

Комп'ютер як основний інструмент програмування

Інформація в перекладі з латинської мови означає роз'яснення, виклад чого-небудь або відомості про що-небудь. поняття обробка інформації з'явилося зовсім недавно.

У міру розвитку прогресу виникала необхідність проводити точні і швидкі розрахунки, які були пов'язані з визначенням значень складних арифметичних виразів, логарифмічних і тригонометричних функцій. Проведення таких обчислень без спеціальних приладів було важким.

Науково-технічна революція XIX ст. була пов'язана з необхідністю збільшення розрахунків у всіх областях знань. Це вимагало побудови надійних швидкодіючих лічильних машин, які могли б виконувати дії з великими числами. Бурхливий розвиток електроніки на початку XX ст. створив умови для виробництва обчислювальних пристроїв на принципово новій основі. У 1945 р математик Джон фон Нейман сформулював основні принципи побудова ЕОМ, а в наступному році перша електронна обчислювальна машина (ЕОМ) почала діяти.

Основні принципи Джона фон Неймана до побудови ЕОМ:

- програма і дані зберігаються в одній пам'яті;
- виконання відбувається послідовно, команда за командою;
- існує універсальний набір пристроїв: введення, обробка, зберігання, виведення.

Ці принципи лежать в основі більшості сучасних комп'ютерів, хоча сьогодні вони суттєво розширені багатоядерністю, паралельними обчисленнями та мережевими технологіями.

За своїм призначенням комп'ютер – це універсальний прилад для роботи з інформацією.

Комп'ютер – це програмно-керований пристрій для автоматичної обробки інформації.

Його особливість у універсальності: змінивши програму, можна змінити й завдання, яке він виконує.

Класифікація комп'ютерів за розмірами й призначенням:

- суперкомп'ютери (найпотужніші обчислювальні системи для науки й оборони);
- сервери (обслуговування мереж, сайтів, хмарних сервісів);
- персональні комп'ютери (настільні, ноутбуки, міні-ПК);
- мобільні пристрої (планшети, смартфони, розумні годинники);
- вбудовані системи (автомобілі, побутова техніка, IoT-пристрої).

Апаратне забезпечення (hardware) – це сукупність фізичних компонентів комп'ютерної системи.

Програмне забезпечення (software) – це набір програм, що забезпечує роботу апаратної частини та виконання користувацьких завдань.

Сукупність програм, що зберігаються на комп'ютері, утворює його програмне забезпечення. Сукупність програм, підготовлених до роботи, називають встановленим програмним забезпеченням. Сукупність програм, що працюють в той чи інший момент часу, називають програмною конфігурацією.

Пристрої комп'ютера. Будь-який комп'ютер (навіть найбільший) складається з чотирьох частин:

- пристрої введення інформації
- пристрою обробки інформації
- пристрої зберігання
- пристрої виведення інформації.

Конструктивно ці частини можуть бути об'єднані в одному корпусі розміром з книгу або ж кожна частина може складатися з декількох досить громіздких пристроїв.

Основні складові системного блоку



Базова апаратна конфігурація ПК. Базовою апаратною конфігурацією персонального комп'ютера називають мінімальний комплект апаратних засобів, достатній для початку роботи з комп'ютером. З плином часу поняття базової конфігурації поступово змінюється.

Найчастіше персональний комп'ютер складається з наступних пристроїв:

- **Системний блок** – основний корпус, де розташовані внутрішні пристрої.
- **Монітор** – засіб відображення інформації (нині це LCD, LED, IPS, OLED-панелі).
- **Клавіатура і миша** – основні пристрої введення.

Додатково можуть підключатися інші пристрої введення і виведення інформації, наприклад звукові колонки, принтер, сканер ...

Системний блок – основний блок комп'ютерної системи. У ньому розташовуються пристрої, що вважаються внутрішніми. Пристрої, що

підключаються до системного блоку зовні, вважаються зовнішніми. Для зовнішніх пристроїв використовують також термін периферійне устаткування.

Монітор – пристрій для візуального відтворення символічної і графічної інформації. Служить в якості пристрою виводу. Для настільних ПК в даний час найбільш поширені монітори, засновані на електронно-променевих трубках. Вони віддалено нагадують побутові телевізори.

Клавіатура – клавішний пристрій, призначений для управління роботою комп'ютера і введення в нього інформації. Інформація вводиться у вигляді алфавітно-цифрових символічних даних.

Миша – пристрій «графічного» управління.

Внутрішні пристрої персонального комп'ютера.

Внутрішніми вважаються пристрої, розташовані в системному блоці. Доступ до деяких з них є на лицьовій панелі, що зручно для швидкої зміни інформаційних носіїв, наприклад гнучких магнітних дисків. Роз'єми деяких пристроїв виведені на задню стінку – вони служать для підключення периферійного обладнання. До деяких пристроїв системного блоку доступ не передбачений - для звичайної роботи він не потрібний.

Основними внутрішніми пристроями є:

- арифметичний пристрій (АУ),
- пристрій керування,
- оперативна пам'ять (ОЗУ),

У сучасних персональних комп'ютерах арифметичний пристрій і пристрій управління об'єднані в одне, яке називається процесором. Обробку (перетворення) інформації, управління всіма пристроями, які існують в ПК, і синхронізацію (узгодження порядку) робіт всіх пристроїв в комп'ютері здійснює процесор.

Процесор. Мікропроцесор – основна мікросхема персонального комп'ютера. Всі обчислення виконуються в ній. Основна характеристика процесора - тактова частота (вимірюється в мегагерцах, МГц). Чим вище тактова частота, тим вище продуктивність процесора. Так, наприклад, при тактовій частоті 500 МГц процесор може за одну секунду змінити свій стан 500 мільйонів разів. Для більшості операцій одного такту недостатньо, тому кількість операцій, які процесор може виконати в секунду, залежить не тільки від тактової частоти, а й від складності операцій.

Єдиний пристрій, про існування якого процесор «знає від початку», – оперативна пам'ять – з нею він працює спільно. Звідти надходять дані і команди. Дані копіюються в осередку процесора (вони називаються регістрами), а потім перетворюються у відповідності до змісту команд. Більш повну картину того, як процесор взаємодіє з оперативною пам'яттю, ви отримаєте в розділах, присвячених основам програмування.

Оперативна пам'ять. Оперативну пам'ять можна уявити як великий масив осередків, в яких зберігаються числові дані і команди в той час, коли комп'ютер включений. Об'єм оперативної пам'яті вимірюється в мільйонах байтів - мегабайтах (Мбайт).

Процесор може звернутися до будь-якому осередку оперативної пам'яті (байту), оскільки вона має неповторний числова адреса. Звернутися до

індивідуального біту оперативної пам'яті процесор не може, так як у біта немає адреси. У той же час, процесор може змінити стан будь-якого біта, але для цього потрібно кілька дій.

Материнська плата. Материнська плата - це найбільша плата персонального комп'ютера. На ній розташовуються магістралі, що зв'язують процесор з оперативною пам'яттю, - так звані шини. Розрізняють шину даних, по якій процесор копіює дані з комірок пам'яті, адресну шину, по якій він підключається до конкретних елементів пам'яті, і шину команд, по якій в процесор надходять команди з програм. До шин материнської плати підключаються також всі інші внутрішні пристрої комп'ютера. Управляє роботою материнської плати мікропроцесорний набір мікросхем - так званий чіпсет.

Відеоадаптер. Відеоадаптер – внутрішній устрій, яке встановлюється в один з роз'ємів материнської плати. У перших персональних комп'ютерах відеоадаптерів не було. Замість них в оперативній пам'яті відводилася невелика область для зберігання відеоданих. Спеціальна мікросхема (відеоконтроллер) зчитувала дані з комірок відеопам'яті і відповідно до них керувала монітором.

У міру поліпшення графічних можливостей комп'ютерів область відеопам'яті відокремили від основної оперативної пам'яті і разом з відеоконтроллером виділили в окремий прилад, який назвали відеоадаптером. Сучасні відеоадаптери мають власний обчислювальний процесор (відеопроектор), який знизив навантаження на основний процесор при побудові складних зображень. Особливо велику роль відеопроектор грає при побудові на плоскому екрані тривимірних зображень. В ході таких операцій йому доводиться виконувати особливо багато математичних розрахунків.

Звуковий адаптер. Для комп'ютерів IBM PC робота зі звуком з самого початку не була передбачена. Перші десять років існування комп'ютери цієї платформи вважалися офісною технікою та обходилися без звукових пристроїв. В даний час кошти для роботи зі звуком вважаються стандартними. Для цього на материнській платі встановлюється звуковий адаптер. Він може бути інтегрований в чіпсет материнської плати або виконаний як окрема підключається плата, яка називається звуковою картою.

Жорсткий диск. Оскільки оперативна пам'ять комп'ютера очищається при відключенні харчування, необхідний пристрій для тривалого зберігання даних і програм. В даний час для цих цілей широко застосовують так звані жорсткі диски.

Принцип дії жорсткого диска заснований на реєстрації змін магнітного поля поблизу записуючої головки.

Основним параметром жорсткого диска є ємність, яка вимірюється в гігабайтах (мільярдах байтів), Гбайт. Середній розмір сучасного жорсткого диска становить 80 - 160 Гбайт, причому цей параметр неухильно зростає.

Комунікаційні порти. Для зв'язку з іншими пристроями, наприклад принтером, сканером, клавіатурою, мишею і т. П., Комп'ютер оснащується так званими портами. Порт - це не просто роз'єм для підключення зовнішнього обладнання, хоча порт і закінчується роз'ємом. Порт - більш складний пристрій, ніж просто роз'єм, що має свої мікросхеми і кероване програмно.

Мережевий адаптер. Мережеві адаптери необхідні комп'ютерів, щоб вони могли обмінюватися даними між собою. Цей прилад стежить за тим, щоб процесор не подав нову порцію даних на зовнішній порт, поки мережевий адаптер сусіднього комп'ютера, не скопіював до себе попередню порцію. Після цього процесору дається сигнал про те, що дані забрані і можна подавати нові. Так здійснюється передача.

Будова пам'яті комп'ютера

Пам'яттю комп'ютера називається сукупність пристроїв для зберігання програм, що вводиться, проміжних результатів і вихідних даних. Класифікація пам'яті представлений на малюнку:

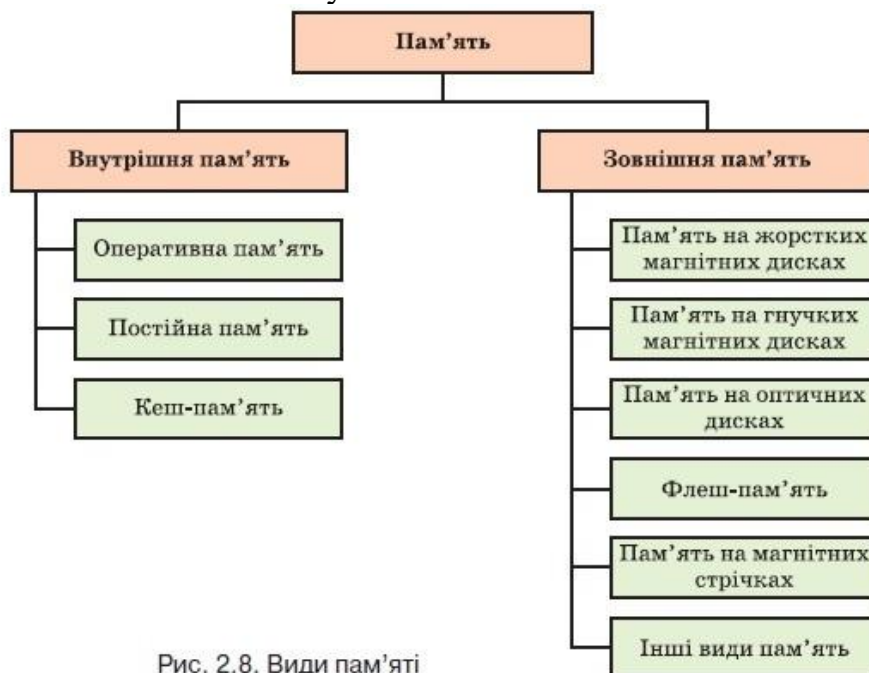


Рис. 2.8. Види пам'яті

Внутрішня пам'ять призначена для зберігання відносно невеликих обсягів інформації при її обробці мікропроцесором.

Зовнішня пам'ять призначена для тривалого зберігання великих обсягів інформації незалежно від того включений або виключений комп'ютер.

Енергозалежною називається пам'ять, яка стирається при виключенні комп'ютера.

Незалежною називається пам'ять, яка не стирається при виключенні комп'ютера.

До незалежної внутрішньої пам'яті відноситься постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗУ). Вміст ПЗУ встановлюється на заводі-виробнику і в подальшому не змінюється. Ця пам'ять складена з мікросхем, як правило, невеликого обсягу. Зазвичай в ПЗУ записуються програми, що забезпечують мінімальний базовий набір функцій керування пристроями комп'ютера. При включенні комп'ютера спочатку управління передається програмі з ПЗУ, яка тестує компоненти комп'ютера і запускає програму-завантажувач операційної системи.

До енергозалежної внутрішньої пам'яті відносяться оперативний пристрій (ОЗУ), відеопам'ять і кеш-пам'ять. В оперативному запам'ятовуючому пристрої в двійковому вигляді запам'ятовується обробляється інформація, програма її

обробки, проміжні дані і результати роботи. ОЗУ забезпечує режими записи, зчитування і зберігання інформації, причому в будь-який момент часу можливий доступ до будь-якої довільно вибраної комірки пам'яті. Це відображено в англійській назві ОЗУ - RAM (Random Access Memory - пам'ять з довільним доступом). Доступ до цієї інформації в ОЗУ здійснюється дуже швидко. Ця пам'ять складена з складних електронних мікросхем і розташована всередині корпусу комп'ютера. Частина оперативної пам'яті відводиться для зберігання зображень, одержуваних на екрані монітора, і називається відеопам'ять. Чим більше відеопам'ять, тим складніші і якісні картини може виводити комп'ютер. Високошвидкісна кеш-пам'ять служить для збільшення швидкості виконання операцій комп'ютером і використовується при обміні даними між мікропроцесором і RAM. Кеш-пам'ять є проміжним запам'ятовуючим пристроєм (буфером). Існує два види кеш-пам'яті: внутрішня, що розміщується всередині процесора і зовнішня, що розміщується на материнській платі.

Зовнішня пам'ять може бути з довільним доступом і послідовним доступом. Пристрої пам'яті з довільним доступом дозволяють отримати доступ до довільного блоку даних приблизно за один і той же час доступу.

Різні види пам'яті мають свої переваги і недоліки. Так, внутрішня пам'ять має гарну швидкодію, але обмежений обсяг. Зовнішня пам'ять, навпаки, має низьку швидкодію, але необмежений обсяг. Виробникам і користувачам комп'ютерів доводиться шукати компроміс між обсягом пам'яті, швидкістю доступу і ціною комп'ютера, так комбінуючи різні види пам'яті, щоб комп'ютер працював в оптимальному режимі. У будь-якому випадку, обсяг оперативної пам'яті є основною характеристикою ЕОМ і визначає продуктивність комп'ютера.

Коротко розглянемо принцип роботи оперативної пам'яті. Мінімальний елемент пам'яті – біт або розряд здатний зберігати мінімально можливий обсяг інформації – одну двійкову цифру. Біт дуже маленька інформаційна одиниця, тому біти в пам'яті об'єднуються в байти – вісімки бітів, які є осередками пам'яті.

$$2^{10}=1024\text{б}=1\text{кб.}$$

Всі комірки пам'яті пронумеровані. Номер комірки називають її адресою. Знаючи адресу осередку можна здійснювати дві основні операції:

- 1) прочитати інформацію з комірки з певною адресою;
- 2) записати інформацію в байт з певною адресою.

Щоб виконати одну з цих операцій необхідно, щоб від процесора до пам'яті надійшов адреса комірки, і щоб байт інформації був переданий від процесора до пам'яті під час запису, або від пам'яті до процесора при читанні. Всі сигнали повинні передаватися по провідникам, які об'єднані в шини.

По шині адреси передається адреса комірки пам'яті, по шині даних - передана інформація. Як правило, ці процеси проходять одночасно.

Для роботи ОЗУ використовуються ще 3 сигналу і відповідно 3 провідника. Перший сигнал називається запит читання, його отримання означає вказівку пам'яті прочитати байт. Другий сигнал називається запит записи, його отримання означає вказівку пам'яті записати байт. Передача відразу обох сигналів

заборонена. Третій сигнал - сигнал готовності, який використовується для того, щоб пам'ять могла повідомити процесору, що вона виконала запит і готова до прийому наступного запиту.

Обмін даними між процесором і оперативною пам'яттю виробляється:

- безпосередньо;

- через надшвидку пам'ять 0-го рівня – реєстри в АЛУ, або при наявності апаратного кеша процесора – через кеш.

«Кеш» – проміжний буфер з швидким доступом, що містить інформацію, яка може бути запрошена з найбільшою ймовірністю. Доступ до даних в кеші здійснюється швидше, ніж вибірка вихідних даних з більш повільної пам'яті або віддаленого джерела, однак її обсяг істотно обмежений у порівнянні зі сховищем вихідних даних.

Кеш пам'ять – це обсяг пам'яті, який знаходиться всередині самого центрального процесора (ЦП), проте він також може бути інтегрований в окремі ядра, або розділений між деякими або всіма ядрами. Це невелика частина виділеної пам'яті, яка знаходиться безпосередньо в цьому маленькому пристрої, тому вашому процесору не потрібно виймати інформацію з оперативної пам'яті вашої системи щоразу, коли ви користуєтеся ПК.

Регістр – спеціалізована осередок пам'яті, що входить до складу процесора. Регістри виконують функції короткочасного зберігання і перетворення даних або команд. На фізичному рівні реєстр являє собою сукупність тригерів, здатних зберігати один двійковий розряд і пов'язаних між собою загальною системою управління.

Типовими для реєстрів є такі операції:

- прийом слова в реєстр (установка стану);

- передача слова з реєстру;

- зсув слова вліво або вправо на задане число розрядів в зсувних реєстрах;

- перетворення послідовного коду слова в паралельний і навпаки;

- установка реєстра в початковий стан (скидання).

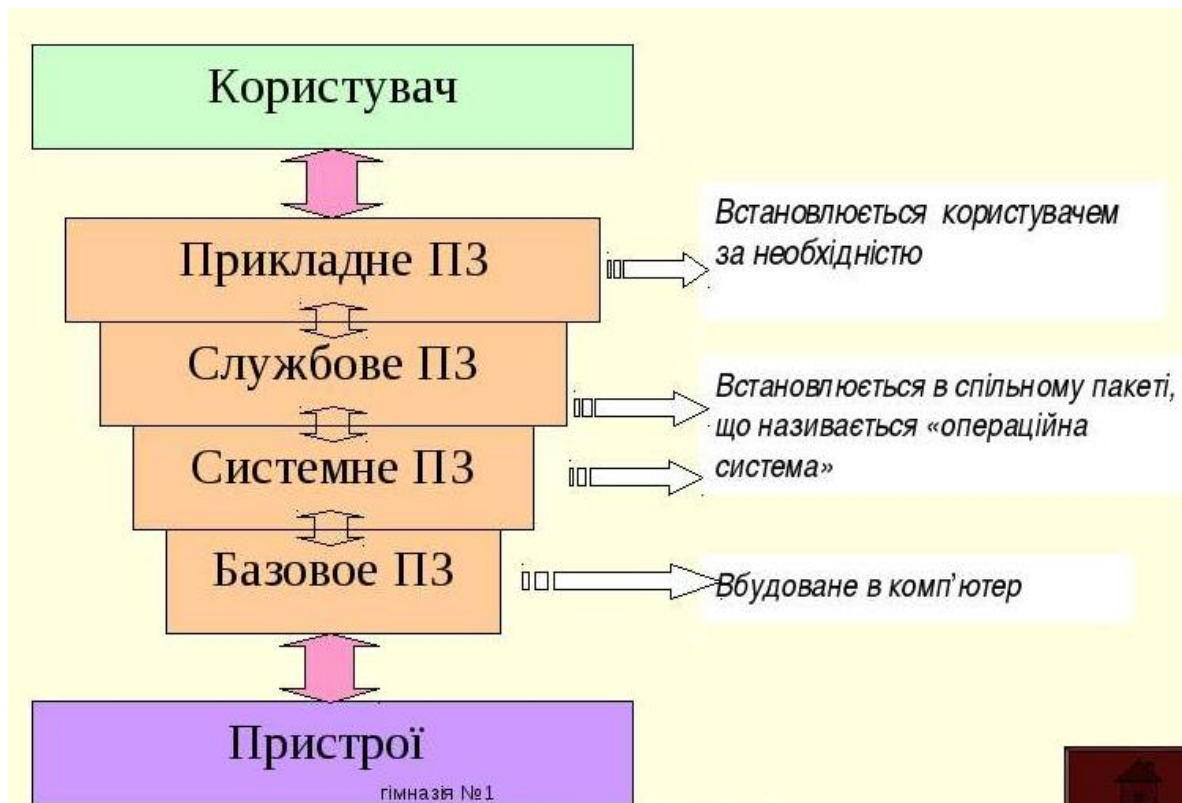
Починаючи з 80386 процесори Intel надають 16 основних реєстрів призначених для користувача програм плюс ще 11 реєстрів для роботи з мультимедійними додатками (MMX (Multimedia Extension)) і числами з плаваючою комою (FPU / NPX (Float Point Unit / Numerical Processor Extension)). Всі команди так чи інакше змінюють значення реєстрів, і завжди швидше і зручніше звертатися до реєстру, ніж до пам'яті.

Програмне забезпечення

Сукупність програм, що зберігаються на комп'ютері, утворює його *програмне забезпечення*.

Сукупність програм, підготовлених до роботи, називають *встановленим програмним забезпеченням*.

Сукупність програм, що працюють в той чи інший момент часу, називають *програмною конфігурацією*.



Програми, що працюють на комп'ютері, можна розділити на три категорії:

- системні програми, які виконують різні допоміжні функції, наприклад створення копій використовуваної інформації, перевірку працездатності пристроїв комп'ютера і т.д. ;
- прикладні програми, які безпосередньо забезпечують виконання необхідних користувачам робіт: редагування текстів, малювання картинок, обробку інформаційних масивів і т.д. ;
- інструментальні системи (системи програмування), що забезпечують створення нових програм для комп'ютера.

Системне програмне забезпечення

<p>Операційна система - комплекс програм, що забезпечує управління апаратними засобами комп'ютера, що організує роботу з файлами і виконання прикладних програм, що здійснює введення і виведення даних.</p> <p>(На сьогоднішній день, операційна система - це перший і основний набір програм, що завантажується в комп'ютер.)</p> <p>РІЗНОВИДИ: - Перші дискові ОС</p>	<p>Сервісні програми – дозволяють проводити обслуговування, налаштування, усунення несправностей і т.д.</p> <p>Файлові менеджери (Total Commander, WinCom)</p> <p>Драйвер пристрою – це комп'ютерна програма для підключення будь-якого пристрою до операційної системи. Вона дозволяє системі коректно «розпізнавати» даний пристрій і використовувати його за призначенням. Більшість сучасних пристроїв вже забезпечені драйверами для популярних операційних систем,.</p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> - неграфічні (MS-DOS) - Графічні (Windows: 98, NT, ME, 2000, XP, Vista, 7, 10) - Альтернативні (Linux, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD) 	<p>Утиліта – допоміжна комп'ютерна програма в складі загального програмного забезпечення для виконання спеціалізованих типових задач, пов'язаних з роботою обладнання і операційної системи (наприклад, антивірусні, архіватори-пакувальники, обмеження доступу ...)</p>
--	--

Прикладне програмне забезпечення

До прикладного програмного забезпечення належать програми, що безпосередньо використовуються користувачем для виконання прикладних завдань різного типу:

- **Офісні програми:**
 - текстові редактори (Microsoft Word, Лексикон, Google Docs);
 - табличні процесори (Microsoft Excel, LibreOffice Calc, Quattro Pro);
 - програми для створення презентацій (Microsoft PowerPoint, LibreOffice Impress, Prezi).
- **Програми для роботи в мережі Інтернет:**
 - браузери (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Google Chrome, Opera, Microsoft Edge);
 - засоби для інтерактивного спілкування (Skype, Zoom, Telegram, Microsoft Teams);
 - електронна пошта (Outlook, Thunderbird, Gmail).
- **Програми для роботи з мультимедіа:**
 - комп'ютерна графіка (Microsoft Paint, Paint.NET, Adobe Photoshop, CorelDraw, Adobe Illustrator);
 - відео та анімація (Windows Movie Maker, Adobe Premiere Pro, Da