

# HardDiskTemp

## 단계별 동작 설명

설치, 시작, 디스크 선택, 온도 읽기, tray 표시, 업데이트 및 제거의 일반 흐름

이 문서의 목적은 HardDiskTemp가 설치부터 일상 사용까지 어떻게 작동하는지 특정 버전 번호에 묶지 않고 단계별로 설명하는 것입니다.

이 애플리케이션은 주로 tray 유틸리티로 동작합니다. 선택된 디스크의 온도를 감시하고, 알림 영역 아이콘에 값을 표시하며, 사용자에게 디스크 변경, 자동 선택, 업데이트, 종료 옵션을 제공합니다.

### 1. 동작 개요

| 단계 | 무슨 일이 일어나는가   |
|----|---|
| 1  | 사용자는 애플리케이션과 필요한 보조 파일을 설치 폴더에 설치합니다.   |
| 2  | 필요한 경우 올바른 권한으로 바로가기, 제거 항목, 시작 메커니즘이 생성됩니다.  |
| 3  | 애플리케이션은 tray 애플리케이션으로 시작되고 알림 영역에 아이콘을 표시합니다.   |
| 4  | 적절한 디스크가 자동으로 감지됩니다. 보통 시스템 디스크이며, 사용자가 다른 디스크를 선택한 경우는 제외됩니다.                                      |
| 5  | 애플리케이션은 smartctl로 온도를 읽고, 필요하면 Windows storage 정보의 fallback을 사용합니다.                                 |
| 6  | 온도는 tray icon과 tooltip에 표시됩니다. 사용할 수 있는 값이 없으면 N/A가 표시됩니다.  |
| 7  | 메뉴에서 사용자는 디스크를 선택하거나 Auto system disk로 돌아가거나 About을 보거나 Check for Updates를 실행하거나 애플리케이션을 닫을 수 있습니다. |
| 8  | 제거는 애플리케이션, 바로가기, scheduled task 또는 시작 참조, 관련 registry entries를 삭제합니다.                              |

### 2. 설치와 초기 준비

| 단계  | 설명  |
|-----|---|
| 2.1 | 사용자가 애플리케이션 setup을 실행합니다.   |
| 2.2 | setup은 필요한 설치 권한을 확인하거나 요청합니다.  |
| 2.3 | 애플리케이션 설치 폴더가 생성되거나 업데이트됩니다.  |
| 2.4 | 주 실행 파일, smartctl.exe, 아이콘, 보조 실행 파일, 설치/제거 스크립트가 복사됩니다.              |
| 2.5 | 필요한 경우 오래된 참조나 이전 버전이 정리되며, 디스크 읽기 로직에는 영향을 주지 않습니다.                  |
| 2.6 | Start Menu/Desktop 바로가기와 Windows Apps/Programs 항목이 생성됩니다.             |
| 2.7 | 필요한 권한으로 올바르게 relaunch하기 위해 scheduled task 또는 시작 메커니즘이 생성되거나 업데이트됩니다. |
| 2.8 | 완료 후 애플리케이션은 즉시 시작되거나 shortcut/Start Menu에서 시작될 수 있습니다.               |

### 3. 시작과 tray 존재

| 단계  | 설명  |
|-----|---|
| 3.1 | 사용자가 HardDiskTemp를 열거나 애플리케이션이 지정된 메커니즘으로 자동 시작됩니다.                     |
| 3.2 | 여러 복사본이 열리지 않도록 single instance 검사가 수행됩니다.                              |
| 3.3 | 애플리케이션에 elevated 실행이 필요하고 scheduled task가 설치되어 있으면, 그것을 통해 relaunch됩니다. |
| 3.4 | tray context가 로드되고 알림 영역 아이콘이 생성됩니다.                                    |
| 3.5 | 주기적인 온도 갱신을 위한 timer가 초기화됩니다.   |
| 3.6 | 시작과 상태에 대한 기술적 정보를 위해 heartbeat/log가 기록됩니다.                             |

### 4. 디스크 선택

애플리케이션은 자동 디스크 선택 또는 사용자의 수동 선택으로 동작합니다. 수동 선택은 다음 시작에서 다시 사용되도록 저장됩니다.

| 상태                 | 설명   |
|--------------------|--|
| Auto system disk   | 애플리케이션은 Windows 시스템 디스크를 찾아 주 감시 디스크로 우선 지정하려고 합니다.                      |
| Selected tray disk | 사용자가 선택 창에서 특정 디스크를 선택합니다. 선택은 설정 또는 선택 파일에 저장됩니다.                       |
| 선택된 디스크 손실         | 선택된 디스크가 분리되거나 더 이상 인식되지 않으면 애플리케이션은 안전한 자동 선택으로 돌아갈 수 있습니다.             |
| 선택 새로고침            | 디스크 선택 창은 새로 연결되었거나 사용 가능한 디스크를 표시하기 위해 refresh 또는 auto-refresh할 수 있습니다. |

### 5. 디스크 스캔과 인식

| 소스 / 방법                              | 역할   |
|--------------------------------------|--|
| smartctl                             | 디스크 식별, SMART 데이터, 디스크 온도를 읽는 데 사용됩니다.                                 |
| NVMe candidates                      | NVMe 장치와 Windows NVMe aliases에 적합한 smartctl arguments가 테스트됩니다.         |
| SATA/SCSI/USB bridges                | 디스크가 bridge 또는 다른 bus를 통해 나타날 때 애플리케이션이 적절한 읽기 변형을 테스트합니다.             |
| Windows WMI/CIM                      | 디스크를 드라이브 문자, 모델, serial, index, bus type과 연결하는 데 사용됩니다.               |
| Windows Storage temperature fallback | smartctl이 직접 온도를 주지 않지만 Windows에 온도 값이 있을 때 사용됩니다.                     |
| USB flash filtering                  | 단순 USB flash 장치 또는 실제 온도가 없는 장치는 일반 감시 디스크로 표시되지 않고 온도 없는 USB로만 표시됩니다. |

## 6. 온도 읽기

| 단계  | 설명  |
|-----|---|
| 6.1 | 애플리케이션은 활성 감시 디스크를 가져옵니다. 사용자가 선택한 디스크 또는 자동 선택된 시스템 디스크입니다.                              |
| 6.2 | 디스크 유형과 식별에 따라 smartctl argument candidates를 만듭니다.  |
| 6.3 | 장치나 enclosure가 응답하지 않아도 애플리케이션이 멈추지 않도록 smartctl을 timeout과 함께 실행합니다.                      |
| 6.4 | output에서 Temperature, Temperature Sensor, Current Drive Temperature와 같은 알려진 온도 필드를 분석합니다. |
| 6.5 | smartctl에서 온도를 찾지 못하면 값이 있을 때 Windows storage temperature fallback을 시도합니다.                |
| 6.6 | 신뢰할 수 있는 온도가 없으면 잘못된 값을 표시하지 않고 N/A를 표시합니다.   |

## 7. tray 표시

| 항목                 | 설명  |
|--------------------|---|
| Tray icon          | 아이콘은 현재 온도 또는 N/A 상태에 따라 업데이트됩니다.   |
| Tooltip            | 디스크 이름/라벨, 온도, 필요한 경우 version/build를 표시합니다.   |
| Menu               | 오른쪽 클릭은 Select tray disk, Auto select system disk, Help/About, Check for Updates, Exit 메뉴를 엽니다. |
| Recreate tray icon | Windows가 tray 아이콘을 잃거나 UI 상태가 바뀌면 애플리케이션이 다시 만들 수 있습니다.   |
| Heartbeat          | 애플리케이션은 작동 중임을 보이고 진단을 돕기 위해 주기적으로 heartbeat를 기록합니다.  |

트레이 아이콘은 온도에 따라 색상이 바뀝니다: 파란색 <50°C, 녹색 50-64°C, 주황색 65-74°C, 빨간색 ≥75°C.

## 8. 디스크 선택 창

| 단계  | 설명  |
|-----|---|
| 8.1 | 사용자는 tray menu에서 Select tray disk...를 선택합니다.            |
| 8.2 | 사용 가능한 디스크를 스캔하는 창이 열립니다.                               |
| 8.3 | 목록은 드라이브 문자, 모델, 유형, 온도, 사용 가능한 인식 품질을 표시합니다.           |
| 8.4 | 애플리케이션은 온도가 없는 쓸모없는/일반 USB flash 항목을 숨기거나 낮게 표시하려고 합니다. |
| 8.5 | 사용자가 디스크를 선택하고 Use selected를 누릅니다.                      |
| 8.6 | 선택이 저장되고 tray가 새 디스크를 감시하기 시작합니다.                       |
| 8.7 | Auto system disk를 사용하면 수동 선택이 지워지고 자동 동작이 돌아옵니다.        |

## 9. N/A 상태와 안전 동작

애플리케이션은 온도를 만들어내면 안 됩니다. 읽기가 신뢰할 수 없으면 N/A 표시를 우선합니다.

| 경우                                | 동작  |
|-----------------------------------|---|
| smartctl이 응답하지 않음                 | 애플리케이션은 timeout을 유지하고 오류를 기록하며 영구적으로 멈추지 않습니다.            |
| output에 온도가 없음                    | fallback을 시도하고, 아니면 N/A를 표시합니다.                           |
| 센서 없는 USB flash                   | 실제 온도가 있는 디스크로 취급하지 않습니다.                                 |
| 온도가 있는 USB SSD/<br>NVMe enclosure | 신뢰할 수 있는 표시가 있으면 후보 디스크로 나타날 수 있습니다.                      |
| 선택한 디스크 분리                        | 애플리케이션은 자동 선택으로 돌아가거나 사용 가능한 디스크가 있을 때까지 N/A를 표시할 수 있습니다. |

## 10. 업데이트 확인

| 단계   | 설명   |
|------|--|
| 10.1 | 사용자는 Help 메뉴에서 Check for Updates를 선택합니다.             |
| 10.2 | 애플리케이션은 지정된 업데이트 소스에서 사용 가능한 버전을 확인합니다.              |
| 10.3 | 설치된 build와 최신 사용 가능한 build를 비교합니다.                   |
| 10.4 | 새 버전이 없으면 애플리케이션이 최신이라고 표시합니다.                       |
| 10.5 | 새 버전이 있으면 update installer를 다운로드하고 실행할지 사용자에게 묻습니다.  |
| 10.6 | 다운로드는 app-update flow로 시작되고 새 setup이 제어된 방식으로 시작됩니다. |

## 11. About / 애플리케이션 정보

| 항목           | 설명   |
|--------------|--|
| About window | 애플리케이션 정보, version/build, 식별/logo 정보를 표시합니다.                     |
| About helper | 메인 tray 애플리케이션을 깨끗하게 유지하기 위해 별도 helper executable에서 창을 열 수 있습니다. |
| Resources    | 애플리케이션 아이콘/이미지는 시각적 정체성에 사용됩니다.                                  |

## 12. 제거

| 단계   | 설명  |
|------|---|
| 12.1 | 사용자는 Windows Apps/Programs, Start Menu 또는 uninstall shortcut에서 제거를 시작합니다. |
| 12.2 | 제거 프로그램은 필요한 경우 권한을 요청합니다.  |
| 12.3 | 실행 중이면 HardDiskTemp를 닫습니다.  |

|      |   |
|------|---|
| 12.4 | scheduled task/시작 참조, 바로가기, App Paths, uninstall registry entries를 제거합니다. |
| 12.5 | 설치 폴더에서 설치된 애플리케이션 파일을 제거합니다.   |
| 12.6 | 자신의 항목 외의 디스크, 사용자 데이터 또는 시스템 설정에 영향을 주지 않고 깨끗하게 완료합니다.                   |

### 13. 시작부터 온도 표시까지의 전체 흐름

| #  | 흐름   |
|----|--|
| 1  | HardDiskTemp가 시작됩니다.                                     |
| 2  | single instance와 적절한 권한을 확인합니다.                          |
| 3  | tray icon과 menu를 만듭니다.                                   |
| 4  | 저장된 디스크 선택을 불러오거나 Auto system disk로 전환합니다.               |
| 5  | smartctl과 Windows 정보로 디스크를 감지합니다.                        |
| 6  | 활성 디스크에 적합한 smartctl arguments를 테스트합니다.                  |
| 7  | SMART output 또는 Windows fallback에서 온도를 읽습니다.             |
| 8  | tray icon과 tooltip을 업데이트합니다.                             |
| 9  | 읽기를 주기적으로 반복합니다.   |
| 10 | 디스크가 사라지거나 온도가 없으면 N/A를 표시하거나 안전한 선택으로 돌아갑니다.            |
| 11 | 사용자는 디스크를 바꾸거나 업데이트를 확인하거나 About을 보거나 애플리케이션을 닫을 수 있습니다. |

### 14. 핵심 생각

HardDiskTemp는 작은 지속적 모니터링 도구로 작동합니다. tray에 머물고, 사용자가 원하는 디스크를 선택하거나 받아들이며, 안전한 시도로 온도를 읽고, 불필요한 창으로 시스템을 부담시키지 않고 간단한 표시를 제공합니다.

기본 원칙은 표시의 신뢰성입니다. 실제 온도가 있으면 숫자로 표시하고, 신뢰할 수 있는 정보가 없으면 오해를 줄 수 있는 값 대신 N/A를 표시합니다.

# HardDiskTemp - Installation requirements / Troubleshooting

- Requirements: Windows 10/11 64-bit.
- No extra runtime, SDK, WPT, xperf/WPA, compiler, or internet download is required for the final user setup.
- The official installer contains the required HardDiskTemp application files.

Note: If the setup does not start on a damaged Windows installation, repair Windows/.NET Framework using Microsoft tools and run the setup again.