

Bilgisayar Programlama I

C/C++ Derleyicisinin Windows Kurulumu

C Derleyicisinin Kurulumu

Derleyicinin kurulması, sahip olunulan bilgisayarın işletim sistemine uygun çalıştırabilir dosyaların internetten indirilmesiyle başlar. Ancak kurulum işlemleri işletim sistemlerine göre farklılıklar göstermektedir. Burada **benim de aşına olduğum** ve en yaygın işletim sistem olan **Windows**'a göre kurulum aşamaları gösterilecektir. Birkaç farklı C derleyici kurulumları (Strawberry Perl, CygWin gibi) olmakla birlikte burada C ve C++ programlama dilleri için GCC ve G++ derleyicilerini yüklemek için iyi bilinen ve yaygın olarak kullanılan **MinGW** derleyicisinin kurulumu anlatılacaktır.

Kullanılan bilgisayar için uygun C derleyici seçimini yapmak için iki hususa dikkat etmek gerekir. Birinci husus, kullanılan Windows işletim sisteminin Windows 7 mi, Windows 8 mi yoksa Windows 10 mu olduğudur. İkinci husus ise sistemin 32-bit mi yoksa 64-bit mi olduğudur. Bu iki hususa dair bilgi edinmek için bilgisayarınızda sırasıyla **“Denetim Masası > Sistem ve Güvenlik > Sistem”** sayfası açılmalı ve **“Sistem türü”** bilgisi kontrol edilmelidir. Ayrıca sistem bilgi sayfasına masaüstünde **“Bu bilgisayar”** simgesine sağ tuşla tıklanıp menüden **“Özellikler”** seçilerek de erişilebilir.

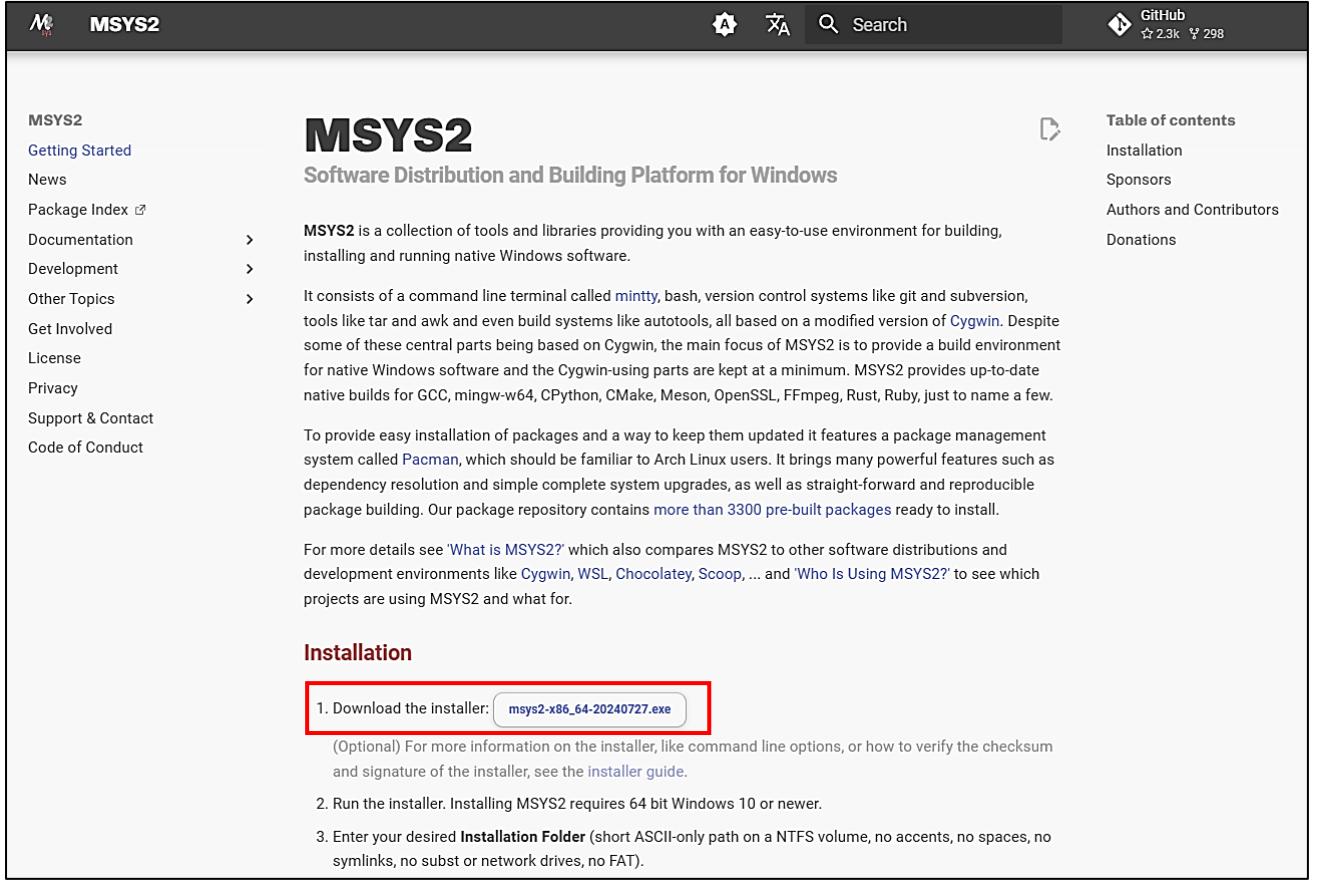
The screenshot shows the Windows 10 'System' window. The left sidebar contains navigation links: Ana Sayfa, Bir ayar bulun, Sistem, Ekran, Ses, Bildirimler ve eylemler, Odaklanma yardımı, Güç ve uyku, Depolama, Tablet, Çok görevli, Bu bilgisayarda göster, Paylaşılan deneyimler, Sistem Bileşenleri, Pano, Uzak Masaüstü, İsteğe bağlı özellikler, and Hakkında. The main content area is titled 'Hakkında' and includes a section for 'Kişisel bilgisayarınız izlenmekte ve korunmakta.' with a link to 'Windows Güvenliği ayrıntılarını görün'. Below this is the 'Cihaz özellikleri' section, which lists various system specifications. The 'Sistem türü' entry is highlighted with a red box, showing '64 bit işletim sistemi, x64 tabanlı işlemci'. Other entries include 'Cihaz adı', 'İşlemci', 'Takılı RAM' (32.0 GB), 'Cihaz Kimliği', 'Ürün Kimliği', and 'Kalem ve dokunma'. Below the device specifications is a 'Windows özellikleri' section, where the 'Edisyon' entry is highlighted with a red box, showing 'Windows 10 Pro'. Other entries include 'Sürüm' (22H2), 'Yüklenme tarihi' (27.11.2022), 'İS derlemesi' (19045.4894), and 'Deneyim' (Windows Feature Experience Pack 1000.19060.1000.0). At the bottom, there are links for 'Ürün anahtarını değiştirin veya Windows sürümünüzü yükseltin' and 'Servislerimiz için geçerli olan Microsoft Hizmet Sözleşmesi'ni oku'.

Cihaz özellikleri	
Cihaz adı	
İşlemci	
Takılı RAM	32.0 GB (kullanılabilir: 31.7 GB)
Cihaz Kimliği	788699A3-950A-4986-9989-BFB8DCA6B9C6
Ürün Kimliği	00331-10000-00001-AA294
Sistem türü	64 bit işletim sistemi, x64 tabanlı işlemci
Kalem ve dokunma	Bu görüntü biriminde kalem girdisi veya dokunarak giriş yok

Windows özellikleri	
Edisyon	Windows 10 Pro
Sürüm	22H2
Yüklenme tarihi	27.11.2022
İS derlemesi	19045.4894
Deneyim	Windows Feature Experience Pack 1000.19060.1000.0

Windows 10'da sistem bilgisinin verildiği pencere

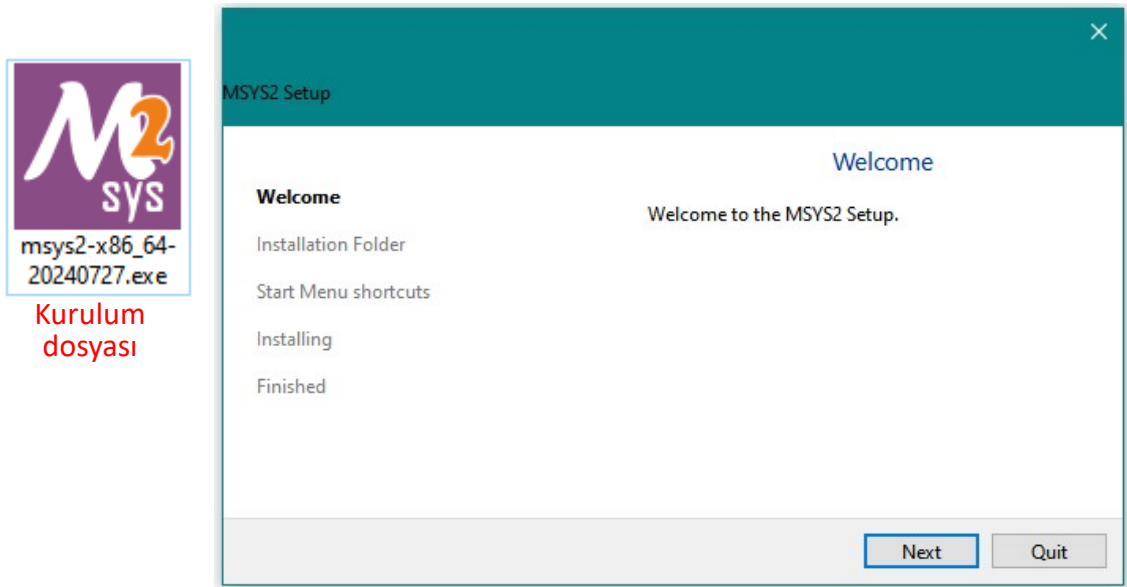
İlk olarak <https://www.msys2.org/> web sitesine gidilerek işletim sistemine uygun dosyaların bilgisayara indirilmesi gerekir. Siteye erişildiğinde ana ekranda “**Download the installer**” yazısının yanında Windows için “**exe**” dosyasının linki bulunmaktadır. Bu linke tıklanarak “**exe**” dosyası bilgisayar indirilir.



The screenshot shows the MSYS2 website. The main heading is "MSYS2" with the subtitle "Software Distribution and Building Platform for Windows". The page is divided into a left sidebar with navigation links, a main content area, and a right sidebar with a table of contents. The main content area describes MSYS2 as a collection of tools and libraries for building and running native Windows software. It mentions that it consists of a command line terminal called `mintty`, `bash`, version control systems like `git` and `subversion`, tools like `tar` and `awk`, and even build systems like `autotools`. It also mentions that MSYS2 provides up-to-date native builds for GCC, `mingw-w64`, `CPython`, `CMake`, `Meson`, `OpenSSL`, `FFmpeg`, `Rust`, `Ruby`, just to name a few. The page also includes a section for installation instructions, which are highlighted with a red box. The first step is to download the installer, with a link to `msys2-x86_64-20240727.exe`. The second step is to run the installer, which requires 64 bit Windows 10 or newer. The third step is to enter the desired installation folder, which should be a short ASCII-only path on a NTFS volume, with no accents, no spaces, no symlinks, no subst or network drives, and no FAT.

MSYS2 web sitesi

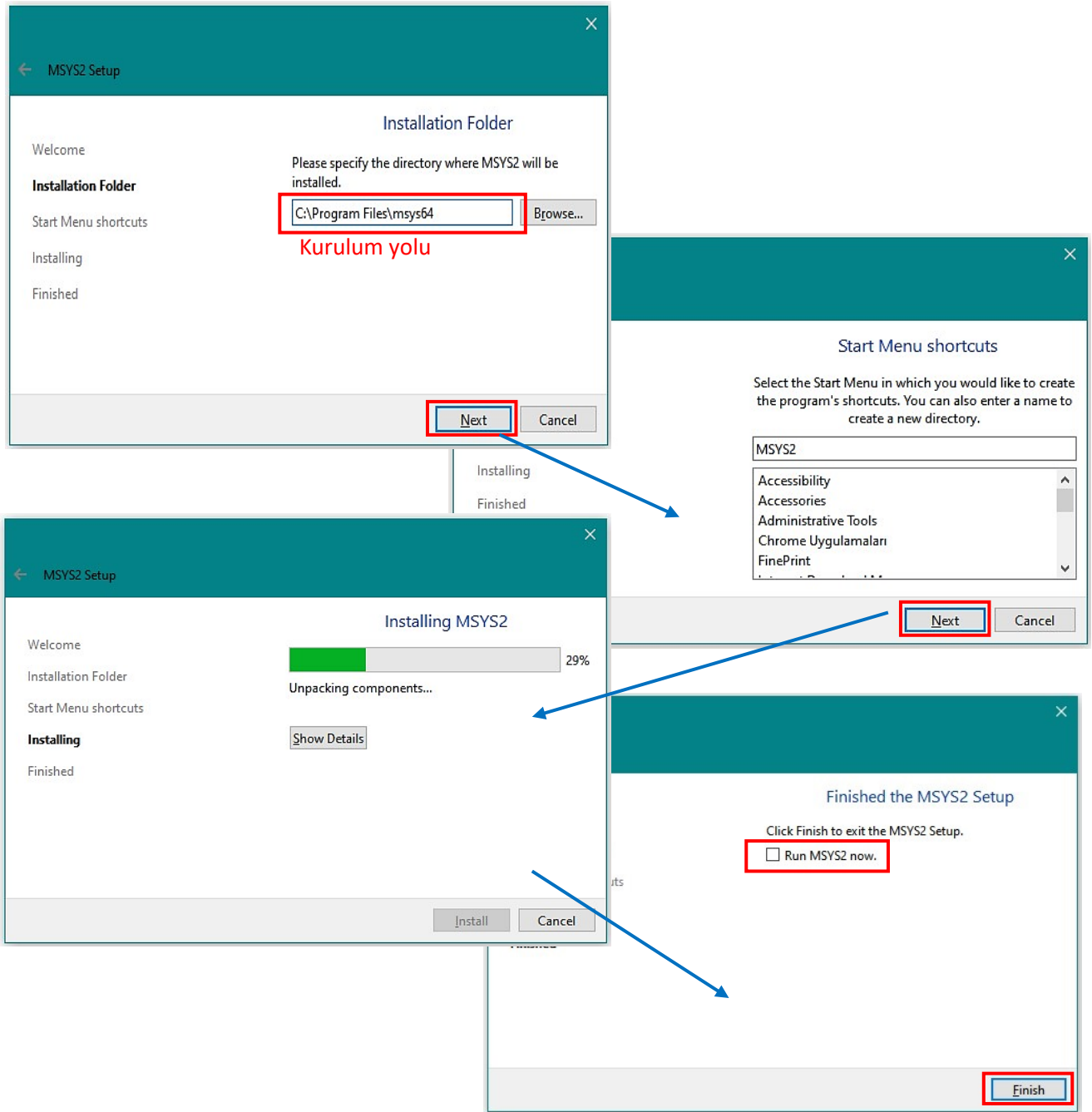
Bilgisayara indirilen “exe” dosyası çift tıklanarak MSYS2 programının kurulumu başlatılır. (1. Aşama)



MSYS2 programının “exe” dosyası ve kurulumu, 1. Aşama

İlk pencerede “**Next**” tuşuna tıklanarak devam edilir. Sonraki pencerede ya bir şey değiştirmeden “Next” tuşuna tıklanıp devam edilir ya da “**Browse**” tuşuna basılarak uygun bir “**Kurulum klasörü**” seçilir ve “**Next**” tuşuna basılarak sonraki pencereye geçilir. Bu pencere başlangıç menüsü ayarlarıdır. Genel olarak burada her hangi seçim yapılmasına gerek yoktur. Ancak programın kısa yolunun oluşturulacağı başka bir klasör de seçilebilir. Ardından “**Next**” tuşuna basılıp devam edilir. Sonraki pencerede kurulum işleminin bitmesi beklenir.

Son pencerede “**Run MSYS2 now**” seçeneği seçili olarak gelmektedir. Tercihen değiştirilmeden devam edilip “**Finish**” tuşuna basılarak kurulum tamamlanır (2. Aşama). Kurulum penceresi kapandıktan sonra MSYS terminali UCRT (Universal C Runtime) modunda açılacaktır.



MSYS2 kurulum, 2. Aşama

MSYS2 kurulum tamamlanıp terminal açıldıktan sonra programın güncel halinin indirilip gerekli paketlerin kurulması gereklidir. Bu işlem terminalden;

Pacman -Syu

komutunun yazılıp “Enter” tuşuna basılmasıyla başlatılır. Gerekli dosyalar indirildikten sonra onay için terminalden “Y” yazıp “enter” tuşuna basılır. Kurulum tamamladıktan sonra terminal kapatılması için tekrar “Y” yazılıp “enter” tuşuna basılır. (3. Aşama)

```
HCakmak@HCakmakOfis UCRT64 ~
$ pacman -Syu

$ pacman -Syu
:: Synchronizing package databases...
clangarm64 420.4 KiB 348 KiB/s 00:01 [#####] 100%
mingw32 209.9 KiB 180 KiB/s 00:01 [#####] 100%
mingw64 448.1 KiB 379 KiB/s 00:01 [#####] 100%
ucrt64 475.7 KiB 397 KiB/s 00:01 [#####] 100%
clang32 105.4 KiB 104 KiB/s 00:01 [#####] 100%
clang64 460.4 KiB 487 KiB/s 00:01 [#####] 100%
msys 301.2 KiB 968 KiB/s 00:00 [#####] 100%
:: Starting core system upgrade...
warning: terminate other MSYS2 programs before proceeding
resolving dependencies...
looking for conflicting packages...

Packages (6) bash-5.2.032-1 filesystem-2023.02.07-2 mintty-1~3.7.5-1
msys2-runtime-3.5.4-2 pacman-6.1.0-8 pacman-mirrors-20240523-1

Total Download Size: 11.56 MiB
Total Installed Size: 60.93 MiB
Net Upgrade Size: 0.68 MiB

Proceed with installation? [Y/n] Y

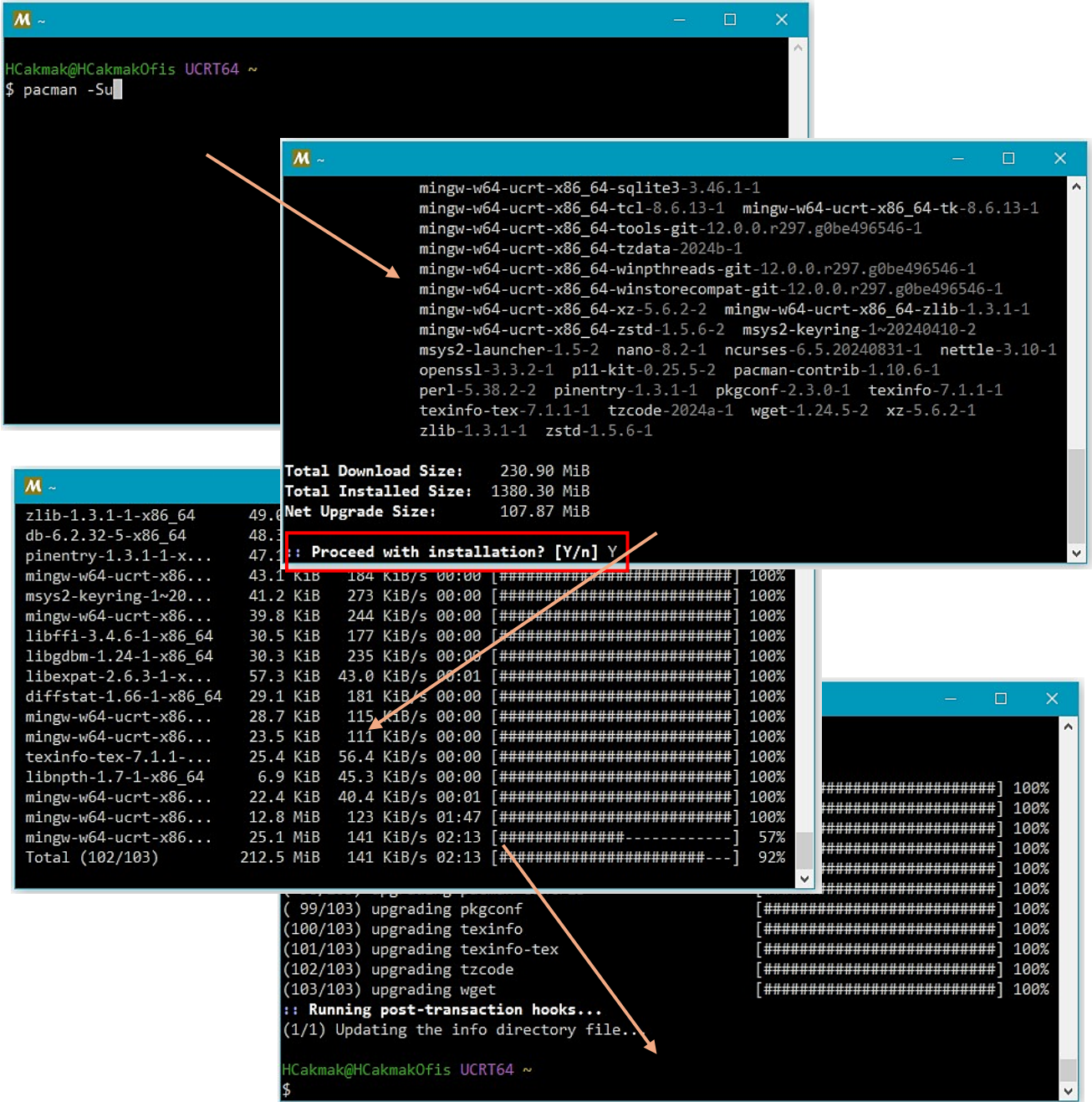
Total (6/6) 11.6 MiB 6.64 MiB/s 00:02 [#####] 100%
(6/6) checking keys in keyring [#####] 100%
(6/6) checking package integrity [#####] 100%
(6/6) loading package files [#####] 100%
(6/6) checking for file conflicts [#####] 100%
(6/6) checking available disk space [#####] 100%
:: Processing package changes...
(1/6) upgrading bash [#####] 100%
(2/6) upgrading filesystem [#####] 100%
(3/6) upgrading mintty [#####] 100%
(4/6) upgrading msys2-runtime [#####] 100%
(5/6) upgrading pacman-mirrors [#####] 100%
(6/6) upgrading pacman [#####] 100%
:: To complete this update all MSYS2 processes including this terminal will be closed
Confirm to proceed [Y/n] Y
```

MSYS2 program güncellenmesi, 3. Aşama

Kapanan terminal tekrar açmak için “Başlat” menüsünden “MSYS2 > MSYS2 UCRT64” seçimi yapılmalıdır. MSYS2 programına ait geri kalan ana paketlerin güncellemesine terminalden;

Pacman -Su

komutunu yazıp “Enter” tuşuna basmakla devam edilir. Kurulum onayına “Y” yazıp “enter” tuşuna basılır. Bundan sonraki adım biraz uzun sürecektir. Çünkü biraz çokça paket bulunmaktadır. İndirilmesi zaman aldığından bunların tek tek kurulması da zaman almaktadır. Kurulum tamamlandıktan sonra terminal kapatılır. (4. Aşama)



```
HCakmak@HCakmakOfis UCRT64 ~
$ pacman -Su

mingw-w64-ucrt-x86_64-sqlite3-3.46.1-1
mingw-w64-ucrt-x86_64-tcl-8.6.13-1 mingw-w64-ucrt-x86_64-tk-8.6.13-1
mingw-w64-ucrt-x86_64-tools-git-12.0.0.r297.g0be496546-1
mingw-w64-ucrt-x86_64-tzdata-2024b-1
mingw-w64-ucrt-x86_64-winpthreads-git-12.0.0.r297.g0be496546-1
mingw-w64-ucrt-x86_64-winstorecompat-git-12.0.0.r297.g0be496546-1
mingw-w64-ucrt-x86_64-xz-5.6.2-2 mingw-w64-ucrt-x86_64-zlib-1.3.1-1
mingw-w64-ucrt-x86_64-zstd-1.5.6-2 msys2-keyring-1~20240410-2
msys2-launcher-1.5-2 nano-8.2-1 ncurses-6.5.20240831-1 nettle-3.10-1
openssl-3.3.2-1 p11-kit-0.25.5-2 pacman-contrib-1.10.6-1
perl-5.38.2-2 pinentry-1.3.1-1 pkgconf-2.3.0-1 texinfo-7.1.1-1
texinfo-tex-7.1.1-1 tzcode-2024a-1 wget-1.24.5-2 xz-5.6.2-1
zlib-1.3.1-1 zstd-1.5.6-1

Total Download Size: 230.90 MiB
Total Installed Size: 1380.30 MiB
Net Upgrade Size: 107.87 MiB

:: Proceed with installation? [Y/n] Y

zlib-1.3.1-1-x86_64 49.6 KiB 184 KiB/s 00:00 [#####] 100%
db-6.2.32-5-x86_64 48.3 KiB 273 KiB/s 00:00 [#####] 100%
pinentry-1.3.1-1-x... 47.1 KiB 273 KiB/s 00:00 [#####] 100%
mingw-w64-ucrt-x86... 43.1 KiB 184 KiB/s 00:00 [#####] 100%
msys2-keyring-1~20... 41.2 KiB 273 KiB/s 00:00 [#####] 100%
mingw-w64-ucrt-x86... 39.8 KiB 244 KiB/s 00:00 [#####] 100%
libffi-3.4.6-1-x86_64 30.5 KiB 177 KiB/s 00:00 [#####] 100%
libgdbm-1.24-1-x86_64 30.3 KiB 235 KiB/s 00:00 [#####] 100%
libexpat-2.6.3-1-x... 57.3 KiB 43.0 KiB/s 00:01 [#####] 100%
diffstat-1.66-1-x86_64 29.1 KiB 181 KiB/s 00:00 [#####] 100%
mingw-w64-ucrt-x86... 28.7 KiB 115 KiB/s 00:00 [#####] 100%
mingw-w64-ucrt-x86... 23.5 KiB 111 KiB/s 00:00 [#####] 100%
texinfo-tex-7.1.1-... 25.4 KiB 56.4 KiB/s 00:00 [#####] 100%
libnpt-1.7-1-x86_64 6.9 KiB 45.3 KiB/s 00:00 [#####] 100%
mingw-w64-ucrt-x86... 22.4 KiB 40.4 KiB/s 00:01 [#####] 100%
mingw-w64-ucrt-x86... 12.8 MiB 123 KiB/s 01:47 [#####] 100%
mingw-w64-ucrt-x86... 25.1 MiB 141 KiB/s 02:13 [#####] 57%
Total (102/103) 212.5 MiB 141 KiB/s 02:13 [#####] 92%

( 99/103) upgrading pkgconf [#####] 100%
(100/103) upgrading texinfo [#####] 100%
(101/103) upgrading texinfo-tex [#####] 100%
(102/103) upgrading tzcode [#####] 100%
(103/103) upgrading wget [#####] 100%
:: Running post-transaction hooks...
(1/1) Updating the info directory file..

HCakmak@HCakmakOfis UCRT64 ~
$
```

MSYS2 program güncellenmesi, 4. Aşama

GCC and G++ Derleyicilerin Kurulması

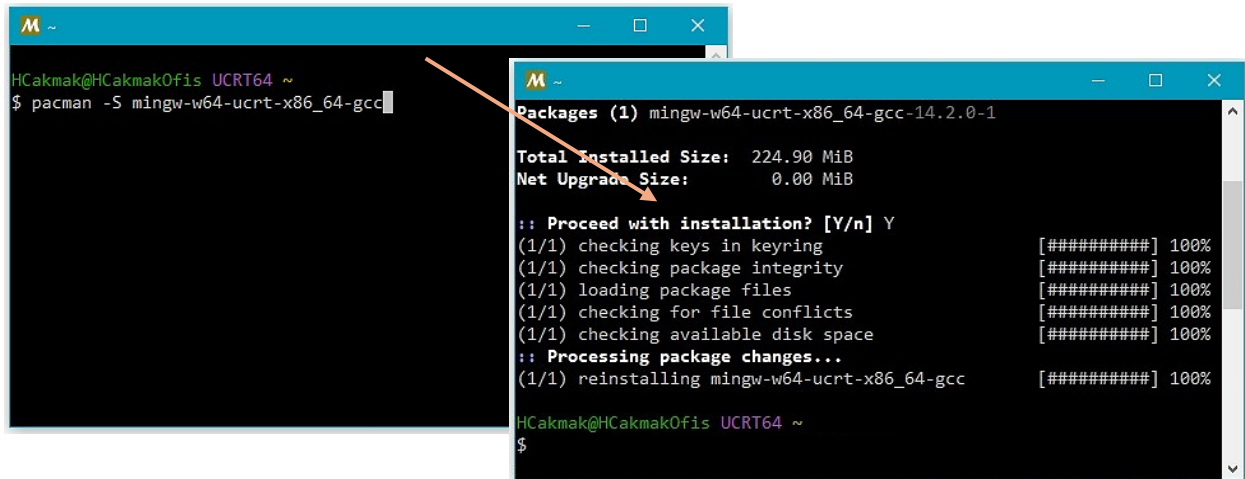
Kapanan terminal tekrar açmak için “Başlat” menüsünden “MSYS2 > MSYS2 UCRT64” seçimi tekrar yapılmalıdır. 64 bit işletim sisteminde C ve C++ derleyicilerin kurulması için açılan terminalden;

```
pacman -S mingw-w64-ucrt-x86_64-gcc
```

komutu yazılıp “Enter” tuşuna basılarak kurulum başlatılır. Ardından gelecek olan kurulum onayına “Y” yazıp “enter” tuşuna basılır ve kurulum bitmesi beklenir. C derleyicilerin kurulumu tamamlandıktan sonra C derleyicisinin “**Hata Ayıklama**” paketlerinin kurulması gereklidir. Bunun için terminalden;

```
pacman -S mingw-w64-ucrt-x86_64-gdb
```

komutu yazılıp “Enter” tuşuna basılarak kurulum başlatılır. Ardından gelecek olan kurulum onayına “Y” yazıp “enter” tuşuna basılır ve kurulum bitmesi beklenir. (5. Aşama)



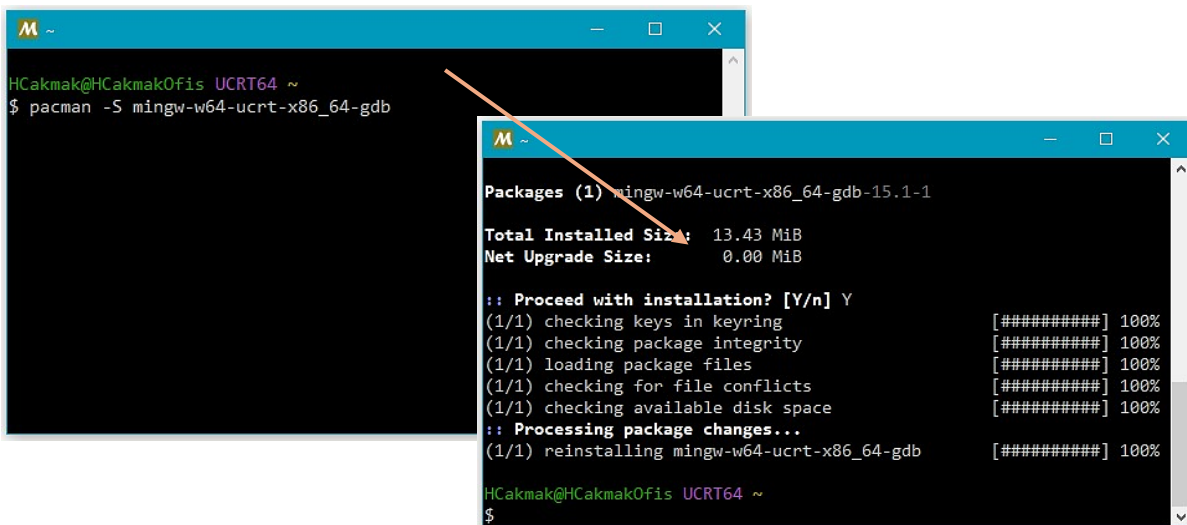
```
HCakmak@HCakmakOfis UCRT64 ~
$ pacman -S mingw-w64-ucrt-x86_64-gcc

Packages (1) mingw-w64-ucrt-x86_64-gcc-14.2.0-1

Total Installed Size: 224.90 MiB
Net Upgrade Size: 0.00 MiB

:: Proceed with installation? [Y/n] Y
(1/1) checking keys in keyring [#####] 100%
(1/1) checking package integrity [#####] 100%
(1/1) loading package files [#####] 100%
(1/1) checking for file conflicts [#####] 100%
(1/1) checking available disk space [#####] 100%
:: Processing package changes...
(1/1) reinstalling mingw-w64-ucrt-x86_64-gcc [#####] 100%

HCakmak@HCakmakOfis UCRT64 ~
$
```



```
HCakmak@HCakmakOfis UCRT64 ~
$ pacman -S mingw-w64-ucrt-x86_64-gdb

Packages (1) mingw-w64-ucrt-x86_64-gdb-15.1-1

Total Installed Size: 13.43 MiB
Net Upgrade Size: 0.00 MiB

:: Proceed with installation? [Y/n] Y
(1/1) checking keys in keyring [#####] 100%
(1/1) checking package integrity [#####] 100%
(1/1) loading package files [#####] 100%
(1/1) checking for file conflicts [#####] 100%
(1/1) checking available disk space [#####] 100%
:: Processing package changes...
(1/1) reinstalling mingw-w64-ucrt-x86_64-gdb [#####] 100%

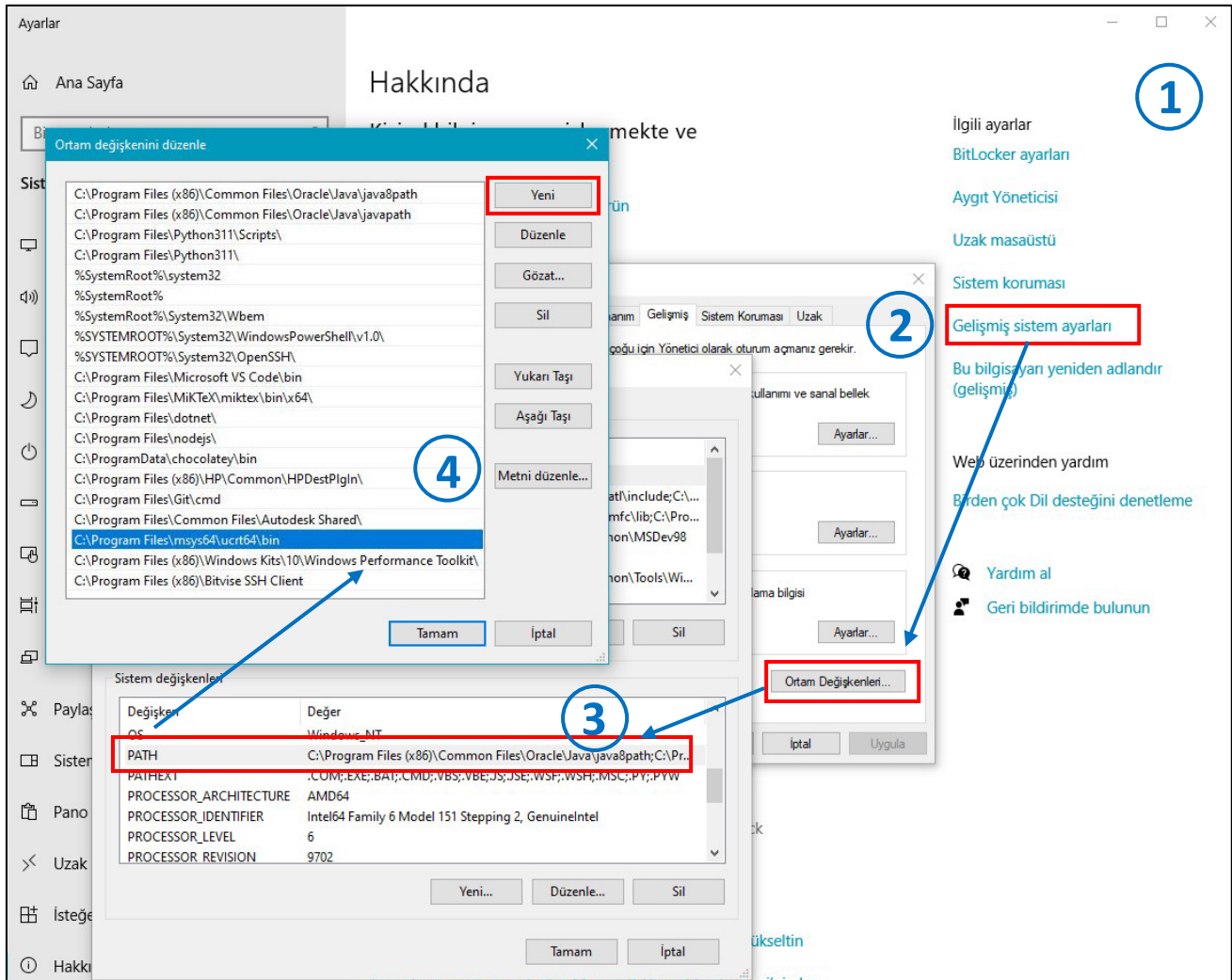
HCakmak@HCakmakOfis UCRT64 ~
$
```

C Derleyicilerinin kurulması, 5. Aşama

C derleyicilerin kurulumdan sonra derleyici klasörünün sistem PATH dizinine manuel olarak eklenmesi gerekmektedir. Bunun için;

1. İlk önce masaüstünde “**Bu bilgisayar**” simgesine sağ tıklanıp menüden “**Özellikler**” seçeneği seçilir,
2. Açılan pencereden “**Gelişmiş sistem ayarları**” yazısına tıklanarak açılan pencereden “**Gelişmiş > Ortam Değişkenleri**” seçilir,
3. Açılan diğer pencereden “**Sistem değişkenleri**” bölümünde “**Path**” değişkenine çift tıklanır,
4. Açılan sonraki pencereden “**Yeni**” tuşuna basılarak derleyicinin bulunduğu klasörün tam yolu “**C:\Program Files\msys64\ucrt64\bin**” değer olarak girilir.

Ardından bütün pencereler tek tek “**Tamam**” tuşuna basılarak kapatılır ve yapılan düzenlemelerin geçerli olması için ya kullanıcı oturum kapatılıp yeniden başlatılır ya da bilgisayar yeniden başlatılır.



C Derleyici klasörünün sistem değişkenlerine eklenmesi

C derleyici kurulum kontrolü

C derleyicilerinin kurulumu ve ayarlamalar tamamlandıktan her şeyin doğru yapıldığının test edilmesi için Windows “**Başlat**” menüsünden “**Windows Sistemi > Komut İstemi**” seçimi yapılır. Komut satırı terminali açıldıktan sonra terminal penceresine C derleyicisinin ve hata ayıklama paketinin sürümünü öğrenmek için;

gcc --version ve

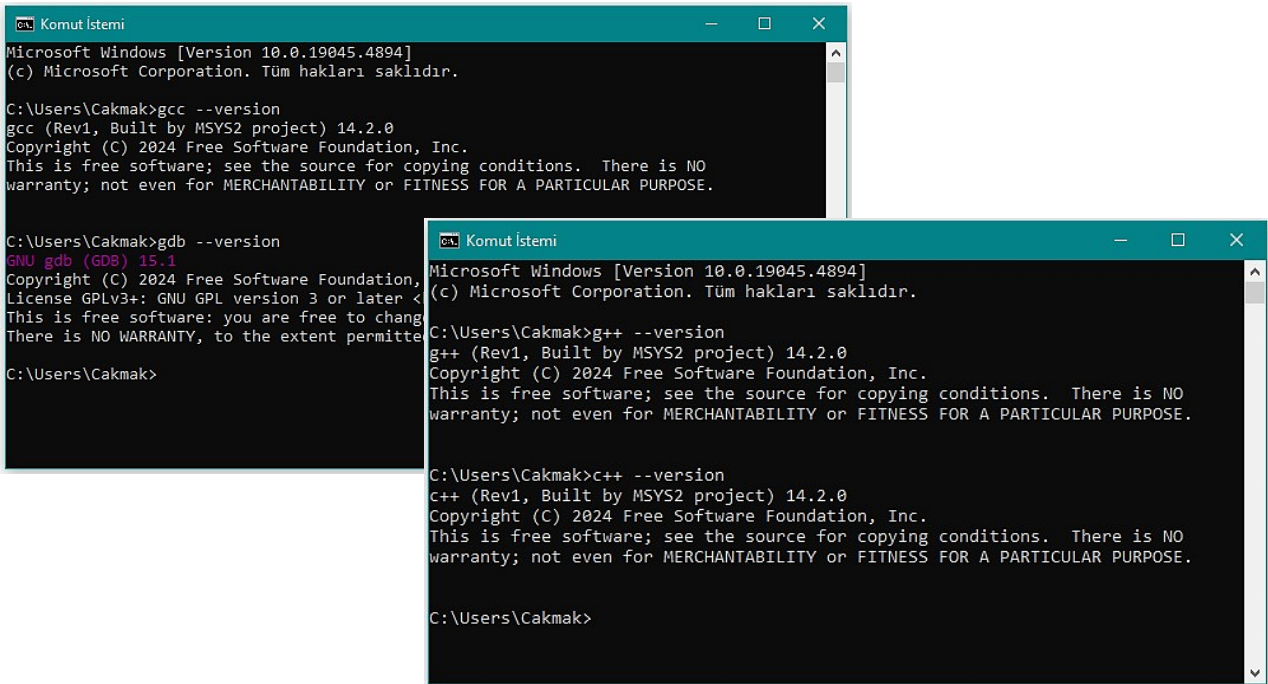
gdb --version

komutları tek tek yazılıp “enter” tuşuna basılır. Eğer terminalde MSYS2 sürüm bilgisi görünüyorsa kurulum doğru şekilde tamamlanmıştır. Ayrıca C++ derleyicisi de benzer şekilde;

g++ --version ya da

c++ --version

komutları ile test edilebilir. Eğer terminalde sürüm bilgisi görünürse kurulumlar doğru şekilde yapılmıştır. Aksi durumda “**komut mevcut değildir**” benzeri uyarı verilecektir.



The image shows two overlapping screenshots of the Windows Command Prompt (Komut İstemi). The top screenshot shows the execution of 'gcc --version' and 'gdb --version'. The bottom screenshot shows the execution of 'g++ --version' and 'c++ --version'. All four commands return version information for MSYS2 project 14.2.0, indicating successful installation.

```
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4894]
(c) Microsoft Corporation. Tüm hakları saklıdır.

C:\Users\Cakmak>gcc --version
gcc (Rev1, Built by MSYS2 project) 14.2.0
Copyright (C) 2024 Free Software Foundation, Inc.
This is free software; see the source for copying conditions. There is NO
warranty; not even for MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

C:\Users\Cakmak>gdb --version
GNU gdb (GDB) 15.1
Copyright (C) 2024 Free Software Foundation,
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <
This is free software: you are free to chang
There is NO WARRANTY, to the extent permitte

C:\Users\Cakmak>

C:\Users\Cakmak>g++ --version
g++ (Rev1, Built by MSYS2 project) 14.2.0
Copyright (C) 2024 Free Software Foundation, Inc.
This is free software; see the source for copying conditions. There is NO
warranty; not even for MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

C:\Users\Cakmak>c++ --version
c++ (Rev1, Built by MSYS2 project) 14.2.0
Copyright (C) 2024 Free Software Foundation, Inc.
This is free software; see the source for copying conditions. There is NO
warranty; not even for MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

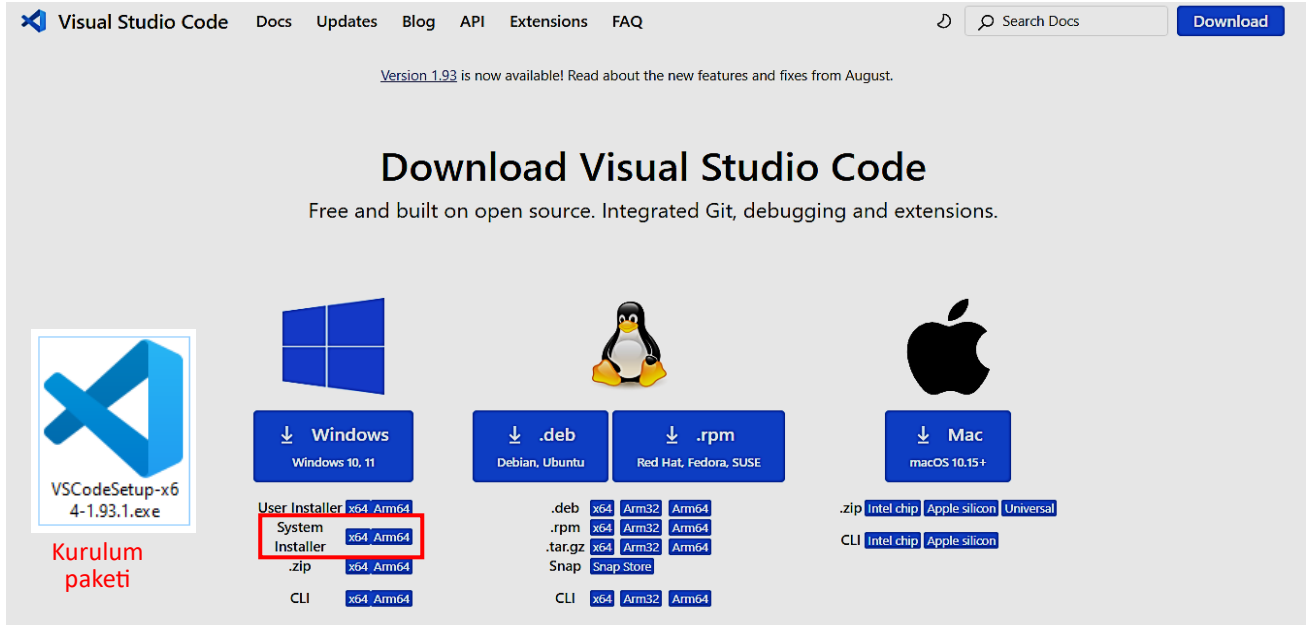
C:\Users\Cakmak>
```

C Derleyicilerinin sürüm kontrolü

Son olarak kod yazımı için bir metin editörü kurulması gereklidir. Ücretsiz birçok editör bulunmaktadır. Visual Studio Code (VS Code), Embarcadero Dev-C++, Eclipse C++ IDE, Notepad++ ve CodeLite bunlardan birkaçıdır. Burada **benim aşına olduğum** ve birçok özelliği olan VS Code’un kurulumu anlatılacaktır.

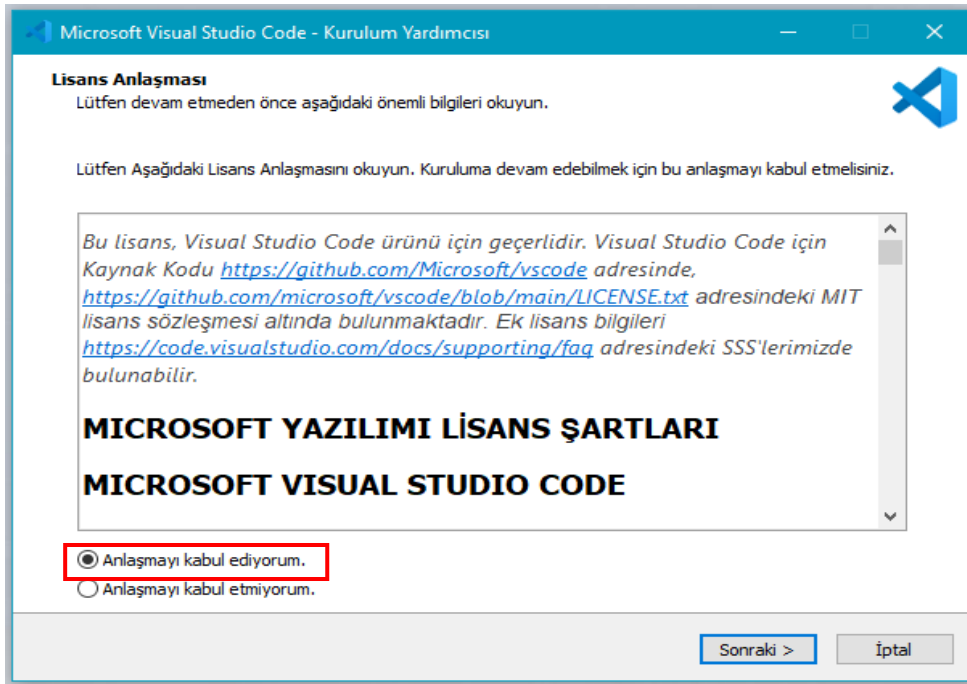
VS Code Kurulumu

VS Code açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir yazılımdır. Yazılımın geliştirilmesine Microsoft büyük destek vermekle beraber çoğunlukla gönüllü programcılar tarafından geliştirilmektedir. Programın kurulumu için ilk önce <https://code.visualstudio.com/Download> web adresinden “System installer” dosyasının bilgisayar indirilmesi gerekir. Ardından indirilen kurulum dosyası çift tıklanarak çalıştırılır.



VS Code kurulum dosyası indirme sayfası

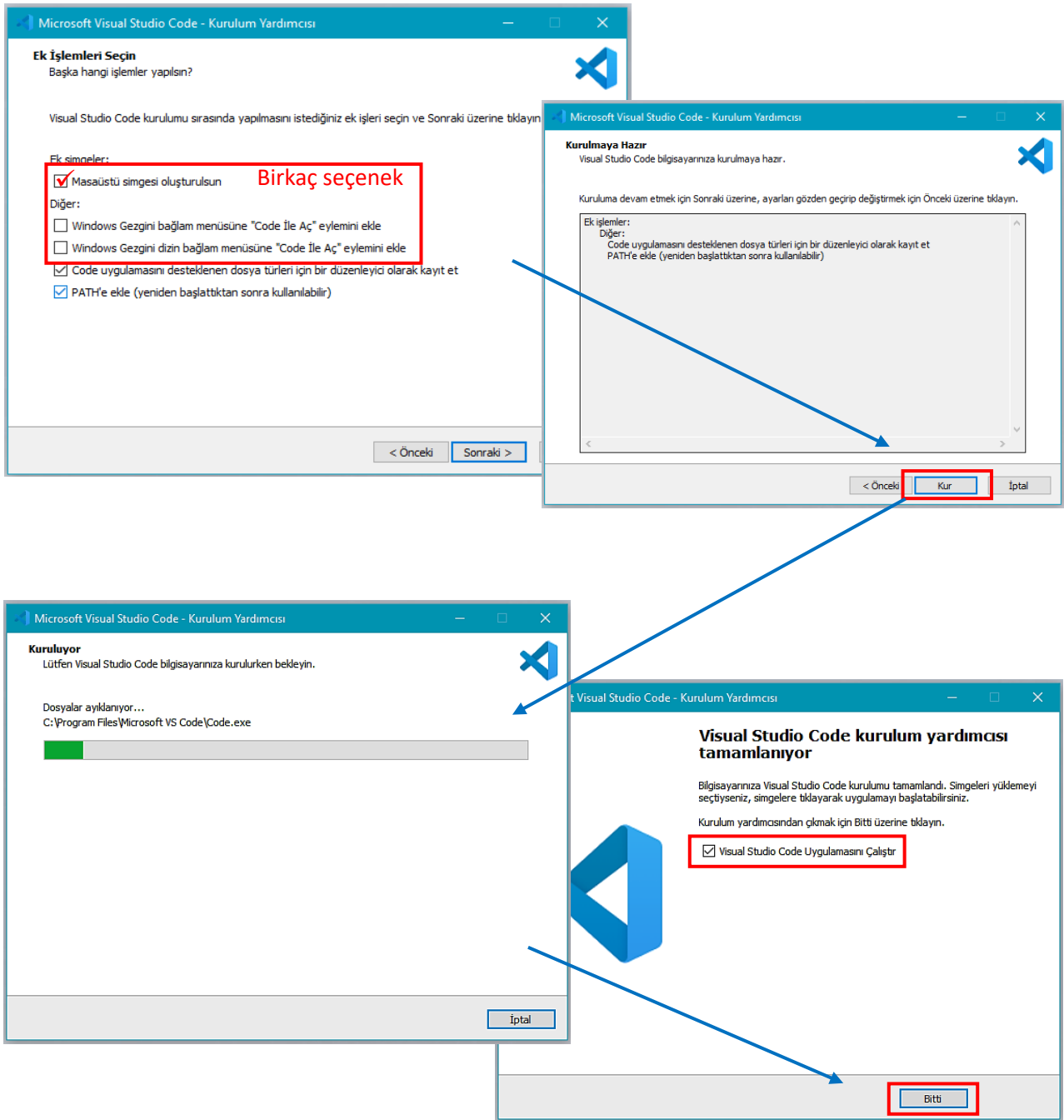
Açılan ilk pencerede lisans anlaşması kabul edilerek “Sonraki” tuşuna basılır (1. Aşama).



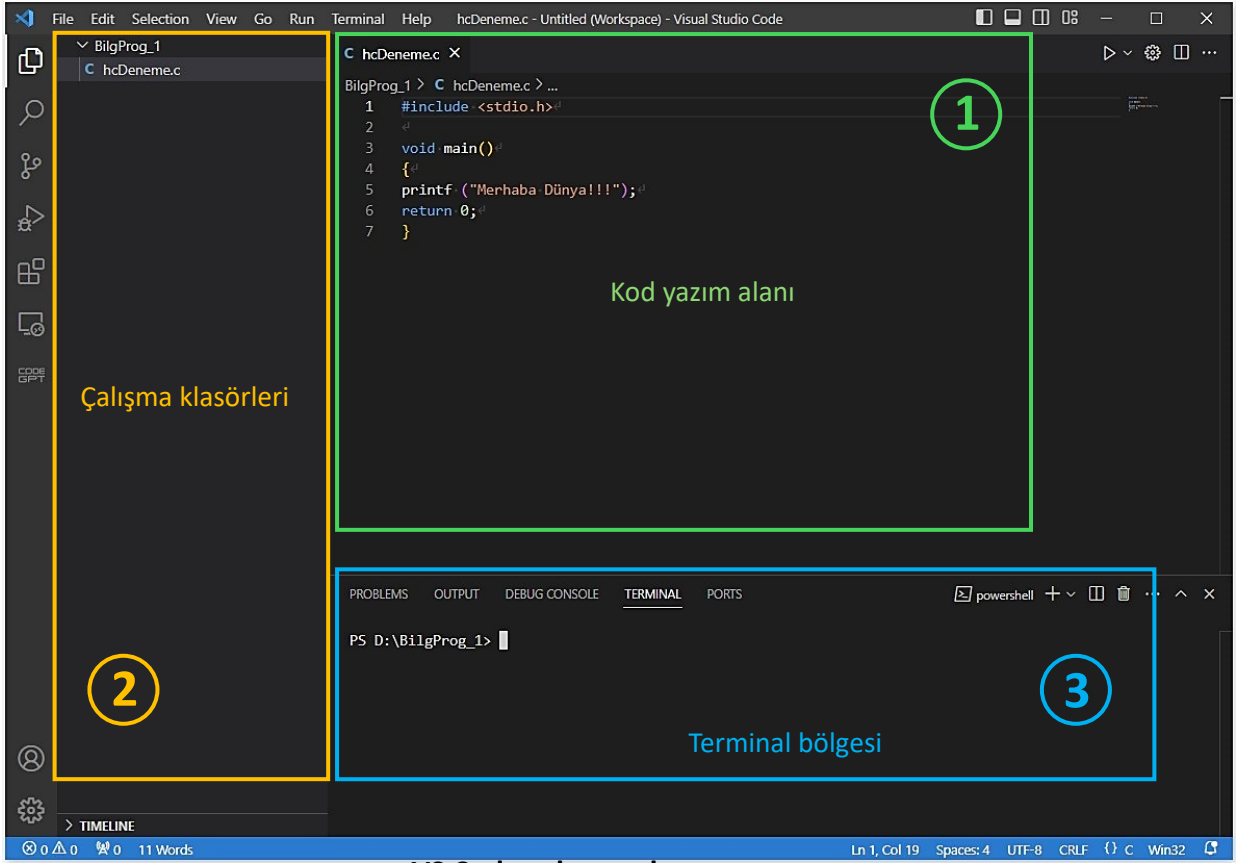
VS Code kurulumu, 1. Aşama

Sonraki pencerede bazı seçenekler bulunmaktadır. Tercihe göre seçim yapılabilir ancak VS Code'a kolay erişim sağlanabilmesi için sadece **"Masaüstü simgesi oluşturulsun"** seçeneği seçilir ve ardından **"Sonraki"** tuşuna basılır. Daha sonra gelen pencerede ise **"Kur"** tuşuna basılarak kurulum işlemi başlatılır ve kurulumun bitmesi beklenir (2. Aşama).

Son pencerede **"Visual Studio Code Uygulamasını Çalıştır"** şeklinde bir seçenek seçili olarak gelmektedir. Eğer VS Code hemen kullanılmayacak ise bu seçeneğin seçimi yazı üzerine tıklanarak iptal edilir ve **"Bitir"** tuşuna basılarak kurulum işlemi tamamlanır. Eğer seçenek seçili olarak kurulum bitirilirse VS Code uygulaması çalışacak ve uygulama penceresi açılacaktır.



VS Code kurulum, 2. Aşama



VS Code çalışma ekranı

VS Code çalışma alanı genel olarak 3 bölmeden oluşmaktadır. İlki kod yazım alanıdır, burada program kodları gösterilir ve düzenlenir. İkinci bölme çalışma klasörlerinin gösterildiği alandır. Bu bölmede çalışma alanına “**File > Add Folder to Workspace**” komutu ile eklenen klasörler ve içindeki dosyalar gösterilir. Üçüncü bölme ise terminal bölgesidir. Bir terminal açmak için menüden “**Terminal > New Terminal**” komutu seçilmez. Çünkü her terminal seçilen bir klasörün içine açılır. Böylece seçilen klasör içindeki dosyaların çalıştırabilmesi bu terminal ile sağlanmış olur.

VS Code kod düzenleme işlemlerinde oldukça hızlıdır. Satırların çoğaltılması, taşınması, kelimelerin toplu olarak değiştirilmesi, düzenlenmesi, blok metin seçimi, taşınması, çoğaltılması işlemlerini çok hızlı bir şekilde gerçekleştirmektedir. Ayrıca çok büyük dosyaların (50-100 MB) kolaylıkla okunup düzenlenmesini yapabilmektedir.

VS Code uygulamasında neredeyse her bir programlama dili için bir eklenti paketi mevcuttur. Bu eklentiler kodların daha kolay ve hızlı yazılmasını sağladığı gibi renkli metin gösterimi ile kodların daha anlaşılır ve kolay görünmesine imkân vermektedir. Kod yazımı sırasında otomatik kod önerileri sayesinde büyük kolaylıklar sağlarlar. Ayrıca fonksiyonların sadece başlıklarının görünecek şekilde açılıp-kapanmasını sağlayarak uzun kodların daha kolay düzenlenmesine imkân vermektedirler.

