

§ 15. Колір та відтінок. Формати графічних файлів

Вивчивши цей параграф, ми:

познайомимось із поняттям кольорової моделі та її видами;

навчимося формувати новий колір у графічному редакторі Paint;

дізнаємося про формати графічних файлів та навчимося зберігати малюнок у різних форматах.

====15.1. Поняття та види кольорових моделей=====

У повсякденному житті вже стали звичними альбоми з кольоровими фотографіями, кольорові кінофільми та телевізійні передачі. Усе частіше в комп'ютерних кабінетах або центрах зустрічаємося з кольоровими принтерами, які дозволяють друкувати кольорові зображення або текст. Однак технологія отримання кольорового зображення з'явилася відносно недавно: серед сімейних реліквій і зараз можна побачити чорно-білі фотографії й телевізори.

Скільки кольорів потрібно, щоб людина змогла побачити зображення? Наприклад, зображення в чорно-білому телевізорі створюється з точок, які можуть світитися з різною яскравістю: від мінімальної — тоді бачимо чорний колір, до максимальної, при якій бачимо білий колір. Тобто чорно-білі зображення формуються з точок різних відтінків сірого кольору (від чорного до білого). Такі зображення називаються *півтоновими*.

Півтоновими є зображення, які формуються з точок різних відтінків одного кольору. Зображення, яке створено з точок виключно двох кольорів (найчастіше білого та чорного), є *монохромним*.

Формування кольору в графічних редакторах відбувається при змішуванні відтінків основних кольорів або при визначенні інших параметрів — тону, контрасту та яскравості. Ці параметри утворюють відповідну *модель кольору*. Моделі кольору призначені для кількісного описання кольору.

В основі моделі *RGB* (від англ. **R**ed, **G**reen, **B**lue) лежать три основні кольори: червоний (англ. red), зелений (англ. green) і синій (англ. blue). Усі інші кольори створюються за допомогою змішування їх відтінків. Наприклад, при змішуванні червоного та зеленого кольорів одержимо жовтий, червоного і синього — пурпурний, зеленого і синього — бірюзовий. При змішуванні основних трьох кольорів повної яскравості отримаємо білий колір.

Якщо один колір має 4 відтінки, то загальна кількість кольорів у моделі RGB становитиме $4 \times 4 \times 4 = 64$, а при 256 відтінках для кожного кольору загальна кількість можливих кольорів становитиме $256 \times 256 \times 256 = 16\,777\,216 \approx 16,8$ млн. В операційній системі Windows це відповідає кольоровому режиму монітора True Color (24-розрядне двійкове кодування кольору). Зрозуміло, що застосування значної кількості кольорів призводить до відповідних витрат пам'яті для збереження малюнка.

Інша модель, з якою часто працюють комп'ютерні художники, — *HSL* (від англ. **H**ue, **S**aturation, **L**ightness) — є найбільш близькою до людського ока. Будь-який колір у цій моделі визначається:

- кольоровим тоном (англ. hue), тобто кольором — синім, червоним, жовтим тощо;
- насиченістю (англ. saturation), або інтенсивністю, тобто частиною чистого кольору, без домішки чорної та білої фарб;
- яскравістю (англ. lightness), тобто частиною добавленої білої фарби.

Тон, насиченість і яскравість, як правило, набувають значення від 0 до 255 або у відсотках — від 0 до 100%. При максимальній яскравості будь-який колір стає білим, при мінімальній — чорним. Мінімальна насиченість будь-якого кольору формує сіру фарбу, а максимальна — найкращий кон-траст фарби.

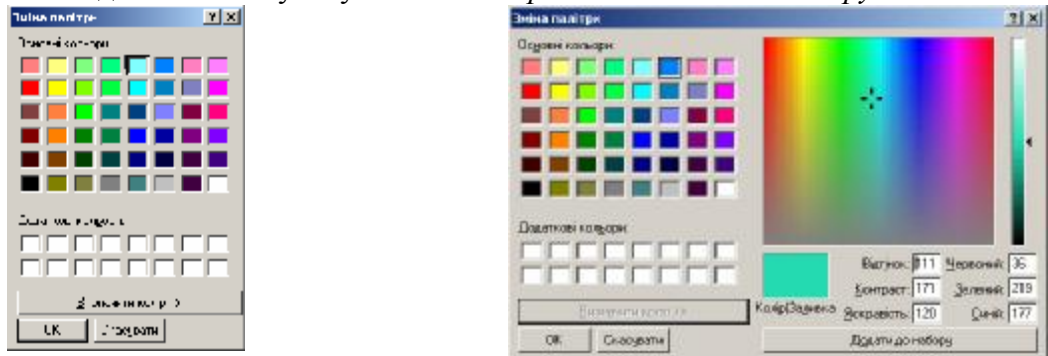
У графічних редакторах застосовуються й інші моделі. Наприклад, модель *CMYK* (від англ. **C**yan, **M**agenta, **Y**ellow, **blacK**), яка базується на кольорах, що формуються при відображенні білого світла від предмета: бірюзовому (англ. cyan), пурпурному (англ.

magenta), жовтому (англ. yellow). Ця модель застосовується в поліграфії, де найчастіше вживається чорний колір. Щоб не використовувати для його утворення значну кількість фарб блакитного, пурпурного та жовтого кольорів, чорний колір внесений до основних і вважається ключовим (англ. key).

====15.2. Кольорові моделі в Paint=====

Розглянемо, які кольорові моделі застосовуються у графічному редакторі Paint.

При подвійному натисканні лівою кнопкою миші на палітрі кольорів отримаємо стандартне діалогове вікно вибору кольору та зміни палітри *Зміна палітри* (рис. 15.1а), яке можна розширити натисканням кнопки *Визначити колір* (рис. 15.1б). Відкрити вікно *Зміна палітри* можна також за допомогою пункту меню *Кольори* → *Змінити палітру*.



а) базова палітра і таблиця додаткових кольорів б) базова палітра і палітра формування кольору

Рис. 15.1. Діалогове вікно *Зміна палітри*

Новий колір можна вибрати серед базової палітри, в якій знаходяться 48 кольорів, або сформувати за допомогою палітри формування кольорів. Усі сформовані кольори будуть розташовані в таблиці додаткових кольорів. При повторному виклику діалогового вікна *Зміна палітри* всі додаткові кольори зберігатимуться.

Щоб сформувати новий колір, потрібно переміщувати вказівник кольору по палітрі формування кольору (рис. 15.1б). При цьому автоматично будуть змінюватися значення кількості червоної, зеленої та синьої фарб і значення відтінку та контрасту (насиченості). Щоб змінити яскравість, достатньо переміщувати трикутний вказівник угору або вниз по смузі визначення яскравості.

Таким чином, значення рядків *Червоний*, *Зелений*, *Синій* відповідають кольоровій моделі RGB, а рядків *Відтінок*, *Контраст*, *Яскравість* — моделі HSL. Кількості червоної, синьої та зеленої фарб можуть змінюватися від 0 до 255 (тобто кожний колір може мати 256 відтінків). У текстові поля значень відтінку, контрасту та яскравості можна вводити числа від 0 до 240 (рис. 15.2). Отже, будь-який колір можна визначити за RGB-моделлю при введенні значень для трьох основних кольорів або за HSL-моделлю при введенні значень для відтінку, контрасту та яскравості.

Наприклад, щоб отримати жовтий колір, треба ввести такі значення: для червоного — 255, зеленого — 255, синього — 0; а для отримання золотого відтінку достатньо трохи зменшити інтенсивність (контраст) зеленого, наприклад до 215. Щоб отримати оранжеву фарбу, значення мають бути приблизно такими: червоний — 255, синій — 165, зелений — 0, а для отримання оливкового кольору потрібно ввести: червоний — 128, синій — 128, зелений — 0. Ці самі кольори можна отримати, змінюючи значення в рядках відтінку, контрасту та яскравості.

Крім повнокольорових, графічний редактор Paint дозволяє створювати монохромні зображення, які складаються з точок чорного та білого кольорів. Для цього слід у пункті меню *Малюнок* → *Атрибути* вибрати режим чорно-білої палітри.

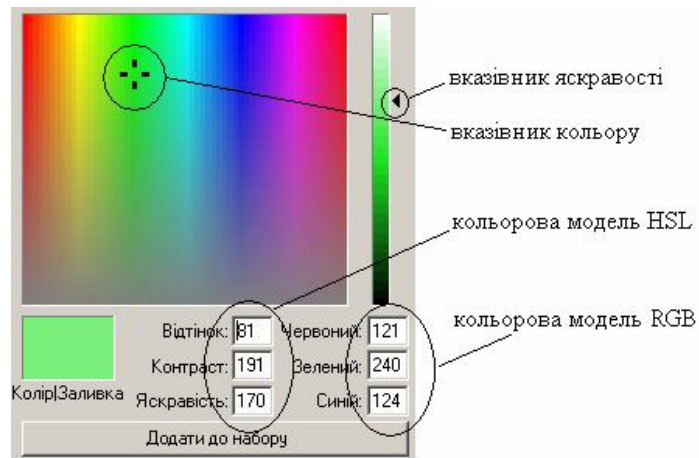


Рис. 15.2. Палітра формування кольору

15.3. Формати графічних файлів

При створенні малюнка можна застосовувати будь-які кольори та їх відтінки із доступної палітри. Звичайно, що чим більше передбачено відтінків для одного кольору, тим більше пам'яті необхідно для збереження малюнка. Разом з тим, спосіб зберігання графічної інформації визначають безпосередньо розробники графічних редакторів.

Спосіб зберігання графічного зображення в пам'яті називається *графічним форматом*.

Нині існує кілька десятків різноманітних графічних форматів, які використовуються різними графічними пакетами. Вони відрізняються якістю зображення; обсягом пам'яті, необхідної для збереження малюнка; швидкістю перетворення зображення у файл даних. Крім того, деякі графічні формати не дозволяють зберігати зображення в моделі СМУК, що не дозволяє застосовувати їх у поліграфії.

Одним із найпростіших та найбільш розповсюджених форматів є формат **BMP** (від англ. **BitMaP** — бітова карта). Цей формат призначено для зберігання растрових зображень, створених в операційній системі Windows. Він широко використовується при роботі з різними прикладними програмами. Як правило, додатки, що працюють під управлінням операційної системи Windows, підтримують формат BMP. Він дозволяє використовувати палітри у 2, 16, 256 або 16 млн кольорів. Файли, що записані у форматі BMP, мають розширення *.bmp*.

Формат графічних файлів **JPEG** або **JPG** (назва формату походить від англійського розробника **Joint Photographic Experts Group** — Об'єднана група експертів з фотографії) призначений для зберігання фотографій та інших складних растрових зображень. Формат дозволяє зменшити розмір файлу за рахунок спеціальних методів спрощення, що є суттєвим при передачі даних через глобальні мережі. Файли, записані у форматі JPEG, мають одне з таких розширень: *.jpeg*, *.jpg*, *.jpe*.

Ще одним широко розповсюдженим форматом графічних файлів є **GIF** (від англ. **Graphics Interchange Format** — формат для обміну графічними зображеннями). Цей формат застосовується, як правило, у веб-документах. Формат GIF при збереженні графіки використовує такі самі алгоритми стиснення, як і звичайні програми-архіватори. Тому графічні файли потребують незначних обсягів пам'яті. Цей формат застосовують для збереження документів із незначною кількістю кольорів. Крім того, GIF-формат може зберігати в одному файлі декілька зображень, що при їх перегляді дає ефект мультиплікації. Файли, записані у форматі GIF, мають розширення *.gif*.

Існує також багато інших графічних форматів, серед них часто зустрічаються такі: **TIFF** — для збереження зображень, одержаних за допомогою сканера; **PCD** (від англ. Photo CD), який застосовується в редакційно-видавничих системах; **PCX** (від англ. PiCture eXtension — розширення зображень), який підтримувався практично всіма графічними редакторами, а зараз виходить з ужитку; **WMF** (від англ. Windows Metafile Format — формат метафайлів Windows) — формат для векторної графіки, який підтримується майже всіма прикладними програмами,

що працюють у середовищі Windows.

Графічний формат вибирають при збереженні файлів. Пунктом меню *Файл* → *Зберегти як* відкриємо діалогове вікно збереження малюнка й виберемо потрібний формат у списку *Тип файлу* (рис. 15.3). Графічний редактор Paint дозволяє зберігати й читати малюнок у форматах BMP (монохромний, із застосуванням 16 та 256 кольорів, 24-розрядний малюнок), JPEG, GIF, PNG та TIFF.

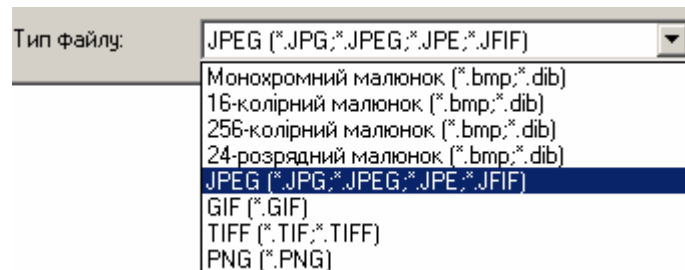


Рис. 15.3. Поле *Тип файлу*

ВИСНОВКИ

Сучасні графічні редактори дозволяють створювати кольорові малюнки із використанням від 2 кольорів до понад 16 млн кольорів. Зображення, створене з двох кольорів, є монохромним, з відтінків одного кольору — півтоновим. Повнокольорові зображення утворюються з точок різних відтінків та кольорів, які формуються за допомогою визначення кількості основних кольорів або інших параметрів. Параметри формування кольору покладено в основу моделі кольору. Графічний редактор Paint відображає колір у моделях RGB та HSL. Збереження кольорових зображень здійснюється в різних форматах графічних файлів. Від обраного формату залежить якість малюнка, обсяг пам'яті, необхідної для збереження, кількість застосованих кольорів. Графічний редактор Paint дозволяє зберігати графічні файли в таких форматах: BMP, JPEG, GIF, PNG та TIFF.

Контрольні питання та вправи

1. Монохромними є зображення, створені з точок:
 - а) відтінків сірого кольору;
 - б) чорного кольору на тлі білого;
 - в) білого кольору;
 - г) синього, зеленого та червоного кольорів.
2. Які кольори є основними в моделі кольору RGB?
 - а) синій, жовтий, зелений;
 - б) синій, червоний, чорний;
 - в) зелений, червоний, чорний;
 - г) зелений, синій, червоний.
3. Які кольори є головними в моделі кольору CMYK?
 - а) чорний, червоний, зелений, пурпурний;
 - б) бірюзовий, жовтий, червоний, зелений;
 - в) чорний, бірюзовий, жовтий, пурпурний;
 - г) синій, зелений, червоний.
4. Графічний формат — це:
 - а) набір інструментів для створення графічного зображення;
 - б) кількість кольорів, які застосовані для створення зображення;
 - в) спосіб утворення графічного зображення;
 - г) спосіб зберігання графічного зображення в пам'яті.
5. З якою метою Paint та інші графічні редактори пропонують декілька графічних форматів? Наведіть приклади графічних форматів.

6. Назвіть основні дії, які необхідно виконати для збереження малюнка в певному форматі.

7. Відомо, що графічний редактор Paint дозволяє застосовувати різну кількість кольорів для створення малюнка. Наведіть приклади зображень, які доцільно зберігати у форматах із застосуванням 2, 16, 256 кольорів або 16,8 млн кольорів.

8. Створіть рисунок футбольного м'яча і збережіть його у форматах BMP із застосуванням 2 та 16 кольорів. Чи відрізняється якість малюнків та розмір файлів?

9. Заповніть комірки таблиці значень червоної, зеленої та синьої складових моделі RGB:

	Червоний	Зелений	Синій
Бірюзовий		250	250
Бордовий	150		
Коричневий	150		
Рожевий	250		250
Салатний		250	
Світло-жовтий	250	250	
Темно-сірий		50	
Фіолетовий	150		150

Порівняйте свої результати з результатами друзів. Чи співпадають ваші результати? Чому?

10. Заповніть таблицю значень відтінку, контрасту та яскравості кольорової моделі HSL для одержання кольорів:

	Відтінок	Контраст	Яскравість
Білий			
Бірюзовий			
Жовтий			
Золотий			
Каштановий			
Оливковий			
Оранжевий			
Рожевий			
Світло-зелений			
Світло-сірий			
Сріблястий			
Фіолетовий			
Чорний			

11. Поясніть, від яких параметрів залежить розмір графічного файлу.

12. Намалюйте куб. Збережіть малюнок у різних форматах. Поясніть, чому файли різних форматів потребують різного обсягу пам'яті. У яких форматах малюнок займає найменший та найбільший обсяг пам'яті?