
Python Setup and Usage

출시 버전 **3.9.19**

Guido van Rossum
and the Python development team

5월 01, 2024

1	명령 줄과 환경	3
1.1	명령 줄	3
1.2	환경 변수	9
2	유닉스 플랫폼에서 파이썬 사용하기	15
2.1	최신 버전의 파이썬 내려받기와 설치	15
2.2	파이썬 빌드하기	16
2.3	파이썬 관련 경로와 파일	16
2.4	잠동사니	17
3	윈도우에서 파이썬 사용하기	19
3.1	전체 설치 프로그램	20
3.2	Microsoft Store 패키지	24
3.3	nuget.org 패키지	24
3.4	내장 가능한 패키지	25
3.5	대체 번들	26
3.6	파이썬 구성하기	27
3.7	UTF-8 모드	28
3.8	윈도우 용 파이썬 런처	29
3.9	모듈 찾기	33
3.10	추가 모듈	34
3.11	윈도우에서 파이썬 컴파일하기	35
3.12	기타 플랫폼	35
4	Using Python on a Mac	37
4.1	MacPython을 구하고 설치하기	37
4.2	IDE	38
4.3	추가 파이썬 패키지 설치하기	39
4.4	Mac에서의 GUI 프로그래밍	39
4.5	Mac에서 파이썬 응용 프로그램 배포하기	39
4.6	기타 자원	39
5	편집기와 IDE	41
A	용어집	43
B	이 설명서에 관하여	57

B.1	파이썬 설명서의 공헌자들	57
C	역사와 라이선스	59
C.1	소프트웨어의 역사	59
C.2	파이썬에 액세스하거나 사용하기 위한 이용 약관	60
C.3	포함된 소프트웨어에 대한 라이선스 및 승인	64
D	저작권	77
	색인	79

설명서의 이 부분은 여러 플랫폼에서 파이썬 환경을 설정하고, 인터프리터를 호출하며, 파이썬으로 작업하기 더 쉽게 만드는 것들에 관한 일반적인 정보를 다루는데 할당되었습니다.

CPython 인터프리터는 명령 줄과 환경에서 다양한 설정을 찾습니다.

CPython implementation detail: 다른 구현의 명령 줄 체계는 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 `implementations` 참조하십시오.

1.1 명령 줄

파이썬을 호출할 때 다음 옵션들을 지정할 수 있습니다:

```
python [-bBdEhiIOqsSuvVWx?] [-c command | -m module-name | script | - ] [args]
```

물론, 가장 일반적인 사용 사례는 간단한 스크립트 호출입니다:

```
python myscript.py
```

1.1.1 인터페이스 옵션

인터프리터 인터페이스는 유닉스 셸의 인터페이스와 비슷하지만, 몇 가지 추가 호출 방법을 제공합니다:

- `tty` 장치에 연결된 표준 입력으로 호출하면, 명령을 입력하라는 프롬프트를 준 후 EOF(파일 끝 문자, 유닉스에서는 `Ctrl-D`, 윈도우에서는 `Ctrl-Z`, `Enter`로 만들 수 있습니다)가 읽힐 때까지 실행합니다.
- 파일 이름 인자나 파일을 표준 입력으로 사용해서 호출하면, 해당 파일에서 스크립트를 읽고 실행합니다.
- 디렉터리 이름 인자로 호출되면, 해당 디렉터리에서 적절히 이름 붙은 스크립트를 읽고 실행합니다.
- `-c command` 로 호출되면, *command*로 주어지는 파이썬 문장을 실행합니다. 여기서 *command*는 개행 문자로 구분된 여러 개의 문장을 포함할 수 있습니다. 선행 공백은 파이썬 문장에서 중요합니다!
- `-m module-name` 으로 호출되면, 주어진 모듈을 파이썬 모듈 경로에서 찾은 후에 스크립트로 실행합니다.

비대화형 모드에서는, 실행하기 전에 전체 입력을 구문 분석합니다.

인터페이스 옵션은 인터프리터에 의해 소비되는 옵션의 목록을 종료합니다, 뒤따르는 모든 인자는 `sys.argv` 로 들어갑니다 – 첫 번째 요소, 서브 스크립트 0(`sys.argv[0]`)은 프로그램 소스를 반영하는 문자열임에 유의하세요.

-c <command>

`command`의 파이썬 코드를 실행합니다. `command`는 개행 문자로 구분된 하나 이상의 문장일 수 있는데, 일반 모듈 코드에서와같이 선행 공백은 의미가 있습니다.

이 옵션을 주면, `sys.argv`의 첫 번째 요소는 "-c"가 되고, 현재 디렉터리를 `sys.path`의 시작 부분에 추가합니다(그 디렉터리에 있는 모듈을 최상위 모듈로 임포트 할 수 있게 합니다).

`command`를 인자로 감사 이벤트(auditing event) `cpython.run_command`를 발생시킵니다.

-m <module-name>

제공된 이름의 모듈을 `sys.path`에서 검색하고 그 내용을 `__main__` 모듈로서 실행합니다.

인자가 모듈 이름이기 때문에, 파일 확장자(.py)를 주지 않아야 합니다. 모듈 이름은 유효한 절대 파이썬 모듈 이름이어야 하지만, 구현이 항상 이를 강제하는 것은 아닙니다(예를 들어, 하이픈을 포함하는 이름을 허락할 수도 있습니다).

패키지 이름(이름 공간 패키지 포함)도 허용됩니다. 일반 모듈 대신 패키지 이름이 제공되면, 인터프리터는 `<pkg>.__main__`을 메인 모듈로 실행합니다. 이 동작은 인터프리터에 스크립트 인자로 전달되는 디렉터리 및 zip 파일의 처리와 의도적으로 유사합니다.

참고: 이 옵션은 내장 모듈이나 확장 모듈에는 사용될 수 없는데, 이것들은 파이썬 모듈 파일을 갖고 있지 않기 때문입니다. 그러나, 원래 소스 파일이 없는 사전 컴파일된 모듈에는 여전히 사용할 수 있습니다.

이 옵션을 주면, `sys.argv`의 첫 번째 요소는 모듈 파일의 전체 경로가 됩니다(모듈 파일을 찾는 동안에는 첫 번째 요소를 "-m"으로 설정합니다). `-c` 옵션과 마찬가지로, 현재 디렉터리가 `sys.path`의 시작 부분에 추가됩니다.

`-I` 옵션을 사용하면 `sys.path`가 현재 디렉터리나 사용자의 `site-packages` 디렉터를 포함하지 않는 격리 모드에서 스크립트를 실행할 수 있습니다. 모든 `PYTHON*` 환경 변수도 무시됩니다.

많은 표준 라이브러리 모듈에는 스크립트로 실행할 때 호출되는 코드가 들어 있습니다. 한 예는 `timeit` 모듈입니다:

```
python -m timeit -s 'setup here' 'benchmarked code here'
python -m timeit -h # for details
```

`module-name`을 인자로 감사 이벤트(auditing event) `cpython.run_module`을 발생시킵니다.

더 보기:

`runpy.run_module()` 파이썬 코드에서 직접 사용할 수 있는 동등한 기능

PEP 338 – 모듈을 스크립트로 실행하기

버전 3.1에서 변경: `__main__` 서브 모듈을 실행할 패키지 이름을 제공할 수 있습니다.

버전 3.4에서 변경: 이름 공간 패키지도 지원됩니다.

–

표준 입력(`sys.stdin`)에서 명령을 읽습니다. 표준 입력이 터미널이면, `-i`가 묵시적으로 적용됩니다.

이 옵션을 주면, `sys.argv`의 첫 번째 요소는 "-"이 되고, 현재 디렉터리가 `sys.path`의 처음에 추가됩니다.

인자 없이 감사 이벤트(auditing event) `cpython.run_stdin`을 발생시킵니다.

<script>

*script*에 담긴 파이썬 코드를 실행합니다. *script*는 파이썬 파일이나 `__main__.py` 파일이 들어있는 디렉터리나 `__main__.py` 파일을 포함하는 zip 파일을 가리키는 파일 시스템 경로(절대나 상대)여야 합니다.

이 옵션을 주면, `sys.argv`의 첫 번째 요소는 명령 줄에서 주어진 스크립트 이름이 됩니다.

스크립트 이름이 파이썬 파일을 직접 가리키면, 해당 파일을 포함하는 디렉터리가 `sys.path`의 시작 부분에 추가되고, 파일은 `__main__` 모듈로 실행됩니다.

스크립트 이름이 디렉터리나 zip 파일을 가리키면, 스크립트 이름이 `sys.path`의 시작 부분에 추가되고, 해당 위치의 `__main__.py` 파일을 `__main__` 모듈로 실행합니다.

`-I` 옵션을 사용하면 `sys.path`가 스크립트 디렉터리나 사용자의 `site-packages` 디렉터리를 포함하지 않는 격리 모드에서 스크립트를 실행할 수 있습니다. 모든 `PYTHON*` 환경 변수도 무시됩니다.

`filename`을 인자로 감사 이벤트(auditing event) `cpython.run_file`을 발생시킵니다.

더 보기:

`runpy.run_path()` 파이썬 코드에서 직접 사용할 수 있는 동등한 기능

인터페이스 옵션을 주지 않으면, `-i`가 묵시적으로 적용되고, `sys.argv[0]`는 빈 문자열("")이 되고, 현재 디렉터리가 `sys.path`의 처음에 추가됩니다. 또한, 플랫폼에서 사용 가능한 경우 (rlcompleter-config를 참조하세요), 탭 완성 및 히스토리 편집이 자동으로 활성화됩니다.

더 보기:

tut-invoking

버전 3.4에서 변경: 탭 완성과 히스토리 편집의 자동 활성화.

1.1.2 일반 옵션

`-?`

`-h`

`--help`

모든 명령 줄 옵션에 대한 간단한 설명을 인쇄합니다.

`-V`

`--version`

파이썬 버전 번호를 출력하고 종료합니다. 출력 예는 다음과 같습니다:

```
Python 3.8.0b2+
```

두 번 지정하면, 다음과 같이 빌드에 관한 추가 정보를 인쇄합니다:

```
Python 3.8.0b2+ (3.8:0c076caaa8, Apr 20 2019, 21:55:00)
[GCC 6.2.0 20161005]
```

버전 3.6에 추가: `-VV` 옵션.

1.1.3 기타 옵션

-b

bytes 나 bytearray 를 str과, bytes를 int와 비교할 때 경고를 합니다. 옵션이 두 번 주어지면 (-bb) 에러를 줍니다.

버전 3.5에서 변경: bytes 와 int 비교에도 적용됩니다.

-B

주어지면, 파이썬은 소스 모듈을 임포트 할 때 .pyc 파일을 쓰려고 하지 않습니다. `PYTHONDONTWRITEBYTECODE` 도 참조하십시오.

--check-hash-based-pycs default|always|never

해시 기반 .pyc 파일의 검증 동작을 제어합니다. pyc-invalidation를 참조하세요. default 로 설정하면, 검사형과 비검사형 해시 기반 바이트 코드 캐시 파일은 기본 의미에 따라 유효성이 검사됩니다. always 로 설정하면, 모든 해시 기반 .pyc 파일들은, 검사형과 비검사형을 가리지 않고, 해당 소스 파일에 대해 유효성이 검사됩니다. never 로 설정되면, 해시 기반 .pyc 파일은 해당 소스 파일에 대해 유효성이 검사되지 않습니다.

타임스탬프 기반 .pyc 파일의 의미는 이 옵션의 영향을 받지 않습니다.

-d

파서 디버깅 출력을 켭니다 (컴파일 옵션에 따라 전문가만을 위한 기능입니다). `PYTHONDEBUG` 도 참조하십시오.

-E

설정되었을 수 있는 모든 PYTHON* 환경 변수를 무시합니다, 예를 들어 `PYTHONPATH` 와 `PYTHONHOME`.

-i

스크립트가 첫 번째 인자로 전달되거나 `-c` 옵션이 사용되면, `sys.stdin` 가 터미널로 보이지 않을 때도, 스크립트나 명령을 실행한 후에 대화형 모드에 진입합니다. `PYTHONSTARTUP` 파일은 읽지 않습니다.

이것은 스크립트가 예외를 발생시킬 때 전역 변수나 스택 트레이스를 검사하는 데 유용할 수 있습니다. `PYTHONINSPECT` 도 참조하십시오.

-I

격리된 모드로 파이썬을 실행합니다. 이것은 또한 -E와 -s를 묵시적으로 적용합니다. 격리 모드에서 `sys.path` 는 스크립트 디렉터리나 사용자의 site-packages 디렉터리를 포함하지 않습니다. 모든 PYTHON* 환경 변수도 무시됩니다. 사용자가 악성 코드를 주입하는 것을 방지하기 위해 추가 제한이 부과될 수 있습니다.

버전 3.4에 추가.

-O

assert 문과 `__debug__` 의 값에 대한 조건부 코드를 제거합니다. .pyc 확장자 앞에 .opt-1 을 추가하여 컴파일된 (바이트 코드) 파일의 이름을 구분합니다 (PEP 488을 참조하세요). `PYTHONOPTIMIZE` 도 참조하십시오.

버전 3.5에서 변경: PEP 488 에 따라 .pyc 파일명을 수정합니다.

-OO

-O를 적용하고 독스트링도 버립니다. .pyc 확장자 앞에 .opt-2 를 추가하여 컴파일된 (바이트 코드) 파일의 이름을 구분합니다 (참조 PEP 488을 참조하세요).

버전 3.5에서 변경: PEP 488 에 따라 .pyc 파일명을 수정합니다.

-q

대화형 모드에서도 저작권과 버전 메시지를 표시하지 않습니다.

버전 3.2에 추가.

-R

해시 무작위화를 켭니다. 이 옵션은 `PYTHONHASHSEED` 환경 변수가 0 으로 설정된 경우에만 효과가 있습니다, 해시 무작위화는 기본적으로 활성화되기 때문입니다.

이전 버전의 파이썬에서는, 이 옵션이 해시 무작위화를 켜서, `str`과 `bytes` 객체의 `__hash__()` 값이 예측할 수 없는 난수로 “솔트(salt)” 됩니다. 개별 파이썬 프로세스 내에서 상수로 유지되지만, 반복되는 파이썬 실행 간에는 예측할 수 없습니다.

Hash randomization is intended to provide protection against a denial-of-service caused by carefully-chosen inputs that exploit the worst case performance of a dict construction, $O(n^2)$ complexity. See <http://www.ocert.org/advisories/ocert-2011-003.html> for details.

`PYTHONHASHSEED` 는 해시 시드 시크릿에 고정값을 설정할 수 있게 합니다.

버전 3.7에서 변경: 이 옵션은 더는 무시되지 않습니다.

버전 3.2.3에 추가.

-s

사용자 `site-packages` 디렉터리 를 `sys.path` 에 추가하지 않습니다.

더 보기:

PEP 370 – 사용자별 `site-packages` 디렉터리

-S

`site` 모듈의 임포트와 이 모듈이 수반하는 `sys.path` 의 사이트 의존적 조작을 비활성화합니다. 또한 `site` 가 나중에 명시적으로 임포트될 때도 이 조작을 비활성화합니다 (조작하기를 원하면 `site.main()` 을 호출하십시오).

-u

`stdout` 과 `stderr` 스트림을 버퍼링하지 않도록 만듭니다. 이 옵션은 `stdin` 스트림에는 영향을 미치지 않습니다.

`PYTHONUNBUFFERED` 도 참조하세요.

버전 3.7에서 변경: `stdout` 과 `stderr` 스트림의 텍스트 계층은 이제 버퍼링 되지 않습니다.

-v

모듈이 초기화될 때마다 메시지를 인쇄하여, 로드된 위치(파일명이나 내장 모듈)를 표시합니다. 두 번 주어진다면 (`-vv`), 모듈을 검색할 때 검사되는 각 파일에 대한 메시지를 인쇄합니다. 종료 시 모듈 정리에 대한 정보도 제공합니다. `PYTHONVERBOSE` 도 참조하십시오.

-W arg

경고 제어. 파이썬의 경고 장치는 기본적으로 `sys.stderr` 로 경고 메시지를 인쇄합니다. 일반적인 경고 메시지의 형식은 다음과 같습니다:

```
file:line: category: message
```

기본적으로, 각 경고는 발생하는 각 소스 행마다 한 번씩 인쇄됩니다. 이 옵션은 경고 인쇄 빈도를 제어합니다.

다중 `-W` 옵션이 주어질 수 있습니다; 경고가 두 개 이상의 옵션과 일치하면 마지막으로 일치하는 옵션의 액션이 수행됩니다. 유효하지 않은 `-W` 옵션은 무시됩니다 (하지만, 최초의 경고가 발생할 때 유효하지 않은 옵션에 관한 경고 메시지가 출력됩니다).

경고는 `PYTHONWARNINGS` 환경 변수와 파이썬 프로그램 내에서 `warnings` 모듈을 사용해서 제어할 수도 있습니다.

가장 단순한 설정은 프로세스가 만드는 모든 경고에 무조건 특정 액션을 적용합니다 (그렇지 않으면 기본적으로 무시되는 경고조차도):

```
-Wdefault    # Warn once per call location
-Werror      # Convert to exceptions
-Walways     # Warn every time
-Wmodule     # Warn once per calling module
-Wonce       # Warn once per Python process
-Wignore     # Never warn
```

액션 이름은 원하면 줄일 수 있고 (예, -Wi, -Wd, -Wa, -We), 인터프리터는 이를 적절한 액션 이름으로 해석합니다.

자세한 내용은 `warning-filter`와 `describing-warning-filters`를 참조하십시오.

-x

소스의 첫 번째 줄을 건너 뛰어서, 유닉스 이외의 형식의 `#!cmd`을 사용할 수 있게 합니다. 이것은 DOS 전용 핵(hack)을 위한 것입니다.

-X

다양한 구현 특정 옵션을 위해 예약되어 있습니다. CPython은 현재 다음과 같은 가능한 값을 정의합니다:

- `-X faulthandler`는 `faulthandler`를 활성화합니다;
- `-X oldparser`: 기존 LL(1) 파서를 활성화합니다. `PYTHONOLDPARSER`와 **PEP 617**도 참조하십시오.
- `-X showrefcount`는 프로그램이 끝나거나 대화형 인터프리터에서 각각의 문장 뒤에서, 총 참조 횟수와 사용된 메모리 블록의 수를 출력합니다. 이것은 디버그 빌드에서만 작동합니다.
- `-X tracemalloc`은 `tracemalloc` 모듈을 사용하여 파이썬 메모리 할당 추적을 시작합니다. 기본적으로, 가장 최근 프레임만 추적의 트레이스백에 저장됩니다. `NFRAME` 프레임의 트레이스백 한도로 추적을 시작하려면 `-X tracemalloc=NFRAME`을 사용하십시오. 자세한 정보는 `tracemalloc.start()`를 참조하십시오.
- `-X int_max_str_digits` configures the integer string conversion length limitation. See also `PYTHONINTMAXSTRDIGITS`.
- `-X importtime`은 각 임포트가 얼마나 오래 걸렸는지 보여줍니다. 모듈 이름, 누적 시간(중첩된 임포트 포함), 자체 시간(중첩 임포트 제외)을 표시합니다. 다중 스레드 응용 프로그램에서 출력이 깨질 수 있음에 유의하십시오. 일반적인 사용법은 `python3 -X importtime -c 'import asyncio'`입니다. `PYTHONPROFILEIMPORTTIME`도 참조하십시오.
- `-X dev`: 파이썬 개발 모드를 활성화해서, 기본적으로 활성화하기에는 너무 비싼 추가적인 실행 시간 검사를 도입합니다.
- `-X utf8`은 운영 체제 인터페이스를 위한 UTF-8 모드를 활성화하여, 기본 로케일 인식 모드를 대체합니다. `-X utf8=0`은 명시적으로 UTF-8 모드를 비활성화합니다 (그렇지 않으면 자동으로 활성화될 때조차). 자세한 내용은 `PYTHONUTF8`을 참조하십시오.
- `-X pycache_prefix=PATH`는 `.pyc` 파일을 코드 트리 대신에 지정된 디렉토리를 루트로 하는 병렬 트리에 쓰도록 합니다. `PYTHONPYCACHEPREFIX`도 참조하십시오.

또한 `sys._xoptions` 딕셔너리를 통해 임의의 값을 전달하고 조회할 수 있도록 합니다.

버전 3.2에서 변경: `-x` 옵션이 추가되었습니다.

버전 3.3에 추가: `-X faulthandler` 옵션.

버전 3.4에 추가: `-X showrefcount`와 `-X tracemalloc` 옵션.

버전 3.6에 추가: `-X showalloccount` 옵션.

버전 3.7에 추가: `-X importtime`, `-X dev`, `-X utf8` 옵션.

버전 3.8에 추가: `-X pycache_prefix` 옵션. `-X dev` 옵션은 이제 `io.IOBase` 파괴자에서 `close()` 예외를 로그 합니다.

버전 3.9에서 변경: `-X dev` 옵션을 사용하여, 문자열 인코딩과 디코딩 연산에서 *encoding*과 *errors* 인자를 확인합니다.

`-X showalloccount` 옵션이 제거되었습니다.

버전 3.9.14에 추가: The `-X int_max_str_digits` option.

Deprecated since version 3.9, will be removed in version 3.10: `-X oldparser` 옵션.

1.1.4 사용해서는 안 되는 옵션

`-J`

`Python` 이 사용하기 위해 예약되었습니다.

1.2 환경 변수

이 환경 변수들은 파이썬의 동작에 영향을 주며, `-E`와 `-I` 이외의 명령 줄 스위치보다 먼저 처리됩니다. 충돌하면 명령 줄 스위치가 환경 변수에 우선하는 것이 관례입니다.

PYTHONHOME

표준 파이썬 라이브러리의 위치를 변경합니다. 기본적으로, 라이브러리는 `prefix/lib/pythonversion`과 `exec_prefix/lib/pythonversion`에서 검색되는데, `prefix`와 `exec_prefix`는 설치 의존적인 디렉터리이고, 둘 다 기본값은 `/usr/local` 입니다.

`PYTHONHOME` 이 하나의 디렉터리로 설정되면, 그 값은 `prefix`와 `exec_prefix`를 모두 대체합니다. 이들에 대해 다른 값을 지정하려면, `PYTHONHOME`을 `prefix:exec_prefix`로 설정하십시오.

PYTHONPATH

모듈 파일의 기본 검색 경로를 보강합니다. 형식은 셸의 `PATH`와 같습니다: 하나 이상의 디렉터리 경로 명이 `os.pathsep`(예를 들어, 유닉스에서는 콜론, 윈도우에서는 세미콜론)로 구분됩니다. 존재하지 않는 디렉터리는 조용히 무시됩니다.

일반 디렉터리 외에도, 개별 `PYTHONPATH` 엔트리는 순수 파이썬 모듈(소스 또는 컴파일된 형식)을 포함하는 zip 파일을 가리킬 수 있습니다. 확장 모듈은 zip 파일에서 임포트될 수 없습니다.

기본 검색 경로는 설치 의존적이지만, 일반적으로 `prefix/lib/pythonversion`으로 시작합니다(위의 `PYTHONHOME`을 참조하세요). 항상 `PYTHONPATH`에 추가됩니다.

위에서 설명한 대로 인터페이스 옵션 하에서는 `PYTHONPATH` 앞에 검색 경로에 추가 디렉터리가 삽입됩니다. 검색 경로는 파이썬 프로그램 내에서 `sys.path` 변수로 조작할 수 있습니다.

PYTHONPLATLIBDIR

이것을 비어 있지 않은 문자열로 설정하면, `sys.platlibdir` 값을 재정의합니다.

버전 3.9에 추가.

PYTHONSTARTUP

이것이 읽을 수 있는 파일의 이름이면, 첫 번째 프롬프트가 대화형 모드에 표시되기 전에, 해당 파일의 파이썬 명령이 실행됩니다. 이 파일은 대화형 명령이 실행되는 것과 같은 이름 공간에서 실행되므로, 여기에서 정의되거나 임포트 한 객체를 대화형 세션에서 그대로 사용할 수 있습니다. 이 파일에서 프롬프트 `sys.ps1`과 `sys.ps2`와 혹은 `sys.__interactivehook__`도 바꿀 수 있습니다.

`filename`을 인자로 감사 이벤트(auditing event) `cpython.run_startup`을 발생시킵니다.

PYTHONOPTIMIZE

비어 있지 않은 문자열로 설정하면 `-O` 옵션을 지정하는 것과 같습니다. 정수로 설정하면, `-O`를 여러 번 지정하는 것과 같습니다.

PYTHONBREAKPOINT

설정되면, 점으로 구분된 경로 표기법을 사용하여 콜러블의 이름을 지정합니다. 콜러블을 포함하는 모듈이 임포트된 후에 콜러블은, 내장 `breakpoint()`에 의해 호출되는 `sys.breakpointhook()`의 기본 구현이 실행합니다. 설정되지 않았거나 빈 문자열로 설정하면, 값 `"pdb.set_trace"`와 동등합니다. 문자열 `"0"`으로 설정하면, `sys.breakpointhook()`의 기본 구현은 아무것도 하지 않고 즉시 반환합니다.

버전 3.7에 추가.

PYTHONDEBUG

비어 있지 않은 문자열로 설정하면, `-d` 옵션을 지정하는 것과 같습니다. 정수로 설정하면, `-d`를 여러 번 지정하는 것과 같습니다.

PYTHONOLDPARSER

이것을 비어 있지 않은 문자열로 설정하면, 전통적인 LL(1) 구문 분석기를 활성화합니다.

`-Xoldparser` 옵션과 [PEP 617](#)도 참조하십시오.

Deprecated since version 3.9, will be removed in version 3.10.

PYTHONINSPECT

비어 있지 않은 문자열로 설정하면, `-i` 옵션을 지정하는 것과 같습니다.

이 변수는 프로그램 종료 시 검사 모드를 강제하기 위해, `os.environ`을 사용해서 파이썬 코드에 의해 수정될 수도 있습니다.

PYTHONUNBUFFERED

비어 있지 않은 문자열로 설정하면, `-u` 옵션을 지정하는 것과 같습니다.

PYTHONVERBOSE

비어 있지 않은 문자열로 설정하면, `-v` 옵션을 지정하는 것과 같습니다. 정수로 설정하면 `-v`를 여러 번 지정하는 것과 같습니다.

PYTHONCASEOK

If this is set, Python ignores case in `import` statements. This only works on Windows and macOS.

PYTHONDONTWRITEBYTECODE

비어 있지 않은 문자열로 설정되면, 파이썬은 소스 모듈을 임포트 할 때 `.pyc` 파일을 쓰지 않습니다. 이는 `-B` 옵션을 지정하는 것과 같습니다.

PYTHONPYCACHEPREFIX

설정되면, 파이썬은 소스 트리 내의 `__pycache__` 디렉터리 대신에 이 경로에 있는 미리 디렉터리 트리 에 `.pyc` 파일을 씁니다. 이것은 `-Xpycache_prefix=PATH` 옵션을 지정하는 것과 동등합니다.

버전 3.8에 추가.

PYTHONHASHSEED

이 변수가 설정되어 있지 않거나 `random`으로 설정되면, `str`과 `bytes` 객체의 해시 시드에 난수가 사용됩니다.

`PYTHONHASHSEED`가 정숫값으로 설정되면, 해시 무작위화가 적용되는 형의 `hash()`를 생성하기 위한 고정 시드로 사용됩니다.

목적은 인터프리터 자체에 대한 셀프 테스트와 같은 이유로 반복 가능한 해시를 허용하거나, 파이썬 프로세스 클러스터가 해시값을 공유하도록 허용하는 것입니다.

정수는 `[0,4294967295]` 범위의 십진수여야 합니다. 값 0을 지정하면 해시 무작위화가 비활성화됩니다.

버전 3.2.3에 추가.

PYTHONINTMAXSTRDIGITS

If this variable is set to an integer, it is used to configure the interpreter's global integer string conversion length limitation.

버전 3.9.14에 추가.

PYTHONIOENCODING

인터프리터를 실행하기 전에 이것이 설정되면, `stdin/stdout/stderr`에 사용되는 인코딩을 대체합니다. 문법은 `encodingname:errorhandler` 형식입니다. `encodingname` 과 `:errorhandler` 부분은 모두 선택 사항이며 `str.encode()` 에서와 같은 의미입니다.

`stderr`의 경우, `:errorhandler` 부분은 무시됩니다; 처리기는 항상 'backslashreplace' 입니다.

버전 3.4에서 변경: `encodingname` 부분은 이제 선택적입니다.

버전 3.6에서 변경: Windows에서, `PYTHONLEGACYWINDOWSSTDIO` 도 지정하지 않는 한, 대화형 콘솔 버퍼에서 이 변수로 지정된 인코딩이 무시됩니다. 표준 스트림을 통해 리디렉션 된 파일과 파이프는 영향을 받지 않습니다.

PYTHONNOUSERSITE

설정되면, 파이썬은 사용자 `site-packages` 디렉터리 를 `sys.path` 에 추가하지 않습니다.

더 보기:

PEP 370 – 사용자별 `site-packages` 디렉터리

PYTHONUSERBASE

`python setup.py install --user` 에서 사용자 `site-packages` 디렉터리 의 경로와 Distutils 설치 경로를 계산하기 위해 사용되는 사용자 베이스 디렉터리 를 정의합니다.

더 보기:

PEP 370 – 사용자별 `site-packages` 디렉터리

PYTHONEXECUTABLE

If this environment variable is set, `sys.argv[0]` will be set to its value instead of the value got through the C runtime. Only works on macOS.

PYTHONWARNINGS

`-W` 옵션과 동등합니다. 쉼표로 구분된 문자열로 설정하면, `-W`를 여러 번 지정하는 것과 같습니다. 목록의 뒷부분에 있는 필터는 목록의 이전 필터보다 우선합니다.

가장 단순한 설정은 프로세스가 만드는 모든 경고에 무조건 특정 액션을 적용합니다 (그렇지 않으면 기본적으로 무시되는 경고조차도):

```
PYTHONWARNINGS=default # Warn once per call location
PYTHONWARNINGS=error   # Convert to exceptions
PYTHONWARNINGS=always  # Warn every time
PYTHONWARNINGS=module  # Warn once per calling module
PYTHONWARNINGS=once    # Warn once per Python process
PYTHONWARNINGS=ignore  # Never warn
```

자세한 내용은 `warning-filter`와 `describing-warning-filters`를 참조하십시오.

PYTHONFAULTHANDLER

이 환경 변수가 비어 있지 않은 문자열로 설정되면, `faulthandler.enable()` 이 시작 시에 호출됩니다: 파이썬 트래이스백을 덤프하는 `SIGSEGV`, `SIGFPE`, `SIGABRT`, `SIGBUS` 그리고 `SIGILL` 시그널 처리기를 설치합니다. 이는 `-X faulthandler` 옵션과 동등합니다.

버전 3.3에 추가.

PYTHONTRACEMALLOC

이 환경 변수가 비어 있지 않은 문자열로 설정되면, `tracemalloc` 모듈을 사용하여 파이썬 메모리 할

당 추적을 시작합니다. 변수의 값은 추적의 트레이스백에 저장되는 최대 프레임 수입니다. 예를 들어, `PYTHONTRACEMALLOC=1` 은 가장 최근의 프레임만을 저장합니다. 자세한 정보는 `tracemalloc.start()` 를 참조하십시오.

버전 3.4에 추가.

PYTHONPROFILEIMPORTTIME

이 환경 변수가 비어 있지 않은 문자열로 설정되면, 파이썬은 각 임포트에 걸리는 시간을 보여줍니다. 이는 명령 줄에서 `-X importtime` 을 설정하는 것과 정확히 같습니다.

버전 3.7에 추가.

PYTHONASYNCIODEBUG

이 환경 변수가 비어 있지 않은 문자열로 설정되면, `asyncio` 모듈의 디버그 모드를 활성화합니다.

버전 3.4에 추가.

PYTHONMALLOC

파이썬 메모리 할당자를 설정하거나 디버그 훅을 설치합니다.

파이썬이 사용하는 메모리 할당자를 설정합니다:

- `default`: 기본 메모리 할당자를 사용합니다.
- `malloc`: 모든 영역(`PYMEM_DOMAIN_RAW`, `PYMEM_DOMAIN_MEM`, `PYMEM_DOMAIN_OBJ`)에서 C 라이브러리의 `malloc()` 함수를 사용합니다.
- `pymalloc`: `PYMEM_DOMAIN_MEM`과 `PYMEM_DOMAIN_OBJ` 영역에서 `pymalloc` 할당자를 사용하고, `PYMEM_DOMAIN_RAW` 영역에서 `malloc()` 함수를 사용합니다.

디버그 훅을 설치합니다:

- `debug`: 기본 메모리 할당자 위에 디버그 훅을 설치합니다.
- `malloc_debug`: `malloc` 과 같지만, 디버그 훅도 설치합니다.
- `pymalloc_debug`: `pymalloc` 과 같지만, 디버그 훅도 설치합니다.

기본 메모리 할당자와 `PyMem_SetupDebugHooks()` 함수(파이썬 메모리 할당자에 디버그 훅을 설치합니다)도 참조하세요.

버전 3.7에서 변경: "default" 할당자를 추가했습니다.

버전 3.6에 추가.

PYTHONMALLOCSTATS

비어 있지 않은 문자열로 설정되면, 파이썬은 새로운 `pymalloc` 객체 영역이 생성될 때마다, 그리고 종료할 때 `pymalloc` 메모리 할당자의 통계를 인쇄합니다.

`PYTHONMALLOC` 환경 변수를 사용하여 C 라이브러리의 `malloc()` 할당자를 강제로 사용하거나, `pymalloc` 지원 없이 파이썬을 구성하면, 이 변수는 무시됩니다.

버전 3.6에서 변경: 이 변수는 이제 배포 모드로 컴파일된 파이썬에서도 사용할 수 있습니다. 이제 빈 문자열로 설정하면 효과가 없습니다.

PYTHONLEGACYWINDOWSFSENCODING

비어 있지 않은 문자열로 설정하면, 기본 파일 시스템 인코딩과 에러 모드를 3.6 이전의 값인 'mbcs'와 'replace'로 각각 되돌립니다. 그렇지 않으면, 새 기본값 'utf-8'과 'surrogatepass'가 사용됩니다.

이것은 또한 실행 시간에 `sys._enablelegacywindowsfsencoding()` 으로 활성화될 수 있습니다.

가용성: 윈도우.

버전 3.6에 추가: 자세한 내용은 [PEP 529](#)를 참조하십시오.

PYTHONLEGACYWINDOWSSTDIO

비어 있지 않은 문자열로 설정하면, 새 콘솔 입력기와 출력기를 사용하지 않습니다. 이것은 유니코드 문자가 utf-8을 사용하는 대신 활성 콘솔 코드 페이지에 따라 인코딩됨을 의미합니다.

이 변수는 표준 스트림이 콘솔 버퍼를 참조하는 대신 리디렉트 된 (파일 또는 파이프) 경우 무시됩니다.

가용성: 윈도우.

버전 3.6에 추가.

PYTHONCOERCECLOCALE

값 0 으로 설정하면, 주 파이썬 명령 줄 응용 프로그램이 레거시 ASCII 기반 C와 POSIX 로케일을 보다 유능한 UTF-8 기반 대안으로 강제 변환하지 않습니다.

이 변수가 설정되지 않고 (또는 0 이외의 값으로 설정되고), 환경 변수에 우선하는 LC_ALL 로케일도 설정되지 않고, LC_CTYPE 범주에 대해 보고되는 현재 로케일이 기본 C 로케일이거나 명시적인 ASCII 기반의 POSIX 로케일이면, 파이썬 CLI는 인터프리터 런타임을 로드하기 전에 LC_CTYPE 범주에 대해 다음 로케일을 나열된 순서대로 구성하려고 시도합니다:

- C.UTF-8
- C.utf8
- UTF-8

이러한 로케일 범주 중 하나를 설정하는 데 성공하면, 파이썬 런타임이 초기화되기 전에 LC_CTYPE 환경 변수도 현재 프로세스 환경에서 적절히 설정됩니다. 이렇게 하면 인터프리터 자신과 같은 프로세스에서 실행되는 다른 로케일 인식 구성 요소(가령 GNU readline 라이브러리)가 볼 수 있는 것에 더해, 갱신된 설정을 현재 C 로케일이 아닌 환경을 조회하는 연산(가령 파이썬 자체의 locale.getdefaultlocale())뿐만 아니라, 자식 프로세스에서도 (이 프로세스가 파이썬 인터프리터를 실행하는지에 관계없이) 볼 수 있습니다.

이러한 로케일 중 하나를 구성하면 (명시적으로나 위의 묵시적 로케일 강제 변경을 통해) sys.stdin과 sys.stdout에 대해 surrogateescape 에러 처리기를 자동으로 활성화합니다(sys.stderr는 다른 로케일에서처럼 backslashreplace를 계속 사용합니다). 이 스트림 처리 동작은 평소처럼 PYTHONIOENCODING을 사용하여 대체할 수 있습니다.

디버깅을 위해, PYTHONCOERCECLOCALE=warn을 설정하면, 로케일 강제 변경이 일어나거나, 그렇지 않고 강제 변경을 유발할 로케일이 파이썬 런타임이 초기화될 때 여전히 활성 상태면 파이썬은 stderr로 경고 메시지를 보냅니다.

또한, 로케일 강제 변환이 비활성화되거나 적절한 대상 로케일을 찾지 못할 때도, 레거시 ASCII 기반 로케일에서 PYTHONUTF8은 기본적으로 활성화됨에 유의하십시오. 인터프리터가 시스템 인터페이스에 대해 UTF-8 대신에 ASCII를 사용하게 하려면, 두 가지 기능을 모두 비활성화시켜야 합니다.

가용성: 유닉스.

버전 3.7에 추가: 자세한 내용은 PEP 538을 참조하십시오.

PYTHONDEVMODE

이 환경 변수가 비어 있지 않은 문자열로 설정되면, 파이썬 개발 모드를 활성화하여, 기본적으로 활성화하기에는 너무 비싼 추가 실행 시간 검사를 도입합니다.

버전 3.7에 추가.

PYTHONUTF8

1로 설정하면, 인터프리터의 UTF-8 모드가 활성화됩니다. 이 모드에서는 현재 로케일 설정에 상관없이, 시스템 인터페이스의 텍스트 인코딩으로 UTF-8이 사용됩니다.

이는 다음을 의미합니다:

- sys.getfilesystemencoding()은 'UTF-8'을 반환합니다(로케일 인코딩은 무시됩니다).

- `locale.getpreferredencoding()` 은 'UTF-8' 을 반환합니다 (로케일 인코딩은 무시되고, 함수의 `do_setlocale` 매개 변수는 아무런 효과가 없습니다).
- `sys.stdin`, `sys.stdout`, `sys.stderr` 모두 텍스트 인코딩으로 UTF-8을 사용하고, `sys.stdin` 과 `sys.stdout` 은 `surrogateescape` 에러 처리기 가 활성화됩니다 (`sys.stderr` 은 기본 로케일 인식 모드와 같이 `backslashreplace` 를 계속 사용합니다)

이러한 하위 수준 API의 변경으로 인해, 다른 상위 수준 API도 다른 기본 동작을 수행합니다:

- 명령 줄 인자, 환경 변수 및 파일명은 UTF-8 인코딩을 사용하여 텍스트로 디코딩됩니다.
- `os.fsdecode()` 와 `os.fsencode()` 는 UTF-8 인코딩을 사용합니다.
- `open()`, `io.open()`, `codecs.open()` 은 기본적으로 UTF-8 인코딩을 사용합니다. 그러나, 이들은 기본적으로 여전히 `strict` 에러 처리기를 사용하므로, 바이너리 파일을 텍스트 모드로 열려고 하면 말도 안 되는 데이터가 생성되는 대신 예외가 발생합니다.

UTF-8 모드에서 표준 스트림 설정은 `PYTHONIOENCODING` 의해 대체될 수 있습니다 (기본 로케일 인식 모드에서와 마찬가지로).

0 으로 설정하면, 인터프리터는 기본 로케일 인식 모드로 실행됩니다.

다른 모든 비어 있지 않은 문자열로 설정하면, 인터프리터를 초기화하는 동안 에러가 발생합니다.

이 환경 변수가 전혀 설정되지 않으면, 인터프리터는 현재 로케일이 레거시 ASCII 기반 로케일 (`PYTHONCOERCECLOCALE` 에서 설명하는 것처럼)로 식별되고, 로케일 강제 변경이 비활성화되거나 실패하지 않는 한, 인터프리터는 현재 로케일 설정을 사용합니다. 이러한 레거시 로케일에서, 명시적으로 그렇게 하지 말라고 지시하지 않는 한, 인터프리터는 기본적으로 UTF-8 모드를 활성화합니다.

`-Xutf8` 옵션으로도 사용 가능합니다.

버전 3.7에 추가: 자세한 내용은 [PEP 540](#)을 참조하십시오.

1.2.1 디버그 모드 변수

이 변수들을 설정하는 것은 파이썬의 디버그 빌드에서만 효과가 있습니다.

PYTHONTHREADDEBUG

설정되면, 파이썬은 스레딩 디버그 정보를 인쇄합니다.

파이썬이 `--with-pydebug` 빌드 옵션으로 구성되었어야 합니다.

PYTHONDUMPREFS

설정되면, 파이썬은 인터프리터를 종료한 후에도 살아있는 객체와 참조 횟수를 덤프합니다.

파이썬이 `--with-trace-refs` 빌드 옵션으로 구성되었어야 합니다.

유닉스 플랫폼에서 파이썬 사용하기

2.1 최신 버전의 파이썬 내려받기와 설치

2.1.1 리눅스

파이썬은 대부분 리눅스 배포판에 사전 설치되어 있으며, 다른 모든 곳에서 패키지로 사용할 수 있습니다. 그러나 배포판 패키지에 없는 어떤 기능을 사용하고 싶을 수 있습니다. 소스에서 최신 버전의 파이썬을 쉽게 컴파일할 수 있습니다.

파이썬이 미리 설치되어 있지 않고 저장소에도 없으면, 여러분 자신의 배포를 위한 패키지를 쉽게 만들 수 있습니다. 다음 링크를 살펴보십시오:

더 보기:

<https://www.debian.org/doc/manuals/maint-guide/first.en.html> 데비안 사용자용

<https://en.opensuse.org/Portal:Packaging> OpenSuse 사용자용

https://docs-old.fedoraproject.org/en-US/Fedora_Draft_Documentation/0.1/html/RPM_Guide/ch-creating-rpms.html
Fedora 사용자용

<http://www.slackbook.org/html/package-management-making-packages.html> Slackware 사용자용

2.1.2 FreeBSD와 OpenBSD

- FreeBSD 사용자, 패키지를 추가하려면 이렇게 하십시오:

```
pkg install python3
```

- OpenBSD 사용자, 패키지를 추가하려면 이렇게 하십시오:

```
pkg_add -r python
```

```
pkg_add ftp://ftp.openbsd.org/pub/OpenBSD/4.2/packages/<insert your architecture_
here>/python-<version>.tgz
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

예를 들어 i386 사용자는 이렇게 파이썬 2.5.1 버전을 얻습니다:

```
pkg_add ftp://ftp.openbsd.org/pub/OpenBSD/4.2/packages/i386/python-2.5.1p2.tgz
```

2.1.3 OpenSolaris

OpenCSW에서 파이썬을 얻을 수 있습니다. 다양한 버전의 파이썬이 있으며, 예를 들어 `pkgutil -i python27`로 설치할 수 있습니다.

2.2 파이썬 빌드하기

CPython을 직접 컴파일하려면, 먼저 소스를 얻습니다. 최신 버전의 소스를 내려받거나 새로 clone 할 수 있습니다. (패치에 이바지하려면 clone이 필요합니다.)

빌드 프로세스는 일반적으로 다음과 같은 명령으로 구성됩니다

```
./configure
make
make install
```

특정 유닉스 플랫폼에 대한 구성 옵션과 주의 사항은 파이썬 소스 트리의 루트에 있는 `README.rst` 파일에 광범위하게 설명되어 있습니다.

경고: `make install`은 python3 바이너리를 덮어쓰거나 가장 할 수 있습니다. 따라서 `make altinstall`을 `make install` 대신 권장하는데, `exec_prefix/bin/pythonversion` 만 설치하기 때문입니다.

2.3 파이썬 관련 경로와 파일

이는 지역 설치 규칙에 따라 달라질 수 있습니다; `prefix` (`${prefix}`) 와 `exec_prefix` (`${exec_prefix}`)는 설치에 따라 다르며 GNU 소프트웨어처럼 해석되어야 합니다; 이것들은 같을 수도 있습니다.

예를 들어, 대부분 리눅스 시스템에서, 기본값은 모두 `/usr`입니다.

파일/디렉터리	의미
<code>exec_prefix/bin/python3</code>	인터프리터의 권장 위치.
<code>prefix/lib/pythonversion,</code> <code>exec_prefix/lib/pythonversion</code>	표준 모듈을 포함하는 디렉터리의 권장 위치.
<code>prefix/include/pythonversion,</code> <code>exec_prefix/include/</code> <code>pythonversion</code>	파이썬 확장을 개발하고 인터프리터를 내장하는 데 필요한 인클루드 파일을 포함하는 디렉터리의 권장 위치.

2.4 잡동사니

유닉스에서 파이썬 스크립트를 쉽게 사용하려면, 실행 파일로 만들어야 합니다. 예를 들어, 이렇게

```
$ chmod +x script
```

그리고, 스크립트의 상단에 적절한 셔뱅(Shebang) 줄을 넣습니다. 좋은 선택은 대개 이렇습니다

```
#!/usr/bin/env python3
```

이것은 PATH 전체에서 파이썬 인터프리터를 검색합니다. 그러나, 일부 유닉스에는 **env** 명령이 없을 수 있으므로, 인터프리터 경로로 `/usr/bin/python3`를 하드 코딩해야 할 수 있습니다.

파이썬 스크립트에서 셸 명령을 사용하려면, `subprocess` 모듈을 보십시오.

윈도우에서 파이썬 사용하기

이 문서는 Microsoft 윈도우에서 파이썬을 사용할 때 알아야 할 윈도우 특정 동작에 대한 개요를 제공하는 것을 목표로 합니다.

대부분의 유닉스 시스템과 서비스와 달리, 윈도우에는 시스템 지원 파이썬 설치가 포함되어 있지 않습니다. 파이썬을 사용할 수 있도록, CPython 팀은 수년 동안 모든 배포판에 대해 윈도우 설치 프로그램(MSI 패키지)을 검토했습니다. 이러한 설치 프로그램은 주로 단일 사용자가 사용하는 핵심 인터프리터와 라이브러리와 함께 사용자별 파이썬 설치를 추가하기 위한 것입니다. 설치 프로그램은 또한 단일 시스템의 모든 사용자를 위해 설치할 수 있으며, 응용 프로그램 로컬 배포를 위해 별도의 ZIP 파일이 제공됩니다.

PEP 11에 지정된 대로, 파이썬 릴리스는 Microsoft가 플랫폼이 확장된 지원을 받는 것으로 간주하는 윈도우 플랫폼만 지원합니다. 이것은 파이썬 3.9가(이) 윈도우 8.1 이상을 지원함을 뜻합니다. 윈도우 7 지원이 필요하면 파이썬 3.8을 설치하십시오.

윈도우에서 사용할 수 있는 여러 가지 설치 프로그램이 있으며, 각각 나름의 장단점이 있습니다.

전체 설치 프로그램은 모든 구성 요소를 포함하며 모든 종류의 프로젝트에 파이썬을 사용하는 개발자에게 가장 적합한 옵션입니다.

Microsoft Store 패키지는 스크립트와 패키지를 실행하고 IDLE이나 다른 개발 환경을 사용하는 데 적합한 파이썬의 간단한 설치입니다. 윈도우 10이 필요하지만, 다른 프로그램을 손상하지 않고 안전하게 설치할 수 있습니다. 또한 파이썬과 그 도구를 시작하기 위한 많은 편리한 명령을 제공합니다.

nuget.org 패키지는 지속적 통합 시스템(continuous integration systems)을 위한 경량 설치입니다. 파이썬 패키지를 빌드하거나 스크립트를 실행하는 데 사용할 수 있지만, 업데이트할 수 없으며 사용자 인터페이스 도구가 없습니다.

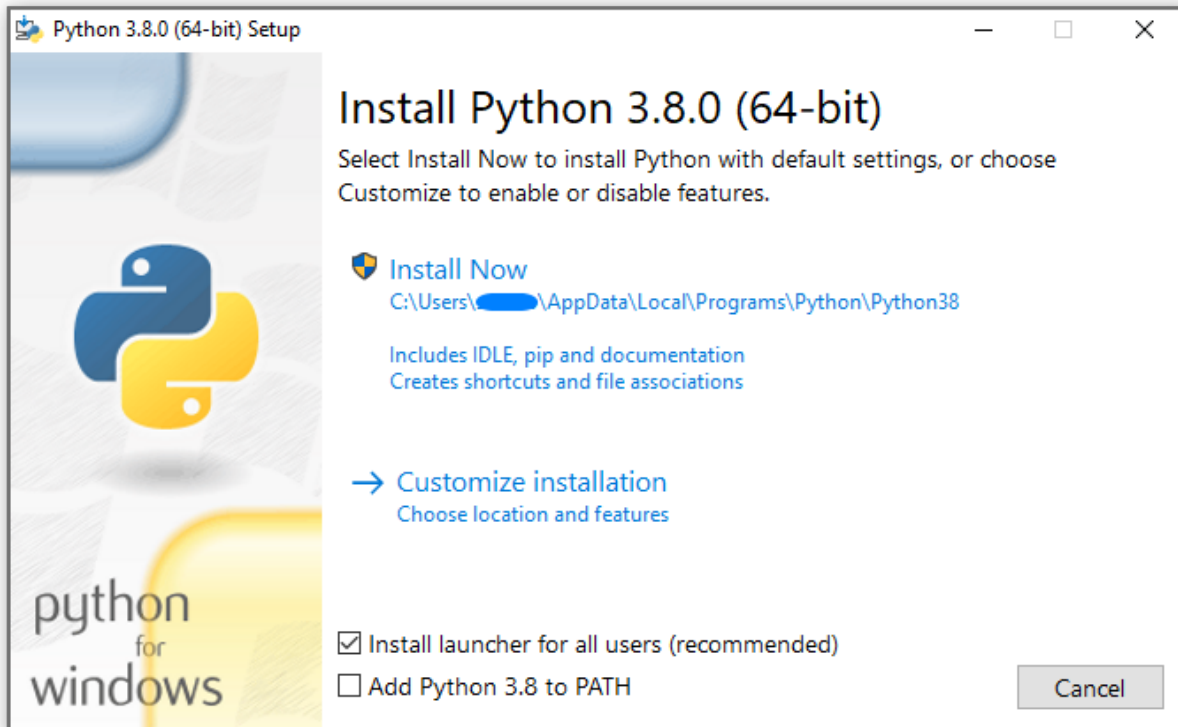
내장 가능한 패키지는 더 큰 응용 프로그램에 내장하기에 적합한 파이썬의 최소 패키지입니다.

3.1 전체 설치 프로그램

3.1.1 설치 단계

네 개의 파이썬 3.9 설치 프로그램을 다운로드할 수 있습니다 - 각각 32비트와 64비트 버전의 인터프리터를 지원하는 두 가지. 웹 설치 프로그램(*web installer*)은 작은 초기 다운로드이며, 필요한 구성 요소를 자동으로 다운로드합니다. 오프라인 설치 프로그램(*offline installer*)에는 기본 설치에 필요한 구성 요소가 포함되어 있으며 선택적 기능을 위해서만 인터넷 연결이 필요합니다. 설치 중 다운로드를 피하는 다른 방법은 [다운로드 없이 설치하기](#)를 참조하십시오.

설치 프로그램을 시작한 후, 두 가지 옵션 중 하나를 선택할 수 있습니다:



“Install Now”를 선택하면:

- 관리자(administrator)일 필요는 없습니다(C 런타임 라이브러리에 대한 시스템 업데이트가 필요하거나 모든 사용자를 위해 윈도우 용 파이썬 런처를 설치하지 않는 한)
- 파이썬이 사용자 디렉터리에 설치됩니다
- 윈도우 용 파이썬 런처는 첫 페이지 하단의 옵션에 따라 설치됩니다
- 표준 라이브러리, 테스트 스위트, 런처 및 pip가 설치됩니다
- 선택하면, 설치 디렉터리가 PATH에 추가됩니다
- 바로 가기는 현재 사용자에게만 표시됩니다

“Customize installation”을 선택하면 설치할 기능, 설치 위치 및 다른 옵션이나 설치 후 작업을 선택할 수 있습니다. 디버깅 심볼이나 바이너리를 설치하려면, 이 옵션을 사용해야 합니다.

모든 사용자 설치를 수행하려면, “Customize installation”을 선택해야 합니다. 이 경우:

- 관리자 자격 증명이나 승인을 제공해야 할 수 있습니다.

- 파이썬은 Program Files 디렉터리에 설치됩니다
- 윈도우 용 파이썬 런치는 Windows 디렉터리에 설치됩니다
- 설치 중에 선택적 기능을 선택할 수 있습니다
- 표준 라이브러리는 바이트 코드로 사전 컴파일될 수 있습니다
- 선택하면, 설치 디렉터리가 시스템 PATH에 추가됩니다
- 모든 사용자가 바로 가기를 사용할 수 있습니다

3.1.2 MAX_PATH 제한 제거하기

윈도우는 역사적으로 경로 길이를 260자로 제한했습니다. 이는 이보다 긴 경로는 결정(resolve)되지 않고 에러가 발생함을 의미합니다.

최신 버전의 윈도우에서는, 이 제한을 약 32,000자로 확장할 수 있습니다. 관리자는 “Enable Win32 long paths” 그룹 정책을 활성화하거나, 레지스트리 키 HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\FileSystem에서 LongPathsEnabled를 1로 설정해야 합니다.

이는 open() 함수, os 모듈 및 대부분의 다른 경로 기능이 260자보다 긴 경로를 받아들이고 반환할 수 있도록 합니다.

위 옵션을 변경한 후에는, 추가 구성이 필요하지 않습니다.

버전 3.6에서 변경: 긴 경로에 대한 지원이 파이썬에서 활성화되었습니다.

3.1.3 UI 없이 설치하기

설치 프로그램 UI에서 사용할 수 있는 모든 옵션은 명령 줄에서도 지정할 수 있어서, 스크립팅 된 설치 프로그램이 사용자 상호 작용 없이 여러 컴퓨터에서 설치를 복제할 수 있도록 합니다. 이러한 옵션은 일부 기본값을 변경하기 위해 UI를 억제하지 않고 설정할 수도 있습니다.

To completely hide the installer UI and install Python silently, pass the /quiet option. To skip past the user interaction but still display progress and errors, pass the /passive option. The /uninstall option may be passed to immediately begin removing Python - no confirmation prompt will be displayed.

다른 모든 옵션은 name=value로 전달됩니다. 여기서 value는 일반적으로 기능을 비활성화하려면 0, 기능을 활성화하려면 1 또는 경로입니다. 사용 가능한 옵션의 전체 목록은 다음과 같습니다.

이름	설명	기본값
InstallAllUsers	시스템 전체 설치를 수행합니다.	0
TargetDir	설치 디렉터리	InstallAllUsers 에 따라 선택됩니다
DefaultAllUsersTargetDir	모든 사용자 설치를 위한 기본 설치 디렉터리	%ProgramFiles%\Python X.Y 또 는 %ProgramFiles(x86)%\Python X.Y
DefaultJustForMeTargetDir	현재 사용자 전용 설치를 위한 기본 설치 디렉터리	%LocalAppData%\Programs\PythonXY 또 는 %LocalAppData%\Programs\PythonXY-32 또 는 %LocalAppData%\Programs\PythonXY-64
DefaultCustomTargetDir	UI에 표시되는 기본 사용자 지정 설치 디렉터리	(비어있음)
AssociateFiles	런처도 설치되었으면 파일 연결을 만듭니다.	1
CompileAll	모든 .py 파일을 .pyc로 컴파일합니다.	0
PrependPath	설치 및 Scripts 디렉터리를 PATH 에 추가 하고 .PY 를 PATHEXT에 추가합니다.	0
Shortcuts	설치되면, 인터프리터, 설명서 및 IDLE에 대한 바로 가기를 만듭니다.	1
Include_doc	파이썬 매뉴얼을 설치합니다	1
Include_debug	디버그 바이너리를 설치합니다	0
Include_dev	개발자 헤더와 라이브러리를 설치합니다	1
Include_exe	python.exe와 관련 파일들을 설치합니다	1
Include_launcher	윈도우용 파이썬 런처를 설치합니다.	1
Install-Launcher-AllUsers	모든 사용자를 위해 윈도우용 파이썬 런처를 설치합니다.	1
Include_lib	표준 라이브러리와 확장 모듈을 설치합니다	1
Include_pip	번들로 제공되는 pip와 setup-tools를 설치합니다	1
Include_symbols	디버깅 심볼 (*.pdb)을 설치합니다	0
Include_tcltk	Tcl/Tk 지원과 IDLE을 설치합니다	1
Include_test	표준 라이브러리 테스트 스위트를 설치합니다	1
Include_tools	유틸리티 스크립트를 설치합니다	1
LauncherOnly	런처만 설치합니다. 이것은 대부분의 다른 옵션보다 우선합니다.	0
SimpleInstall	대부분의 설치 UI를 비활성화합니다	0
SimpleInstallDescription	단순화된 설치 UI를 사용할 때 표시할 사용자 정의 메시지.	(비어있음)

예를 들어 기본, 시스템 전체 파이썬 설치를 조용히 설치하려면, (관리자 권한 명령 프롬프트에서) 다음 명령을 사용할 수 있습니다:

```
python-3.9.0.exe /quiet InstallAllUsers=1 PrependPath=1 Include_test=0
```

사용자가 테스트 스위트 없이 파이썬의 개인용 사본을 쉽게 설치할 수 있도록, 다음 명령으로 바로 가기를 제공할 수 있습니다. 이렇게 하면 단순화된 초기 페이지가 표시되고 사용자 정의가 허용되지 않습니다:

```
python-3.9.0.exe InstallAllUsers=0 Include_launcher=0 Include_test=0
SimpleInstall=1 SimpleInstallDescription="Just for me, no test suite."
```

(런처를 생략하면 파일 연결도 생략되며, 런처가 포함된 시스템 전체 설치가 있을 때, 사용자별 설치에만 권장됨에 유의하십시오.)

위에 나열된 옵션은 실행 파일과 함께 unattend.xml이라는 파일로 제공될 수도 있습니다. 이 파일은 옵션과 값 목록을 지정합니다. 값이 어트리뷰트로 제공되면, 가능한 경우 숫자로 변환됩니다. 엘리먼트 텍스트로 제공된 값은 항상 문자열로 남아 있습니다. 이 예제 파일은 이전 예제와 같은 옵션을 설정합니다:

```
<Options>
  <Option Name="InstallAllUsers" Value="no" />
  <Option Name="Include_launcher" Value="0" />
  <Option Name="Include_test" Value="no" />
  <Option Name="SimpleInstall" Value="yes" />
  <Option Name="SimpleInstallDescription">Just for me, no test suite</Option>
</Options>
```

3.1.4 다운로드 없이 설치하기

파이썬의 일부 기능은 초기 설치 프로그램 다운로드에 포함되어 있지 않아서, 이러한 기능을 선택하면 인터넷 연결이 필요할 수 있습니다. 이러한 요구를 피하고자, 필요에 따라 모든 가능한 구성 요소를 내려받아 선택한 기능과 관계없이 더는 인터넷 연결이 필요하지 않은 완전한 레이아웃을 만들 수 있습니다. 이 다운로드는 필요한 것보다 클 수 있지만, 많은 수의 설치를 수행할 경우 로컬로 캐시된 사본을 보유하는 것이 매우 유용합니다.

가능한 모든 파일을 다운로드하려면 명령 프롬프트에서 다음 명령을 실행하십시오. python-3.9.0.exe를 설치 프로그램의 실제 이름으로 대체하고, 같은 이름을 가진 파일 간의 충돌을 방지하기 위해 자체 디렉터리에 레이아웃을 만들어야 합니다.

```
python-3.9.0.exe /layout [optional target directory]
```

/quiet 옵션을 지정하여 진행률 표시를 숨길 수도 있습니다.

3.1.5 설치 수정하기

일단 파이썬이 설치되면, 윈도우의 일부인 Programs and Features 도구를 통해 기능을 추가하거나 제거할 수 있습니다. Python 항목을 선택하고 “Uninstall/Change”를 선택하여 유지 관리 모드로 설치 프로그램을 엽니다.

“Modify”는 체크 박스를 수정하여 기능을 추가하거나 제거하도록 합니다. 변경되지 않은 체크 박스는 아무것도 설치하거나 제거하지 않습니다. 이 모드에서는 설치 디렉터리와 같은 일부 옵션을 변경할 수 없습니다; 이를 수정하려면 파이썬을 완전히 제거한 다음 다시 설치해야 합니다.

“Repair”는 현재 설정을 사용하여 설치되어야 하는 모든 파일을 확인하고 제거되거나 수정된 파일을 대체합니다.

“Uninstall”은 파이썬을 완전히 제거하는데, Programs and Features에 자체 항목이 있는 윈도우용 파이썬 런처는 제외합니다.

3.2 Microsoft Store 패키지

버전 3.7.2에 추가.

Microsoft Store 패키지는 쉽게 설치할 수 있는 파이썬 인터프리터로, 주로 예를 들어 학생의 대화형 사용을 목적으로 합니다.

패키지를 설치하려면, 최신 윈도우 10 업데이트가 있는지 확인하고 “Python 3.9”를 (을) 위한 Microsoft Store 앱을 검색하십시오. 선택한 앱이 Python Software Foundation에서 게시되었는지 확인하고, 설치합니다.

경고: 파이썬은 Microsoft Store에서 항상 무료로 제공됩니다. 비용을 지불하라는 요청을 받으면, 올바른 패키지를 선택하지 않은 것입니다.

설치 후, 파이썬은 Start에서 찾아서 시작할 수 있습니다. 또는, 모든 명령 프롬프트 또는 PowerShell 세션에서 `python`을 입력하여 사용할 수 있습니다. 또한, `pip`나 `idle`을 입력하여 `pip`와 `IDLE`을 사용할 수 있습니다. `IDLE`은 Start에서도 찾을 수 있습니다.

세 가지 명령 모두 버전 번호 접미사와 함께 사용할 수 있습니다, 예를 들어, `python.exe`뿐만 아니라 `python3.exe`와 `python3.x.exe` (여기서 `3.x`는 여러분이 시작하려는 특정 버전입니다, 가령 3.9). Start를 통해 “Manage App Execution Aliases”를 열어 각 명령과 연결된 파이썬 버전을 선택합니다. `pip`와 `idle`이 선택된 `python` 버전과 일치하도록 하는 것이 좋습니다.

`python -m venv`로 가상 환경을 만들고 활성화하여 정상적으로 사용할 수 있습니다.

다른 버전의 파이썬을 설치하고 PATH 변수에 추가했으면, Microsoft Store에서 제공하는 것이 아니라 그것이 `python.exe`로 사용될 수 있습니다. 새 설치에 액세스하려면, `python3.exe`나 `python3.x.exe`를 사용하십시오.

`py.exe` 런처는 이 파이썬 설치를 감지하지만, 기존 설치 프로그램으로부터의 설치를 선호합니다.

파이썬을 제거하려면, Settings를 열고 Apps and Features를 사용하거나, Start에서 Python을 찾은 다음 마우스 오른쪽 단추를 클릭하여 Uninstall을 선택합니다. 제거하면 이 파이썬 설치에 직접 설치한 모든 패키지가 제거되지만, 가상 환경은 제거되지 않습니다.

3.2.1 알려진 문제

Microsoft Store 앱에 대한 제한으로 인해, 파이썬 스크립트에는 TEMP와 레지스트리와 같은 공유 위치에 대한 전체 쓰기 액세스 권한이 없을 수 있습니다. 대신, 개인 사본에 기록됩니다. 스크립트가 공유 위치를 수정해야 하면, 전체 설치 프로그램을 설치해야 합니다.

이러한 제한에 대한 기술적 기반에 대한 자세한 내용은, 현재 docs.microsoft.com/en-us/windows/msix/desktop/desktop-to-uwp-behind-the-scenes에 있는 패키지화 된 완전 신뢰 앱에 대한 Microsoft의 설명서를 참조하십시오.

3.3 nuget.org 패키지

버전 3.5.2에 추가.

nuget.org 패키지는 시스템 전체에 파이썬이 설치되지 않은 지속적인 통합과 빌드 시스템에 사용하기 위한 축소된 크기의 파이썬 환경입니다. 너겟은 “.NET 용 패키지 관리자”이지만, 빌드 타임 도구가 포함된 패키지에서도 완벽하게 작동합니다.

너겟 사용에 대한 최신 정보를 보려면 nuget.org를 방문하십시오. 다음은 파이썬 개발자에게 충분한 요약입니다.

nuget.exe 명령 줄 도구는, 예를 들어 curl이나 PowerShell을 사용하여 <https://aka.ms/nugetclid1>에서 직접 다운로드할 수 있습니다. 이 도구를 사용하면 다음과 같이 64비트나 32비트 컴퓨터용 파이썬의 최신 버전이 설치됩니다:

```
nuget.exe install python -ExcludeVersion -OutputDirectory .
nuget.exe install pythonx86 -ExcludeVersion -OutputDirectory .
```

To select a particular version, add a `-Version 3.x.y`. The output directory may be changed from `.`, and the package will be installed into a subdirectory. By default, the subdirectory is named the same as the package, and without the `-ExcludeVersion` option this name will include the specific version installed. Inside the subdirectory is a `tools` directory that contains the Python installation:

```
# Without -ExcludeVersion
> .\python.3.5.2\tools\python.exe -V
Python 3.5.2

# With -ExcludeVersion
> .\python\tools\python.exe -V
Python 3.5.2
```

일반적으로, 너겟 패키지는 업그레이드할 수 없으며, 최신 버전을 나란히 설치하고 전체 경로를 사용하여 참조해야 합니다. 또는, 패키지 디렉터리를 수동으로 삭제하고 다시 설치하십시오. 많은 CI 시스템은 빌드 간에 파일을 보존하지 않으면 이 작업을 자동으로 수행합니다.

`tools` 디렉터리와 함께 `build\native` 디렉터리가 있습니다. 여기에는 파이썬 설치를 참조하기 위해 C++ 프로젝트에서 사용할 수 있는 MSBuild 속성 파일 `python.props`가 포함되어 있습니다. 설정을 포함하면 빌드에서 자동으로 헤더와 임포트 라이브러리를 사용합니다.

nuget.org의 패키지 정보 페이지는 64비트 버전의 경우 www.nuget.org/packages/python이고 32비트 버전의 경우 www.nuget.org/packages/pythonx86입니다.

3.4 내장 가능한 패키지

버전 3.5에 추가.

내장된 배포는 최소 파이썬 환경을 포함하는 ZIP 파일입니다. 최종 사용자가 직접 액세스하기보다는, 다른 응용 프로그램의 일부로 작동하기 위한 것입니다.

추출되면, 내장된 배포는 환경 변수, 시스템 레지스트리 설정 및 설치된 패키지를 포함하여 사용자 시스템에서 (거의) 완전히 격리됩니다. 표준 라이브러리는 ZIP에 미리 컴파일되고 최적화된 `.pyc` 파일로 포함되며, `python3.dll`, `python37.dll`, `python.exe` 및 `pythonw.exe`가 모두 제공됩니다. Tcl/tk (Idle과 같은 모든 종속 항목을 포함하여), pip 및 파이썬 설명서는 포함되지 않습니다.

참고: The embedded distribution does not include the [Microsoft C Runtime](#) and it is the responsibility of the application installer to provide this. The runtime may have already been installed on a user's system previously or automatically via Windows Update, and can be detected by finding `ucrtbase.dll` in the system directory.

제삼자 패키지는 내장된 배포와 함께 응용 프로그램 설치 프로그램이 설치해야 합니다. 일반 파이썬 설치처럼 종속성을 관리하기 위해 pip를 사용하는 것은 이 배포에서 지원되지 않지만, 주의를 기울이면 자동 업데이트를 위해 pip를 포함하고 사용할 수 있습니다. 일반적으로, 제삼자 패키지는 개발자가 사용자에게 업데이트를 제공하기 전에 최신 버전과의 호환성을 보장할 수 있도록 응용 프로그램의 일부로 처리되어야 합니다 (“벤더링(vendoring)”).

이 배포에 권장되는 두 가지 사용 사례가 아래에 설명되어 있습니다.

3.4.1 파이썬 응용 프로그램

파이썬으로 작성된 응용 프로그램이 반드시 사용자가 그 사실을 인식하도록 할 필요는 없습니다. 이 경우 내장된 배포를 사용하여 설치 패키지에 파이썬의 내부 버전을 포함할 수 있습니다. 얼마나 투명해야 하는지(또는 반대로, 얼마나 전문적으로 보여야 하는지)에 따라, 두 가지 옵션이 있습니다.

특수 실행 파일을 런처로 사용하려면 약간의 코딩이 필요하지만, 사용자에게 가장 투명한 경험을 제공합니다. 사용자 정의된 런처를 사용하면, 프로그램이 파이썬에서 실행되고 있다는 명백한 표시가 없습니다: 아이콘을 사용자 정의하고, 회사와 버전 정보를 지정할 수 있으며 파일 연결이 제대로 작동합니다. 대부분의 경우, 사용자 정의 런처는 하드 코딩된 명령 줄을 사용하여 `Py_Main`을 호출할 수 있어야 합니다.

더 간단한 방법은 필요한 명령 줄 인자를 사용하여 `python.exe`나 `pythonw.exe`를 직접 호출하는 배치 파일이나 생성된 바로 가기를 제공하는 것입니다. 이 경우, 응용 프로그램은 실제 이름이 아닌 파이썬으로 표시되며, 사용자는 실행 중인 다른 파이썬 프로세스나 파일 연결과 구별하는 데 어려움을 겪을 수 있습니다.

후자의 접근 방식에서는, 패키지를 파이썬 실행 파일과 함께 디렉터리로 설치하여 경로에서 사용할 수 있도록 해야 합니다. 특수 런처를 사용하면, 응용 프로그램을 시작하기 전에 검색 경로를 지정할 수 있어서 패키지를 다른 위치에 배치할 수 있습니다.

3.4.2 파이썬 내장하기

네이티브 코드로 작성된 응용 프로그램에는 종종 어떤 형태의 스크립팅 언어가 필요하며, 내장된 파이썬 배포를 이러한 목적으로 사용할 수 있습니다. 일반적으로, 대부분의 응용 프로그램은 네이티브 코드로 되어 있으며, 일부가 `python.exe`를 호출하거나 `python3.dll`을 직접 사용합니다. 두 경우 모두, 내장된 배포를 응용 프로그램 설치의 하위 디렉터리로 추출하면 로드할 수 있는 파이썬 인터프리터를 제공하기에 충분합니다.

응용 프로그램 사용과 마찬가지로, 인터프리터를 초기화하기 전에 검색 경로를 지정할 기회가 있어서 패키지를 임의의 위치에 설치할 수 있습니다. 그 외에는, 내장된 배포와 일반 설치를 사용하는 것 간에 근본적인 차이점은 없습니다.

3.5 대체 번들

표준 CPython 배포 외에도, 추가 기능을 포함하는 수정된 패키지가 있습니다. 다음은 많이 사용되는 버전과 주요 기능 목록입니다:

ActivePython 다중 플랫폼 호환성, 설명서, PyWin32가 있는 설치 프로그램

Anaconda 인기 있는 과학 모듈(가령 `numpy`, `scipy` 및 `pandas`)과 `conda` 패키지 관리자.

Canopy 편집기와 기타 개발 도구가 있는 “포괄적인 파이썬 분석 환경”.

WinPython 사전 빌드된 과학 패키지와 패키지 빌드를 위한 도구가 포함된 윈도우 전용 배포.

이러한 패키지들은 최신 버전의 파이썬이나 기타 라이브러리를 포함하지 않을 수 있으며, 핵심 파이썬 팀에서 유지 관리하거나 지원하지 않음에 유의하십시오.

3.6 파이썬 구성하기

명령 프롬프트에서 파이썬을 편리하게 실행하려면, 윈도우에서 일부 기본 환경 변수를 변경하는 것을 고려할 수 있습니다. 설치 프로그램이 PATH와 PATHEXT 변수를 구성하는 옵션을 제공하지만, 이는 시스템 전체의 단일 설치에서만 신뢰할 수 있습니다. 여러 버전의 파이썬을 정기적으로 사용하면, 윈도우용 파이썬 런처 사용을 고려하십시오.

3.6.1 보충 설명: 환경 변수 설정하기

윈도우에서는 환경 변수를 사용자 수준과 시스템 수준 모두에서 영구적으로 구성하거나, 명령 프롬프트에서 일시적으로 구성할 수 있습니다.

환경 변수를 임시로 설정하려면, 명령 프롬프트를 열고 **set** 명령을 사용하십시오:

```
C:\>set PATH=C:\Program Files\Python 3.9;%PATH%
C:\>set PYTHONPATH=%PYTHONPATH%;C:\My_python_lib
C:\>python
```

이러한 변경은 해당 콘솔에서 실행되는 모든 추가 명령에 적용되며, 콘솔에서 시작된 모든 응용 프로그램에 상속됩니다.

백분율 기호 안에 변수 이름을 포함하면 기존 값으로 확장되어, 시작이나 끝부분에 새 값을 추가할 수 있습니다. **python.exe**를 포함하는 디렉터리를 시작 부분에 추가하여 PATH를 수정하는 것은 올바른 버전의 파이썬이 실행되도록 하는 일반적인 방법입니다.

기본 환경 변수를 영구적으로 수정하려면, Start를 클릭하고 'edit environment variables'를 검색하거나, 시스템 속성, *Advanced system settings*를 열고 *Environment Variables* 버튼을 클릭합니다. 이 대화 상자에서, 사용자와 시스템 변수를 추가하거나 수정할 수 있습니다. 시스템 변수를 변경하려면 컴퓨터에 제한 없이 액세스해야 합니다 (즉 관리자 권한).

참고: 윈도우는 사용자 변수를 시스템 변수 뒤에 이어붙이므로, PATH를 수정할 때 예기치 않은 결과가 발생할 수 있습니다.

The *PYTHONPATH* variable is used by all versions of Python, so you should not permanently configure it unless the listed paths only include code that is compatible with all of your installed Python versions.

더 보기:

<https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/procthread/environment-variables> Overview of environment variables on Windows

https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/set_1 The `set` command, for temporarily modifying environment variables

<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/setx> The `setx` command, for permanently modifying environment variables

3.6.2 파이썬 실행 파일 찾기

버전 3.5에서 변경.

자동으로 만들어진 파이썬 인터프리터를 위한 시작 메뉴 항목을 사용하는 것 외에도, 명령 프롬프트에서 파이썬을 시작하고 싶을 수 있습니다. 설치 프로그램에는 이를 설정할 수 있는 옵션이 있습니다.

설치 프로그램의 첫 페이지에서, “Add Python to PATH”라는 옵션을 선택하여 설치 프로그램이 PATH에 설치 위치를 추가하도록 할 수 있습니다. Scripts\ 폴더의 위치도 추가됩니다. 이는 인터프리터를 실행하기 위해 **python**을 입력하고, 패키지 설치 프로그램을 실행하려면 **pip**를 입력할 수 있도록 합니다. 따라서, 명령 줄 옵션으로 스크립트를 실행할 수도 있습니다, **명령 줄** 설명서를 참조하십시오.

설치 시 이 옵션을 활성화하지 않았으면, 언제든지 설치 프로그램을 다시 실행하고, Modify를 선택한 다음, 활성화할 수 있습니다. 또는, **보충 설명: 환경 변수 설정하기**의 지침을 사용하여 PATH를 수동으로 수정할 수 있습니다. 파이썬 설치 디렉터리를 포함하도록 PATH 환경 변수를 설정해야 하며, 다른 항목과 세미콜론으로 구분됩니다. 예제 변수는 다음과 같습니다 (처음 두 항목이 이미 존재한다고 가정합니다):

```
C:\WINDOWS\system32;C:\WINDOWS;C:\Program Files\Python 3.9
```

3.7 UTF-8 모드

버전 3.7에 추가.

윈도우는 여전히 시스템 인코딩에 레거시 인코딩을 사용합니다 (ANSI 코드 페이지). 파이썬은 이를 텍스트 파일의 기본 인코딩에 이를 사용합니다 (예를 들어 `locale.getpreferredencoding()`).

UTF-8은 인터넷과 WSL(Windows Subsystem for Linux)을 포함한 대부분의 유닉스 시스템에서 널리 사용되기 때문에 문제가 발생할 수 있습니다.

UTF-8 모드를 사용하여 기본 텍스트 인코딩을 UTF-8로 변경할 수 있습니다. `-x utf8` 명령 줄 옵션이나 `PYTHONUTF8=1` 환경 변수를 통해 UTF-8 모드를 활성화할 수 있습니다. UTF-8 모드를 활성화하려면 `PYTHONUTF8`을, 환경 변수를 수정하는 방법은 **보충 설명: 환경 변수 설정하기**를 참조하십시오.

UTF-8 모드가 활성화될 때:

- `locale.getpreferredencoding()` 은 시스템 인코딩 대신 'UTF-8'을 반환합니다. 이 함수는 `open()`, `Popen`, `Path.read_text()` 등 여러 곳에서 기본 텍스트 인코딩으로 사용됩니다.
- `sys.stdin`, `sys.stdout` 및 `sys.stderr`는 모두 UTF-8을 텍스트 인코딩으로 사용합니다.
- “mbcs” 코덱을 통해 시스템 인코딩을 계속 사용할 수 있습니다.

기본 환경 변수에 `PYTHONUTF8=1`을 추가하면 시스템의 모든 파이썬 3.7+ 응용 프로그램에 영향을 줍니다. 레거시 시스템 인코딩에 의존하는 파이썬 3.7+ 응용 프로그램이 있으면 환경 변수를 임시로 설정하거나 `-x utf8` 명령 줄 옵션을 사용하는 것이 좋습니다.

참고: UTF-8 모드가 비활성화된 경우에도, 파이썬은 윈도우에서 기본적으로 다음을 위해 UTF-8을 사용합니다:

- 표준 I/O를 포함한 콘솔 I/O (자세한 내용은 **PEP 528**을 참조하십시오).
- 파일 시스템 인코딩 (자세한 내용은 **PEP 529**를 참조하십시오).

3.8 윈도우 용 파이썬 런처

버전 3.3에 추가.

윈도우 용 파이썬 런처는 다양한 파이썬 버전을 찾고 실행하는 데 도움이 되는 유틸리티입니다. 스크립트(또는 명령 줄)가 특정 파이썬 버전에 대한 선호를 나타내도록 허용하고, 해당 버전을 찾아 실행합니다.

PATH 변수와 달리, 런처는 가장 적합한 파이썬 버전을 올바르게 선택합니다. 시스템 전체 설치보다 사용자별 설치를 선호하며, 가장 최근에 설치된 버전을 사용하기보다 언어 버전별로 순서를 매깁니다.

런처는 원래 [PEP 397](#)에서 지정되었습니다.

3.8.1 시작하기

명령 줄에서

버전 3.6에서 변경.

System-wide installations of Python 3.3 and later will put the launcher on your PATH. The launcher is compatible with all available versions of Python, so it does not matter which version is installed. To check that the launcher is available, execute the following command in Command Prompt:

```
py
```

설치한 최신 버전의 파이썬이 시작되어야 합니다 - 정상적으로 종료할 수 있으며, 지정된 추가 명령 줄 인자가 파이썬으로 직접 전송됩니다.

If you have multiple versions of Python installed (e.g., 3.7 and 3.9) you will have noticed that Python 3.9 was started - to launch Python 3.7, try the command:

```
py -3.7
```

If you want the latest version of Python 2 you have installed, try the command:

```
py -2
```

You should find the latest version of Python 3.x starts.

If you see the following error, you do not have the launcher installed:

```
'py' is not recognized as an internal or external command,
operable program or batch file.
```

사용자별 파이썬 설치 시 옵션을 선택하지 않는 한 PATH에 런처를 추가하지 않습니다.

The command:

```
py --list
```

displays the currently installed version(s) of Python.

가상 환경

버전 3.5에 추가.

런처가 명시적인 파이썬 버전 지정 없이 실행되고, 가상 환경(표준 라이브러리 `venv` 모듈이나 외부 `virtualenv` 도구로 생성된)이 활성화되었으면, 런처는 전역 인터프리터가 아닌 가상 환경의 인터프리터를 실행합니다. 전역 인터프리터를 실행하려면 가상 환경을 비활성화하거나, 전역 파이썬 버전을 명시적으로 지정하십시오.

스크립트에서

테스트 파이썬 스크립트를 만들어 봅시다 - 다음 내용으로 `hello.py`라는 파일을 만듭니다.

```
#!/python
import sys
sys.stdout.write("hello from Python %s\n" % (sys.version,))
```

From the directory in which `hello.py` lives, execute the command:

```
py hello.py
```

최신 파이썬 2.x 설치의 버전 번호가 인쇄됨을 알 수 있습니다. 이제 첫 번째 줄을 다음과 같이 변경합니다:

```
#!/python3
```

Re-executing the command should now print the latest Python 3.x information. As with the above command-line examples, you can specify a more explicit version qualifier. Assuming you have Python 3.7 installed, try changing the first line to `#!/python3.7` and you should find the 3.9 version information printed.

대화 형 사용과 달리, 장식 없는 “python”은 설치된 파이썬 2.x의 최신 버전을 사용합니다. 이는 이전 버전과의 호환성과 유닉스와의 호환성을 위한 것입니다, 여기서 `python` 명령은 일반적으로 파이썬 2를 참조합니다.

파일 연결에서

런처는 설치 시 파이썬 파일(즉 `.py`, `.pyw`, `.pyc` 파일)과 연결되어 있어야 합니다. 즉, 윈도우 탐색기에서 이러한 파일 중 하나를 더블 클릭하면 런처가 사용되므로, 위에서 설명한 것과 같은 기능을 사용하여 스크립트에서 사용해야 하는 버전을 지정할 수 있습니다.

이것의 주요 이점은 첫 번째 줄의 내용에 따라 단일 런처가 동시에 여러 파이썬 버전을 지원할 수 있다는 것입니다.

3.8.2 서뱅 줄

스크립트 파일의 첫 번째 줄이 `#!`로 시작하면 “서뱅(shebang)”줄이라고 합니다. 리눅스와 기타 유닉스 류 운영 체제는 이러한 줄을 기본적으로 지원하며 스크립트 실행 방법을 나타내기 위해 이러한 시스템에서 일반적으로 사용됩니다. 이 런처를 사용하면 윈도우에서 파이썬 스크립트로 같은 기능을 사용할 수 있으며 위의 예제는 그 사용법을 보여줍니다.

파이썬 스크립트의 서뱅 줄을 유닉스와 윈도우 간에 이식성 있도록 하기 위해, 이 런처는 사용할 인터프리터를 지정하는 여러 ‘가상’ 명령을 지원합니다. 지원되는 가상 명령은 다음과 같습니다:

- `/usr/bin/env python`
- `/usr/bin/python`
- `/usr/local/bin/python`

- python

예를 들어, 스크립트의 첫 번째 줄이 다음과 같이 시작하면

```
#!/usr/bin/python
```

기본 파이썬을 찾아서 사용합니다. 유닉스에서 작동하도록 작성된 많은 파이썬 스크립트에는 이미 이 줄이 있어서, 수정하지 않고도 이러한 스크립트를 런처에서 사용할 수 있습니다. 윈도우에서 유닉스에서 유용할 새 스크립트를 작성하면, /usr로 시작하는 서뱅 줄 중 하나를 사용해야 합니다.

Any of the above virtual commands can be suffixed with an explicit version (either just the major version, or the major and minor version). Furthermore the 32-bit version can be requested by adding “-32” after the minor version. I.e. /usr/bin/python3.7-32 will request usage of the 32-bit python 3.7.

버전 3.7에 추가: 파이썬 런처 3.7부터는 “-64” 접미사로 64비트 버전을 요청할 수 있습니다. 또한 부 버전 없이 주 버전과 아키텍처를 지정할 수 있습니다(즉 /usr/bin/python3-64).

/usr/bin/env 형식의 서뱅 줄에는 또 다른 특별한 성질이 있습니다. 설치된 파이썬 인터프리터를 찾기 전에, 이 형식은 파이썬 실행 파일을 PATH에서 검색합니다. 이것은 PATH 검색을 수행하는 유닉스 env 프로그램의 동작에 해당합니다.

3.8.3 서뱅 줄의 인자

서뱅 줄은 또한 파이썬 인터프리터에 전달할 추가 옵션을 지정할 수 있습니다. 예를 들어, 다음과 같은 서뱅 줄이 있으면:

```
#!/usr/bin/python -v
```

파이썬은 -v 옵션으로 시작됩니다

3.8.4 사용자 정의

INI 파일을 통한 사용자 정의

런처는 두 개의 .ini 파일을 검색합니다 - 현재 사용자의 “application data” 디렉터리(즉, CSIDL_LOCAL_APPDATA 를 사용하여 윈도우 함수 SHGetFolderPath 를 호출하여 반환된 디렉터리)에 있는 py.ini와 런처와 같은 디렉터리에 있는 py.ini. 런처의 ‘콘솔’ 버전(즉 py.exe)과 ‘윈도우’ 버전(즉 pyw.exe) 모두에 같은 .ini 파일이 사용됩니다.

“응용 프로그램 디렉터리”에 지정된 사용자 정의가 실행 파일 옆에 있는 사용자 지정보다 우선하므로, 런처 옆에 있는 .ini 파일에 대한 쓰기 권한이 없는 사용자는 전역 .ini 파일에서 명령을 재정의할 수 있습니다.

기본 파이썬 버전 사용자 정의

때에 따라, 버전 한정자를 명령에 포함하여 명령에서 사용할 파이썬 버전을 지정할 수 있습니다. 버전 한정자는 주 버전 번호로 시작하며 선택적으로 마침표(‘.’)와 부 버전 지정자가 올 수 있습니다. 또한 “-32”나 “-64”를 추가하여 32비트나 64비트 구현을 요청할지를 지정할 수 있습니다.

예를 들어, #!python의 서뱅 줄에는 버전 한정자가 없는 반면, #!python3에는 주 버전 만 지정하는 버전 한정자가 있습니다.

명령에 버전 한정자가 없으면, 환경 변수 PY_PYTHON을 설정하여 기본 버전 한정자를 지정할 수 있습니다. 설정되지 않으면, 기본값은 “3”입니다. 변수는 “3”, “3.7”, “3.7-32” 또는 “3.7-64”와 같이 명령 줄에서 전달할 수 있는 모든 값을 지정할 수 있습니다. (“-64” 옵션은 파이썬 3.7 이상에 포함된 런처에서만 사용할 수 있음에 유의하십시오.)

부 버전 한정자가 없으면, 환경 변수 `PY_PYTHON{major}`(여기서 `{major}`는 위에서 결정된 현재 주 버전 한정자입니다)를 설정하여 전체 버전을 지정할 수 있습니다. 그러한 옵션이 없으면, 런처는 설치된 파이썬 버전을 열거하고 주 버전에 대해 발견된 최신 부 릴리스를 사용합니다. 이것은 보장되지는 않지만, 해당 제품군에서 가장 최근에 설치된 버전일 가능성이 높습니다.

같은 (major.minor) 파이썬 버전의 32비트와 64비트 구현이 모두 설치된 64비트 윈도우에서는 항상 64비트 버전이 선호됩니다. 이는 32비트와 64비트 런처 구현 모두에 해당합니다 - 32비트 런처는 가능하면 지정된 버전의 64비트 파이썬 설치를 실행하는 것을 선호합니다. 따라서 런처의 동작은 PC에 설치된 버전만 알고 설치 순서와 관계없이 (즉, 32비트나 64비트 버전의 파이썬과 해당 런처가 마지막에 설치되었는지 알지 못하고) 예측할 수 있습니다. 위에서 언급했듯이, 선택적 “-32”나 “-64” 접미사를 버전 지정자에 사용하여 이 동작을 변경할 수 있습니다.

예:

- 관련 옵션이 설정되지 않으면, `python`과 `python2` 명령은 설치된 최신 파이썬 2.x 버전을 사용하고 `python3` 명령은 설치된 최신 파이썬 3.x를 사용합니다.
- The command `python3.7` will not consult any options at all as the versions are fully specified.
- `PY_PYTHON=3`이면, `python`과 `python3` 명령은 모두 최신 설치된 파이썬 3 버전을 사용합니다.
- If `PY_PYTHON=3.7-32`, the command `python` will use the 32-bit implementation of 3.7 whereas the command `python3` will use the latest installed Python (`PY_PYTHON` was not considered at all as a major version was specified.)
- If `PY_PYTHON=3` and `PY_PYTHON3=3.7`, the commands `python` and `python3` will both use specifically 3.7

환경 변수 외에도, 런처에서 사용하는 .INI 파일에서 같은 설정을 구성할 수 있습니다. INI 파일의 섹션은 `[defaults]`라고 하며 키 이름은 선행 `PY_` 접두어가 없는 환경 변수와 같습니다 (그리고 INI 파일의 키 이름은 대소문자를 구분하지 않음에 유의하십시오.) 환경 변수의 내용은 INI 파일에 지정된 것을 재정의합니다.

예를 들면:

- Setting `PY_PYTHON=3.7` is equivalent to the INI file containing:

```
[defaults]
python=3.7
```

- Setting `PY_PYTHON=3` and `PY_PYTHON3=3.7` is equivalent to the INI file containing:

```
[defaults]
python=3
python3=3.7
```

3.8.5 진단

환경 변수 `PYLAUNCH_DEBUG`가 설정되면 (어떤 값이건), 런처는 진단 정보를 `stderr`(즉, 콘솔)에 인쇄합니다. 이 정보는 동시에 상세하면서도 간결하게 관리되지만, 어떤 버전의 파이썬을 찾았는지, 특정 버전이 선택된 이유 및 대상 파이썬을 실행하는 데 사용된 정확한 명령 줄을 볼 수 있습니다.

3.9 모듈 찾기

파이썬은 일반적으로 라이브러리(및 그래서 `site-packages` 폴더)를 설치 디렉터리에 저장합니다. 따라서, 파이썬을 `C:\Python\`에 설치했다면 기본 라이브러리는 `C:\Python\Lib\`에 있고 제삼자 모듈은 `C:\Python\Lib\site-packages\`에 저장되어야 합니다.

`sys.path`를 완전히 재정의하려면, `DLL(python37._pth)`이나 실행 파일(`python._pth`)과 같은 이름으로 `._pth` 파일을 만들고 `sys.path`에 추가할 경로마다 한 줄씩 지정합니다. `DLL` 이름을 기반으로 하는 파일은 실행 파일을 기반으로 하는 파일을 재정의하므로, 원한다면 런타임을 로드하는 모든 프로그램에 대해 경로를 제한 할 수 있습니다.

파일이 존재할 때, 모든 레지스트리와 환경 변수가 무시되고, 격리 모드(`isolated mode`)가 활성화되고, 파일의 한 줄이 `import site`를 지정하지 않는 한 `site`를 임포트 하지 않습니다. 빈 경로와 `#`으로 시작하는 줄은 무시됩니다. 각 경로는 파일 위치에 대해 절대적이거나 상대적일 수 있습니다. `site` 이외의 임포트 문은 허용되지 않으며, 임의 코드를 지정할 수 없습니다.

`import site`가 지정될 때, `._pth` 파일(선행 밑줄 없는)은 `site` 모듈에서 정상적으로 처리됨에 유의하십시오.

`._pth` 파일이 없을 때, 윈도우에서 `sys.path`를 채우는 방법은 다음과 같습니다:

- 시작에 현재 디렉터리에 해당하는 빈 항목이 추가됩니다.
- 환경 변수에 설명된 대로, 환경 변수 `PYTHONPATH`가 존재하면, 해당 항목이 다음에 추가됩니다. 윈도우에서, 이 변수의 경로는 드라이브 식별자(`C:\` 등)에 사용되는 콜론과 구별하기 위해 세미콜론으로 구분되어야 합니다.
- 추가 “응용 프로그램 경로”는 `HKEY_CURRENT_USER`와 `HKEY_LOCAL_MACHINE` 하이브 모두의 아래에 `\SOFTWARE\Python\PythonCore{version}\PythonPath`의 하위 키로 레지스트리에 추가될 수 있습니다. 세미콜론으로 구분된 경로 문자열을 기본값으로 사용하는 하위 키는 각 경로가 `sys.path`에 추가되도록 합니다. (알려진 모든 설치 프로그램은 `HKLM` 만 사용하므로, `HKCU`는 일반적으로 비어 있음에 유의하십시오.)
- 환경 변수 `PYTHONHOME`이 설정되면, “파이썬 홈”으로 간주합니다. 그렇지 않으면, 메인 파이썬 실행 파일의 경로를 사용하여 “랜드마크 파일”(Lib\os.py나 `pythonXY.zip`)을 찾아 “파이썬 홈”을 추론합니다. 파이썬 홈이 발견되면, `sys.path`에 추가되는 관련 하위 디렉터리(Lib, plat-win 등)는 해당 폴더를 기반으로 합니다. 그렇지 않으면, 핵심 파이썬 경로가 레지스트리에 저장된 `PythonPath`에서 구성됩니다.
- 파이썬 홈을 찾을 수 없고, 환경에 `PYTHONPATH`가 지정되어 있지 않고, 레지스트리 항목을 찾을 수 없으면, 상대 항목의 기본 경로(예를 들어 `.\Lib`; `.\plat-win` 등)가 사용됩니다.

`pyvenv.cfg` 파일이 메인 실행 파일과 함께 또는 실행 파일보다 한 수준 위의 디렉터리에서 발견되면, 다음 변형이 적용됩니다:

- `home`이 절대 경로이고 `PYTHONHOME`이 설정되지 않으면, 홈 위치를 추론할 때 메인 실행 파일에 대한 경로 대신 이 경로가 사용됩니다.

이 모든 것의 최종 결과는 다음과 같습니다:

- `python.exe` 또는 기본 파이썬 디렉터리(설치된 버전 또는 `PCbuild` 디렉터리에서 직접)에서 다른 `.exe`를 실행할 때 핵심 경로가 추론되고 레지스트리의 핵심 경로가 무시됩니다. 레지스트리의 다른 “응용 프로그램 경로”는 항상 읽습니다.
- 파이썬이 다른 `.exe`(다른 디렉터리, COM을 통한 내장, 등)에서 호스팅 될 때, “파이썬 홈”이 추론되지 않아서, 레지스트리의 핵심 경로가 사용됩니다. 레지스트리의 다른 “응용 프로그램 경로”는 항상 읽힙니다.
- 파이썬이 홈을 찾을 수 없고 레지스트리 값이 없으면 (고정된(frozen) `.exe`, 아주 이상한 설치 설정), 일부 기본(하지만 상대) 경로를 얻게 됩니다.

파이썬을 응용 프로그램이나 배포에 번들로 포함하려는 사용자를 위해, 다음 조언은 다른 설치와의 충돌을 방지합니다:

- 포함할 디렉터리가 포함된 실행 파일과 함께 `._pth` 파일을 포함합니다. 이것은 레지스트리와 환경 변수에 나열된 경로를 무시하고, `import site`가 나열되지 않는 한 `site`도 무시합니다.
- 여러분 자신의 실행 파일에서 `python3.dll`이나 `python37.dll`을 로드하면, `Py_Initialize()` 전에 `Py_SetPath()` 나 (적어도) `Py_SetProgramName()` 을 명시적으로 호출하십시오.
- 응용 프로그램에서 `python.exe`를 시작하기 전에 `PYTHONPATH`를 지우거나 덮어쓰고 `PYTHONHOME`를 설정하십시오.
- 이전 제안을 사용할 수 없으면 (예를 들어, 사용자가 `python.exe`를 직접 실행할 수 있는 배포판이면), 랜덤마크 파일(`Lib\os.py`)이 설치 디렉터리에 있도록 하십시오. (ZIP 파일 내에서는 감지되지 않지만, 대신 올바른 이름의 ZIP 파일은 감지됨에 유의하십시오.)

이렇게 하면 시스템 전체 설치의 파일이 응용 프로그램과 함께 번들로 제공되는 표준 라이브러리의 복사본보다 우선하지 않습니다. 그렇지 않으면, 사용자가 여러분의 응용 프로그램을 사용하는 데 문제가 발생할 수 있습니다. 다른 제안은 레지스트리의 비표준 경로와 사용자 `site-packages`에 여전히 취약할 수 있어서, 첫 번째 제안이 가장 좋음에 유의하십시오.

버전 3.6에서 변경:

- `._pth` 파일 지원을 추가하고 `pyenv.config`에서 `applocal` 옵션을 제거합니다.
- 실행 파일에 직접 인접할 때 잠재적인 랜덤마크로 `pythonXX.zip`을 추가합니다.

버전 3.6부터 폐지: `Modules(PythonPath가 아닙니다)` 아래의 레지스트리에 지정된 모듈은 `importlib.machinery.WindowsRegistryFinder`로 임포트 할 수 있습니다. 이 파인더는 윈도우 3.6.0과 이전 버전에서 활성화되지만, 향후에는 `sys.meta_path`에 명시적으로 추가해야 할 수도 있습니다.

3.10 추가 모듈

파이썬이 모든 플랫폼 간에 이식성 있는 것을 목표로 하지만, 윈도우에만 고유한 기능이 있습니다. 이러한 기능을 사용하기 위한 표준 라이브러리와 외부에 있는 두 개의 모듈과 스니펫(snippets)이 존재합니다.

윈도우 특정 표준 모듈은 `mswin-specific-services`에 설명되어 있습니다.

3.10.1 PyWin32

Mark Hammond의 `PyWin32` 모듈은 고급 윈도우 특정 지원을 위한 모듈 모음입니다. 여기에는 다음을 위한 유틸리티가 포함됩니다:

- **Component Object Model (COM)**
- Win32 API 호출
- 레지스트리
- 이벤트 로그
- **Microsoft Foundation Classes (MFC)** user interfaces

`PythonWin`은 `PyWin32`와 함께 제공되는 샘플 MFC 응용 프로그램입니다. 디버거가 내장된 내장할 수 있는 IDE입니다.

더 보기:

Win32 How Do I...? 저자: Tim Golden

Python and COM 저자: David와 Paul Boddie

3.10.2 cx_Freeze

`cx_Freeze` is a `distutils` extension (see `extending-distutils`) which wraps Python scripts into executable Windows programs (`*.exe` files). When you have done this, you can distribute your application without requiring your users to install Python.

3.11 윈도우에서 파이썬 컴파일하기

CPython을 직접 컴파일하려면, 먼저 소스를 가져와야 합니다. 최신 릴리스의 소스를 다운로드하거나 최신 버전을 체크아웃할 수 있습니다.

The source tree contains a build solution and project files for Microsoft Visual Studio, which is the compiler used to build the official Python releases. These files are in the `PCbuild` directory.

빌드 프로세스에 대한 일반 정보는 `PCbuild/readme.txt`를 확인하십시오.

확장 모듈에 대해서는, `building-on-windows`를 참조하십시오.

3.12 기타 플랫폼

파이썬의 지속적인 개발로 인해, 이전에 지원되던 일부 플랫폼은 더는 지원되지 않습니다 (사용자나 개발자 부족으로 인해). 지원되지 않는 모든 플랫폼에 대한 자세한 내용은 **PEP 11**을 확인하십시오.

- Windows CE is no longer supported since Python 3 (if it ever was).
- The Cygwin installer offers to install the Python interpreter as well

사전 컴파일된 설치 프로그램이 있는 플랫폼에 대한 자세한 정보는 `Python for Windows`를 참조하십시오.

Using Python on a Mac

저자 Bob Savage <bobsavage@mac.com>

Python on a Mac running macOS is in principle very similar to Python on any other Unix platform, but there are a number of additional features such as the IDE and the Package Manager that are worth pointing out.

4.1 MacPython을 구하고 설치하기

macOS since version 10.8 comes with Python 2.7 pre-installed by Apple. If you wish, you are invited to install the most recent version of Python 3 from the Python website (<https://www.python.org>). A current “universal binary” build of Python, which runs natively on the Mac’s new Intel and legacy PPC CPU’s, is available there.

설치 후 얻을 수 있는 것은 여러 가지가 있습니다:

- 여러분의 Applications 폴더에 있는 Python 3.9 폴더. 여기서 다음과 같은 것들을 발견할 수 있습니다: IDLE, 공식 파이썬 배포판의 표준 부품인 개발 환경; 그리고 PythonLauncher, Finder에서의 파이썬 스크립트 더블 클릭을 처리합니다.
- 파이썬 실행 파일과 라이브러리를 포함하는 프레임워크 `/Library/Frameworks/Python.framework`. 설치기는 이 위치를 셸 경로에 추가합니다. MacPython을 제거하려면, 이 세 가지를 지우면 됩니다. 파이썬 실행 파일에 대한 심볼릭 링크는 `/usr/local/bin/`에 있습니다.

애플에서 제공한 파이썬 빌드는 `/System/Library/Frameworks/Python.framework`와 `/usr/bin/python`에 각각 설치됩니다. 애플에서 제어하고 애플이나 제삼자 소프트웨어에서 사용하므로, 절대로 수정하거나 삭제해서는 안 됩니다. Python.org에서 최신 파이썬 버전을 설치했다면, 컴퓨터에 서로 다르지만 동작하는 두 개의 파이썬 설치를 갖게 된다는 것을 기억하십시오, 경로와 사용이 여러분이 원하는 것과 일치하는 것이 중요합니다.

IDLE에는 파이썬 설명서에 액세스할 수 있는 도움말 메뉴가 포함되어 있습니다. 파이썬을 완전히 처음 접한다면, 이 설명서에서 자습서 소개를 읽는 것으로 시작해야 합니다.

다른 유닉스 플랫폼에서 파이썬에 익숙하다면 유닉스 셸에서 파이썬 스크립트를 실행하는 부분을 읽어야 합니다.

4.1.1 파이썬 스크립트를 실행하는 방법

Your best way to get started with Python on macOS is through the IDLE integrated development environment, see section [IDE](#) and use the Help menu when the IDE is running.

If you want to run Python scripts from the Terminal window command line or from the Finder you first need an editor to create your script. macOS comes with a number of standard Unix command line editors, **vim** and **emacs** among them. If you want a more Mac-like editor, **BEdit** or **TextWrangler** from Bare Bones Software (see <http://www.barebones.com/products/bbedit/index.html>) are good choices, as is **TextMate** (see <https://macromates.com/>). Other editors include **Gvim** (<http://macvim-dev.github.io/macvim/>) and **Aquamacs** (<http://aquamacs.org/>).

터미널 창에서 스크립트를 실행하려면 `/usr/local/bin`이 셸 검색 경로에 있도록 해야 합니다.

Finder에서 스크립트를 실행하려면 두 가지 옵션이 있습니다:

- 스크립트를 **PythonLauncher**로 드래그하십시오.
- Finder 정보 창을 통해 여러분의 스크립트(또는 모든 `.py` 스크립트)를 여는 기본 응용 프로그램으로 **PythonLauncher**를 선택하고 스크립트를 더블 클릭하십시오. **PythonLauncher**에는 스크립트를 시작하는 방법을 제어하는 다양한 설정이 있습니다. Option-드래그하면 하나의 호출에 대해 이를 변경할 수 있으며, 환경 설정 메뉴를 사용하여 전역적으로 변경할 수 있습니다.

4.1.2 GUI로 스크립트 실행하기

With older versions of Python, there is one macOS quirk that you need to be aware of: programs that talk to the Aqua window manager (in other words, anything that has a GUI) need to be run in a special way. Use **pythonw** instead of **python** to start such scripts.

파이썬 3.9에서는, **python**이나 **pythonw**를 모두 사용할 수 있습니다.

4.1.3 구성

Python on macOS honors all standard Unix environment variables such as `PYTHONPATH`, but setting these variables for programs started from the Finder is non-standard as the Finder does not read your `.profile` or `.cshrc` at startup. You need to create a file `~/ .MacOSX/environment.plist`. See Apple's Technical Document QA1067 for details.

MacPython의 파이썬 패키지 설치에 대한 자세한 내용은, [추가 파이썬 패키지 설치하기](#) 절을 참조하십시오.

4.2 IDE

MacPython에는 표준 IDLE 개발 환경이 따라옵니다. IDLE 사용에 대한 좋은 소개는 http://www.hashcollision.org/hkn/python/ide_intro/index.html 에서 찾을 수 있습니다.

4.3 추가 파이썬 패키지 설치하기

추가 파이썬 패키지를 설치하는 몇 가지 방법이 있습니다:

- 패키지는 표준 파이썬 `distutils` 모드를 통해 설치할 수 있습니다(`python setup.py install`).
- 많은 패키지는 **setuptools** 확장이나 **pip** 래퍼를 통해 설치할 수도 있습니다, <https://pip.pypa.io/> 를 참조하십시오.

4.4 Mac에서의 GUI 프로그래밍

Mac에서 파이썬으로 GUI 응용 프로그램을 작성하기 위한 몇 가지 옵션이 있습니다.

*PyObjC*는 애플의 Objective-C/Cocoa 프레임워크에 대한 파이썬 바인딩입니다. 이 프레임워크는 가장 현대적인 Mac 개발의 기초입니다. PyObjC에 대한 정보는 <https://pypi.org/project/pyobjc/> 에서 얻을 수 있습니다.

표준 파이썬 GUI 툴킷은 크로스 플랫폼 Tk 툴킷(<https://www.tcl.tk>)을 기반으로 하는 `tkinter`입니다. Tk의 Aqua-네이티브 버전은 애플에 의해 OS X에 번들로 제공되며, 최신 버전은 <https://www.activestate.com> 에서 내려받아 설치할 수 있습니다; 소스에서 빌드할 수도 있습니다.

wxPython is another popular cross-platform GUI toolkit that runs natively on macOS. Packages and documentation are available from <https://www.wxpython.org>.

PyQt is another popular cross-platform GUI toolkit that runs natively on macOS. More information can be found at <https://riverbankcomputing.com/software/pyqt/intro>.

4.5 Mac에서 파이썬 응용 프로그램 배포하기

The standard tool for deploying standalone Python applications on the Mac is **py2app**. More information on installing and using py2app can be found at <https://pypi.org/project/py2app/>.

4.6 기타 자원

MacPython 메일링리스트는 Mac 파이썬 사용자와 개발자를 위한 훌륭한 지원 자원입니다:

<https://www.python.org/community/sigs/current/pythonmac-sig/>

또 다른 유용한 자원은 MacPython 위키입니다:

<https://wiki.python.org/moin/MacPython>

CHAPTER 5

편집기와 IDE

파이썬 프로그래밍 언어를 지원하는 여러 IDE가 있습니다. 많은 편집기와 IDE는 구문 강조, 디버깅 도구 및 **PEP 8** 검사를 제공합니다.

포괄적인 목록을 보려면 [Python Editors](#)와 [Integrated Development Environments](#)로 이동하십시오.

>>> 대화형 셸의 기본 파이썬 프롬프트. 인터프리터에서 대화형으로 실행될 수 있는 코드 예에서 자주 볼 수 있습니다.

... 다음과 같은 것들을 가리킬 수 있습니다:

- 들여쓰기 된 코드 블록의 코드를 입력할 때, 쌍을 이루는 구분자(괄호, 대괄호, 중괄호) 안에 코드를 입력할 때, 데코레이터 지정 후의 대화형 셸의 기본 파이썬 프롬프트.
- Ellipsis 내장 상수.

2to3 파이썬 2.x 코드를 파이썬 3.x 코드로 변환하려고 시도하는 도구인데, 소스를 구문 분석하고 구문 분석 트리를 탐색해서 감지할 수 있는 대부분의 비호환성을 다룹니다.

2to3 는 표준 라이브러리에서 lib2to3 로 제공됩니다; 독립적으로 실행할 수 있는 스크립트는 Tools/scripts/2to3 로 제공됩니다. 2to3-reference 을 보세요.

abstract base class (추상 베이스 클래스) 추상 베이스 클래스는 `hasattr()` 같은 다른 테크닉들이 불편하거나 미묘하게 잘못된 (예를 들어, 매직 메서드) 경우, 인터페이스를 정의하는 방법을 제공함으로써 **덕 타이핑** 을 보완합니다. ABC는 가상 서브 클래스를 도입하는데, 클래스를 계승하지 않으면서도 `isinstance()` 와 `issubclass()` 에 의해 감지될 수 있는 클래스들입니다; abc 모듈 설명서를 보세요. 파이썬에는 많은 내장 ABC 들이 따라오는데 다음과 같은 것들이 있습니다: 자료 구조(`collections.abc` 모듈에서), 숫자(`numbers` 모듈에서), 스트림(`io` 모듈에서), 임포트 파인더와 로더(`importlib.abc` 모듈에서). abc 모듈을 사용해서 자신만의 ABC를 만들 수도 있습니다.

annotation (어노테이션) 관습에 따라 **형 힌트** 로 사용되는 변수, 클래스 어트리뷰트 또는 함수 매개변수 나 반환 값과 연결된 레이블입니다.

지역 변수의 어노테이션은 실행 시간에 액세스할 수 없지만, 전역 변수, 클래스 속성 및 함수의 어노테이션은 각각 모듈, 클래스, 함수의 `__annotations__` 특수 어트리뷰트에 저장됩니다.

이 기능을 설명하는 **변수 어노테이션**, **함수 어노테이션**, **PEP 484**, **PEP 526**을 참조하세요.

argument (인자) 함수를 호출할 때 함수 (또는 메서드) 로 전달되는 값. 두 종류의 인자가 있습니다:

- 키워드 인자 (*keyword argument*): 함수 호출 때 식별자가 앞에 붙은 인자 (예를 들어, `name=`) 또는 `**` 를 앞에 붙인 딕셔너리로 전달되는 인자. 예를 들어, 다음과 같은 `complex()` 호출에서 3 과 5 는 모두 키워드 인자입니다:

```
complex(real=3, imag=5)
complex(**{'real': 3, 'imag': 5})
```

- 위치 인자 (*positional argument*): 키워드 인자가 아닌 인자. 위치 인자들은 인자 목록의 처음에 나오거나 *이터러블*의 앞에 *를 붙여 전달할 수 있습니다. 예를 들어, 다음과 같은 호출에서 3과 5는 모두 위치 인자입니다.

```
complex(3, 5)
complex(*(3, 5))
```

인자는 함수 바디의 이름 붙은 지역 변수에 대입됩니다. 이 대입에 적용되는 규칙들에 대해서는 [calls](#) 절을 보세요. 문법적으로, 어떤 표현식이건 인자로 사용될 수 있습니다; 구해진 값이 지역 변수에 대입됩니다.

용어집의 [매개변수](#) 항목과 FAQ 질문 인자와 매개변수의 차이와 [PEP 362](#)도 보세요.

asynchronous context manager (비동기 컨텍스트 관리자) `__aenter__()`와 `__aexit__()` 메서드를 정의함으로써 `async with` 문에서 보이는 환경을 제어하는 객체. [PEP 492](#)로 도입되었습니다.

asynchronous generator (비동기 제너레이터) 비동기 제너레이터 *이터레이터*를 돌려주는 함수. `async def`로 정의되는 코루틴 함수처럼 보이는데, `async for` 루프가 사용할 수 있는 일련의 값들을 만드는 `yield` 표현식을 포함한다는 점이 다릅니다.

보통 비동기 제너레이터 함수를 가리키지만, 어떤 문맥에서는 비동기 제너레이터 *이터레이터*를 가리킵니다. 의도하는 의미가 명확하지 않은 경우는, 완전한 용어를 써서 모호함을 없앱니다.

비동기 제너레이터 함수는 `await` 표현식과, `async for` 문과, `async with` 문을 포함할 수 있습니다.

asynchronous generator iterator (비동기 제너레이터 *이터레이터*) 비동기 제너레이터 함수가 만드는 객체.

비동기 *이터레이터* 인데 `__anext__()`를 호출하면 어웨이터블 객체를 돌려주고, 이것은 다음 `yield` 표현식까지 비동기 제너레이터 함수의 바디를 실행합니다.

각 `yield`는 일시적으로 처리를 중단하고, 그 위치의 (지역 변수들과 대기 중인 `try`-문들을 포함하는) 실행 상태를 기억합니다. 비동기 제너레이터 *이터레이터*가 `__anext__()`가 돌려주는 또 하나의 어웨이터블로 재개되면, 떠난 곳으로 복귀합니다. [PEP 492](#)와 [PEP 525](#)를 보세요.

asynchronous iterable (비동기 *이터러블*) `async for` 문에서 사용될 수 있는 객체. `__aiter__()` 메서드는 비동기 *이터레이터*를 돌려줘야 합니다. [PEP 492](#)로 도입되었습니다.

asynchronous iterator (비동기 *이터레이터*) `__aiter__()`와 `__anext__()` 메서드를 구현하는 객체. `__anext__`는 어웨이터블 객체를 돌려줘야 합니다. `async for`는 `StopAsyncIteration` 예외가 발생할 때까지 비동기 *이터레이터*의 `__anext__()` 메서드가 돌려주는 어웨이터블을 팝니다. [PEP 492](#)로 도입되었습니다.

attribute (어트리뷰트) 점표현식을 사용하는 이름으로 참조되는 객체와 결합한 값. 예를 들어, 객체 *o*가 어트리뷰트 *a*를 가지면, *o.a*처럼 참조됩니다.

awaitable (어웨이터블) `await` 표현식에 사용할 수 있는 객체. 코루틴이나 `__await__()` 메서드를 가진 객체가 될 수 있습니다. [PEP 492](#)를 보세요.

BDFL 자비로운 종신 독재자 (Benevolent Dictator For Life), 즉 [Guido van Rossum](#), 파이썬의 창시자.

binary file (바이너리 파일) 바이트열류 객체들을 읽고 쓸 수 있는 파일 객체. 바이너리 파일의 예로는 바이너리 모드 ('rb', 'wb' 또는 'rb+')로 열린 파일, `sys.stdin.buffer`, `sys.stdout.buffer`, `io.BytesIO`와 `gzip.GzipFile`의 인스턴스를 들 수 있습니다.

`str` 객체를 읽고 쓸 수 있는 파일 객체에 대해서는 [텍스트 파일](#)도 참조하세요.

bytes-like object (바이트열류 객체) `bufferobjects`를 지원하고 C-연속 버퍼를 익스포트 할 수 있습니다. 여러 공통 `memoryview` 객체들은 물론이고 `bytes`, `bytearray`, `array.array` 객체들을 포함합니다. 바이트열류 객체들은 바이너리 데이터를 다루는 여러 가지 연산들에 사용될 수 있습니다; 압축, 바이너리 파일로 저장, 소켓을 통한 전송 같은 것들이 있습니다.

어떤 연산들은 바이너리 데이터가 가변적일 필요가 있습니다. 이런 경우에 설명서는 종종 “읽고-쓰기 바이트열류 객체”라고 표현합니다. 가변 버퍼 객체의 예로는 `bytearray`와 `bytearray`의 `memoryview`가 있습니다. 다른 연산들은 바이너리 데이터가 불변 객체 (“읽기 전용 바이트열류 객체”)에 저장되도록 요구합니다; 이런 것들의 예로는 `bytes`와 `bytes` 객체의 `memoryview`가 있습니다.

bytecode (바이트 코드) 파이썬 소스 코드는 바이트 코드로 컴파일되는데, CPython 인터프리터에서 파이썬 프로그램의 내부 표현입니다. 바이트 코드는 `.pyc` 파일에 캐시 되어, 같은 파일을 두 번째 실행할 때 더 빨라지게 만듭니다 (소스에서 바이트 코드로의 재컴파일을 피할 수 있습니다). 이 “중간 언어”는 각 바이트 코드에 대응하는 기계를 실행하는 **가상 기계**에서 실행된다고 말합니다. 바이트 코드는 서로 다른 파이썬 가상 기계에서 작동할 것으로 기대하지도, 파이썬 배포 간에 안정적이지도 않다는 것에 주의해야 합니다.

바이트 코드 명령어들의 목록은 `dis` 모듈 설명서에 나옵니다.

callback (콜백) 인자로 전달되는 미래의 어느 시점에서 실행될 서브 루틴 함수.

class (클래스) 사용자 정의 객체들을 만들기 위한 주형. 클래스 정의는 보통 클래스의 인스턴스를 대상으로 연산하는 메서드 정의들을 포함합니다.

class variable (클래스 변수) 클래스에서 정의되고 클래스 수준 (즉, 클래스의 인스턴스에서가 아니라)에서만 수정되는 변수.

coercion (코어션) 같은 형의 두 인자를 수반하는 연산이 일어나는 동안, 한 형의 인스턴스를 다른 형으로 묵시적으로 변환하는 것. 예를 들어, `int(3.15)`는 실수를 정수 3으로 변환합니다. 하지만, `3+4.5`에서, 각 인자는 다른 형이고 (하나는 `int`, 다른 하나는 `float`), 둘을 더하기 전에 같은 형으로 변환해야 합니다. 그렇지 않으면 `TypeError`를 일으킵니다. 코어션 없이는, 호환되는 형들조차도 프로그래머가 같은 형으로 정규화해주어야 합니다, 예를 들어, 그냥 `3+4.5` 하는 대신 `float(3)+4.5`.

complex number (복소수) 익숙한 실수 시스템의 확장인데, 모든 숫자가 실수부와 허수부의 합으로 표현됩니다. 허수부는 실수에 허수 단위 (-1 의 제곱근)를 곱한 것인데, 종종 수학에서는 i 로, 공학에서는 j 로 표기합니다. 파이썬은 후자의 표기법을 쓰는 복소수를 기본 지원합니다; 허수부는 j 접미사를 붙여서 표기합니다, 예를 들어, `3+1j`. `math` 모듈의 복소수 버전이 필요하다면, `cmath`를 사용합니다. 복소수의 활용은 꽤 수준 높은 수학적 기능입니다. 필요하다고 느끼지 못한다면, 거의 확실히 무시해도 좋습니다.

context manager (컨텍스트 관리자) `__enter__()`와 `__exit__()` 메서드를 정의함으로써 `with` 문에서 보이는 환경을 제어하는 객체. **PEP 343**으로 도입되었습니다.

context variable (컨텍스트 변수) 컨텍스트에 따라 다른 값을 가질 수 있는 변수. 이는 각 실행 스레드가 변수에 대해 다른 값을 가질 수 있는 스레드-로컬 저장소와 비슷합니다. 그러나, 컨텍스트 변수를 통해, 하나의 실행 스레드에 여러 컨텍스트가 있을 수 있으며 컨텍스트 변수의 주 용도는 동시성 비동기 태스크에서 변수를 추적하는 것입니다. `contextvars`를 참조하십시오.

contiguous (연속) 버퍼는 정확히 C-연속(C-contiguous)이거나 포트란 연속(Fortran contiguous)일 때 연속이라고 여겨집니다. 영차원 버퍼는 C-연속이면서 포트란 연속입니다. 일차원 배열에서, 항목들은 서로에 인접하고, 0에서 시작하는 오름차순 인덱스의 순서대로 메모리에 배치되어야 합니다. 다차원 C-연속 배열에서, 메모리 주소의 순서대로 항목들을 방문할 때 마지막 인덱스가 가장 빨리 변합니다. 하지만, 포트란 연속 배열에서는, 첫 번째 인덱스가 가장 빨리 변합니다.

coroutine (코루틴) 코루틴은 서브루틴의 더 일반화된 형태입니다. 서브루틴은 한 지점에서 진입하고 다른 지점에서 탈출합니다. 코루틴은 여러 다른 지점에서 진입하고, 탈출하고, 재개할 수 있습니다. 이것들은 `async def` 문으로 구현할 수 있습니다. **PEP 492**를 보세요.

coroutine function (코루틴 함수) 코루틴 객체를 돌려주는 함수. 코루틴 함수는 `async def` 문으로 정의될 수 있고, `await`와 `async for`와 `async with` 키워드를 포함할 수 있습니다. 이것들은 **PEP 492**에 의해 도입되었습니다.

CPython 파이썬 프로그래밍 언어의 규범적인 구현인데, python.org에서 배포됩니다. 이 구현을 Jython 이나 IronPython 과 같은 다른 것들과 구별할 필요가 있을 때 용어 “CPython”이 사용됩니다.

decorator (데코레이터) 다른 함수를 돌려주는 함수인데, 보통 `@wrapper` 문법을 사용한 함수 변환으로 적용됩니다. 데코레이터의 흔한 예는 `classmethod()`과 `staticmethod()`입니다.

데코레이터 문법은 단지 편의 문법일 뿐입니다. 다음 두 함수 정의는 의미상으로 동등합니다:

```
def f(arg):
    ...
f = staticmethod(f)

@staticmethod
def f(arg):
    ...
```

같은 개념이 클래스에도 존재하지만, 덜 자주 쓰입니다. 데코레이터에 대한 더 자세한 내용은 함수 정의와 클래스 정의의 설명서를 보면 됩니다.

descriptor (디스크립터) 메서드 `__get__()` 이나 `__set__()` 이나 `__delete__()` 를 정의하는 객체. 클래스 어트리뷰트가 디스크립터일 때, 어트리뷰트 조회는 특별한 연결 작용을 일으킵니다. 보통, $a.b$ 를 읽거나, 쓰거나, 삭제하는데 사용할 때, a 의 클래스 디렉터리에서 b 라고 이름 붙여진 객체를 찾습니다. 하지만 b 가 디스크립터면, 해당하는 디스크립터 메서드가 호출됩니다. 디스크립터를 이해하는 것은 파이썬에 대한 깊은 이해의 열쇠인데, 함수, 메서드, 프로퍼티, 클래스 메서드, 스태틱 메서드, 슈퍼 클래스 참조 등의 많은 기능의 기초를 이루고 있기 때문입니다.

디스크립터의 메서드들에 대한 자세한 내용은 `descriptors` 나 디스크립터 사용법 안내서에 나옵니다.

dictionary (딕셔너리) 임의의 키를 값에 대응시키는 연관 배열 (associative array). 키는 `__hash__()` 와 `__eq__()` 메서드를 갖는 모든 객체가 될 수 있습니다. 필에서 해시라고 부릅니다.

dictionary comprehension (딕셔너리 컴프리헨션) 이터러블에 있는 요소 전체나 일부를 처리하고 결과를 담은 딕셔너리를 반환하는 간결한 방법. `results = {n: n ** 2 for n in range(10)}` 은 값 $n ** 2$ 에 매핑된 키 n 을 포함하는 딕셔너리를 생성합니다. `comprehensions` 을 참조하십시오.

dictionary view (딕셔너리 뷰) `dict.keys()`, `dict.values()`, `dict.items()` 메서드가 돌려주는 객체들을 딕셔너리 뷰라고 부릅니다. 이것들은 딕셔너리 항목들에 대한 동적인 뷰를 제공하는데, 딕셔너리가 변경될 때, 뷰가 이 변화를 반영한다는 뜻입니다. 딕셔너리 뷰를 완전한 리스트로 바꾸려면 `list(dictview)` 를 사용하면 됩니다. `dict-views` 를 보세요.

docstring (독스트링) 클래스, 함수, 모듈에서 첫 번째 표현식으로 나타나는 문자열 리터럴. 스위트가 실행될 때는 무시되지만, 컴파일러에 의해 인지되어 둘러싼 클래스, 함수, 모듈의 `__doc__` 어트리뷰트로 삽입됩니다. 인트로스펙션을 통해 사용할 수 있으므로, 객체의 설명서를 위한 규범적인 장소입니다.

duck-typing (덕 타이핑) 올바른 인터페이스를 가졌는지 판단하는데 객체의 형을 보지 않는 프로그래밍 스타일; 대신, 단순히 메서드나 어트리뷰트가 호출되거나 사용됩니다 (“오리처럼 보이고 오리처럼 꺾꺾댄다면, 그것은 오리다.”) 특정한 형 대신에 인터페이스를 강조함으로써, 잘 설계된 코드는 다형적인 치환을 허락함으로써 유연성을 개선할 수 있습니다. 덕 타이핑은 `type()` 이나 `isinstance()` 을 사용한 검사를 피합니다. (하지만, 덕 타이핑이 추상 베이스 클래스로 보완될 수 있음에 유의해야 합니다.) 대신에, `hasattr()` 검사나 **EAFP** 프로그래밍을 씁니다.

EAFP 허락보다는 용서를 구하기가 쉽다 (Easier to ask for forgiveness than permission). 이 흔히 볼 수 있는 파이썬 코딩 스타일은, 올바른 키나 어트리뷰트의 존재를 가정하고, 그 가정이 틀리면 예외를 잡습니다. 이 깔끔하고 빠른 스타일은 많은 `try`와 `except` 문의 존재로 특징지어집니다. 이 테크닉은 C와 같은 다른 많은 언어에서 자주 사용되는 **LBYL** 스타일과 대비됩니다.

expression (표현식) 어떤 값으로 구해질 수 있는 문법적인 조각. 다른 말로 표현하면, 표현식은 리터럴, 이름, 어트리뷰트 액세스, 연산자, 함수들과 같은 값을 돌려주는 표현 요소들을 쌓아 올린 것입니다. 다른 많은 언어와 대조적으로, 모든 언어 구성물들이 표현식인 것은 아닙니다. `while` 처럼, 표현식으로 사용할 수 없는 문장들이 있습니다. 대입 또한 문장이고, 표현식이 아닙니다.

extension module (확장 모듈) C 나 C++로 작성된 모듈인데, 파이썬의 C API를 사용해서 핵심이나 사용자 코드와 상호 작용합니다.

f-string (f-문자열) 'f' 나 'F' 를 앞에 붙인 문자열 리터럴들을 흔히 “f-문자열”이라고 부르는데, 포맷 문자열 리터럴의 줄임말입니다. **PEP 498** 을 보세요.

file object (파일 객체) 하부 자원에 대해 파일 지향적 API(`read()` 나 `write()` 같은 메서드들)를 드러내는 객체. 만들어진 방법에 따라, 파일 객체는 실제 디스크 상의 파일이나 다른 저장 장치나 통신 장치(예를 들어, 표준 입출력, 인-메모리 버퍼, 소켓, 파이프, 등등)에 대한 액세스를 중계할 수 있습니다. 파일 객체는 파일류 객체 (*file-like objects*)나 스트림 (*streams*) 이라고도 불립니다.

실제로는 세 부류의 파일 객체들이 있습니다. 날(raw) 바이너리 파일, 버퍼드(buffered) 바이너리 파일, 텍스트 파일. 이들의 인터페이스는 `io` 모듈에서 정의됩니다. 파일 객체를 만드는 규범적인 방법은 `open()` 함수를 쓰는 것입니다.

file-like object (파일류 객체) 파일 객체의 비슷한 말.

finder (파인더) 임포트될 모듈을 위한 로더를 찾으려고 시도하는 객체.

파이썬 3.3. 이후로, 두 종류의 파인더가 있습니다: `sys.meta_path`와 함께 사용하는 메타 경로 파인더와 `sys.path_hooks`와 함께 사용하는 경로 엔트리 파인더.

더 자세한 내용은 [PEP 302](#), [PEP 420](#), [PEP 451](#)에 나옵니다.

floor division (정수 나눗셈) 가장 가까운 정수로 내림하는 수학적 나눗셈. 정수 나눗셈 연산자는 `//` 다. 예를 들어, 표현식 `11 // 4`의 값은 2가 되지만, 실수 나눗셈은 2.75를 돌려줍니다. `(-11) // 4`가 -2.75를 내림한 -3이 됨에 유의해야 합니다. [PEP 238](#)을 보세요.

function (함수) 호출자에게 어떤 값을 돌려주는 일련의 문장들. 없거나 그 이상의 인자가 전달될 수 있는데, 바디의 실행에 사용될 수 있습니다. 매개변수와 메서드와 `function` 섹션도 보세요.

function annotation (함수 어노테이션) 함수 매개변수나 반환 값의 어노테이션.

함수 어노테이션은 일반적으로 형 힌트로 사용됩니다: 예를 들어, 이 함수는 두 개의 `int` 인자를 받아 들일 것으로 기대되고, 동시에 `int` 반환 값을 줄 것으로 기대됩니다:

```
def sum_two_numbers(a: int, b: int) -> int:
    return a + b
```

함수 어노테이션 문법은 `function` 절에서 설명합니다.

이 기능을 설명하는 변수 어노테이션과 [PEP 484](#)를 참조하세요.

__future__ A future statement, `from __future__ import <feature>`, directs the compiler to compile the current module using syntax or semantics that will become standard in a future release of Python. The `__future__` module documents the possible values of *feature*. By importing this module and evaluating its variables, you can see when a new feature was first added to the language and when it will (or did) become the default:

```
>>> import __future__
>>> __future__.division
_Feature((2, 2, 0, 'alpha', 2), (3, 0, 0, 'alpha', 0), 8192)
```

garbage collection (가비지 수거) 더 사용되지 않는 메모리를 반납하는 절차. 파이썬은 참조 횟수 추적과 참조 순환을 감지하고 끊을 수 있는 순환 가비지 수거기를 통해 가비지 수거를 수행합니다. 가비지 수거기는 `gc` 모듈을 사용해서 제어할 수 있습니다.

generator (제너레이터) 제너레이터 이터레이터를 돌려주는 함수. 일반 함수처럼 보이는데, 일련의 값들을 만드는 `yield` 표현식을 포함한다는 점이 다릅니다. 이 값들은 `for`-루프로 사용하거나 `next()` 함수로 한 번에 하나씩 꺼낼 수 있습니다.

보통 제너레이터 함수를 가리키지만, 어떤 문맥에서는 제너레이터 이터레이터를 가리킵니다. 의도하는 의미가 명확하지 않은 경우는, 완전한 용어를 써서 모호함을 없앱니다.

generator iterator (제너레이터 이터레이터) 제너레이터 함수가 만드는 객체.

각 `yield`는 일시적으로 처리를 중단하고, 그 위치의 (지역 변수들과 대기 중인 `try`-문들을 포함하는) 실행 상태를 기억합니다. 제너레이터 이터레이터가 재개되면, 떠난 곳으로 복귀합니다 (호출마다 새로 시작하는 함수와 대비됩니다).

generator expression (제너레이터 표현식) 이터레이터를 돌려주는 표현식. 루프 변수와 범위를 정의하는 `for` 절과 생략 가능한 `if` 절이 뒤에 붙는 일반 표현식처럼 보입니다. 결합한 표현식은 둘러싼 함수를 위한 값들을 만들어냅니다:

```
>>> sum(i*i for i in range(10))           # sum of squares 0, 1, 4, ... 81
285
```

generic function (제네릭 함수) 같은 연산을 서로 다른 형들에 대해 구현한 여러 함수로 구성된 함수. 호출 때 어떤 구현이 사용될지는 디스패치 알고리즘에 의해 결정됩니다.

싱글 디스패치 용어집 항목과 `functools.singledispatch()` 데코레이터와 **PEP 443**도 보세요.

generic type (제네릭 형) A *type* that can be parameterized; typically a container class such as `list` or `dict`. Used for *type hints* and *annotations*.

For more details, see generic alias types, **PEP 483**, **PEP 484**, **PEP 585**, and the `typing` module.

GIL 전역 인터프리터 록 을 보세요.

global interpreter lock (전역 인터프리터 록) 한 번에 오직 하나의 스레드가 파이썬 바이트 코드를 실행하도록 보장하기 위해 CPython 인터프리터가 사용하는 메커니즘. (`dict`와 같은 중요한 내장형들을 포함하는) 객체 모델이 묵시적으로 동시 액세스에 대해 안전하도록 만들어서 CPython 구현을 단순하게 만듭니다. 인터프리터 전체를 잠그는 것은 인터프리터를 다중스레드화하기 쉽게 만드는 대신, 다중 프로세서 기계가 제공하는 병렬성의 많은 부분을 희생합니다.

하지만, 어떤 확장 모듈들은, 표준이나 제삼자 모두, 압축이나 해싱 같은 계산 집약적인 작업을 수행할 때는 GIL을 반납하도록 설계되었습니다. 또한, I/O를 할 때는 항상 GIL을 반납합니다.

(훨씬 더 미세하게 공유 데이터를 잠그는) “스레드에 자유로운 (free-threaded)” 인터프리터를 만들고자 하는 과거의 노력은 성공적이지 못했는데, 혼란 단일 프로세서 경우의 성능 저하가 심하기 때문입니다. 이 성능 이슈를 극복하는 것은 구현을 훨씬 복잡하게 만들어서 유지 비용이 더 들어갈 것으로 여겨지고 있습니다.

hash-based pyc (해시 기반 pyc) 유효성을 판별하기 위해 해당 소스 파일의 최종 수정 시간이 아닌 해시를 사용하는 바이트 코드 캐시 파일. `pyc-invalidation`을 참조하세요.

hashable (해시 가능) 객체가 일생 그 값이 변하지 않는 해시값을 갖고 (`__hash__()` 메서드가 필요합니다), 다른 객체와 비교될 수 있으면 (`__eq__()` 메서드가 필요합니다), 해시 가능하다고 합니다. 같다고 비교되는 해시 가능한 객체들의 해시값은 같아야 합니다.

해시 가능성은 객체를 딕셔너리의 키나 집합의 멤버로 사용할 수 있게 하는데, 이 자료 구조들이 내부적으로 해시값을 사용하기 때문입니다.

대부분 파이썬의 불변 내장 객체들은 해시 가능합니다; (리스트나 딕셔너리 같은) 가변 컨테이너들은 그렇지 않습니다; (튜플이나 `frozenset` 같은) 불변 컨테이너들은 그들의 요소들이 해시 가능할 때만 해시 가능합니다. 사용자 정의 클래스의 인스턴스 객체들은 기본적으로 해시 가능합니다. (자기 자신을 제외하고는) 모두 다르다고 비교되고, 해시값은 `id()`로 부터 만들어집니다.

IDLE 파이썬을 위한 통합 개발 환경 (Integrated Development Environment). IDLE은 파이썬의 표준 배포판에 따라오는 기초적인 편집기와 인터프리터 환경입니다.

immutable (불변) 고정된 값을 갖는 객체. 불변 객체는 숫자, 문자열, 튜플을 포함합니다. 이런 객체들은 변경될 수 없습니다. 새 값을 저장하려면 새 객체를 만들어야 합니다. 변하지 않는 해시값이 있어야 하는 곳에서 중요한 역할을 합니다, 예를 들어, 딕셔너리의 키.

import path (임포트 경로) 경로 기반 파인더가 임포트 할 모듈을 찾기 위해 검색하는 장소들 (또는 경로 엔트리)의 목록. 임포트 하는 동안, 이 장소들의 목록은 보통 `sys.path`로부터 옵니다, 하지만 서브 패키지의 경우 부모 패키지의 `__path__` 어트리뷰트로부터 올 수도 있습니다.

importing (임포트) 한 모듈의 파이썬 코드가 다른 모듈의 파이썬 코드에서 사용될 수 있도록 하는 절차.

importer (임포터) 모듈을 찾기도 하고 로드 하기도 하는 객체; 동시에 **파인더** 이자 **로더** 객체입니다.

interactive (대화형) 파이썬은 대화형 인터프리터를 갖고 있는데, 인터프리터 프롬프트에서 문장과 표현식을 입력할 수 있고, 즉각 실행된 결과를 볼 수 있다는 뜻입니다. 인자 없이 단지 `python`을 실행하세요 (컴퓨터의 주메뉴에서 선택하는 것도 가능할 수 있습니다). 새 아이디어를 검사하거나 모듈과 패키지를 들여다보는 매우 강력한 방법입니다 (`help(x)`를 기억하세요).

interpreted (인터프리티드) 바이트 코드 컴파일러의 존재 때문에 그 구분이 흐릿해지기는 하지만, 파이썬은 컴파일 언어가 아니라 인터프리터 언어입니다. 이것은 명시적으로 실행 파일을 만들지 않고도, 소스 파일을 직접 실행할 수 있다는 뜻입니다. 그 프로그램이 좀 더 천천히 실행되기는 하지만, 인터프리터 언어는 보통 컴파일 언어보다 짧은 개발/디버깅 주기를 갖습니다. **대화형**도 보세요.

interpreter shutdown (인터프리터 종료) 종료하라는 요청을 받을 때, 파이썬 인터프리터는 특별한 시기에 진입하는데, 모듈이나 여러 가지 중요한 내부 구조들과 같은 모든 할당된 자원들을 단계적으로 반납합니다. 또한, **가비지 수거기**를 여러 번 호출합니다. 사용자 정의 파괴자나 `weakref` 콜백에 있는 코드들의 실행을 시작시킬 수 있습니다. 종료 시기 동안 실행되는 코드는 다양한 예외들을 만날 수 있는데, 그것이 의존하는 자원들이 더 기능하지 않을 수 있기 때문입니다 (흔한 예는 라이브러리 모듈이나 경고 장치들입니다).

인터프리터 종료를 주된 원인은 실행되는 `__main__` 모듈이나 스크립트가 실행을 끝내는 것입니다.

iterable (이터러블) 멤버들을 한 번에 하나씩 돌려줄 수 있는 객체. 이터러블의 예로는 모든 (`list`, `str`, `tuple` 같은) 시퀀스 형들, `dict` 같은 몇몇 비 시퀀스 형들, **파일 객체들**, `__iter__()` 나 **시퀀스** 개념을 구현하는 `__getitem__()` 메서드를 써서 정의한 모든 클래스의 객체들이 있습니다.

이터러블은 `for` 루프에 사용될 수 있고, 시퀀스를 필요로 하는 다른 많은 곳 (`zip()`, `map()`, ...)에 사용될 수 있습니다. 이터러블 객체가 내장 함수 `iter()`에 인자로 전달되면, 그 객체의 이터레이터를 돌려줍니다. 이 이터레이터는 값들의 집합을 한 번 거치는 동안 유효합니다. 이터러블을 사용할 때, 보통은 `iter()`를 호출하거나, 이터레이터 객체를 직접 다룰 필요는 없습니다. `for` 문은 이것들을 여러 번을 대신해서 자동으로 해주는데, 루프를 도는 동안 이터레이터를 잡아둘 이름 없는 변수를 만듭니다. **이터레이터**, **시퀀스**, **제너레이터**도 보세요.

iterator (이터레이터) 데이터의 스트림을 표현하는 객체. 이터레이터의 `__next__()` 메서드를 반복적으로 호출하면 (또는 내장 함수 `next()`로 전달하면) 스트림에 있는 항목들을 차례대로 돌려줍니다. 더 이상의 데이터가 없을 때는 대신 `StopIteration` 예외를 일으킵니다. 이 지점에서, 이터레이터 객체는 소진되고, 이후의 모든 `__next__()` 메서드 호출은 `StopIteration` 예외를 다시 일으키기만 합니다. 이터레이터는 이터레이터 객체 자신을 돌려주는 `__iter__()` 메서드를 가질 것이 요구되기 때문에, 이터레이터는 이터러블이기도 하고 다른 이터러블들을 받아들이는 대부분의 곳에서 사용될 수 있습니다. 중요한 예외는 여러 번의 이터레이션을 시도하는 코드입니다. (`list` 같은) 컨테이너 객체는 `iter()` 함수로 전달하거나 `for` 루프에 사용할 때마다 새 이터레이터를 만듭니다. 이런 것을 이터레이터에 대해서 수행하려고 하면, 지난 이터레이션에 사용된 이미 소진된 이터레이터를 돌려줘서, 빈 컨테이너처럼 보이게 만듭니다.

`typeiter`에 더 자세한 내용이 있습니다.

key function (키 함수) 키 함수 또는 콜레이션 (collation) 함수는 정렬 (sorting)이나 배열 (ordering)에 사용되는 값을 돌려주는 콜러블입니다. 예를 들어, `locale.strxfrm()`은 로케일 특정 방식을 따르는 정렬 키를 만드는데 사용됩니다.

파이썬의 많은 도구가 요소들이 어떻게 순서 지어지고 묶이는지를 제어하기 위해 키 함수를 받아들입니다. 이런 것들에는 `min()`, `max()`, `sorted()`, `list.sort()`, `heapq.merge()`, `heapq.nsmallest()`, `heapq.nlargest()`, `itertools.groupby()`이 있습니다.

키 함수를 만드는 데는 여러 방법이 있습니다. 예를 들어, `str.lower()` 메서드는 케이스 구분 없는 정렬을 위한 키 함수로 사용될 수 있습니다. 대안적으로, 키 함수는 `lambda` 표현식으로 만들 수도 있는데, 이런 식입니다: `lambda r: (r[0], r[2])`. 또한, `operator` 모듈은 세 개의 키 함수 생성자를 제공합니다: `attrgetter()`, `itemgetter()`, `methodcaller()`. 키 함수를 만들고 사용하는 법에 대한 예로 **Sorting HOW TO**를 보세요.

keyword argument (키워드 인자) 인자를 보세요.

lambda (람다) 호출될 때 값이 구해지는 하나의 표현식으로 구성된 이름 없는 인라인 함수. 람다 함수를 만드는 문법은 `lambda [parameters]: expression` 입니다.

LBYL 뛰기 전에 보라 (Look before you leap). 이 코딩 스타일은 호출이나 조회를 하기 전에 명시적으로 사전 조건들을 검사합니다. 이 스타일은 **EAFP** 접근법과 대비되고, 많은 `if` 문의 존재로 특징지어집니다.

다중 스레드 환경에서, LBYL 접근법은 “보기”와 “뛰기” 간에 경쟁 조건을 만들게 될 위험이 있습니다. 예를 들어, 코드 `if key in mapping: return mapping[key]` 는 검사 후에, 하지만 조회 전에, 다른 스레드가 `key` 를 `mapping` 에서 제거하면 실패할 수 있습니다. 이런 이슈는 록이나 EAFP 접근법을 사용함으로써 해결될 수 있습니다.

list (리스트) 내장 파이썬 시퀀스. 그 이름에도 불구하고, 원소에 대한 액세스가 $O(1)$ 이기 때문에, 연결 리스트 (linked list) 보다는 다른 언어의 배열과 유사합니다.

list comprehension (리스트 컴프리헨션) 시퀀스의 요소들 전부 또는 일부를 처리하고 그 결과를 리스트로 돌려주는 간결한 방법. `result = ['{:04x}'.format(x) for x in range(256) if x % 2 == 0]` 는 0에서 255 사이에 있는 짝수들의 16진수 (0x..) 들을 포함하는 문자열의 리스트를 만듭니다. `if` 절은 생략할 수 있습니다. 생략하면, `range(256)` 에 있는 모든 요소가 처리됩니다.

loader (로더) 모듈을 로드하는 객체. `load_module()` 이라는 이름의 메서드를 정의해야 합니다. 로더는 보통 **파인더** 가 돌려줍니다. 자세한 내용은 **PEP 302** 를, 추상 베이스 클래스는 `importlib.abc.Loader` 를 보세요.

magic method (매직 메서드) 특수 메서드의 비공식적인 비슷한 말.

mapping (매핑) 임의의 키 조회를 지원하고 Mapping 이나 MutableMapping 추상 베이스 클래스에 지정된 메서드들을 구현하는 컨테이너 객체. 예로는 `dict`, `collections.defaultdict`, `collections.OrderedDict`, `collections.Counter` 를 들 수 있습니다.

meta path finder (메타 경로 파인더) `sys.meta_path` 의 검색이 돌려주는 파인더. 메타 경로 파인더는 경로 엔트리 파인더와 관련되어 있기는 하지만 다릅니다.

메타 경로 파인더가 구현하는 메서드들에 대해서는 `importlib.abc.MetaPathFinder` 를 보면 됩니다.

metaclass (메타 클래스) 클래스의 클래스. 클래스 정의는 클래스 이름, 클래스 디렉터리, 베이스 클래스들의 목록을 만듭니다. 메타 클래스는 이 세 인자를 받아서 클래스를 만드는 책임을 집니다. 대부분의 객체 지향형 프로그래밍 언어들은 기본 구현을 제공합니다. 파이썬을 특별하게 만드는 것은 커스텀 메타 클래스를 만들 수 있다는 것입니다. 대부분 사용자에게는 이 도구가 전혀 필요 없지만, 필요가 생길 때, 메타 클래스는 강력하고 우아한 해법을 제공합니다. 어트리뷰트 액세스의 로깅 (logging), 스레드 안전성의 추가, 객체 생성 추적, 싱글톤 구현과 많은 다른 작업에 사용되었습니다.

metaclasses 에서 더 자세한 내용을 찾을 수 있습니다.

method (메서드) 클래스 바디 안에서 정의되는 함수. 그 클래스의 인스턴스의 어트리뷰트로서 호출되면, 그 메서드는 첫 번째 인자 (보통 `self` 라고 불린다) 로 인스턴스 객체를 받습니다. 함수와 중첩된 스코프를 보세요.

method resolution order (메서드 결정 순서) 메서드 결정 순서는 조회하는 동안 멤버를 검색하는 베이스 클래스들의 순서입니다. 2.3 릴리스부터 파이썬 인터프리터에 사용된 알고리즘의 상세한 내용은 **The Python 2.3 Method Resolution Order** 를 보면 됩니다.

module (모듈) 파이썬 코드의 조직화 단위를 담당하는 객체. 모듈은 임의의 파이썬 객체들을 담는 이름 공간을 갖습니다. 모듈은 임포트 절차에 의해 파이썬으로 로드됩니다.

패키지 도 보세요.

module spec (모듈 스펙) 모듈을 로드하는데 사용되는 임포트 관련 정보들을 담고 있는 이름 공간. `importlib.machinery.ModuleSpec` 의 인스턴스.

MRO 메서드 결정 순서 를 보세요.

mutable (가변) 가변 객체는 값이 변할 수 있지만 `id()` 는 일정하게 유지합니다. [불변](#) 도 보세요.

named tuple (네임드 튜플) “named tuple(네임드 튜플)”이라는 용어는 튜플에서 상속하고 이름 붙은 어트리뷰트를 사용하여 인덱스 할 수 있는 요소에 액세스 할 수 있는 모든 형이나 클래스에 적용됩니다. 형이나 클래스에는 다른 기능도 있을 수 있습니다.

`time.localtime()` 과 `os.stat()` 가 반환한 값을 포함하여, 여러 내장형이 네임드 튜플입니다. 또 다른 예는 `sys.float_info`입니다:

```
>>> sys.float_info[1]           # indexed access
1024
>>> sys.float_info.max_exp      # named field access
1024
>>> isinstance(sys.float_info, tuple)  # kind of tuple
True
```

일부 네임드 튜플은 내장형(위의 예)입니다. 또는, tuple에서 상속하고 이름 붙은 필드를 정의하는 일반 클래스 정의로 네임드 튜플을 만들 수 있습니다. 이러한 클래스는 직접 작성하거나 팩토리 함수 `collections.namedtuple()` 로 만들 수 있습니다. 후자의 기법은 직접 작성하거나 내장 네임드 튜플에서는 찾을 수 없는 몇 가지 추가 메서드를 추가하기도 합니다.

namespace (이름 공간) 변수가 저장되는 장소. 이름 공간은 딕셔너리로 구현됩니다. 객체에 중첩된 이름 공간(메서드에서) 뿐만 아니라 지역, 전역, 내장 이름 공간이 있습니다. 이름 공간은 이름 충돌을 방지해서 모듈성을 지원합니다. 예를 들어, 함수 `builtins.open` 과 `os.open()` 은 그들의 이름 공간에 의해 구별됩니다. 또한, 이름 공간은 어떤 모듈이 함수를 구현하는지를 분명하게 만들어서 가독성과 유지 보수성에 도움을 줍니다. 예를 들어, `random.seed()` 또는 `itertools.islice()` 라고 쓰면 그 함수들이 각각 `random` 과 `itertools` 모듈에 의해 구현되었음이 명확해집니다.

namespace package (이름 공간 패키지) 오직 서브 패키지들의 컨테이너로만 기능하는 [PEP 420 패키지](#). 이름 공간 패키지는 물리적인 실체가 없을 수도 있고, 특히 `__init__.py` 파일이 없으므로 정규 패키지와는 다릅니다.

[모듈](#) 도 보세요.

nested scope (중첩된 스코프) 둘러싼 정의에서 변수를 참조하는 능력. 예를 들어, 다른 함수 내부에서 정의된 함수는 바깥 함수에 있는 변수들을 참조할 수 있습니다. 중첩된 스코프는 기본적으로는 참조만 가능할 뿐, 대입은 되지 않는다는 것에 주의해야 합니다. 지역 변수들은 가장 내부의 스코프에서 읽고 씁니다. 마찬가지로, 전역 변수들은 전역 이름 공간에서 읽고 씁니다. `nonlocal` 은 바깥 스코프에 쓰는 것을 허락합니다.

new-style class (뉴스타일 클래스) 지금은 모든 클래스 객체에 사용되고 있는 클래스 버전의 예전 이름. 초기의 파이썬 버전에서는, 오직 뉴스타일 클래스만 `__slots__`, 디스크립터, 프라퍼티, `__getattr__()`, 클래스 메서드, 스태틱 메서드와 같은 파이썬의 새롭고 다양한 기능들을 사용할 수 있었습니다.

object (객체) 상태(어트리뷰트나 값)를 갖고 동작(메서드)이 정의된 모든 데이터. 또한, 모든 뉴스타일 클래스의 최종적인 베이스 클래스입니다.

package (패키지) 서브 모듈들이나, 재귀적으로 서브 패키지들을 포함할 수 있는 파이썬 모듈. 기술적으로, 패키지는 `__path__` 어트리뷰트가 있는 파이썬 모듈입니다.

[정규 패키지](#) 와 [이름 공간 패키지](#) 도 보세요.

parameter (매개변수) 함수(또는 메서드) 정의에서 함수가 받을 수 있는 인자(또는 어떤 경우 인자들)를 지정하는 이름 붙은 엔티티. 다섯 종류의 매개변수가 있습니다:

- 위치-키워드 (*positional-or-keyword*): 위치 인자 나 키워드 인자 로 전달될 수 있는 인자를 지정합니다. 이것이 기본 형태의 매개변수입니다, 예를 들어 다음에서 `foo` 와 `bar`:

```
def func(foo, bar=None): ...
```

- 위치-전용 (*positional-only*): 위치로만 제공될 수 있는 인자를 지정합니다. 위치 전용 매개변수는 함수 정의의 매개변수 목록에 / 문자를 포함하고 그 뒤에 정의할 수 있습니다, 예를 들어 다음에서 *posonly1*과 *posonly2*:

```
def func(posonly1, posonly2, /, positional_or_keyword): ...
```

- 키워드-전용 (*keyword-only*): 키워드로만 제공될 수 있는 인자를 지정합니다. 키워드-전용 매개변수는 함수 정의의 매개변수 목록에서 앞에 하나의 가변-위치 매개변수나 *를 그대로 포함해서 정의할 수 있습니다. 예를 들어, 다음에서 *kw_only1*와 *kw_only2*:

```
def func(arg, *, kw_only1, kw_only2): ...
```

- 가변-위치 (*var-positional*): (다른 매개변수들에 의해서 이미 받아들여진 위치 인자들에 더해) 제공될 수 있는 위치 인자들의 임의의 시퀀스를 지정합니다. 이런 매개변수는 매개변수 이름에 *를 앞에 붙여서 정의될 수 있습니다, 예를 들어 다음에서 *args*:

```
def func(*args, **kwargs): ...
```

- 가변-키워드 (*var-keyword*): (다른 매개변수들에 의해서 이미 받아들여진 키워드 인자들에 더해) 제공될 수 있는 임의의 개수 키워드 인자들을 지정합니다. 이런 매개변수는 매개변수 이름에 **를 앞에 붙여서 정의될 수 있습니다, 예를 들어 위의 예에서 *kwargs*.

매개변수는 선택적 인자들을 위한 기본값뿐만 아니라 선택적이거나 필수 인자들을 지정할 수 있습니다.

[인자 용어집 항목](#), 인자와 매개변수의 차이에 나오는 FAQ 질문, `inspect.Parameter` 클래스, `function` 절, [PEP 362](#)도 보세요.

path entry (경로 엔트리) [경로 기반 파인더](#)가 임포트 할 모듈들을 찾기 위해 참고하는 [임포트 경로](#) 상의 하나의 장소.

path entry finder (경로 엔트리 파인더) `sys.path_hooks`에 있는 콜러블 (즉, [경로 엔트리](#) [혹](#)) 이 돌려주는 파인더 인데, 주어진 [경로 엔트리](#)로 모듈을 찾는 방법을 알고 있습니다.

경로 엔트리 파인더들이 구현하는 메서드들은 `importlib.abc.PathEntryFinder`에 나옵니다.

path entry hook (경로 엔트리 [혹](#)) `sys.path_hook` 리스트에 있는 콜러블인데, 특정 [경로 엔트리](#)에서 모듈을 찾는 법을 알고 있다면 [경로 엔트리 파인더](#)를 돌려줍니다.

path based finder (경로 기반 파인더) 기본 [메타 경로 파인더들](#) 중 하나인데, [임포트 경로](#)에서 모듈을 찾습니다.

path-like object (경로류 객체) 파일 시스템 경로를 나타내는 객체. 경로류 객체는 경로를 나타내는 `str`나 `bytes` 객체가거나 `os.PathLike` 프로토콜을 구현하는 객체입니다. `os.PathLike` 프로토콜을 지원하는 객체는 `os.fspath()` 함수를 호출해서 `str`나 `bytes` 파일 시스템 경로로 변환될 수 있습니다; 대신 `os.fsdecode()`와 `os.fsencode()`는 각각 `str`나 `bytes` 결과를 보장하는데 사용될 수 있습니다. [PEP 519](#)로 도입되었습니다.

PEP 파이썬 개선 제안. PEP는 파이썬 커뮤니티에 정보를 제공하거나 파이썬 또는 그 프로세스 또는 환경에 대한 새로운 기능을 설명하는 설계 문서입니다. PEP는 제안된 기능에 대한 간결한 기술 사양 및 근거를 제공해야 합니다.

PEP는 주요 새로운 기능을 제안하고 문제에 대한 커뮤니티 입력을 수집하며 파이썬에 들어간 설계 결정을 문서로 만들기 위한 기본 메커니즘입니다. PEP 작성자는 커뮤니티 내에서 합의를 구축하고 반대 의견을 문서화 할 책임이 있습니다.

[PEP 1](#) 참조하세요.

portion (포션) [PEP 420](#)에서 정의한 것처럼, 이름 공간 패키지에 이바지하는 하나의 디렉터리에 들어있는 파일들의 집합 (zip 파일에 저장되는 것도 가능합니다).

positional argument (위치 인자) [인자](#)를 보세요.

provisional API (잠정 API) 잠정 API는 표준 라이브러리의 과거 호환성 보장으로부터 신중히 제외된 것입니다. 인터페이스의 큰 변화가 예상되지는 않지만, 잠정적이라고 표시되는 한, 코어 개발자들이 필요하다고 생각한다면 과거 호환성이 유지되지 않는 변경이 일어날 수 있습니다. 그런 변경은 불필요한 방식으로 일어나지는 않을 것입니다 — API를 포함하기 전에 놓친 중대하고 근본적인 결함이 발견된 경우에만 일어날 것입니다.

잠정 API에서조차도, 과거 호환성이 유지되지 않는 변경은 “최후의 수단”으로 여겨집니다 - 모든 식별된 문제들에 대해 과거 호환성을 유지하는 해법을 찾으려는 모든 시도가 선행됩니다.

이 절차는 표준 라이브러리가 오랜 시간 동안 잘못된 설계 오류에 발목 잡히지 않고 발전할 수 있도록 만듭니다. 더 자세한 내용은 [PEP 411](#)을 보면 됩니다.

provisional package (잠정 패키지) 잠정 API를 보세요.

Python 3000 (파이썬 3000) 파이썬 3.x 배포 라인의 별명 (버전 3의 배포가 먼 미래의 이야기던 시절에 만들어진 이름이다.) 이것을 “Py3k”로 줄여 쓰기도 합니다.

Pythonic (파이썬다운) 다른 언어들에서 일반적인 개념들을 사용해서 코드를 구현하는 대신, 파이썬 언어에서 가장 자주 사용되는 이디엄들을 가까이 따르는 아이디어나 코드 조각. 예를 들어, 파이썬에서 자주 쓰는 이디엄은 `for` 문을 사용해서 이터러블의 모든 요소로 루핑하는 것입니다. 다른 많은 언어에는 이런 종류의 구성물이 없으므로, 파이썬에 익숙하지 않은 사람들은 대신에 숫자 카운터를 사용하기도 합니다:

```
for i in range(len(food)):
    print(food[i])
```

더 깔끔한, 파이썬다운 방법은 이렇습니다:

```
for piece in food:
    print(piece)
```

qualified name (정규화된 이름) 모듈의 전역 스코프에서 모듈에 정의된 클래스, 함수, 메서드에 이르는 “경로”를 보여주는 점으로 구분된 이름. [PEP 3155](#)에서 정의됩니다. 최상위 함수와 클래스의 경우에, 정규화된 이름은 객체의 이름과 같습니다:

```
>>> class C:
...     class D:
...         def meth(self):
...             pass
...
>>> C.__qualname__
'C'
>>> C.D.__qualname__
'C.D'
>>> C.D.meth.__qualname__
'C.D.meth'
```

모듈을 가리키는데 사용될 때, 완전히 정규화된 이름 (*fully qualified name*)은 모든 부모 패키지들을 포함해서 모듈로 가는 점으로 분리된 이름을 의미합니다, 예를 들어, `email.mime.text`:

```
>>> import email.mime.text
>>> email.mime.text.__name__
'email.mime.text'
```

reference count (참조 횟수) 객체에 대한 참조의 개수. 객체의 참조 횟수가 0으로 떨어지면, 메모리가 반납됩니다. 참조 횟수 추적은 일반적으로 파이썬 코드에 노출되지는 않지만, *CPython* 구현의 핵심 요소입니다. `sys` 모듈은 특정 객체의 참조 횟수를 돌려주는 `getrefcount()`을 정의합니다.

regular package (정규 패키지) `__init__.py` 파일을 포함하는 디렉터리와 같은 전통적인 패키지.

이름 공간 패키지도 보세요.

__slots__ 클래스 내부의 선언인데, 인스턴스 어트리뷰트들을 위한 공간을 미리 선언하고 인스턴스 디렉터리를 제거함으로써 메모리를 절감하는 효과를 줍니다. 인기 있기는 하지만, 이 테크닉은 올바르게 사용하기가 좀 까다로운 편이라서, 메모리에 민감한 응용 프로그램에서 많은 수의 인스턴스가 있는 특별한 경우로 한정하는 것이 좋습니다.

sequence (시퀀스) `__getitem__()` 특수 메서드를 통해 정수 인덱스를 사용한 빠른 요소 액세스를 지원하고, 시퀀스의 길이를 돌려주는 `__len__()` 메서드를 정의하는 **이터러블**. 몇몇 내장 시퀀스들을 나열해보면, `list`, `str`, `tuple`, `bytes` 가 있습니다. `dict` 또한 `__getitem__()` 과 `__len__()` 을 지원하지만, 조회에 정수 대신 임의의 불변 키를 사용하기 때문에 시퀀스가 아니라 매핑으로 취급된다는 것에 주의해야 합니다.

`collections.abc.Sequence` 추상 베이스 클래스는 `__getitem__()` 과 `__len__()` 을 넘어서 훨씬 풍부한 인터페이스를 정의하는데, `count()`, `index()`, `__contains__()`, `__reversed__()` 를 추가합니다. 이 확장된 인터페이스를 구현한 형을 `register()` 를 사용해서 명시적으로 등록할 수 있습니다.

set comprehension (집합 컴프리헨션) 이터러블에 있는 요소 전체나 일부를 처리하고 결과를 담은 집합을 반환하는 간결한 방법. `results = {c for c in 'abracadabra' if c not in 'abc'}` 는 문자열의 집합 `{'r', 'd'}` 를 생성합니다. **comprehensions** 을 참조하십시오.

single dispatch (싱글 디스패치) 구현이 하나의 인자의 형에 기초해서 결정되는 **제네릭 함수** 디스패치의 한 형태.

slice (슬라이스) 보통 **시퀀스** 의 일부를 포함하는 객체. 슬라이스는 서브 스크립트 표기법을 사용해서 만듭니다. `variable_name[1:3:5]` 처럼, `[]` 안에서 여러 개의 숫자를 콜론으로 분리합니다. 대괄호 (서브 스크립트) 표기법은 내부적으로 `slice` 객체를 사용합니다.

special method (특수 메서드) 파이썬이 형에 어떤 연산을, 덧셈 같은, 실행할 때 묵시적으로 호출되는 메서드. 이런 메서드는 두 개의 밑줄로 시작하고 끝나는 이름을 갖고 있습니다. 특수 메서드는 `specialnames` 에 문서로 만들어져 있습니다.

statement (문장) 문장은 스위트 (코드의 “블록(block)”) 를 구성하는 부분입니다. 문장은 **표현식** 이거나 키워드를 사용하는 여러 가지 구조물 중의 하나입니다. 가령 `if`, `while`, `for`.

text encoding (텍스트 인코딩) A string in Python is a sequence of Unicode code points (in range U+0000–U+10FFFF). To store or transfer a string, it needs to be serialized as a sequence of bytes.

Serializing a string into a sequence of bytes is known as “encoding”, and recreating the string from the sequence of bytes is known as “decoding”.

There are a variety of different text serialization codecs, which are collectively referred to as “text encodings”.

text file (텍스트 파일) `str` 객체를 읽고 쓸 수 있는 **파일 객체**. 종종, 텍스트 파일은 실제로는 바이트 지향 데이터 스트림을 액세스하고 **텍스트 인코딩** 을 자동 처리합니다. 텍스트 파일의 예로는 텍스트 모드 ('r' 또는 'w') 로 열린 파일, `sys.stdin`, `sys.stdout`, `io.StringIO` 의 인스턴스를 들 수 있습니다.

바이트열 객체 를 읽고 쓸 수 있는 파일 객체에 대해서는 **바이너리 파일** 도 참조하세요.

triple-quoted string (삼중 따옴표 된 문자열) 따옴표 (") 나 작은따옴표 (') 세 개로 둘러싸인 문자열. 그냥 따옴표 하나로 둘러싸인 문자열에 없는 기능을 제공하지는 않지만, 여러 가지 이유에서 쓸모가 있습니다. 이스케이프 되지 않은 작은따옴표나 큰따옴표를 문자열 안에 포함할 수 있도록 하고, 연결 문자를 쓰지 않고도 여러 줄에 걸쳐 줄 수 있는데, 독스트링을 쓸 때 특히 쓸모 있습니다.

type (형) 파이썬 객체의 형은 그것이 어떤 종류의 객체인지를 결정합니다; 모든 객체는 형이 있습니다. 객체의 형은 `__class__` 어트리뷰트로 액세스할 수 있거나 `type(obj)` 로 얻을 수 있습니다.

type alias (형 에일리어스) 형을 식별자에 대입하여 만들어지는 형의 동의어.

형 에일리어스는 **형 힌트** 를 단순화하는 데 유용합니다. 예를 들면:

```
def remove_gray_shades(
    colors: list[tuple[int, int, int]]) -> list[tuple[int, int, int]]:
    pass
```

는 다음과 같이 더 읽기 쉽게 만들 수 있습니다:

```
Color = tuple[int, int, int]

def remove_gray_shades(colors: list[Color]) -> list[Color]:
    pass
```

이 기능을 설명하는 `typing`과 **PEP 484**를 참조하세요.

type hint (형 힌트) 변수, 클래스 어트리뷰트 및 함수 매개변수 나 반환 값의 기대되는 형을 지정하는 어노테이션.

형 힌트는 선택 사항이며 파이썬에서 강제되지는 않습니다. 하지만, 정적 형 분석 도구에 유용하며 IDE의 코드 완성 및 리팩토링을 돕습니다.

지역 변수를 제외하고, 전역 변수, 클래스 어트리뷰트 및 함수의 형 힌트는 `typing.get_type_hints()`를 사용하여 액세스할 수 있습니다.

이 기능을 설명하는 `typing`과 **PEP 484**를 참조하세요.

universal newlines (유니버설 줄 넘김) 다음과 같은 것들을 모두 줄의 끝으로 인식하는, 텍스트 스트림을 해석하는 태도: 유닉스 개행 문자 관례 `'\n'`, 윈도우즈 관례 `'\r\n'`, 예전의 매킨토시 관례 `'\r'`. 추가적인 사용에 관해서는 `bytes.splitlines()` 뿐만 아니라 **PEP 278**와 **PEP 3116**도 보세요.

variable annotation (변수 어노테이션) 변수 또는 클래스 어트리뷰트의 어노테이션.

변수 또는 클래스 어트리뷰트에 어노테이션을 달 때 대입은 선택 사항입니다:

```
class C:
    field: 'annotation'
```

변수 어노테이션은 일반적으로 **형 힌트**로 사용됩니다: 예를 들어, 이 변수는 `int` 값을 가질 것으로 기대됩니다:

```
count: int = 0
```

변수 어노테이션 문법은 섹션 `annassign`에서 설명합니다.

이 기능을 설명하는 **함수 어노테이션**, **PEP 484** 및 **PEP 526**을 참조하세요.

virtual environment (가상 환경) 파이썬 사용자와 응용 프로그램이, 같은 시스템에서 실행되는 다른 파이썬 응용 프로그램들의 동작에 영향을 주지 않으면서, 파이썬 배포 패키지들을 설치하거나 업그레이드하는 것을 가능하게 하는, 협력적으로 격리된 실행 환경.

`venv`도 보세요.

virtual machine (가상 기계) 소프트웨어만으로 정의된 컴퓨터. 파이썬의 가상 기계는 바이트 코드 컴파일러가 출력하는 **바이트 코드**를 실행합니다.

Zen of Python (파이썬 젠) 파이썬 디자인 원리와 철학들의 목록인데, 언어를 이해하고 사용하는 데 도움이 됩니다. 이 목록은 대화형 프롬프트에서 `"import this"`를 입력하면 보입니다.

APPENDIX B

이 설명서에 관하여

이 설명서는 `reStructuredText` 소스에서 만들어진 것으로, 파이썬 설명서를 위해 특별히 제작된 문서 처리기인 `Sphinx` 를 사용했습니다.

설명서와 이를 위한 툴체인 개발은 파이썬 자체와 마찬가지로 전적으로 자원봉사자의 노력입니다. 기여하고 싶다면, 참여 방법에 대한 정보는 `reporting-bugs` 페이지를 참고하십시오. 새로운 자원봉사자는 언제나 환영합니다!

다음 분들에게 많은 감사를 드립니다:

- Fred L. Drake, Jr., 원래 파이썬 설명서 도구 집합의 작성자이자 많은 콘텐츠의 작가;
- `reStructuredText`와 `Docutils` 스위트를 만드는 `Docutils` 프로젝트.
- Fredrik Lundh for his Alternative Python Reference project from which Sphinx got many good ideas.

B.1 파이썬 설명서의 공헌자들

많은 사람이 파이썬 언어, 파이썬 표준 라이브러리 및 파이썬 설명서에 기여했습니다. 기여자의 부분적인 목록은 파이썬 소스 배포판의 `Misc/ACKS` 를 참조하십시오.

파이썬이 이런 멋진 설명서를 갖게 된 것은 파이썬 커뮤니티의 입력과 기여 때문입니다 – 감사합니다!

역사와 라이선스

C.1 소프트웨어의 역사

파이썬은 ABC라는 언어의 후계자로서 네덜란드의 Stichting Mathematisch Centrum (CWI, <https://www.cwi.nl/> 참조)의 Guido van Rossum에 의해 1990년대 초반에 만들어졌습니다. 파이썬에는 다른 사람들의 많은 공헌이 포함되었지만, Guido는 파이썬의 주요 저자로 남아 있습니다.

1995년, Guido는 Virginia의 Reston에 있는 Corporation for National Research Initiatives(CNRI, <https://www.cnri.reston.va.us/> 참조)에서 파이썬 작업을 계속했고, 이곳에서 여러 버전의 소프트웨어를 출시했습니다.

2000년 5월, Guido와 파이썬 핵심 개발팀은 BeOpen.com으로 옮겨서 BeOpen PythonLabs 팀을 구성했습니다. 같은 해 10월, PythonLabs 팀은 Digital Creations(현재 Zope Corporation; <https://www.zope.org/> 참조)로 옮겼습니다. 2001년, 파이썬 소프트웨어 재단(PSF, <https://www.python.org/psf/> 참조)이 설립되었습니다. 이 단체는 파이썬 관련 지적 재산을 소유하도록 특별히 설립된 비영리 조직입니다. Zope Corporation은 PSF의 후원 회원입니다.

모든 파이썬 배포판은 공개 소스입니다(공개 소스 정의에 대해서는 <https://opensource.org/>를 참조하십시오). 역사적으로, 대부분(하지만 전부는 아닙니다) 파이썬 배포판은 GPL과 호환됩니다; 아래의 표는 다양한 배포판을 요약한 것입니다.

배포판	파생된 곳	해	소유자	GPL 호환?
0.9.0 ~ 1.2	n/a	1991-1995	CWI	yes
1.3 ~ 1.5.2	1.2	1995-1999	CNRI	yes
1.6	1.5.2	2000	CNRI	no
2.0	1.6	2000	BeOpen.com	no
1.6.1	1.6	2001	CNRI	no
2.1	2.0+1.6.1	2001	PSF	no
2.0.1	2.0+1.6.1	2001	PSF	yes
2.1.1	2.1+2.0.1	2001	PSF	yes
2.1.2	2.1.1	2002	PSF	yes
2.1.3	2.1.2	2002	PSF	yes
2.2 이상	2.1.1	2001-현재	PSF	yes

참고: GPL과 호환된다는 것은 우리가 GPL로 파이썬을 배포한다는 것을 의미하지는 않습니다. 모든 파이썬 라이선스는 GPL과 달리 여러분의 변경을 공개 소스로 만들지 않고 수정된 버전을 배포할 수 있게 합니다. GPL 호환 라이선스는 파이썬과 GPL 하에 발표된 다른 소프트웨어를 결합할 수 있게 합니다; 다른 것들은 그렇지 않습니다.

Guido의 지도하에 이 배포를 가능하게 만든 많은 외부 자원봉사자들에게 감사드립니다.

C.2 파이썬에 액세스하거나 사용하기 위한 이용 약관

파이썬 소프트웨어와 설명서는 *PSF License Agreement*에 따라 라이선스가 부여됩니다.

파이썬 3.8.6부터, 설명서의 예제, 조리법 및 기타 코드는 PSF License Agreement와 *Zero-Clause BSD license*에 따라 이중 라이선스가 부여됩니다.

파이썬에 통합된 일부 소프트웨어에는 다른 라이선스가 적용됩니다. 라이선스는 해당 라이선스에 해당하는 코드와 함께 나열됩니다. 이러한 라이선스의 불완전한 목록은 포함된 소프트웨어에 대한 라이선스 및 승인을 참조하십시오.

C.2.1 PSF LICENSE AGREEMENT FOR PYTHON 3.9.19

1. This LICENSE AGREEMENT is between the Python Software Foundation ("PSF"),
→and
the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using.
→Python
3.9.19 software in source or binary form and its associated documentation.
2. Subject to the terms and conditions of this License Agreement, PSF hereby
grants Licensee a nonexclusive, royalty-free, world-wide license to.
→reproduce,
analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works,
distribute, and otherwise use Python 3.9.19 alone or in any derivative
version, provided, however, that PSF's License Agreement and PSF's notice.
→of
copyright, i.e., "Copyright © 2001–2023 Python Software Foundation; All.
→Rights
Reserved" are retained in Python 3.9.19 alone or in any derivative version
prepared by Licensee.
3. In the event Licensee prepares a derivative work that is based on or
incorporates Python 3.9.19 or any part thereof, and wants to make the
derivative work available to others as provided herein, then Licensee.
→hereby
agrees to include in any such work a brief summary of the changes made to.
→Python
3.9.19.
4. PSF is making Python 3.9.19 available to Licensee on an "AS IS" basis.
PSF MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF
EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, PSF MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION.
→OR

- WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT
 ↳THE
 USE OF PYTHON 3.9.19 WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
5. PSF SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF PYTHON 3.9.19
 FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT
 ↳OF
 MODIFYING, DISTRIBUTING, OR OTHERWISE USING PYTHON 3.9.19, OR ANY
 ↳DERIVATIVE
 THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.
6. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach
 ↳of
 its terms and conditions.
7. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any
 ↳relationship
 of agency, partnership, or joint venture between PSF and Licensee. This
 ↳License
 Agreement does not grant permission to use PSF trademarks or trade name in
 ↳a
 trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or
 ↳any
 third party.
8. By copying, installing or otherwise using Python 3.9.19, Licensee agrees
 to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

C.2.2 BEOPEN.COM LICENSE AGREEMENT FOR PYTHON 2.0

BEOPEN PYTHON OPEN SOURCE LICENSE AGREEMENT VERSION 1

1. This LICENSE AGREEMENT is between BeOpen.com ("BeOpen"), having an office at 160 Saratoga Avenue, Santa Clara, CA 95051, and the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using this software in source or binary form and its associated documentation ("the Software").
2. Subject to the terms and conditions of this BeOpen Python License Agreement, BeOpen hereby grants Licensee a non-exclusive, royalty-free, world-wide license to reproduce, analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works, distribute, and otherwise use the Software alone or in any derivative version, provided, however, that the BeOpen Python License is retained in the Software, alone or in any derivative version prepared by Licensee.
3. BeOpen is making the Software available to Licensee on an "AS IS" basis. BEOPEN MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, BEOPEN MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF THE SOFTWARE WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
4. BEOPEN SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF THE SOFTWARE FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF USING, MODIFYING OR DISTRIBUTING THE SOFTWARE, OR ANY DERIVATIVE THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

5. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.
6. This License Agreement shall be governed by and interpreted in all respects by the law of the State of California, excluding conflict of law provisions. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship of agency, partnership, or joint venture between BeOpen and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use BeOpen trademarks or trade names in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party. As an exception, the "BeOpen Python" logos available at <http://www.pythonlabs.com/logos.html> may be used according to the permissions granted on that web page.
7. By copying, installing or otherwise using the software, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

C.2.3 CNRI LICENSE AGREEMENT FOR PYTHON 1.6.1

1. This LICENSE AGREEMENT is between the Corporation for National Research Initiatives, having an office at 1895 Preston White Drive, Reston, VA 20191 ("CNRI"), and the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using Python 1.6.1 software in source or binary form and its associated documentation.
2. Subject to the terms and conditions of this License Agreement, CNRI hereby grants Licensee a nonexclusive, royalty-free, world-wide license to reproduce, analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works, distribute, and otherwise use Python 1.6.1 alone or in any derivative version, provided, however, that CNRI's License Agreement and CNRI's notice of copyright, i.e., "Copyright © 1995-2001 Corporation for National Research Initiatives; All Rights Reserved" are retained in Python 1.6.1 alone or in any derivative version prepared by Licensee. Alternately, in lieu of CNRI's License Agreement, Licensee may substitute the following text (omitting the quotes): "Python 1.6.1 is made available subject to the terms and conditions in CNRI's License Agreement. This Agreement together with Python 1.6.1 may be located on the Internet using the following unique, persistent identifier (known as a handle): 1895.22/1013. This Agreement may also be obtained from a proxy server on the Internet using the following URL: <http://hdl.handle.net/1895.22/1013>."
3. In the event Licensee prepares a derivative work that is based on or incorporates Python 1.6.1 or any part thereof, and wants to make the derivative work available to others as provided herein, then Licensee hereby agrees to include in any such work a brief summary of the changes made to Python 1.6.1.
4. CNRI is making Python 1.6.1 available to Licensee on an "AS IS" basis. CNRI MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, CNRI MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF PYTHON 1.6.1 WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
5. CNRI SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF PYTHON 1.6.1 FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF MODIFYING, DISTRIBUTING, OR OTHERWISE USING PYTHON 1.6.1, OR ANY DERIVATIVE

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.

6. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.
7. This License Agreement shall be governed by the federal intellectual property law of the United States, including without limitation the federal copyright law, and, to the extent such U.S. federal law does not apply, by the law of the Commonwealth of Virginia, excluding Virginia's conflict of law provisions. Notwithstanding the foregoing, with regard to derivative works based on Python 1.6.1 that incorporate non-separable material that was previously distributed under the GNU General Public License (GPL), the law of the Commonwealth of Virginia shall govern this License Agreement only as to issues arising under or with respect to Paragraphs 4, 5, and 7 of this License Agreement. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship of agency, partnership, or joint venture between CNRI and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use CNRI trademarks or trade name in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party.
8. By clicking on the "ACCEPT" button where indicated, or by copying, installing or otherwise using Python 1.6.1, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

C.2.4 CWI LICENSE AGREEMENT FOR PYTHON 0.9.0 THROUGH 1.2

Copyright © 1991 - 1995, Stichting Mathematisch Centrum Amsterdam, The Netherlands. All rights reserved.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appear in all copies and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name of Stichting Mathematisch Centrum or CWI not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission.

STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

C.2.5 ZERO-CLAUSE BSD LICENSE FOR CODE IN THE PYTHON 3.9.19 DOCUMENTATION

Permission to use, copy, modify, and/or distribute this software for any purpose with or without fee is hereby granted.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND THE AUTHOR DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, DIRECT, INDIRECT, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

C.3 포함된 소프트웨어에 대한 라이선스 및 승인

이 섹션은 파이썬 배포판에 포함된 제삼자 소프트웨어에 대한 불완전하지만 늘어나고 있는 라이선스와 승인의 목록입니다.

C.3.1 메르센 트위스터

_random 모듈은 <http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/MT2002/emt19937ar.html> 에서 내려 받은 코드에 기반한 코드를 포함합니다. 다음은 원래 코드의 주석을 그대로 옮긴 것입니다:

A C-program for MT19937, with initialization improved 2002/1/26.
Coded by Takuji Nishimura and Makoto Matsumoto.

Before using, initialize the state by using init_genrand(seed)
or init_by_array(init_key, key_length).

Copyright (C) 1997 - 2002, Makoto Matsumoto and Takuji Nishimura,
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The names of its contributors may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS
"AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT
LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR
A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR
CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL,

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO,
PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR
PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF
LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING
NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS
SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.
```

Any feedback is very welcome.

<http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/emt.html>

email: m-mat @ math.sci.hiroshima-u.ac.jp (remove space)

C.3.2 소켓

socket 모듈은 `getaddrinfo()`와 `getnameinfo()` 함수를 사용합니다. 이들은 WIDE Project, <http://www.wide.ad.jp/>, 에서 온 별도 소스 파일로 코딩되어 있습니다.

Copyright (C) 1995, 1996, 1997, and 1998 WIDE Project.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the project nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE PROJECT AND CONTRIBUTORS ``AS IS'' AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE PROJECT OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

C.3.3 비동기 소켓 서비스

asynchat과 asyncore 모듈은 다음과 같은 주의 사항을 포함합니다:

```
Copyright 1996 by Sam Rushing
```

```
    All Rights Reserved
```

```
Permission to use, copy, modify, and distribute this software and
its documentation for any purpose and without fee is hereby
granted, provided that the above copyright notice appear in all
copies and that both that copyright notice and this permission
notice appear in supporting documentation, and that the name of Sam
Rushing not be used in advertising or publicity pertaining to
distribution of the software without specific, written prior
permission.
```

```
SAM RUSHING DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE,
INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN
NO EVENT SHALL SAM RUSHING BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR
CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS
OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT,
NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN
CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.
```

C.3.4 쿠키 관리

http.cookies 모듈은 다음과 같은 주의 사항을 포함합니다:

```
Copyright 2000 by Timothy O'Malley <timo@alum.mit.edu>
```

```
    All Rights Reserved
```

```
Permission to use, copy, modify, and distribute this software
and its documentation for any purpose and without fee is hereby
granted, provided that the above copyright notice appear in all
copies and that both that copyright notice and this permission
notice appear in supporting documentation, and that the name of
Timothy O'Malley not be used in advertising or publicity
pertaining to distribution of the software without specific, written
prior permission.
```

```
Timothy O'Malley DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS
SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY
AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL Timothy O'Malley BE LIABLE FOR
ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES
WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS,
WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS
ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR
PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.
```

C.3.5 실행 추적

trace 모듈은 다음과 같은 주의 사항을 포함합니다:

```
portions copyright 2001, Autonomous Zones Industries, Inc., all rights...
err... reserved and offered to the public under the terms of the
Python 2.2 license.
Author: Zooko O'Whielacronx
http://zooko.com/
mailto:zooko@zooko.com

Copyright 2000, Mojam Media, Inc., all rights reserved.
Author: Skip Montanaro

Copyright 1999, Bioreason, Inc., all rights reserved.
Author: Andrew Dalke

Copyright 1995-1997, Automatrix, Inc., all rights reserved.
Author: Skip Montanaro

Copyright 1991-1995, Stichting Mathematisch Centrum, all rights reserved.

Permission to use, copy, modify, and distribute this Python software and
its associated documentation for any purpose without fee is hereby
granted, provided that the above copyright notice appears in all copies,
and that both that copyright notice and this permission notice appear in
supporting documentation, and that the name of neither Automatrix,
Bioreason or Mojam Media be used in advertising or publicity pertaining to
distribution of the software without specific, written prior permission.
```

C.3.6 UUencode 및 UUdecode 함수

uu 모듈은 다음과 같은 주의 사항을 포함합니다:

```
Copyright 1994 by Lance Ellinghouse
Cathedral City, California Republic, United States of America.
    All Rights Reserved
Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its
documentation for any purpose and without fee is hereby granted,
provided that the above copyright notice appear in all copies and that
both that copyright notice and this permission notice appear in
supporting documentation, and that the name of Lance Ellinghouse
not be used in advertising or publicity pertaining to distribution
of the software without specific, written prior permission.
LANCE ELLINGHOUSE DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO
THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND
FITNESS, IN NO EVENT SHALL LANCE ELLINGHOUSE CENTRUM BE LIABLE
FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES
WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN
ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT
OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

Modified by Jack Jansen, CWI, July 1995:
- Use binascii module to do the actual line-by-line conversion
  between ascii and binary. This results in a 1000-fold speedup. The C
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
version is still 5 times faster, though.  
- Arguments more compliant with Python standard
```

C.3.7 XML 원격 프로시저 호출

xmlrpc.client 모듈은 다음과 같은 주의 사항을 포함합니다:

```
The XML-RPC client interface is  
  
Copyright (c) 1999-2002 by Secret Labs AB  
Copyright (c) 1999-2002 by Fredrik Lundh  
  
By obtaining, using, and/or copying this software and/or its  
associated documentation, you agree that you have read, understood,  
and will comply with the following terms and conditions:  
  
Permission to use, copy, modify, and distribute this software and  
its associated documentation for any purpose and without fee is  
hereby granted, provided that the above copyright notice appears in  
all copies, and that both that copyright notice and this permission  
notice appear in supporting documentation, and that the name of  
Secret Labs AB or the author not be used in advertising or publicity  
pertaining to distribution of the software without specific, written  
prior permission.  
  
SECRET LABS AB AND THE AUTHOR DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD  
TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANT-  
ABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL SECRET LABS AB OR THE AUTHOR  
BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY  
DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS,  
WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS  
ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE  
OF THIS SOFTWARE.
```

C.3.8 test_epoll

test_epoll 모듈은 다음과 같은 주의 사항을 포함합니다:

```
Copyright (c) 2001-2006 Twisted Matrix Laboratories.  
  
Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining  
a copy of this software and associated documentation files (the  
"Software"), to deal in the Software without restriction, including  
without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish,  
distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to  
permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to  
the following conditions:  
  
The above copyright notice and this permission notice shall be  
included in all copies or substantial portions of the Software.  
  
THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,  
EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND
NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE
LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION
OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION
WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

C.3.9 Select kqueue

select 모듈은 kqueue 인터페이스에 대해 다음과 같은 주의 사항을 포함합니다:

```
Copyright (c) 2000 Doug White, 2006 James Knight, 2007 Christian Heimes
All rights reserved.
```

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

```
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS ``AS IS'' AND
ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
SUCH DAMAGE.
```

C.3.10 SipHash24

파일 Python/pyhash.c 에는 Dan Bernstein의 SipHash24 알고리즘의 Marek Majkowski의 구현이 포함되어 있습니다. 여기에는 다음과 같은 내용이 포함되어 있습니다:

```
<MIT License>
Copyright (c) 2013 Marek Majkowski <marek@popcount.org>

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy
of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal
in the Software without restriction, including without limitation the rights
to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell
copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is
furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in
all copies or substantial portions of the Software.
</MIT License>
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
Original location:
  https://github.com/majek/csiphash/

Solution inspired by code from:
  Samuel Neves (supercop/crypto_auth/siphhash24/little)
  djb (supercop/crypto_auth/siphhash24/little2)
  Jean-Philippe Aumasson (https://131002.net/siphhash/siphhash24.c)
```

C.3.11 strtod 와 dtoa

C double과 문자열 간의 변환을 위한 C 함수 `dtoa`와 `strtod`를 제공하는 파일 `Python/dtoa.c`는 현재 <http://www.netlib.org/fp/>에서 얻을 수 있는 David M. Gay의 같은 이름의 파일에서 파생되었습니다. 2009년 3월 16일에 받은 원본 파일에는 다음과 같은 저작권 및 라이선스 공지가 포함되어 있습니다:

```
/* *****
 *
 * The author of this software is David M. Gay.
 *
 * Copyright (c) 1991, 2000, 2001 by Lucent Technologies.
 *
 * Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any
 * purpose without fee is hereby granted, provided that this entire notice
 * is included in all copies of any software which is or includes a copy
 * or modification of this software and in all copies of the supporting
 * documentation for such software.
 *
 * THIS SOFTWARE IS BEING PROVIDED "AS IS", WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED
 * WARRANTY. IN PARTICULAR, NEITHER THE AUTHOR NOR LUCENT MAKES ANY
 * REPRESENTATION OR WARRANTY OF ANY KIND CONCERNING THE MERCHANTABILITY
 * OF THIS SOFTWARE OR ITS FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE.
 *
 * ***** */
```

C.3.12 OpenSSL

The modules `hashlib`, `posix`, `ssl`, `crypt` use the OpenSSL library for added performance if made available by the operating system. Additionally, the Windows and macOS installers for Python may include a copy of the OpenSSL libraries, so we include a copy of the OpenSSL license here:

```
LICENSE ISSUES
=====

The OpenSSL toolkit stays under a dual license, i.e. both the conditions of
the OpenSSL License and the original SSLeay license apply to the toolkit.
See below for the actual license texts. Actually both licenses are BSD-style
Open Source licenses. In case of any license issues related to OpenSSL
please contact openssl-core@openssl.org.

OpenSSL License
-----

/* =====
 * Copyright (c) 1998-2008 The OpenSSL Project. All rights reserved.
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```

*
* Redistribution and use in source and binary forms, with or without
* modification, are permitted provided that the following conditions
* are met:
*
* 1. Redistributions of source code must retain the above copyright
*    notice, this list of conditions and the following disclaimer.
*
* 2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright
*    notice, this list of conditions and the following disclaimer in
*    the documentation and/or other materials provided with the
*    distribution.
*
* 3. All advertising materials mentioning features or use of this
*    software must display the following acknowledgment:
*    "This product includes software developed by the OpenSSL Project
*    for use in the OpenSSL Toolkit. (http://www.openssl.org/)"
*
* 4. The names "OpenSSL Toolkit" and "OpenSSL Project" must not be used to
*    endorse or promote products derived from this software without
*    prior written permission. For written permission, please contact
*    openssl-core@openssl.org.
*
* 5. Products derived from this software may not be called "OpenSSL"
*    nor may "OpenSSL" appear in their names without prior written
*    permission of the OpenSSL Project.
*
* 6. Redistributions of any form whatsoever must retain the following
*    acknowledgment:
*    "This product includes software developed by the OpenSSL Project
*    for use in the OpenSSL Toolkit (http://www.openssl.org/)"
*
* THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE OpenSSL PROJECT ``AS IS'' AND ANY
* EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
* IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR
* PURPOSE ARE DISCLAIMED.  IN NO EVENT SHALL THE OpenSSL PROJECT OR
* ITS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL,
* SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT
* NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES;
* LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
* HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT,
* STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE)
* ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED
* OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.
* =====
*
* This product includes cryptographic software written by Eric Young
* (eay@cryptsoft.com).  This product includes software written by Tim
* Hudson (tjh@cryptsoft.com).
*
*/

```

Original SSLeay License

/* Copyright (C) 1995-1998 Eric Young (eay@cryptsoft.com)

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```

* All rights reserved.
*
* This package is an SSL implementation written
* by Eric Young (eay@cryptsoft.com).
* The implementation was written so as to conform with Netscapes SSL.
*
* This library is free for commercial and non-commercial use as long as
* the following conditions are aheared to. The following conditions
* apply to all code found in this distribution, be it the RC4, RSA,
* lhash, DES, etc., code; not just the SSL code. The SSL documentation
* included with this distribution is covered by the same copyright terms
* except that the holder is Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com).
*
* Copyright remains Eric Young's, and as such any Copyright notices in
* the code are not to be removed.
* If this package is used in a product, Eric Young should be given attribution
* as the author of the parts of the library used.
* This can be in the form of a textual message at program startup or
* in documentation (online or textual) provided with the package.
*
* Redistribution and use in source and binary forms, with or without
* modification, are permitted provided that the following conditions
* are met:
* 1. Redistributions of source code must retain the copyright
*    notice, this list of conditions and the following disclaimer.
* 2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright
*    notice, this list of conditions and the following disclaimer in the
*    documentation and/or other materials provided with the distribution.
* 3. All advertising materials mentioning features or use of this software
*    must display the following acknowledgement:
*    "This product includes cryptographic software written by
*    Eric Young (eay@cryptsoft.com)"
*    The word 'cryptographic' can be left out if the rouines from the library
*    being used are not cryptographic related :-).
* 4. If you include any Windows specific code (or a derivative thereof) from
*    the apps directory (application code) you must include an acknowledgement:
*    "This product includes software written by Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com)"
*
* THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY ERIC YOUNG ``AS IS'' AND
* ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
* IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
* ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
* FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
* DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
* OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
* HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
* LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
* OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
* SUCH DAMAGE.
*
* The licence and distribution terms for any publically available version or
* derivative of this code cannot be changed. i.e. this code cannot simply be
* copied and put under another distribution licence
* [including the GNU Public Licence.]
*/

```

C.3.13 expat

pyexpat 확장은 빌드를 `--with-system-expat` 로 구성하지 않는 한, 포함된 expat 소스 사본을 사용하여 빌드됩니다:

```
Copyright (c) 1998, 1999, 2000 Thai Open Source Software Center Ltd
and Clark Cooper

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining
a copy of this software and associated documentation files (the
"Software"), to deal in the Software without restriction, including
without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish,
distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to
permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to
the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included
in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,
EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT.
IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY
CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT,
TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE
SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

C.3.14 libffi

_ctypes 확장은 빌드를 `--with-system-libffi` 로 구성하지 않는 한, 포함된 libffi 소스 사본을 사용하여 빌드됩니다:

```
Copyright (c) 1996-2008 Red Hat, Inc and others.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining
a copy of this software and associated documentation files (the
``Software''), to deal in the Software without restriction, including
without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish,
distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to
permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to
the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included
in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED ``AS IS'', WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,
EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND
NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT
HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY,
WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM,
OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER
DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

C.3.15 zlib

zlib 확장은 시스템에서 발견된 zlib 버전이 너무 오래되어서 빌드에 사용될 수 없으면, 포함된 zlib 소스 사본을 사용하여 빌드됩니다:

```
Copyright (C) 1995-2011 Jean-loup Gailly and Mark Adler

This software is provided 'as-is', without any express or implied
warranty. In no event will the authors be held liable for any damages
arising from the use of this software.

Permission is granted to anyone to use this software for any purpose,
including commercial applications, and to alter it and redistribute it
freely, subject to the following restrictions:

1. The origin of this software must not be misrepresented; you must not
   claim that you wrote the original software. If you use this software
   in a product, an acknowledgment in the product documentation would be
   appreciated but is not required.

2. Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be
   misrepresented as being the original software.

3. This notice may not be removed or altered from any source distribution.

Jean-loup Gailly          Mark Adler
jloup@gzip.org            madler@alumni.caltech.edu
```

C.3.16 cfuhash

tracemalloc 에 의해 사용되는 해시 테이블의 구현은 cfuhash 프로젝트를 기반으로 합니다:

```
Copyright (c) 2005 Don Owens
All rights reserved.

This code is released under the BSD license:

Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:

* Redistributions of source code must retain the above copyright
  notice, this list of conditions and the following disclaimer.

* Redistributions in binary form must reproduce the above
  copyright notice, this list of conditions and the following
  disclaimer in the documentation and/or other materials provided
  with the distribution.

* Neither the name of the author nor the names of its
  contributors may be used to endorse or promote products derived
  from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS
"AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT
LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE
COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT,
INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES
(INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR
SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT,
STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE)
ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED
OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.
```

C.3.17 libmpdec

`_decimal` 모듈은 빌드를 `--with-system-libmpdec` 로 구성하지 않는 한, 포함된 `libmpdec` 소스 사본을 사용하여 빌드됩니다:

```
Copyright (c) 2008-2020 Stefan Krah. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright
   notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright
   notice, this list of conditions and the following disclaimer in the
   documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND
ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
SUCH DAMAGE.
```

C.3.18 W3C C14N 테스트 스위트

The C14N 2.0 test suite in the `test` package (`Lib/test/xmltestdata/c14n-20/`) was retrieved from the W3C website at <https://www.w3.org/TR/xml-c14n2-testcases/> and is distributed under the 3-clause BSD license:

```
Copyright (c) 2013 W3C(R) (MIT, ERCIM, Keio, Beihang),
All Rights Reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:

* Redistributions of works must retain the original copyright notice,
```

(다음 페이지에 계속)

(이전 페이지에서 계속)

```
this list of conditions and the following disclaimer.  
* Redistributions in binary form must reproduce the original copyright  
  notice, this list of conditions and the following disclaimer in the  
  documentation and/or other materials provided with the distribution.  
* Neither the name of the W3C nor the names of its contributors may be  
  used to endorse or promote products derived from this work without  
  specific prior written permission.  
  
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS  
"AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT  
LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR  
A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT  
OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL,  
SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT  
LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE,  
DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY  
THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT  
(INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE  
OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.
```


APPENDIX D

저작권

파이썬과 이 설명서는:

Copyright © 2001-2023 Python Software Foundation. All rights reserved.

Copyright © 2000 BeOpen.com. All rights reserved.

Copyright © 1995-2000 Corporation for National Research Initiatives. All rights reserved.

Copyright © 1991-1995 Stichting Mathematisch Centrum. All rights reserved.

전체 라이선스 및 사용 권한 정보는 [역사](#)와 [라이선스](#) 에서 제공합니다.

Non-alphabetical

..., 43

-?

command line option, 5

2to3, 43

>>>, 43

__future__, 47

__slots__, 54

A

abstract base class (추상 베이스 클래스), 43

annotation (어노테이션), 43

argument (인자), 43

asynchronous context manager (비동기 컨텍스트 관리자), 44

asynchronous generator (비동기 제너레이터), 44

asynchronous generator iterator (비동기 제너레이터 이터레이터), 44

asynchronous iterable (비동기 이터러블), 44

asynchronous iterator (비동기 이터레이터), 44

attribute (어트리뷰트), 44

awaitable (어웨이터블), 44

B

-B

command line option, 6

-b

command line option, 6

BDFL, 44

binary file (바이너리 파일), 44

bytecode (바이트 코드), 45

bytes-like object (바이트열류 객체), 44

C

-c <command>

command line option, 4

callback (콜백), 45

C-contiguous, 45

--check-hash-based-pycs

default | always | never

command line option, 6

class (클래스), 45

class variable (클래스 변수), 45

coercion (코어션), 45

command line option

-, 5

-B, 6

-b, 6

-c <command>, 4

--check-hash-based-pycs

default | always | never, 6

-d, 6

-E, 6

-h, 5

--help, 5

-I, 6

-i, 6

-J, 9

-m <module-name>, 4

-O, 6

-OO, 6

-q, 6

-R, 6

-S, 7

-s, 7

-u, 7

-V, 5

-v, 7

--version, 5

-W arg, 7

-X, 8

-x, 8

complex number (복소수), 45

context manager (컨텍스트 관리자), 45

context variable (컨텍스트 변수), 45

contiguous (연속), 45

coroutine (코루틴), 45

coroutine function (코루틴 함수), 45

CPython, 45

D`-d`

command line option, 6

decorator (데코레이터), 45

descriptor (디스크립터), 46

dictionary (딕셔너리), 46

dictionary comprehension (딕셔너리 컴프리헨션), 46

dictionary view (딕셔너리 뷰), 46

docstring (독스트링), 46

duck-typing (덕 타이핑), 46

E`-E`

command line option, 6

EAFP, 46

exec_prefix, 16

expression (표현식), 46

extension module (확장 모듈), 46

F

f-string (f-문자열), 46

file object (파일 객체), 47

file-like object (파일류 객체), 47

finder (파인더), 47

floor division (정수 나눗셈), 47

Fortran contiguous, 45

function (함수), 47

function annotation (함수 어노테이션), 47

G

garbage collection (가비지 수거), 47

generator, 47

generator (제너레이터), 47

generator expression, 48

generator expression (제너레이터 표현식), 48

generator iterator (제너레이터 이터레이터), 47

generic function (제네릭 함수), 48

generic type (제네릭 형), 48

GIL, 48

global interpreter lock (전역 인터프리터 락), 48

H`-h`

command line option, 5

hash-based pyc (해시 기반 pyc), 48

hashable (해시 가능), 48

`--help`

command line option, 5

I`-I`

command line option, 6

`-i`

command line option, 6

IDLE, 48

immutable (불변), 48

import path (임포트 경로), 48

importer (임porter), 49

importing (임포트), 49

interactive (대화형), 49

interpreted (인터프리터드), 49

interpreter shutdown (인터프리터 종료), 49

iterable (이터러블), 49

iterator (이터레이터), 49

J`-J`

command line option, 9

K

key function (키 함수), 49

keyword argument (키워드 인자), 50

L

lambda (람다), 50

LBYL, 50

list (리스트), 50

list comprehension (리스트 컴프리헨션), 50

loader (로더), 50

M`-m <module-name>`

command line option, 4

magic

method, 50

magic method (매직 메서드), 50

mapping (매핑), 50

meta path finder (메타 경로 파인더), 50

metaclass (메타 클래스), 50

method

magic, 50

special, 54

method (메서드), 50

method resolution order (메서드 결정 순서), 50

module (모듈), 50

module spec (모듈 스펙), 50

MRO, 50

mutable (가변), 51

N

named tuple (네임드 튜플), 51

namespace (이름 공간), [51](#)
 namespace package (이름 공간 패키지), [51](#)
 nested scope (중첩된 스코프), [51](#)
 new-style class (뉴스타일 클래스), [51](#)

O

-O
 command line option, [6](#)
 object (객체), [51](#)
 -OO
 command line option, [6](#)

P

package (패키지), [51](#)
 parameter (매개변수), [51](#)
 PATH, [9](#), [17](#), [2022](#), [2729](#), [31](#)
 path based finder (경로 기반 파인더), [52](#)
 path entry (경로 엔트리), [52](#)
 path entry finder (경로 엔트리 파인더), [52](#)
 path entry hook (경로 엔트리 훅), [52](#)
 path-like object (경로류 객체), [52](#)
 PATHEXT, [22](#)
 PEP, [52](#)
 portion (포션), [52](#)
 positional argument (위치 인자), [52](#)
 prefix, [16](#)
 provisional API (잠정 API), [53](#)
 provisional package (잠정 패키지), [53](#)
 PY_PYTHON, [31](#)
 Python 3000 (파이썬 3000), [53](#)
 PYTHON*, [46](#)
 PYTHONCOERCECLOCALE, [14](#)
 PYTHONDEBUG, [6](#)
 PYTHONDONTWRITEBYTECODE, [6](#)
 PYTHONHASHSEED, [7](#), [10](#)
 PYTHONHOME, [6](#), [9](#), [33](#), [34](#)
 Pythonic (파이썬다운), [53](#)
 PYTHONINSPECT, [6](#)
 PYTHONINTMAXSTRDIGITS, [8](#)
 PYTHONIOENCODING, [13](#), [14](#)
 PYTHONLEGACYWINDOWSSTDIO, [11](#)
 PYTHONMALLOC, [12](#)
 PYTHONOLDPARSER, [8](#)
 PYTHONOPTIMIZE, [6](#)
 PYTHONPATH, [6](#), [9](#), [27](#), [33](#), [34](#), [38](#)
 PYTHONPROFILEIMPORTTIME, [8](#)
 PYTHONPYCACHEPREFIX, [8](#)
 PYTHONSTARTUP, [6](#)
 PYTHONUNBUFFERED, [7](#)
 PYTHONUTF8, [8](#), [13](#), [28](#)
 PYTHONVERBOSE, [7](#)
 PYTHONWARNINGS, [7](#)

Q

-q
 command line option, [6](#)
 qualified name (정규화된 이름), [53](#)

R

-R
 command line option, [6](#)
 reference count (참조 횟수), [53](#)
 regular package (정규 패키지), [53](#)

S

-S
 command line option, [7](#)
 -s
 command line option, [7](#)
 sequence (시퀀스), [54](#)
 set comprehension (집합 컴프리헨션), [54](#)
 single dispatch (싱글 디스패치), [54](#)
 slice (슬라이스), [54](#)
 special
 method, [54](#)
 special method (특수 메서드), [54](#)
 statement (문장), [54](#)

T

text encoding (텍스트 인코딩), [54](#)
 text file (텍스트 파일), [54](#)
 triple-quoted string (삼중 따옴표 된 문자열), [54](#)
 type (형), [54](#)
 type alias (형 에일리어스), [54](#)
 type hint (형 힌트), [55](#)

U

-u
 command line option, [7](#)
 universal newlines (유니버설 줄 넘김), [55](#)

V

-V
 command line option, [5](#)
 -v
 command line option, [7](#)
 variable annotation (변수 어노테이션), [55](#)
 --version
 command line option, [5](#)
 virtual environment (가상 환경), [55](#)
 virtual machine (가상 기계), [55](#)

W

-W arg
 command line option, [7](#)

X

- X
command line option, 8
- x
command line option, 8

Y

파이썬 항상 제안

- PEP 1, 52
- PEP 8, 41
- PEP 11, 19, 35
- PEP 238, 47
- PEP 278, 55
- PEP 302, 47, 50
- PEP 338, 4
- PEP 343, 45
- PEP 362, 44, 52
- PEP 370, 7, 11
- PEP 397, 29
- PEP 411, 53
- PEP 420, 47, 51, 52
- PEP 443, 48
- PEP 451, 47
- PEP 483, 48
- PEP 484, 43, 47, 48, 55
- PEP 488, 6
- PEP 492, 44, 45
- PEP 498, 46
- PEP 519, 52
- PEP 525, 44
- PEP 526, 43, 55
- PEP 528, 28
- PEP 529, 12, 28
- PEP 538, 13
- PEP 540, 14
- PEP 585, 48
- PEP 617, 8, 10
- PEP 3116, 55
- PEP 3155, 53

환경 변수

- exec_prefix, 16
- PATH, 9, 17, 2022, 2729, 31
- PATHEXT, 22
- prefix, 16
- PY_PYTHON, 31
- PYTHON*, 46
- PYTHONASYNCIODEBUG, 12
- PYTHONBREAKPOINT, 10
- PYTHONCASEOK, 10
- PYTHONCOERCECLOCALE, 13, 14
- PYTHONDEBUG, 6, 10
- PYTHONDEVMODE, 13
- PYTHONDONTWRITEBYTECODE, 6, 10
- PYTHONDUMPREFS, 14

- PYTHONEXECUTABLE, 11
- PYTHONFAULTHANDLER, 11
- PYTHONHASHSEED, 7, 10
- PYTHONHOME, 6, 9, 33, 34
- PYTHONINSPECT, 6, 10
- PYTHONINTMAXSTRDIGITS, 8, 10
- PYTHONIOENCODING, 11, 13, 14
- PYTHONLEGACYWINDOWSFSENCODING, 12
- PYTHONLEGACYWINDOWSSSTDIO, 11, 12
- PYTHONMALLOC, 12
- PYTHONMALLOCSTATS, 12
- PYTHONNOUSERSITE, 11
- PYTHONOLDPARSER, 8, 10
- PYTHONOPTIMIZE, 6, 9
- PYTHONPATH, 6, 9, 27, 33, 34, 38
- PYTHONPLATLIBDIR, 9
- PYTHONPROFILEIMPORTTIME, 8, 12
- PYTHONPYCACHEPREFIX, 8, 10
- PYTHONSTARTUP, 6, 9
- PYTHONTHREADDEBUG, 14
- PYTHONTRACEMALLOC, 11
- PYTHONUNBUFFERED, 7, 10
- PYTHONUSERBASE, 11
- PYTHONUTF8, 8, 13, 28
- PYTHONVERBOSE, 7, 10
- PYTHONWARNINGS, 7, 11

Z

- Zen of Python (파이썬 젠), 55