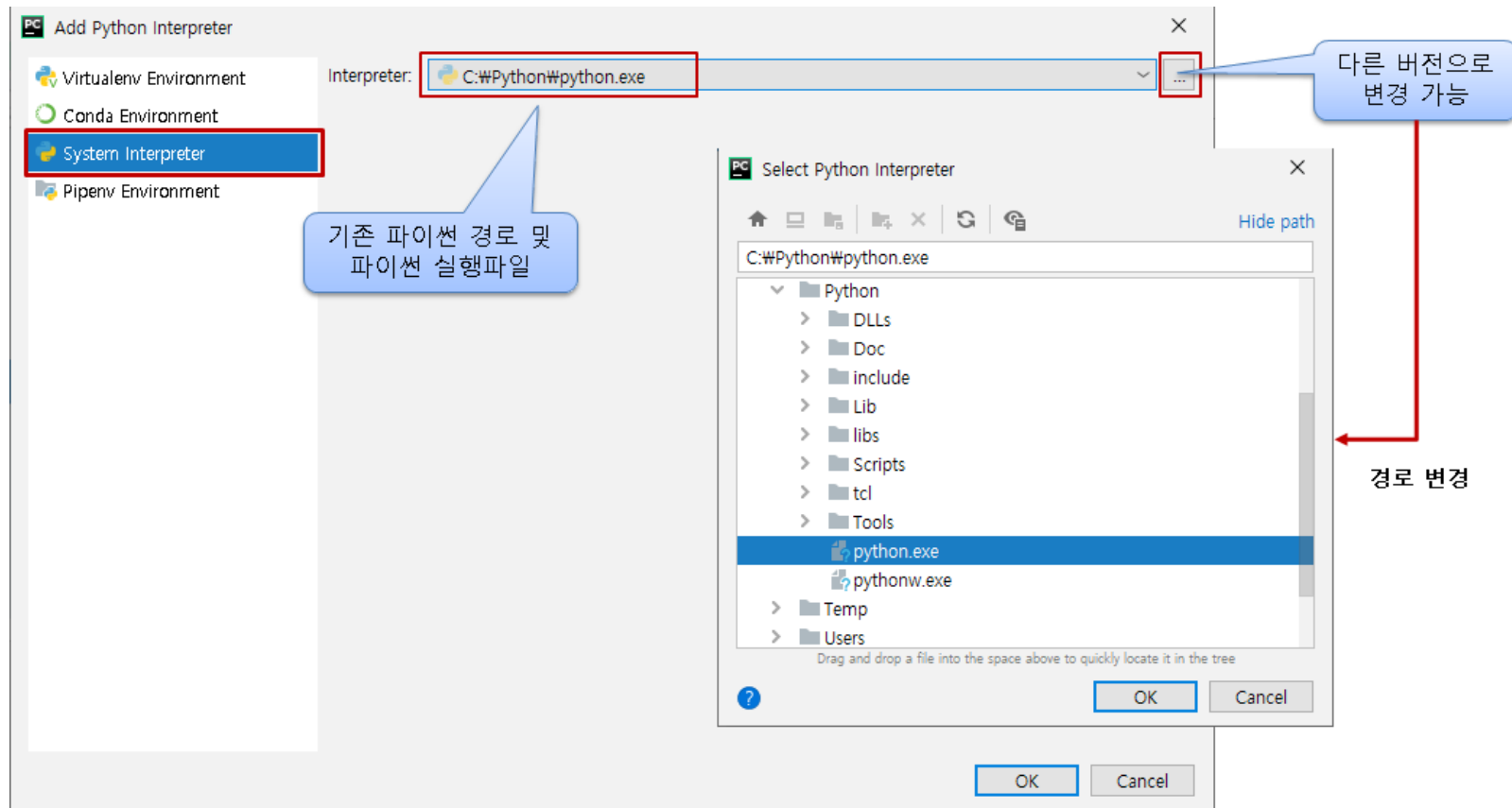
- Setting for New Projects 윈도우

- 좌측 메뉴에서 [Project interpreter] 클릭
- 우측 상단에서 추가하기 아이콘 클릭 → [Add] 탭 팝업 → [Add] 클릭



## 2.4 파이썬 환경 설정

- “Add Python Interpreter” 윈도우
  - 시스템 인터프리터 설정



## 2.4 파이참 환경 설정

- 설정 완료후 설치된 라이브러리 확인
  - 현재 설치되어 있는 라이브러리는 pip 모듈과 setuptools 모듈 2개

PC Settings for New Projects

Project Interpreter For new projects [Reset](#)

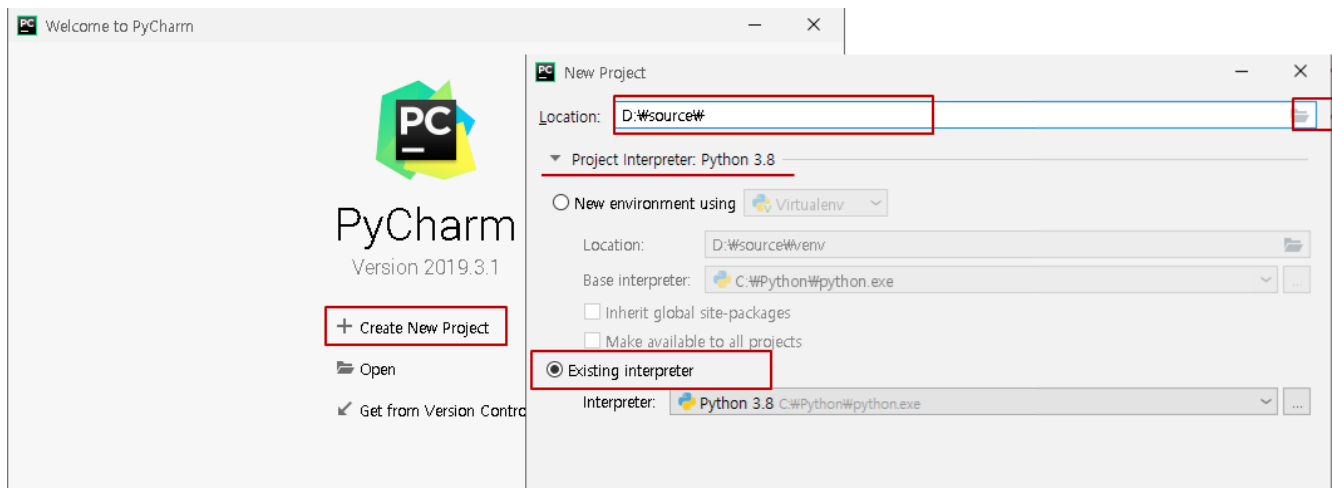
Project Interpreter: Python 3.8 C:\Python\python.exe

Package	Version	Latest version
pip	19.2.3	▲ 19.3.1
setuptools	41.2.0	▲ 45.0.0

## 2.4 파이참 환경 설정

### • 새 프로젝트 생성

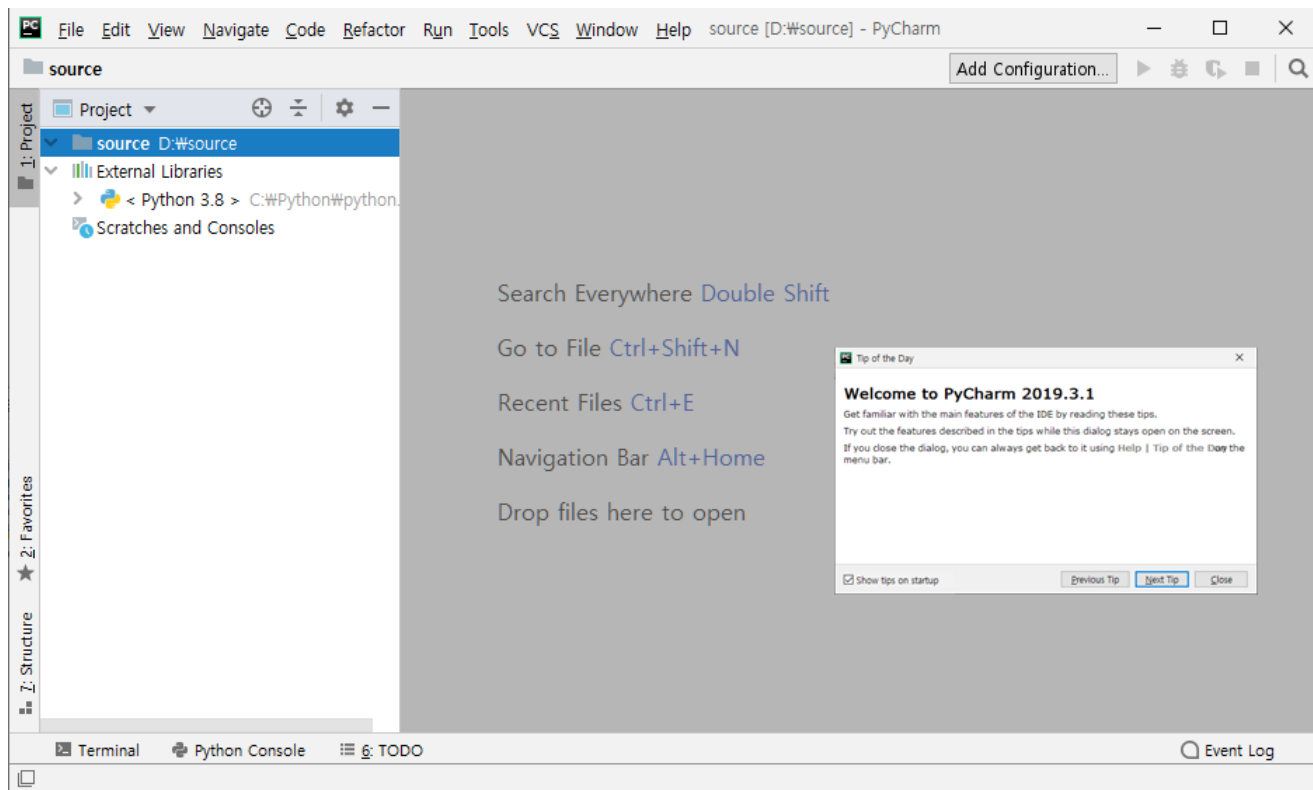
- [Create New Project] 클릭 → “New Project” 윈도우
- [Location] 항목 : 프로젝트 이름과 폴더 경로 입력
- [Project Interpreter Python 3.8] 클릭: 드롭다운 옵션들 보이게 함
- [Existing interpreter] 항목 체크 → [Create] 버튼 클릭 :: 기본 방법
- 가상 환경으로 프로젝트 생성하는 경우: [New environment using] 체크
  - 가상 환경으로 생성하면 프로젝트 내부에 파이썬 프로그램을 복사해서 독립적으로 사용하기 때문에 파이썬 버전에 맞는 각각의 라이브러리 버전을 설치해야 하는 경우 버전별 독립성 유지





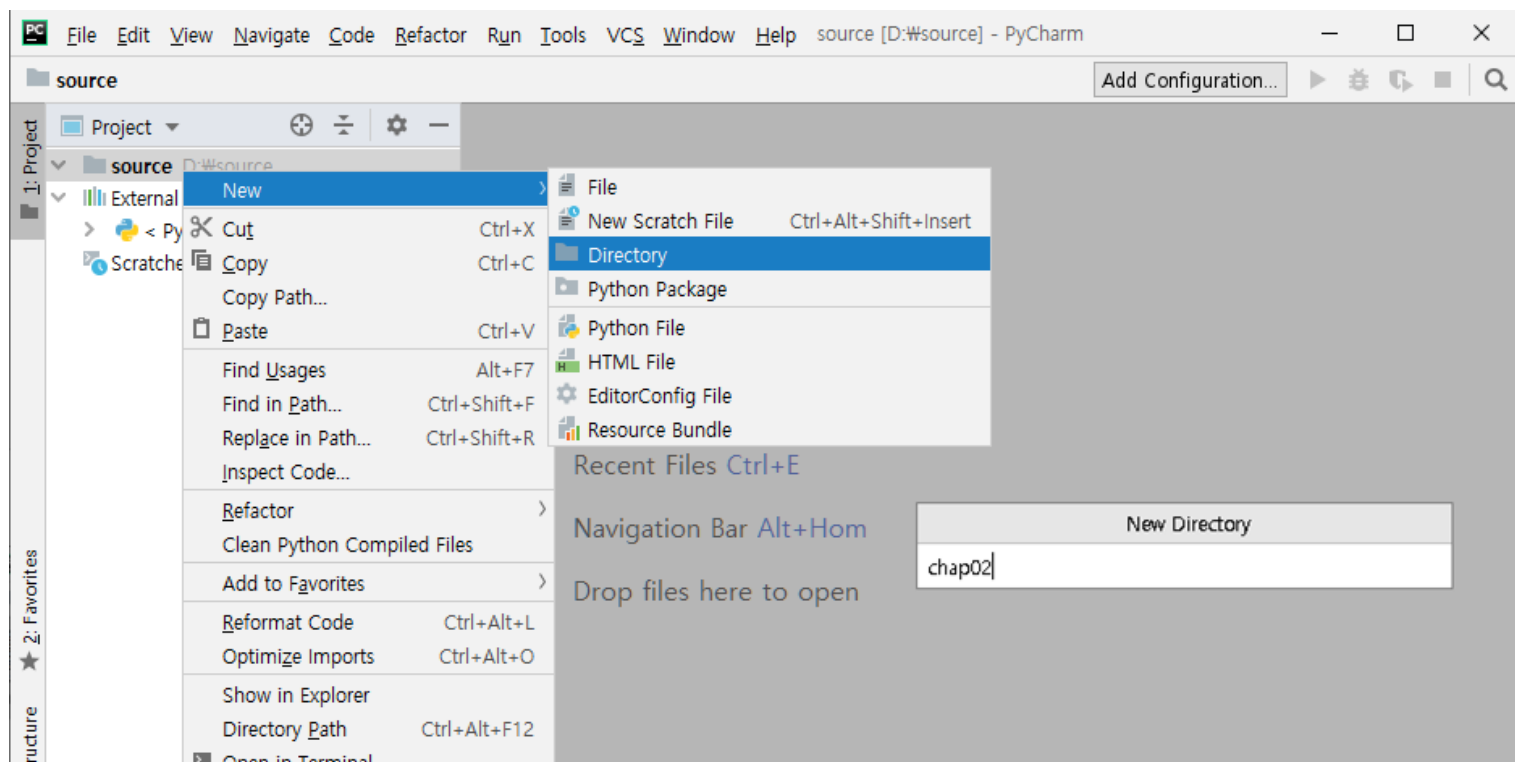
## 2.4 파이참 환경 설정

- 프로젝트 생성 완료
  - “Welcome to PyCharm”이라는 메시지



## 2.4 파이참 환경 설정

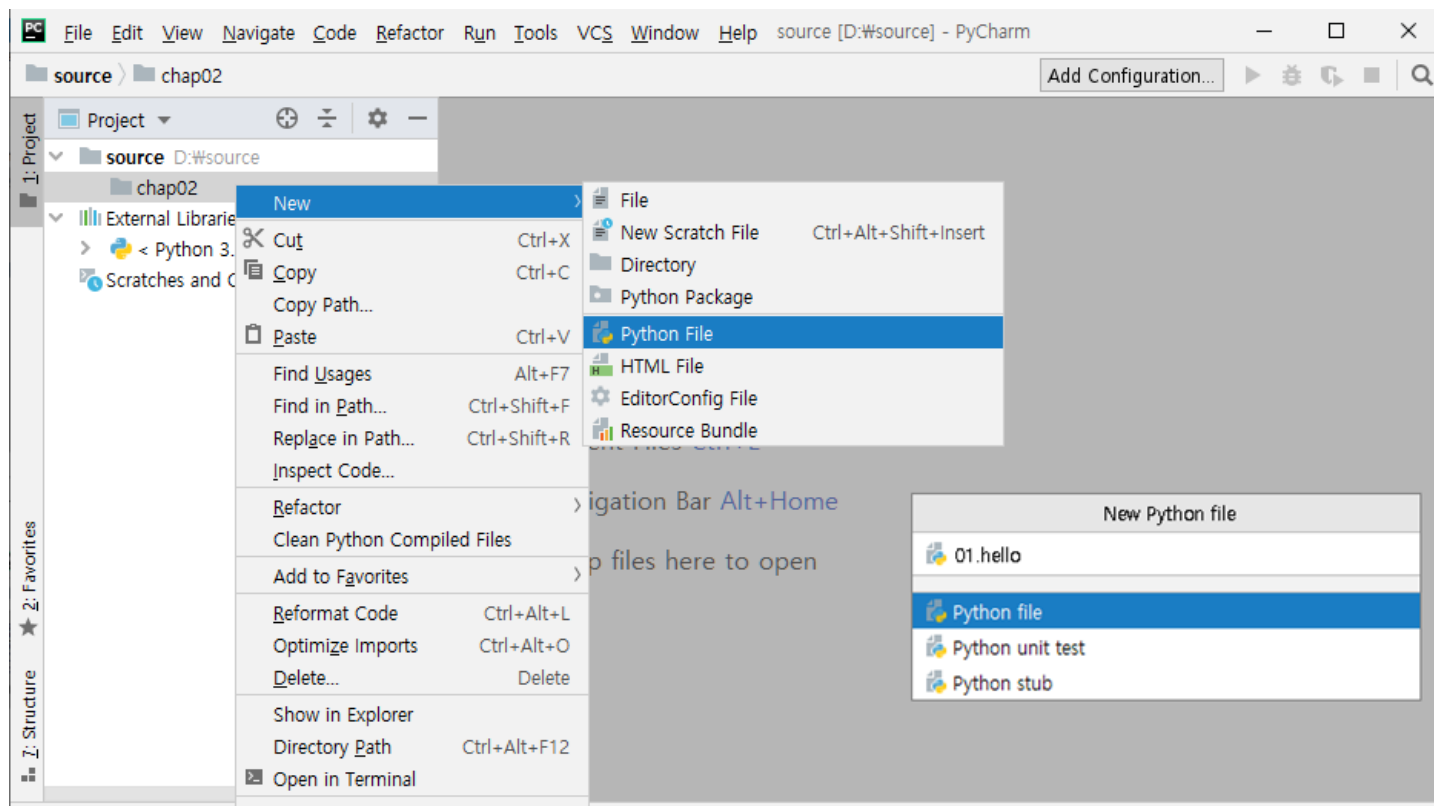
- 프로젝트내 폴더와 파이썬 소스 파일 생성
  - source 폴더라는 프로젝트 만들어져 있음
  - 마우스 오른쪽 버튼 클릭 → 팝업 메뉴 → [New] → [Directory]를 클릭
  - New Directory 팝업창에서 폴더명 입력



## 2.4 파이썬 환경 설정

- 파이썬 소스 파일 생성

- 생성된 폴더 → 오른쪽 마우스 버튼 → [New] → [Python File] 클릭
- "New Python file" 윈도우 팝업 → 파일명 입력



## 2.4 파이썬 환경 설정

- 간단한 소스 작성하기

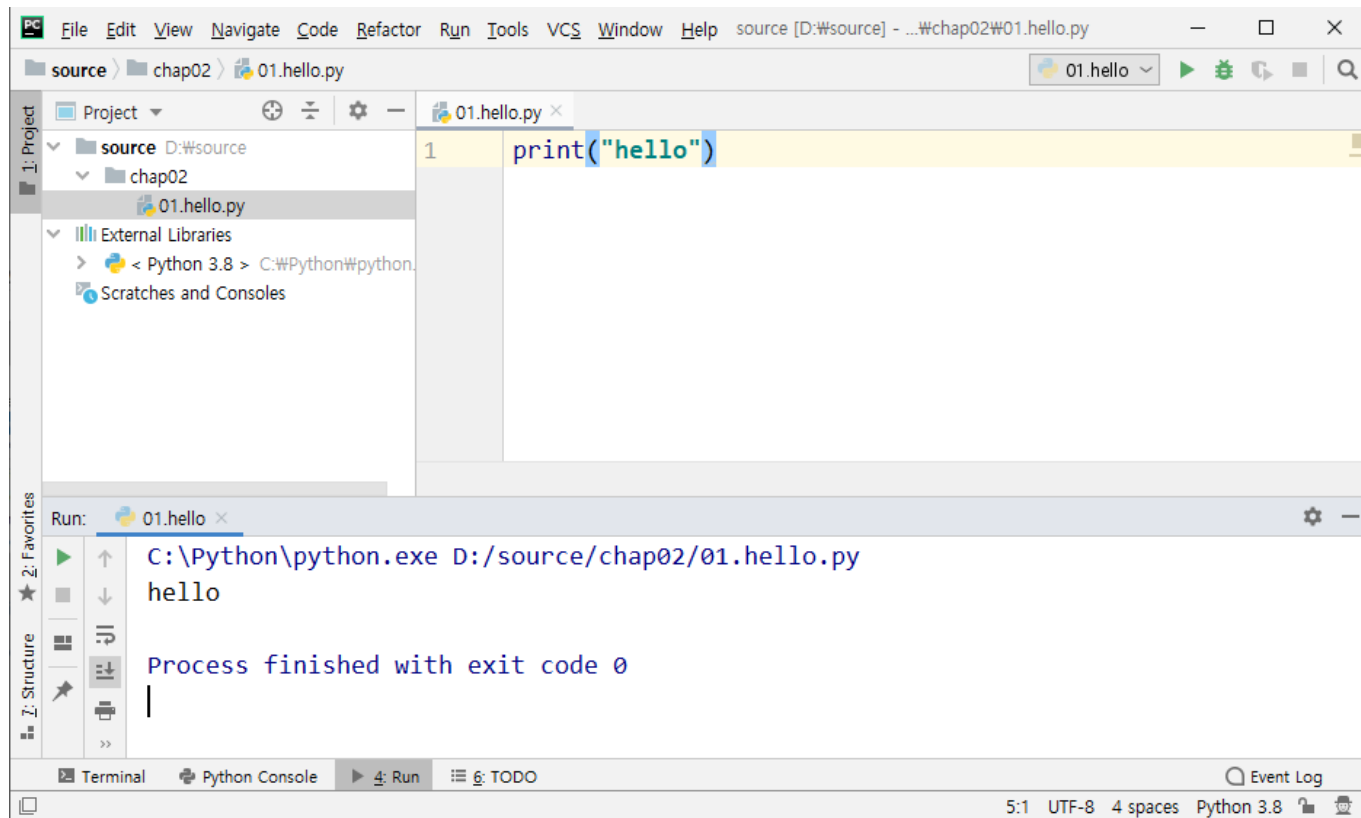


- 실행 하기

- 상단 메뉴에서 [Run] → [Run] 항목 클릭

## 2.4 파이참 환경 설정

- 실행 결과



The screenshot displays the PyCharm IDE interface. The main editor window shows a file named `01.hello.py` with the following code:

```
1 print("hello")
```

The `print("hello")` line is highlighted in yellow. The left sidebar shows the project structure with the following folders and files:

- source (D:\source)
  - chap02
    - 01.hello.py
- External Libraries
  - < Python 3.8 > C:\Python\python.
  - Scratches and Consoles

The bottom panel shows the Run output for the `01.hello` configuration:

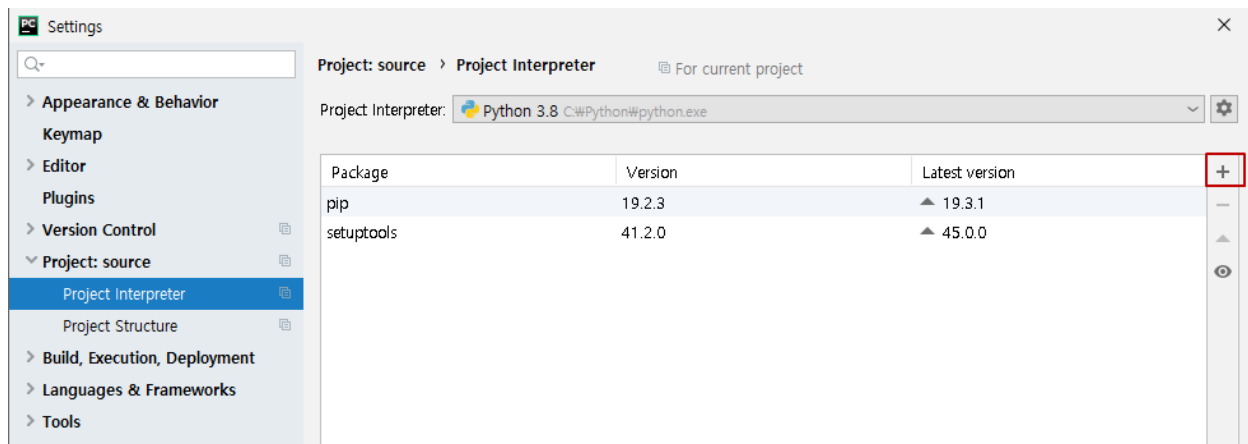
```
C:\Python\python.exe D:/source/chap02/01.hello.py
hello

Process finished with exit code 0
```

The status bar at the bottom indicates the file encoding is UTF-8, the indentation is 4 spaces, and the Python version is 3.8.

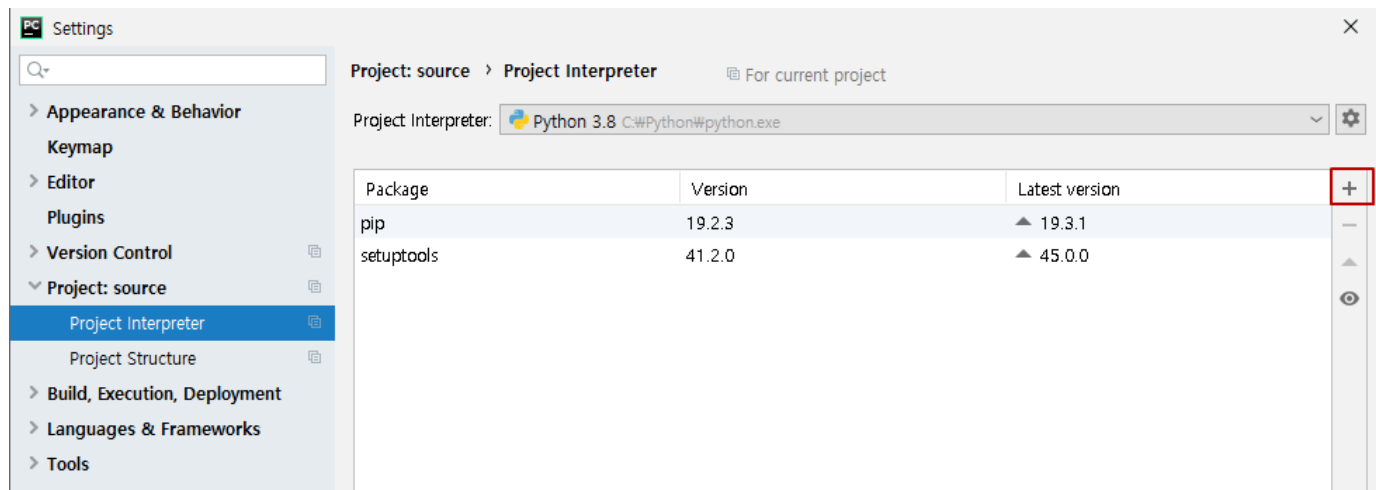
## 2.5 OpenCV-Python 및 라이브러리 설치

- 파이썬에 추가적인 라이브러리들 설치 방법
  - 콘솔창에서 직접 pip 명령어를 통해서 라이브러리의 명칭 입력
  - 파이참에서는 대화창을 통해서 라이브러리를 검색하여 클릭만으로 설치하는 방법 제공
- 라이브러리 설치 하기
  - 파이참 메뉴에서 [File] → [Settings] 클릭
  - [Settings] 윈도우



## 2.5 OpenCV-Python 및 라이브러리 설치

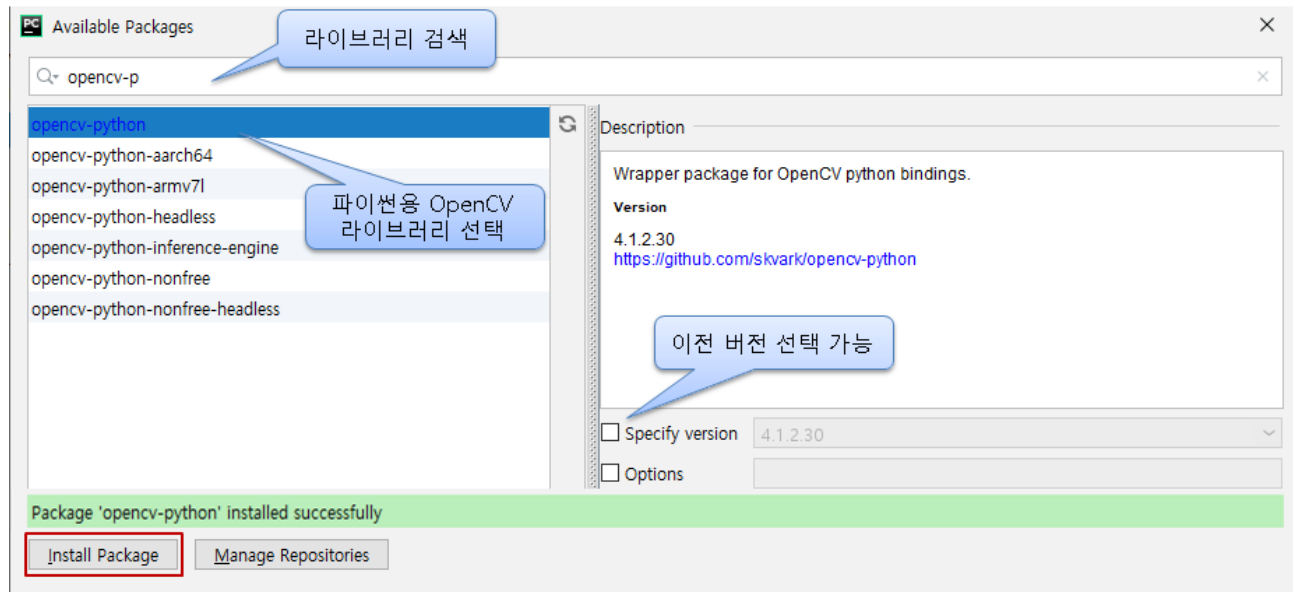
- 왼쪽 메뉴에서 [Project source] → [Project interpreter] 메뉴 클릭
- 중앙 상단에 [Project interpreter] 항목 : 파이참에 결된 파이썬 설치 버전
- 아래 [Package] 항목에 현재 설치된 라이브러리명, 설치된 버전, 최신 버전 표시됨



- 설정 대화창의 오른쪽에 라이브러리 추가하기 버튼[+] 클릭

## 2.5 OpenCV-Python 및 라이브러리 설치

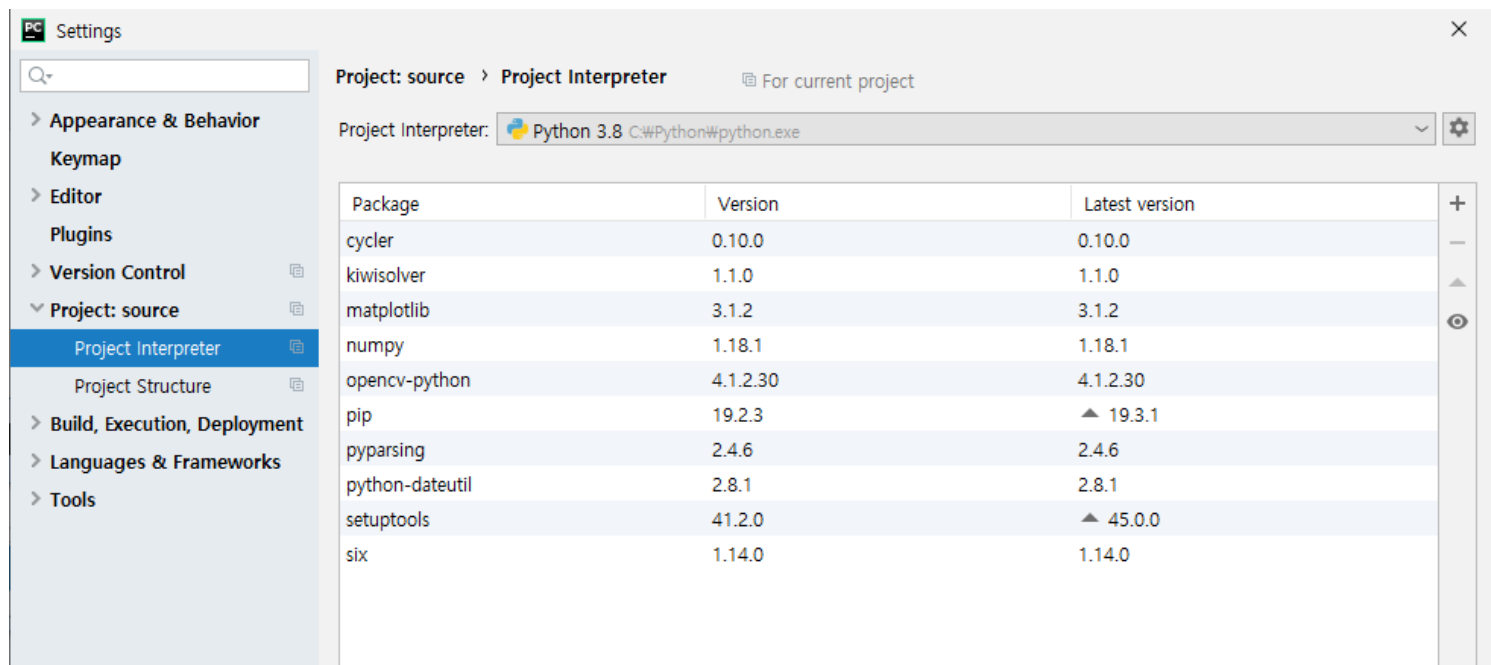
- Available Packages 윈도우
  - 파이썬에 설치할 수 있는 다양한 라이브러리들 검색 가능
  - 왼쪽 상단 라이브러리 검색에서 설치하려는 라이브러리 이름을 몇 글자만 입력
  - 왼쪽 아래 창에서 검색어와 비슷한 이름의 라이브러리들이 검색되어 표시
  - OpenCV-python 라이브러리를 선택 → [Install Package] 버튼 클릭
  - 최신 버전이 아니라 이전 버전의 설치하려면
    - 오른쪽 하단의 [Specify version] 항목 체크하여 원하는 이전 버전 선택하여 설치 가능





## 2.5 OpenCV-Python 및 라이브러리 설치

- 라이브러리 설치 완료 후
  - 그래프를 쉽게 그릴 수 있는 matplotlib 라이브러리도 설치함



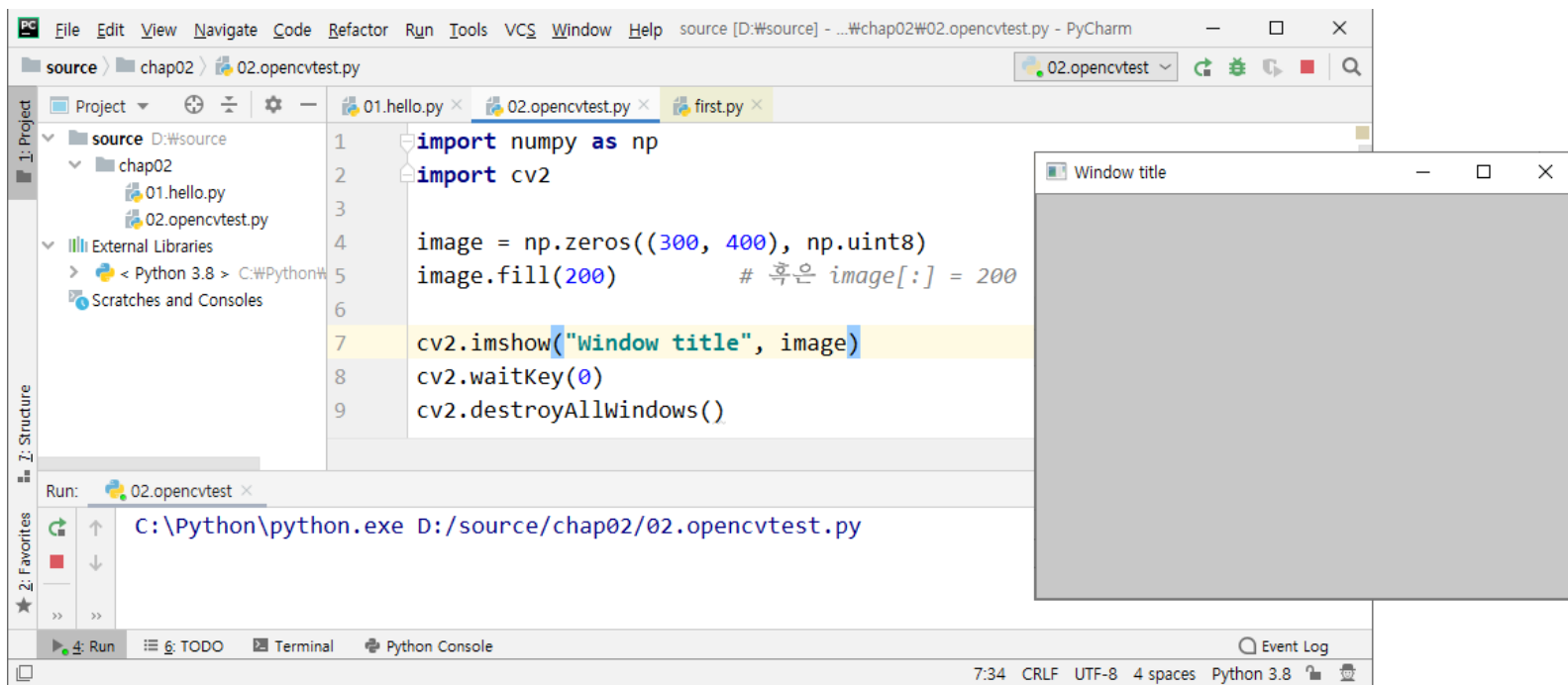
The screenshot shows the PyCharm Settings window with the 'Project Interpreter' tab selected. The 'Project: source' is set to 'Project Interpreter'. The 'Project Interpreter' dropdown shows 'Python 3.8 C:\Python\python.exe'. Below this, a table lists installed packages and their latest versions.

Package	Version	Latest version
cycler	0.10.0	0.10.0
kiwisolver	1.1.0	1.1.0
matplotlib	3.1.2	3.1.2
numpy	1.18.1	1.18.1
opencv-python	4.1.2.30	4.1.2.30
pip	19.2.3	▲ 19.3.1
pyparsing	2.4.6	2.4.6
python-dateutil	2.8.1	2.8.1
setuptools	41.2.0	▲ 45.0.0
six	1.14.0	1.14.0



## • 간단한 OpenCV 프로그래밍

- 300행, 400열 크기의 행렬 생성하여 행렬의 모든 원소의 값을 회색(200)으로 지정
- 이 행렬을 "window title" 이름의 윈도우에 영상으로 표시
- 바탕색을 검은색, 또는 흰색으로 출력해 보시오.



# 단원 요약

- 파이썬은 대화형 인터프리터 언어이다. 인터프리터 방식은 1행씩 명령어를 입력하면 바로 해석해서 결과를 보여주는 방식이다.
- OpenCV는 영상처리, 컴퓨터 비전, 기계 학습과 같은 응용에 사용할 수 있는 API를 제공하는 라이브러리이다.
- 파이참은 파이썬 개발을 위한 통합 개발 환경(IDE)이다. 통합 개발 환경은 에디터, 디버거, 컴파일러, 인터프리터 등을 모두 포함하여 프로그래밍 환경을 제공해주는 소프트웨어이다.
- 파이참에서 파이썬 개발을 위해서는 [파이썬 인터프리터]에 파이썬 실행 파일(python.exe)이 연결되어 있어야 한다.
- 파이참은 파이썬에서 사용하는 라이브러리들을 쉽게 설치할 수 있는데, [File] 메뉴 아래 [Settings] - [Project Interpreter]에서 라이브러리 추가하기[+] 대화상자를 열어서 검색을 통해서 설치할 수 있다.
- 파이참은 프로젝트를 기반으로 파이썬 소스 코드를 관리하며, 프로젝트에서는 폴더와 파일들을 포함할 수 있다.