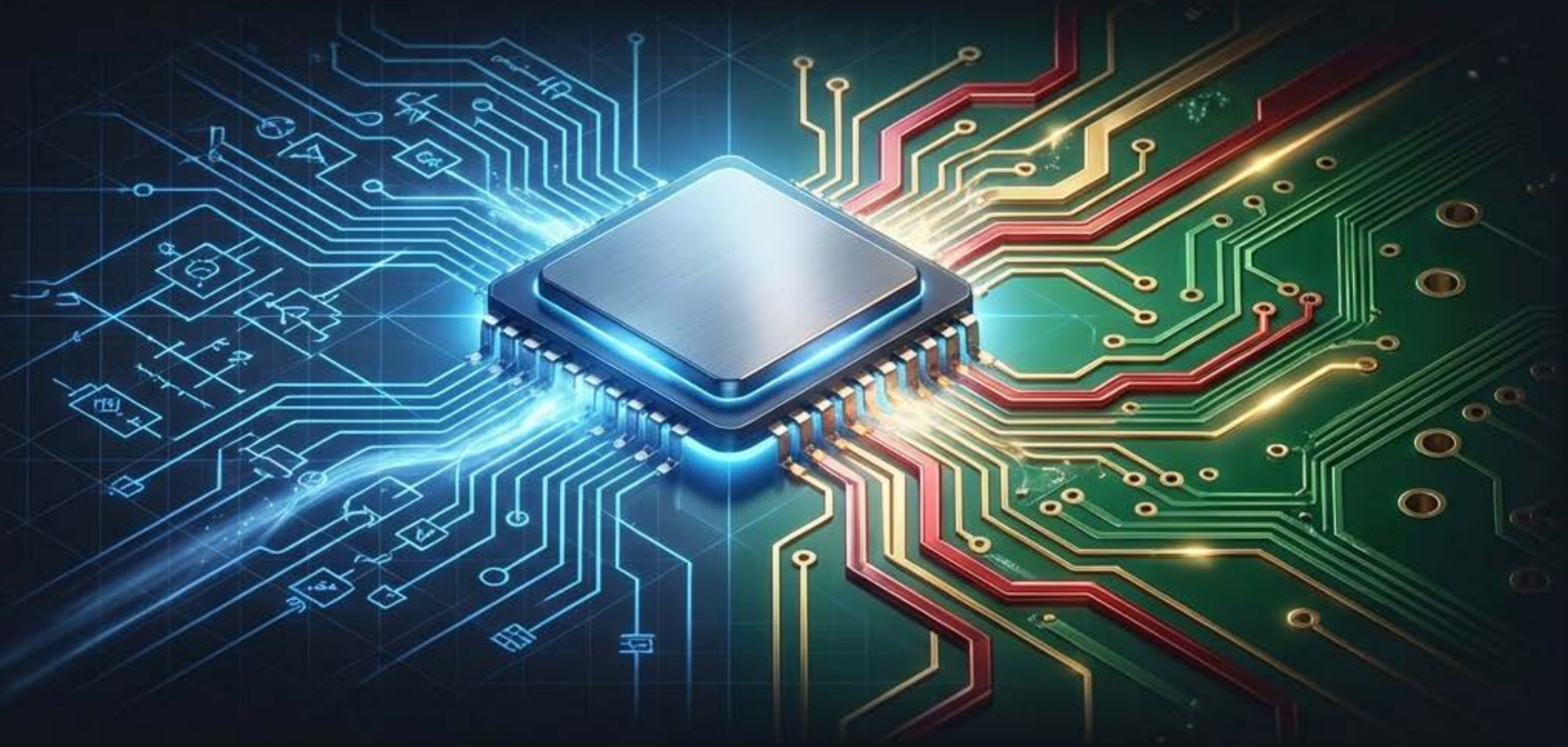


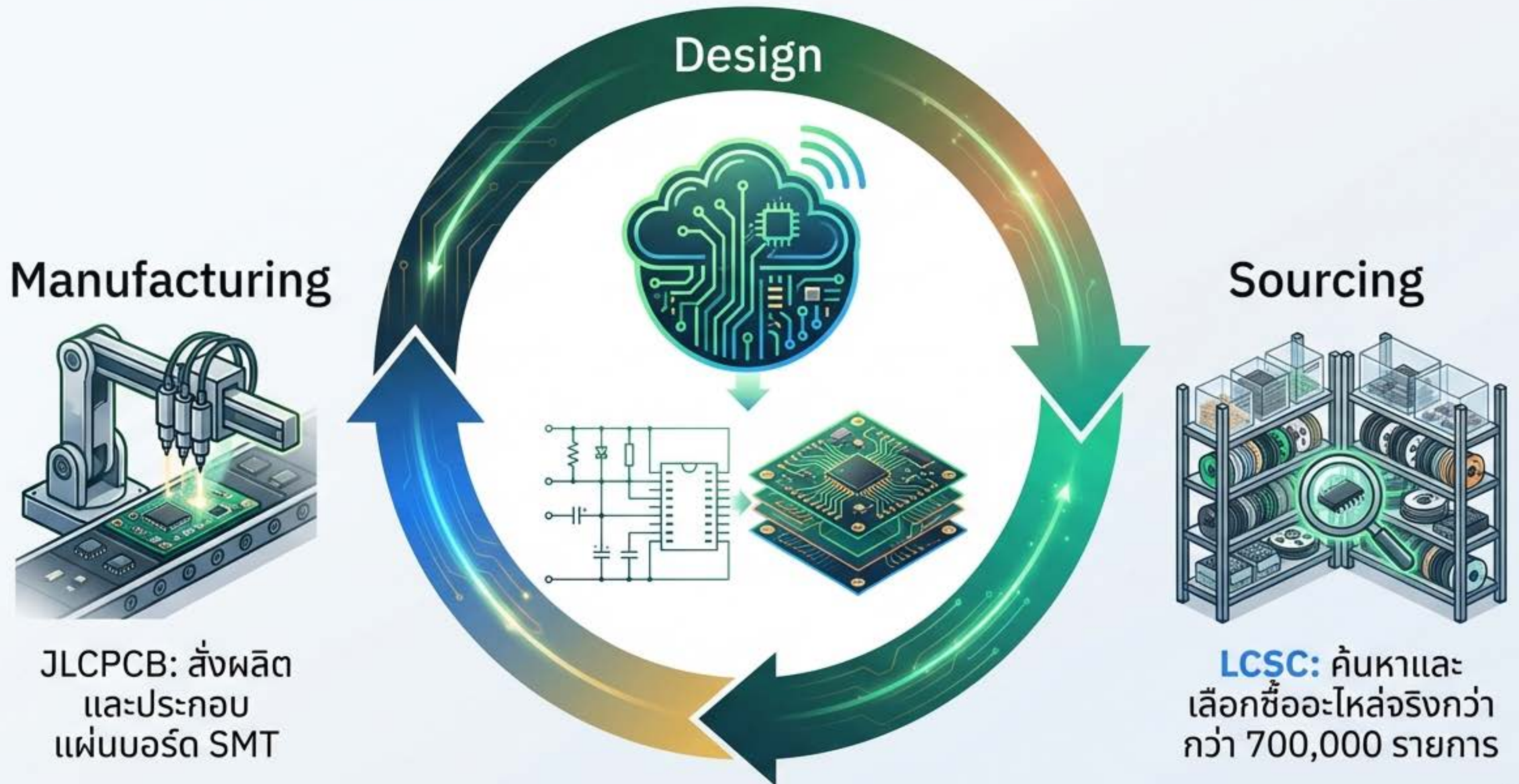
MASTERING EASYEDA

จากพื้นผ้าใบดิจิทัล สู่แผงวงจรจริง



The EasyEDA Ecosystem

ทำงานไร้รอยต่อบนฐานข้อมูลเดียวกันตั้งแต่ Schematic จนถึงหน้าประตูบ้าน



The Engineering Pipeline

เส้นทางจากพิมพ์เขียวสู่ชิ้นงานจริง



UI Anatomy: ถอดรหัสหน้าจอทำงาน

ฟังก์ชัน Filter: ค้นหาทุกอย่างได้อย่างรวดเร็วเพียงแค่พิมพ์คีย์เวิร์ดโดยไม่ต้องเลือกหมวดหมู่



Navigation Panel & Design Manager
(ศูนย์บัญชาการควบคุมและค้นหาส่วนประกอบ)

The Dark Canvas
(พื้นที่วาดวงจรหลัก รองรับระบบเท็บ)

Attribute Panel
(การปรับตั้งค่าเฉพาะของแต่ละชิ้นส่วน)

Keyboard Ninja Dashboard (Schematic)

มือโปรที่แท้จริงไม่ใช่เมาส์คลิกเพื่อเลือกเครื่องมือ

Key 'W' (Wire):
เครื่องมือเดินสายไฟหลัก
(อย่าใช้ Line ธรรมดา)

Key 'N' (NetLabel):
แปะป้ายชื่อจุดเชื่อมต่อเพื่อ
ลดความวุ่นวายของสายไฟ



Key 'Space' (Rotate):
หมุนอุปกรณ์ขณะกำลังจัดวาง

Key 'D' (Drag):
ลากอุปกรณ์พร้อมกับรักษาสายไฟที่เชื่อมต่อไว้ไม่ให้ขาด

“การใช้คีย์ลัดไม่ใช่แค่ความเร็ว แต่คือการควบคุมที่แม่นยำดั่งนินจา”

Component Sourcing Matrix

แหล่งที่มาของอุปกรณ์และไลบรารี



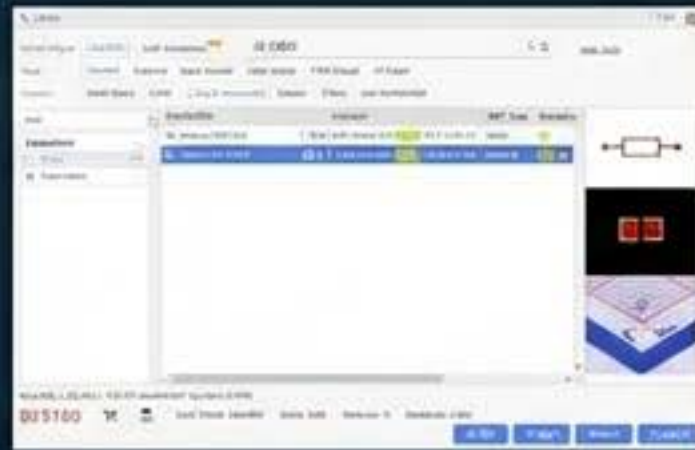
EELib
(Official)

สัญลักษณ์มาตรฐาน
สำหรับการเริ่มโปรเจกต์ใหม่
(รองรับ Simulation)



LCSC / JLCPCB
Assembled

อะไหล่ที่มีของจริงในสต็อก
(มีไอคอน SMT)
รับประกันความพร้อมในการ
สั่งประกอบ (แนะนำที่สุด)



System
(Kicad/Open Source)

ไลบรารีระบบและโอเพนซอร์ส
มีความหลากหลายสูง

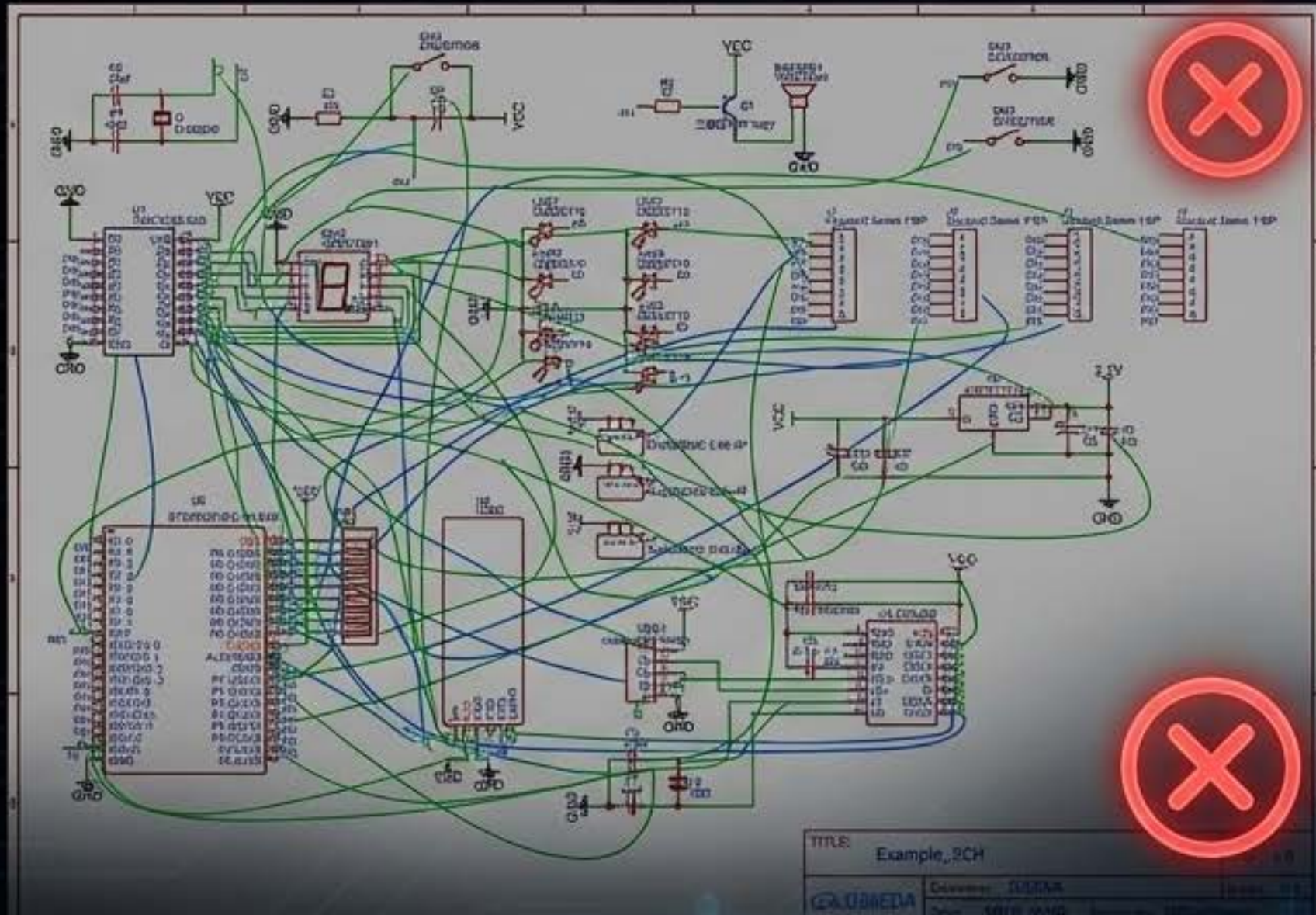


User
Contributed

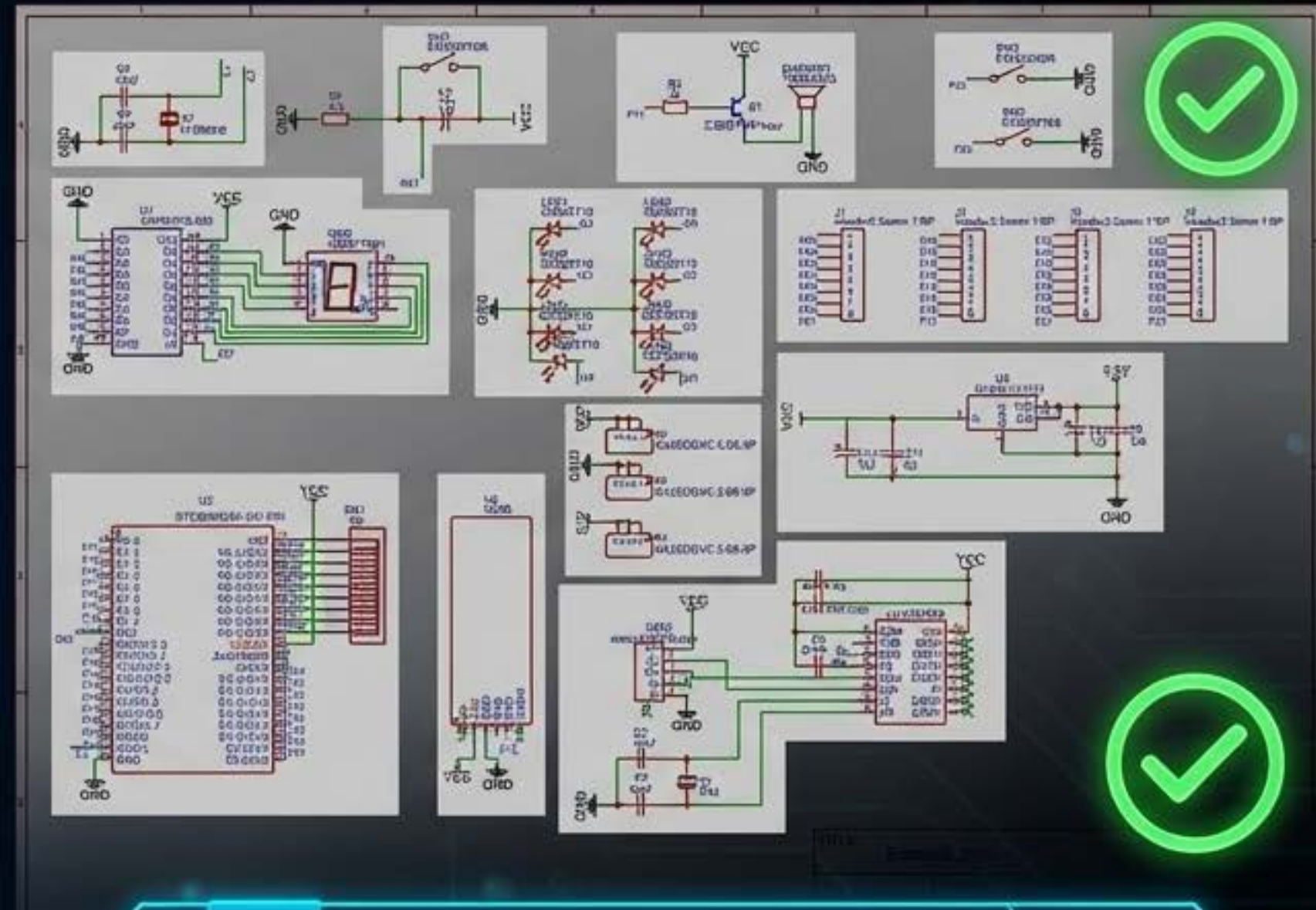
แหล่งรวมชิ้นส่วนหายาก
จากผู้ใช้ทั่วโลก
(ต้องตรวจสอบ Footprint
ให้ดีก่อนใช้งาน)

Schematic Cleanliness: การใช้ NetLabel

The Spaghetti (วงจรที่พันกันยุ่งเหยิง)




The Pro Way (วงจรที่เป็นระเบียบ)



1. การตั้งชื่อ NetLabel ต้องพิมพ์ใหญ่-เล็กตรงกัน 100%
2. การจับคู่ Custom Attributes (Supplier, Package) ให้พร้อมเพื่อการทำ BOM

The Blueprint Bridge: แปลงวงจรสู่ PCB

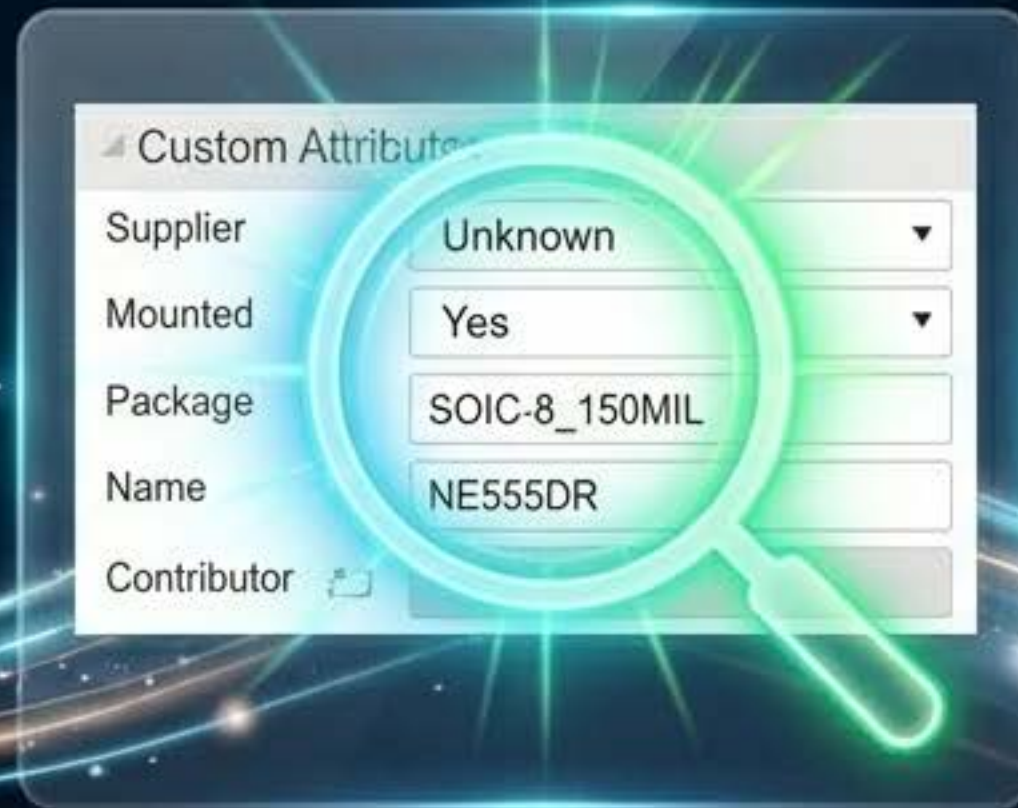
 **Rule of Thumb:** หากเกิดข้อผิดพลาด ให้กลับไปแก้ที่ Footprint Manager เสมอ ห้ามแก้ที่ฝั่ง PCB โดยตรง

The Trigger



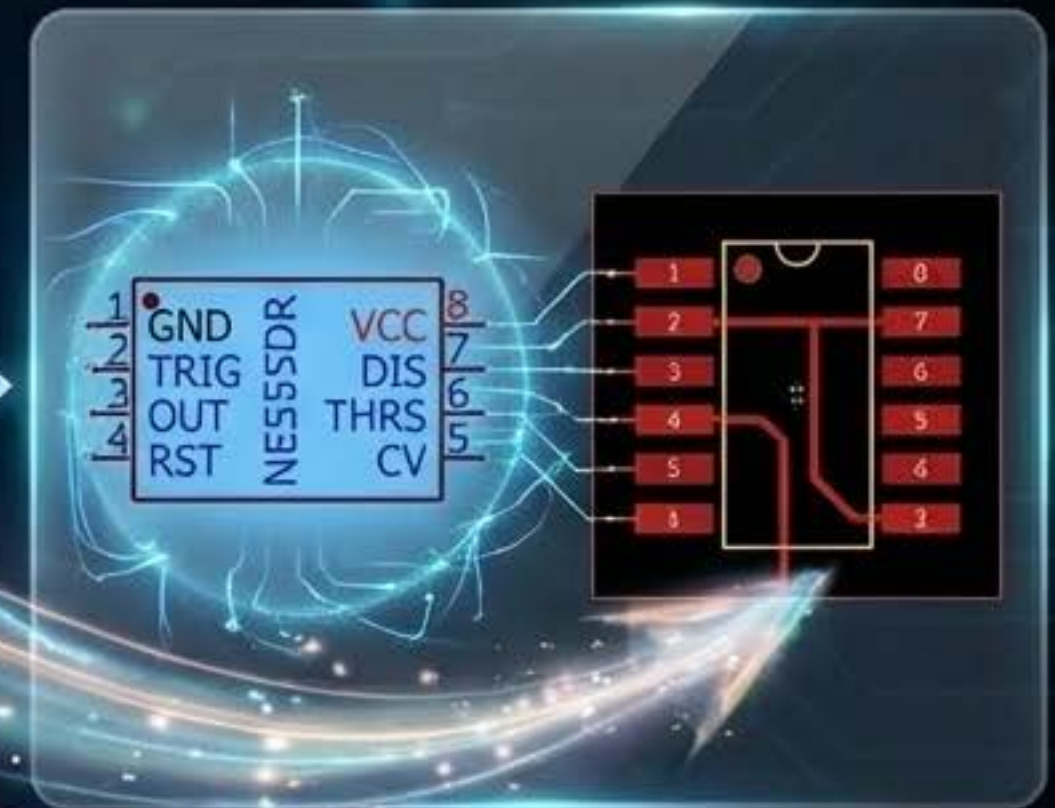
การกดปุ่มแปลงวงจรสู่ PCB

The Validation



ระบบทำการตรวจสอบ Design Manager หากมีขา (Pins) ไม่ตรงกัน ระบบจะฟ้อง Error

The Translation



แปลง Schematic Symbol (ภาพตรรกะ) ไปเป็น PCB Footprint (รอยเท้าอุปกรณ์จริง)

Decryption Ring: ถอดรหัสกฎการตั้งชื่อ Footprint

เข้าใจโค้ดนี้ จะไม่มีวันสั่งอะไหล่ผิดขนาดอีกต่อไป

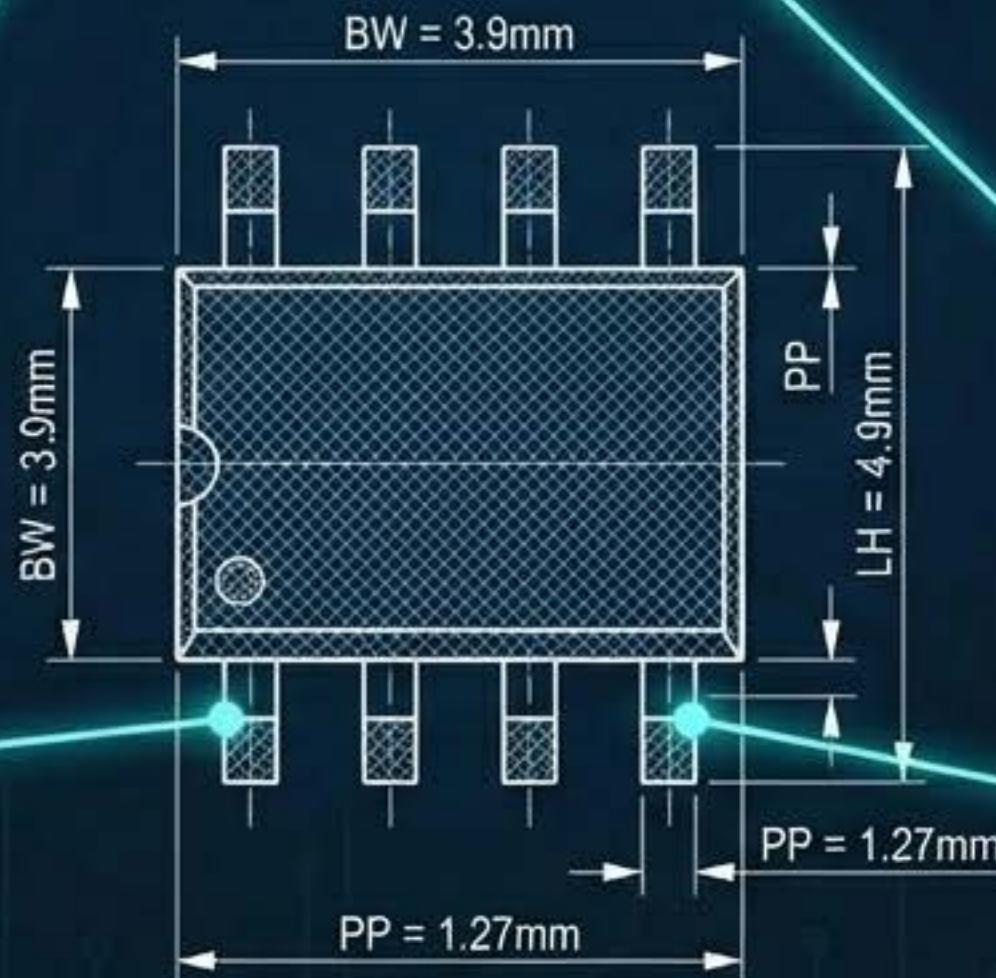
[SOP]-[8]L-W[3.9]-P[1.27]

Package Type
(ชนิดของตัวถัง)

Number of Pins
(จำนวนขา)

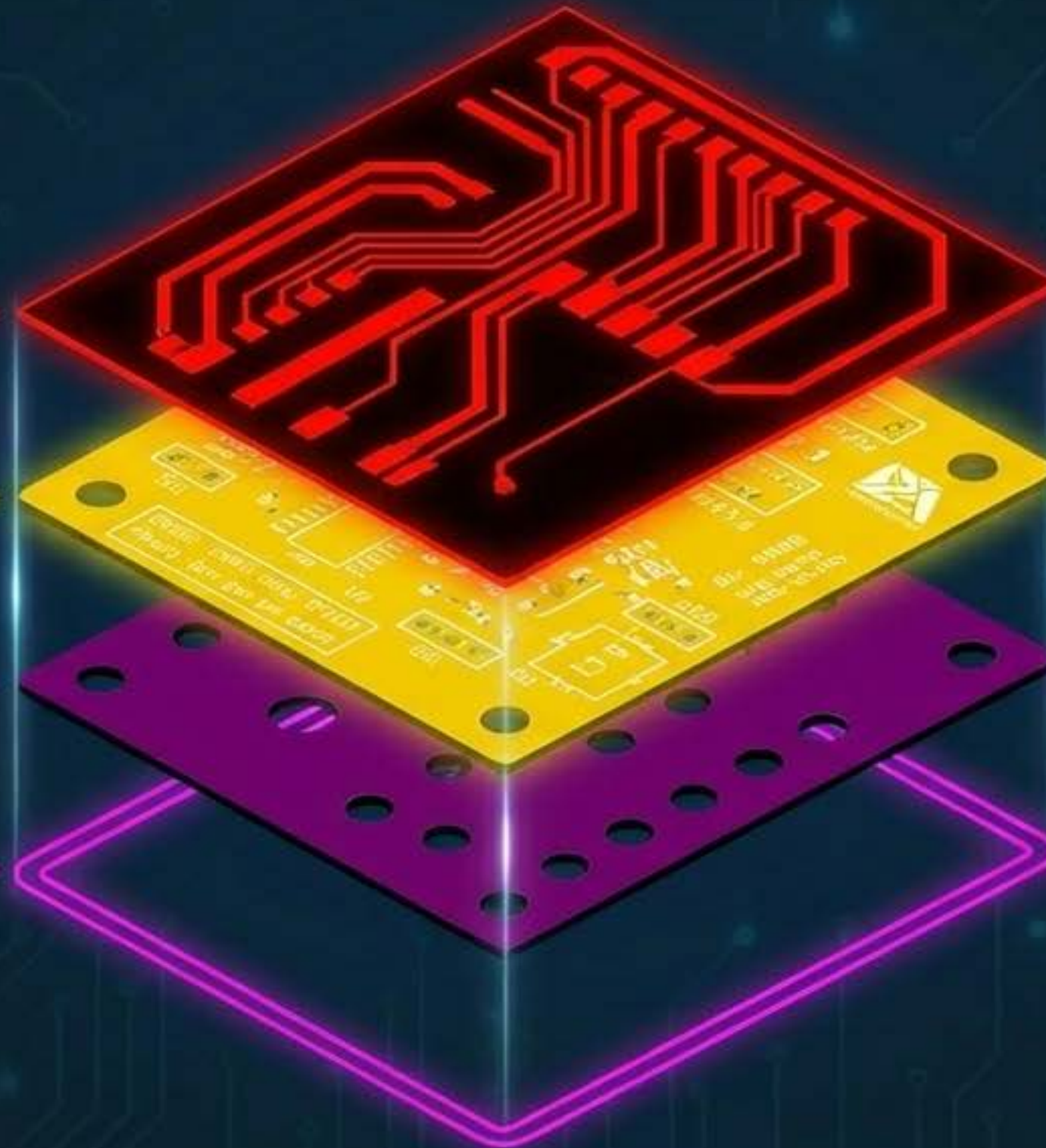
Body Width
(ความกว้างของตัวถัง
หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

Pin Pitch
(ระยะห่างระหว่างขา)



Layer Stackup Anatomy: กายวิภาคของชั้นเลเยอร์

No.	Name	Color
	TopLayer	#FF0000
	BottomLayer	#0000FF
	TopSilkLayer	#FFFF00
	TopSilkLayer	#FFCC00
	BottomSilkLayer	#6ECC33
	TopPasteMaskLayer	#800080
	TopSolderMaskLayer	#800080
	BottomSolderMaskLayer	#AA00FF
	Ratlines	#6464FF
	BoardOutline	#FF00FF



Top / Bottom Layer (สีแดง/น้ำเงิน):
ชั้นทองแดงสำหรับให้กระแสไฟฟ้าวิ่ง

Top / Bottom SilkLayer (สีเหลือง/เขียว):
ชั้นสกรีนข้อความและภาพวาด
(ไม่มีผลต่อไฟฟ้า)

Solder Mask (สีม่วง/ดำ):
ชั้นเคลือบกันความร้อน
และป้องกันทองแดงขีด

Board Outline (สีชมพู):
เส้นขอบเขตจำกัดขนาดแผ่นวงจร
ที่จะโดนเครื่องจักรตัด

The Ratline Web: เข็มทิศของนักออกแบบ

The Concept:

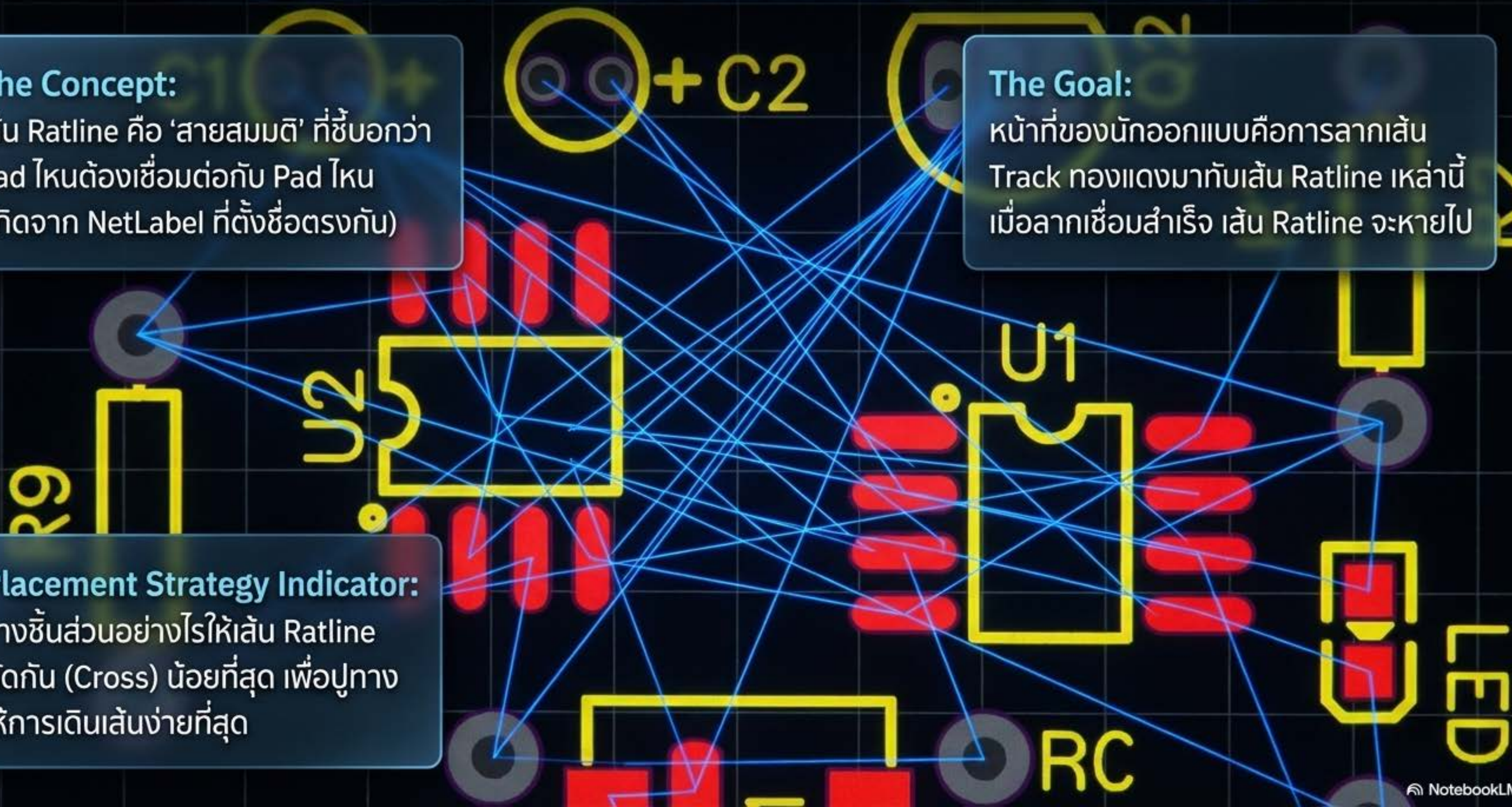
เส้น Ratline คือ 'สายสมมติ' ที่ซับซ้อนกว่า Pad ไทน์ต้องเชื่อมต่อกับ Pad ไทน์ (เกิดจาก NetLabel ที่ตั้งชื่อตรงกัน)

The Goal:

หน้าที่ของนักออกแบบคือการลากเส้น Track ทองแดงมาทับเส้น Ratline เหล่านี้ เมื่อลากเชื่อมสำเร็จ เส้น Ratline จะหายไป

Placement Strategy Indicator:

วางชิ้นส่วนอย่างไรให้เส้น Ratline ตัดกัน (Cross) น้อยที่สุด เพื่อปูทางให้การเดินเส้นง่ายที่สุด



Keyboard Ninja Dashboard (PCB Routing)

Key 'W' (Draw Track):
เริ่มลากเส้นทองแดงนำไฟฟ้า

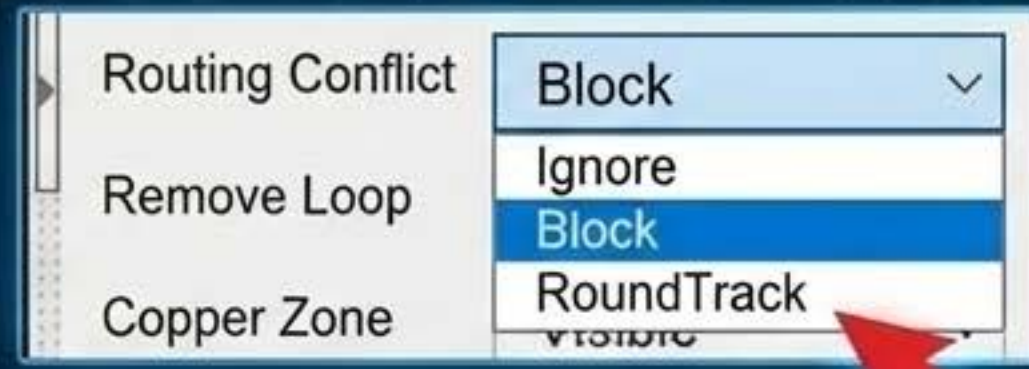
Key 'V' (Place Via):
วางจุดเชื่อมต่อทะลุเลเยอร์

Key 'Delete' / 'Backspace':
กดระหว่างลากเส้นเพื่อย้อนกลับ
เส้นทางที่ละข้อต่อ โดยไม่ต้อง
ลบเริ่มใหม่ทั้งหมด

Key 'H' (Highlight Net):
กดที่เส้นเพื่อไฮไลต์จุด
เชื่อมต่อทั้งหมดใน Net นั้น
และดูความยาวสาย

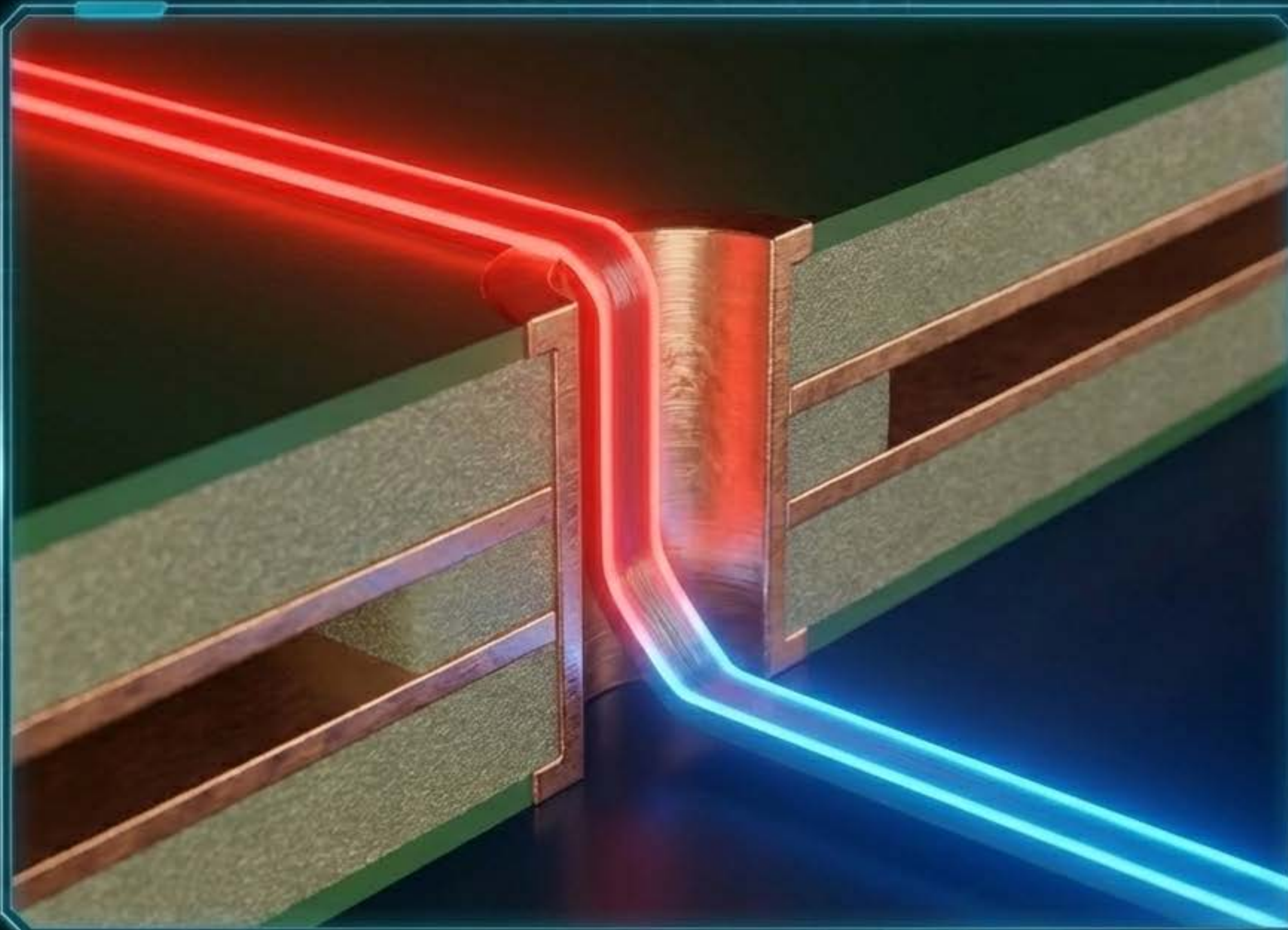


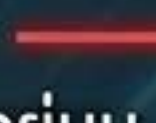
Routing Conflict Matrix: เมื่อเส้นทางถูกขวางกั้น





Ignore	Block	RoundTrack (แนะนำ!)
		
<p>เส้นวิ่งทะลุกับสิ่งกีดขวาง (เกิดการช็อต - ใช้เฉพาะกรณีจิงใจ)</p>	<p>หยุดชะงักทันทีเมื่อชนสิ่งกีดขวาง (ค่าเริ่มต้น - ปลอดภัยแต่ทำงานช้า)</p>	<p>ระบบจะหักเลี้ยวและหาทางอ้อม สิ่งกีดขวางให้โดยอัตโนมัติ (วาดเส้นได้สั้นโหลที่สุด)</p>

Layer Switching on the Fly: เทคนิคทะลุเลเยอร์



The Technique: 
ขณะที่กำลังลากเส้นอยู่บน
Top Layer (สีแดง)

The Magic Keys:
พิมพ์ปุ่ม '+' หรือ '-' 
หรือ '*' บนคีย์บอร์ด

The Result: 
โปรแกรมจะสลับ Layer
ให้ทันที พร้อมกับสร้าง Via
ให้อัตโนมัติ ณ จุดที่เมาส์อยู่
ทำให้ลากเส้นต่อในเลเยอร์ด้านล่าง
(สีน้ำเงิน) ได้ทันทีแบบไร้รอยต่อ

The Art of Copper Pour (Copper Area)

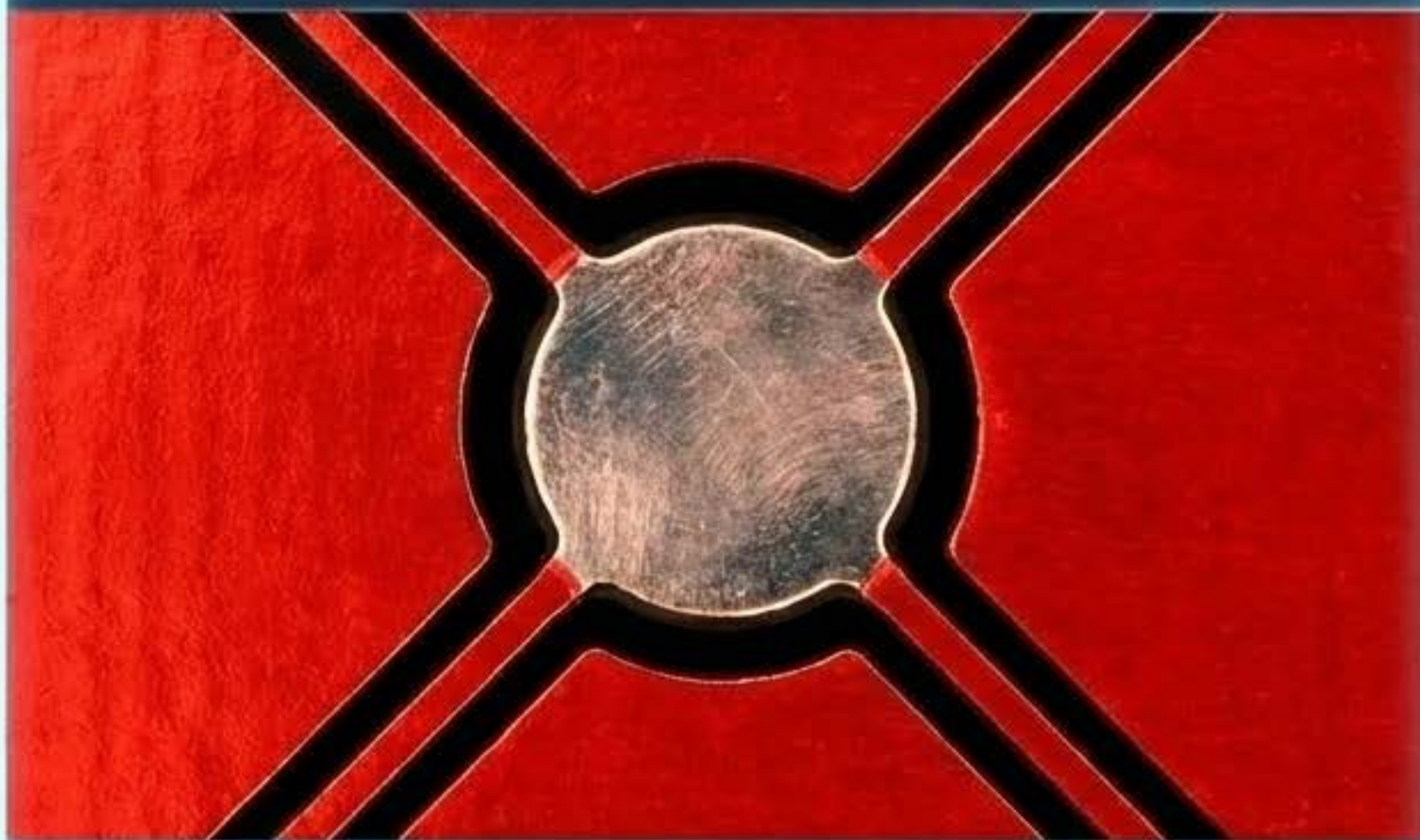
The 'Why': การเททองแดงลงกราวด์ (GND) ช่วยระบายความร้อน ลดสัญญาณรบกวน (EMC) และประหยัดน้ำยาชุบของโรงงาน

Direct Connection



เนื้อทองแดงหลอมรวมกับ Pad 100%
(กระแสเดินดี แต่บัดกรีด้วยมือยากเพราะความร้อนกระจายตัวหนี)

Spoke (Thermal Relief)



แจกเชื่อมต่อ 4 แจก
(บัดกรีด้วยมือง่ายกว่าเพราะกักเก็บความร้อนไว้ที่ Pad ได้ดี)

Design Rule Check (DRC): ผู้พิทักษ์คุณภาพด้านสุดท้าย

✓ Checklist: Unrouted Nets ต้องเป็น '0' เสมอ



Clearance: 0.254mm

Unrouted Nets: 0

Polish & 3D Model: มห้ศจรรยัแห่งการตรวจสอบ

Silkscreen Polish

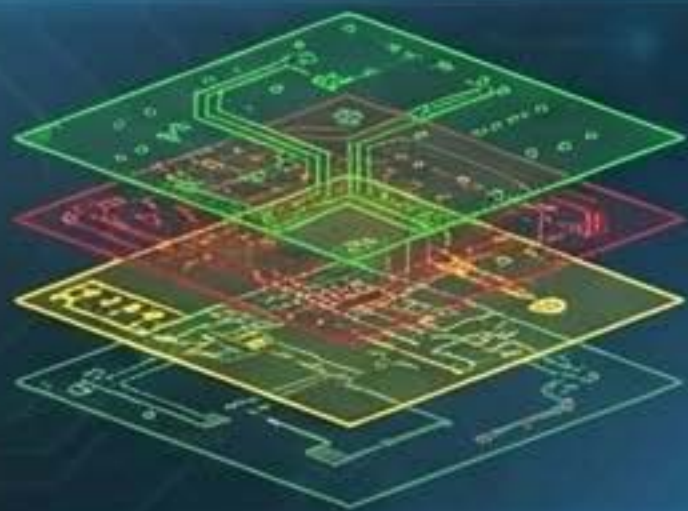
- ซ่อนค่า Component Values ที่ทำให้บอร์ดยุรก
- ใส่โลโก้ (Image)
- ตั้งค่า Cut Silkscreen ไม่ให้หมึกสกรีนไปทับจุดบัดกรี

3D Verification

- ตรวจสอบการซ้อนทับกันทางกายภาพ (อุปกรณ์ชนกันหรือไม่)
- เช็คความสูงของตัวถังเพื่อใส่กล่อง
- เช็คขั้ว (Polarity) และทิศทางของอุปกรณ์อย่างเป็นรูปธรรม

The Export Triad: 3 ไฟล์สำคัญเพื่อโรงงาน

สมุดรณแบบ
Project



Gerber Files

(ภาษาของเครื่องจักร)

ข้อมูลพิกัดและลวดลายของแต่ละเลเยอร์สำหรับทำแผ่น PCB

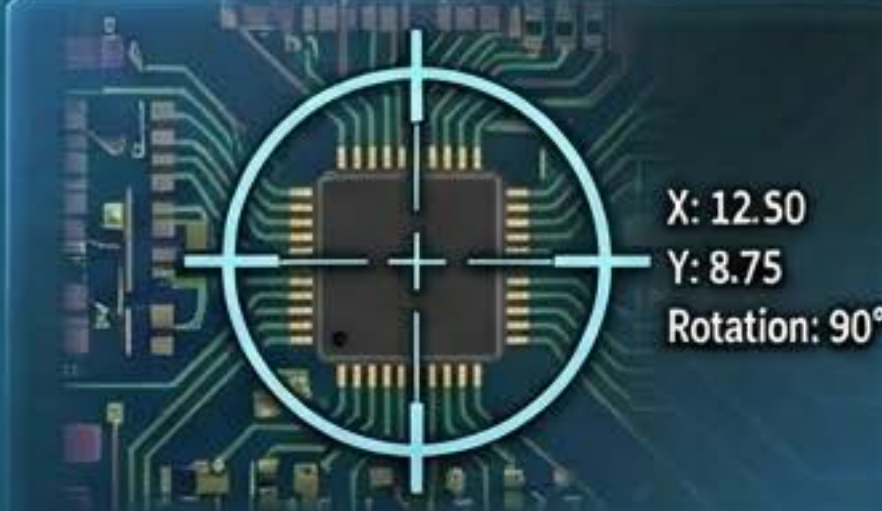
BOM (Bill of Materials)

	A	B	C	D
1	Receipt			
2	Part Number	Description	Quantity	LCS2 Part #
3	0102	Cspaciter, 10uF	5	C29476
4	E102	Ckpasiter, 10uF	5	C25476
5	9101	Resister, 1k	10	R1003
6	R102	Resister, 1k	10	R1002
7	9103	Cspaciter, 10uF	5	C29476
8	9104	Ckpasiter, 10uF	5	C35476
9	9105	Resister, 1k	5	R1003
10	9110	Revister, 1k	10	R1002

BOM (Bill of Materials)

(รายการชื้อของ)

ข้อมูลระบุพาร์ทและรหัส LCSC Part # สำหรับแผนกสโตร์



CPL (Pick & Place)

(พิกัดเครื่องจับวาง)

ข้อมูลพิกัดแกน X, Y และองศาหมุนสำหรับเครื่องจักร SMT Assembly

The JLCPCB & LCSC Integration: ผลิตด้วยคลิกเดียว

Value: ลดข้อผิดพลาดจากการส่งไฟล์ผิดเวอร์ชัน และสามารถตรวจสอบสต็อก LCSC อะไหล่แบบเรียลไทม์ได้ตั้งแต่ตอนออกแบบ



1. กด 'One-Click Order'
จาก EasyEDA



2. ตรวจสอบ Gerber ผ่าน
DFM Viewer ของ JLCPCB



3. ระบบนำเข้า BOM และ
ไฟล์ตำแหน่งประกอบอัตโนมัติ

The Digital-Physical Bridge

EasyEDA ไม่ใช่เพียงซอฟต์แวร์ออกแบบ แต่คือโรงงานอิเล็กทรอนิกส์เสมือนจริงบนหน้าจอคุณ

Idea: โครงสร้างวงจร Schematic (ลอจิก)

Design: เส้นสายใน PCB Layout (วิศวกรรม)

Virtual: ภาพจำลอง 3D View (การตรวจสอบ)

Reality: ภาพถ่ายแผ่น PCB (ผลลัพธ์)

The Journey Complete: ก้าวต่อไปของคุณ

Call to Action: หยิบพื้นผ้าใบของคุณ แล้วเริ่มออกแบบ PCB แผ่นแรกกันเลย!

Explore

แกะรอยสถาปัตยกรรม
จากโปรเจกต์ Open Source
ของผู้อื่นนับแสนรายการ



Contribute

แชร์โปรเจกต์ผ่าน

Workspace > Project > Share
ให้โลกได้เรียนรู้จากคุณ