

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2.1

Тема: Створення інтегрованої бібліотеки компонентів.

У курсі лабораторних робіт другого семестру головною метою є створення багат шарової друкованої плати, корпусу та вихідної конструкторської документації.

Ми будемо працювати з Altium 17.1.6 та Solidworks 17 інформація по встановленню знаходиться у файлі "install.txt" папки "install". Також, для більш зручної роботи необхідно встановити усі налаштування та шаблони (вони надані у папці "install") згідно дійсних ГОСТів та ДСТУ.

Для підключення налаштувань (Рис.1) потрібно перейти **DXP>Preferences>Load>обрати файл з налаштування** ("Schematic_default_primitives.dft" з папки "install"). Це налаштування усіх примітивів схемного редактору, які Ви задавали вручну у минулому семестрі.

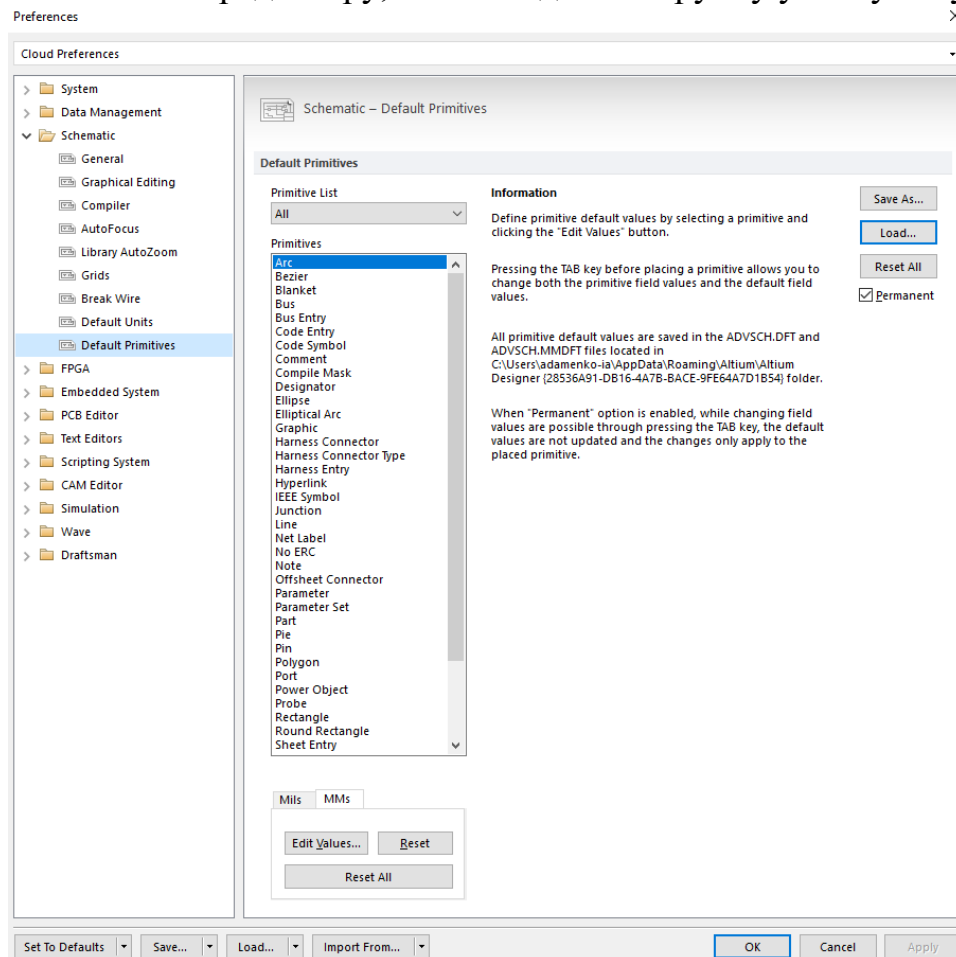


Рис.1. Підключення налаштувань з зовнішнього файлу

Для підключення шаблонів, якими ми будемо користуватись, потрібно зберегти надані шаблони (папка install > templates) за шляхом прописаним у **DXP > Preferences > Data Management > Templates** (Рис.2).

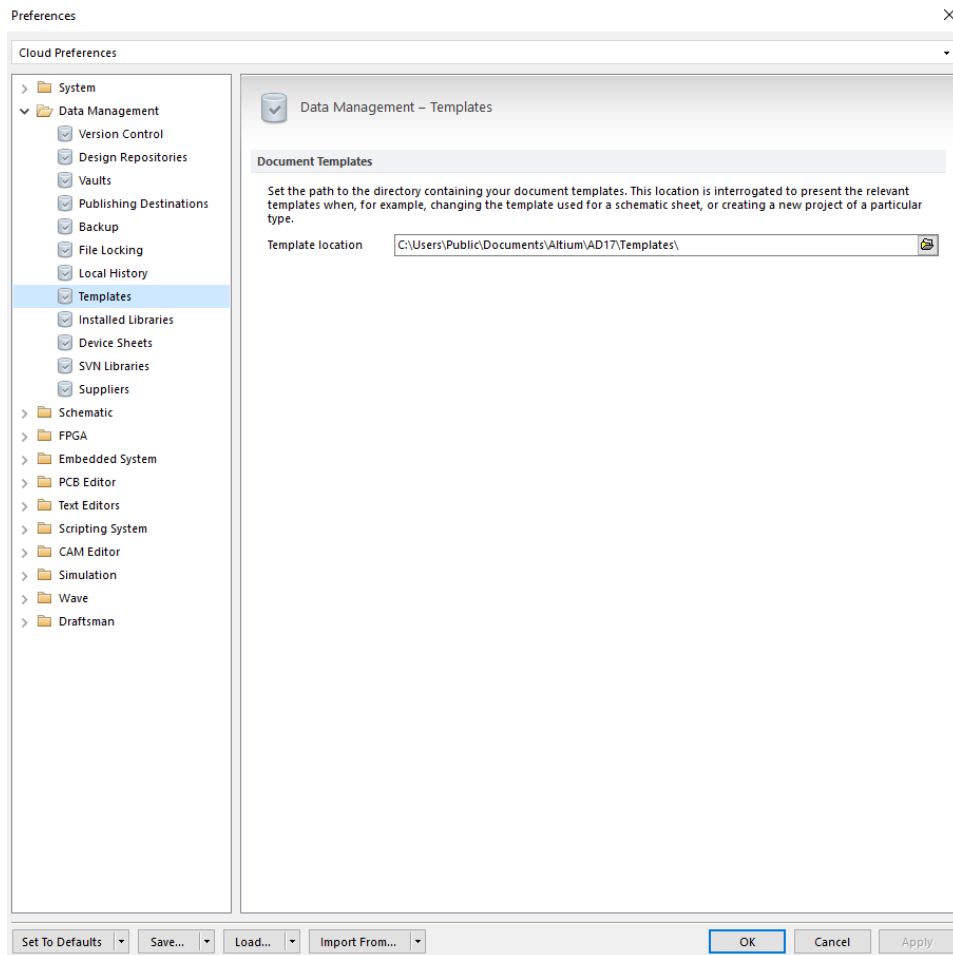


Рис.2. Розташування шаблонів

У даній лабораторній роботі необхідно створити бібліотеку компонентів. В минулому семестрі Ви вже навчились створювати бібліотеки умовно-графічних позначень (Л.р.№1.1) та бібліотеки посадкових місць (Л.р.№1.2). Метою цієї роботи є створення інтегрованої бібліотеки, яка буде доступна для роботи в усіх проектах.

1. Визначитись з індивідуальною схемою, над якою Ви будете працювати протягом семестру. Можна обрати одну схему (або декілька сторінок) з запропонованих за посиланням:

https://1drv.ms/f/s!AnsBG48pXHjRp1K3LHM-E_4pP1Db

Необхідно, щоб загальна схема відповідала вимогам:

- мінімум 3 мікросхеми
- хоча б одна мікросхема знаходиться у корпусі типу BGA, PGA, LGA
- достатня кількість компонентів

2. Відкриваємо AD. Спочатку необхідно створити проект інтегрованої бібліотеки, який буде містити бібліотеку УГП та посадкових місць.

Для цього **File > New > Project**, задаємо Name та Location проекту. У **Project Types** обираємо **Integrated Library, Project Templates – Default**.

3. Створюємо бібліотеку умовно графічних позначень.

Для цього **File > New > Library > Schematic Library**. Або права кнопка миші (ПКМ) на ім'я з проектом > **Add New to Project > Schematic Library**

Створюємо бібліотеку посадкових місць.

Для цього **File > New > Library > PCB Library**. Або права кнопка миші (ПКМ) на ім'я з проектом > **Add New to Project > PCB Library**

Головна умова, щоб бібліотека умовно-графічних позначень та посадкових місць знаходились у одному проекті Інтегрованої бібліотеки.

4. Відкриваємо **Schematic Library Editor** (створена бібліотека умовно графічних позначень). Створюємо компоненти (більш детально у Лабораторній роботі №1.1), які необхідно мати для Вашої схеми. Нагадую, що кожне умовно графічне позначення потрібно виконувати відповідно до ГОСТ 2.721...2.768.

Кожний компонент повинен містити:

- десігнатор, який відповідає ГОСТ 2.710-81
- УГП, яке відповідає дійсним стандартам
- опис компонента (системний атрибут Description)
- додатковий атрибут Value з номіналом (для резисторів та конденсаторів)
- додатковий атрибут Manufacturer з інформацією про виробника

5. Під час створення компонентів (особливо для мікросхем з великою кількістю виводів) для спрощення нумерації використовують панель SCHLIB list (Рис.3). Викликаємо її.

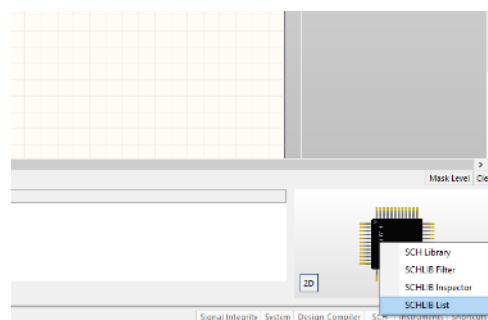


Рис.3. Виклик панелі SCHLIB list

6. Малюємо УГП компонента з довільною назвою пінів, десігнаторів. Далі виділяємо усі піни та у панелі SCHLIB list обираємо Edit (для редагування), які саме примітиви потрібно відредагувати (Рис.4). Після, вносимо значення десігнатора, імені або іншого параметру у відповідний стовбець. Таке вирішення завдання набагато зручніше, ніж робота на пряму з графічним редактором. Також можна задавати значення з Exsel, що є дуже зручним при створенні послідовної нумерації пінів. Команди копіювання, видалення та вставки працюють аналогічно цим командам у Exsel.

Object Kind	X1	Y1	Orientation	Name	Show Name	Pin Designator	Show Designator	Electrical Type	Hide	Hide
Pin	5mm	5mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	0mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	7	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-5mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	10	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-10mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	11	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-15mm	180 Degrees	CLK0	<input checked="" type="checkbox"/>	22	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-20mm	180 Degrees	CLK1	<input checked="" type="checkbox"/>	23	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-25mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	58	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-30mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	59	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-35mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	60	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-40mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	64	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-45mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	65	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-50mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	66	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-55mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	67	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-60mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	68	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-70mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	71	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-75mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	72	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-80mm	180 Degrees	CLK13	<input checked="" type="checkbox"/>	54	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-85mm	180 Degrees	CLK12	<input checked="" type="checkbox"/>	55	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-90mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	76	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-95mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	77	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-100mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	79	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-105mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	80	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-110mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	83	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-115mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	85	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-120mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	86	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-125mm	180 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	87	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-130mm	180 Degrees	CLK6	<input checked="" type="checkbox"/>	89	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	5mm	-135mm	180 Degrees	CLK7	<input checked="" type="checkbox"/>	88	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	55mm	5mm	0 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	28	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	55mm	0mm	0 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	30	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	55mm	-5mm	0 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	31	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	55mm	-10mm	0 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	32	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	55mm	-15mm	0 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	33	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	55mm	-20mm	0 Degrees	CLK2	<input checked="" type="checkbox"/>	24	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	55mm	-25mm	0 Degrees	CLK3	<input checked="" type="checkbox"/>	25	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	55mm	-30mm	0 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	39	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	55mm	-35mm	0 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	42	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	55mm	-40mm	0 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	43	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	
Pin	55mm	-45mm	0 Degrees	I/O	<input checked="" type="checkbox"/>	44	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>	

Рис.4. Панель SCHLIB list

7. Відкриваємо **PCB Library Editor** (створена бібліотека посадкових місць). Створюємо посадкові місця (більш детально у Лабораторній роботі №1.2).

Їх можна малювати вручну, генерувати за допомогою AD або використовувати надані виробником моделі. Але в такому випадку необхідно звернути увагу на:

- відповідність значень десігнатора піна УГП та десігнатора пада футпринта
- коректне налаштування шарів, які використовуються. Наприклад, шовкографія, або шар контура корпусу, або 3D модель повинна знаходитися у визначеному шарі. Для того, щоб при розробці плати, наприклад, у шарі Mechanical1 знаходились тільки усі контура корпусів
- коректно встановлену 3D модель корпусу

8. На сайті <https://www.digikey.com.ua/> можна виконати пошук компонентів, які мають вже готові посадкові місця та 3D модель (таких сайтів велика кількість, але на цьому зручний інтерфейс та велика база компонентів). Для цього вводимо назву компонента та обираємо додатковий параметр EDA/CAD Models.

Results: 106,114

Search Within Results

Manufacturer	Packaging	Series	Part Status	Resistance	Tolerance	Power (Watts)	Composition
Anaren	Bulk	-	Active	0 Ohms	0%, -10%	-	-
Bourns Inc.	Cut Strip	-	Discontinued at Digi-Key	1 mOhms	0%, -30%	0.02W	Metal Element
CTS Resistor Products	Cut Tape (CT)	73Ex	Not For New Designs	2 mOhms	Jumper	0.06W	Metal Film
Keystone Electronics	Digi-Reel®	73L3	Obsolete	3 mOhms	±0.01%	0.1W, 1/10W	Metal Foil
Ohmite	Tape & Reel (TR)	73Lx		4 mOhms	±0.02%	0.125W, 1/8W	Thick Film
Panasonic Electronic Components	Tray - Waffle	73U3		5 mOhms	±0.05%	0.15W	Thin Film
Riedon		AA		6 mOhms	±0.1%	0.2W, 1/5W	
Rohm Semiconductor		AC		7 mOhms	±0.25%	0.25W, 1/4W	
Samsung Electro-Mechanics America, Inc.		AF		8 mOhms	±0.5%	0.3W	
Stackpole Electronics Inc.		AR		9 mOhms	±1%	0.33W	

Stock Status: ☐ In Stock ☐ Normally Stocking ☐ New Products

Media Available: ☐ Datasheet ☐ Photo ☒ EDA / CAD Models

Environmental: ☐ RoHS Compliant ☐ Non-RoHS Compliant

9. У знайдених компонентах обираємо необхідний компонент > **EDA /CAD Models Dowload from Ultra Library** > заходимо/реєструємося на сайті > обираємо **3D Step Model + Altium Designer** > скачуємо.

Розархівовуємо скачаний файл > запускаємо у AD Altium Script Project (зазвичай назва UL_Import.PrjScr) > DXP > Run Script > UL_Form.pas > обираємо текстовий файл з параметрами посадкового місця, він знаходиться у завантаженому проекті (зазвичай назва "Altium Designer.txt") > отримуємо бібліотеку з посадковим місцем компонента.

Додаємо 3D-модель.

Plase > 3D Body.

3D Model Type > Generic 3D Model.

Display > можна обрати бажаний колір.

Generic 3D Model > Embedded > Load from file > завантажуюмо файл 3D моделі (він має розширення *.STEP).

Перевіряємо компонент (див.п. 8) та копіюємо його у бібліотеку з Вашими посадковими місцями. Підключаємо футпринт для відповідного компонента у бібліотеці УГП.

Завдання

- створити проект Integrated Library
- створити Schematic Library
- створити PCB Library
- створити усі компоненти, які використовуються у схемі
- надіслати на перевірку бібліотеку УГП (у форматі *. Schlib), посадкових місць (у форматі *. Pcblib) та проект Інтегрованої бібліотеки.

Кожний компонент бібліотеки УГП повинен містити:

- *десігнатор компонента, який відповідає ГОСТ 2.710-81*
- *опис компонента (Description)*
- *додатковий атрибут Value з номіналом для конденсаторів та резисторів*
- *додатковий атрибут Manufacturer з інформацією про виробника*
- *умовно графічне позначення відповідно ГОСТ*
- *коректні піни*

Кожний компонент бібліотеки посадкових місць повинен містити:

- *десігнатор пада, який відповідає піну на УГП*
- *коректне налаштування падів (розміри, шар, на якому розміщено і т.п)*
- *контур компонента у шарі Top Overlay*
- *3D модель компонента*
- *підключення до відповідного компонента у бібліотеці УГП*

Після перевірки потрібно виправити усі зауваження.

Захист лабораторної

- створення заданої бібліотеки компонентів
- відповідь на питання по лабораторній роботі

Оцінювання

1. Виконання завдання лабораторної роботи **5 балів**. Повторна перевірка відіймає від максимальної оцінки **1 бал**.
2. Захист лабораторної роботи **5 балів**. Повторний захист відіймає від максимальної оцінки **1 бал**.

Загальна оцінка помножується на коефіцієнт **0,5** та вноситься у рейтинг по дисципліні.