

# ภาพรวมขั้นตอนการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์โดยใช้ โปรแกรม KiCAD

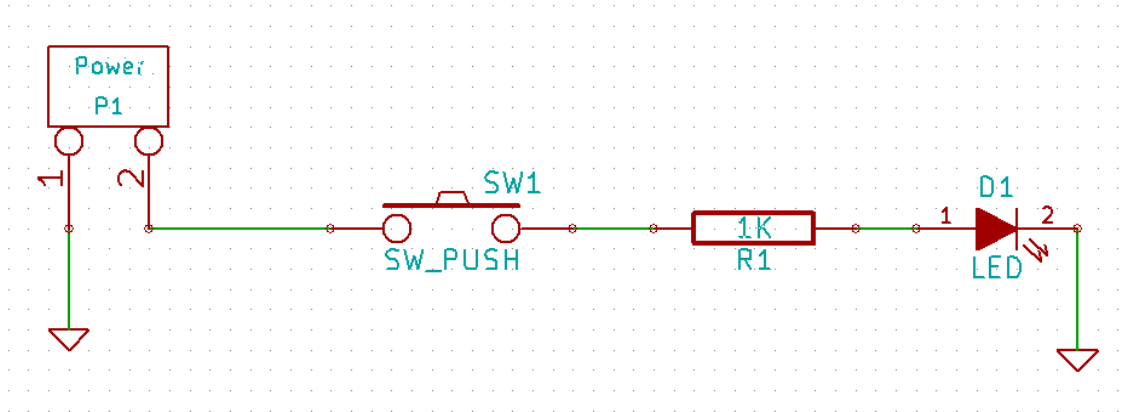
อาจารย์ ดร.อานันท์ สิริพิทักษ์เกียรติ

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักการโดยรวมของการออกแบบวงจรใน KiCAD จะประกอบไปด้วยขั้นตอนหลักๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

## 1. ออกแบบผังวงจร (Schematic) โดยใช้โปรแกรมย่อย Eschema

วงจรทุกชิ้นจะเริ่มต้นด้วยการเขียนแผนผังก่อน เพราะแผนผังเป็นเอกสารที่ทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่ายว่าวงจรนั้นๆ ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนอะไรบ้างและมีการต่อเชื่อมกันอย่างไร เช่น หากต้องการสร้างวงจรควบคุมไฟ LED ง่ายๆ โดยกำหนดว่ามีปุ่มหนึ่งปุ่มที่เมื่อกดแล้วจะทำให้ไฟ LED ติดขึ้นมา แผนผังของวงจรนี้อาจมีลักษณะดังต่อไปนี้

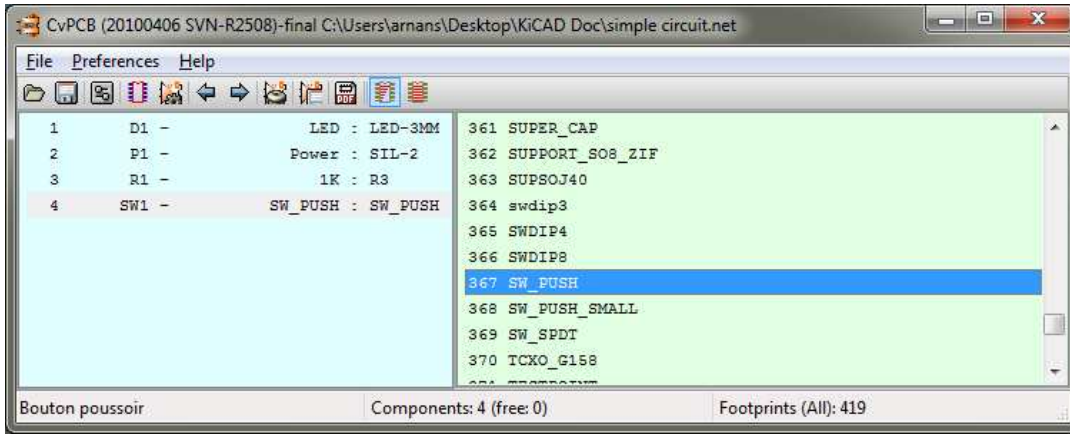


จากแผนผังนี้จะเห็นได้ว่าวงจรนี้ประกอบไปด้วยชิ้นส่วน 4 ชิ้นด้วยกัน และทั้ง 4 มีการเชื่อมต่อกันอย่างไร

- คอนเน็คเตอร์ต่อไฟ - ใช้รับไฟเข้ามาจากแหล่งจากไฟ
- ปุ่มกด - ขาไฟบวกจะเชื่อมไปยังขาหนึ่งของปุ่มกดซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการติดดับของไฟ LED
- ตัวต้านทาน - ชั้นกลางอยู่ระหว่างปุ่มที่จ่ายไฟและตัว LED เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟไหลผ่าน LED มากจนเกินไป
- หลอด LED - ต่อกออกมาจากตัวต้านทานและอีกฝั่งหนึ่งต่อเข้ากับดิน (Ground)

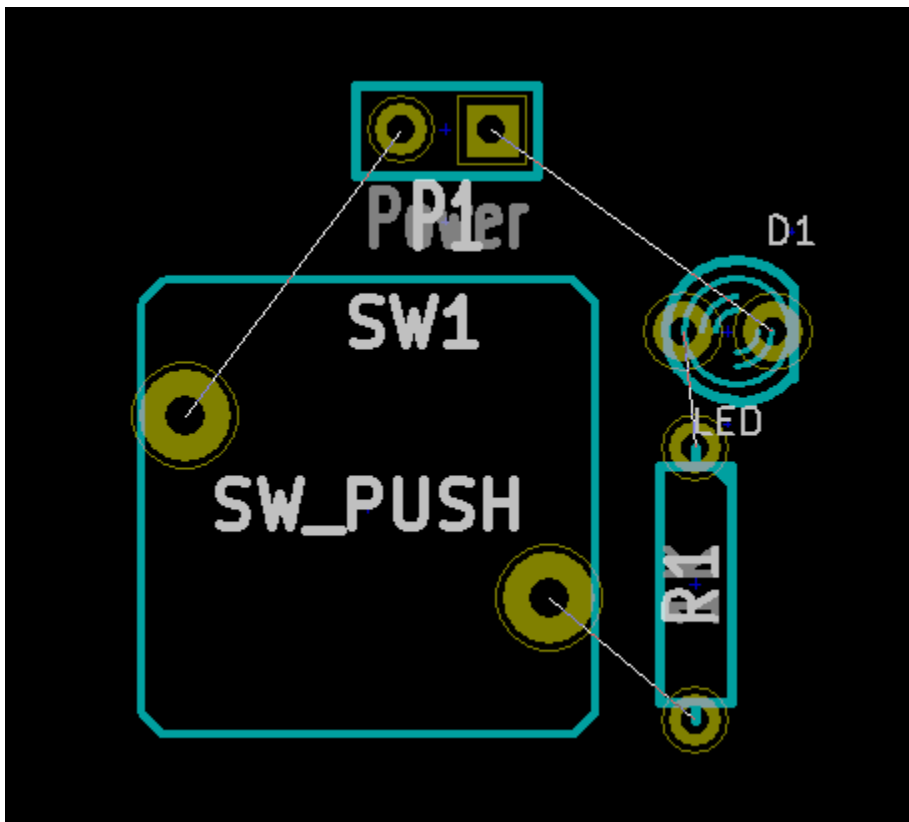
## 2. การกำหนดชนิดบรรจุภัณฑ์ (Package) ของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นโดยใช้โปรแกรมย่อย CvPCB

เมื่อวาดแผนผังวงจรเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการแปลงแผนผังวงจรให้เป็นแผ่นพิมพ์วงจร (PCB) ซึ่งขั้นตอนนี้จะต้องกำหนดชนิดบรรจุภัณฑ์ (หรือรูปร่างหน้าตา) ของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น เช่น ปุ่มกดนั้นมีหลากหลายรูปแบบ ดังนั้นจะต้องระบุให้ชัดเจนว่าวงจรนี้จะใช้ปุ่มที่มีหน้าตาอย่างไร โดยโปรแกรม KiCAD จะมีฐานข้อมูลบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บ่อยๆ มาให้จำนวนหนึ่ง หากชิ้นส่วนที่ต้องการใช้ไม่มีอยู่ในฐานข้อมูลนี้ ผู้ใช้สามารถค้นหาฐานข้อมูลบรรจุภัณฑ์เพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต (เช่นที่ <http://www.kicadlib.org>) หรือจะสร้างบรรจุภัณฑ์ของตนขึ้นมาใหม่ก็ได้ (โดยใช้ Module Editor)

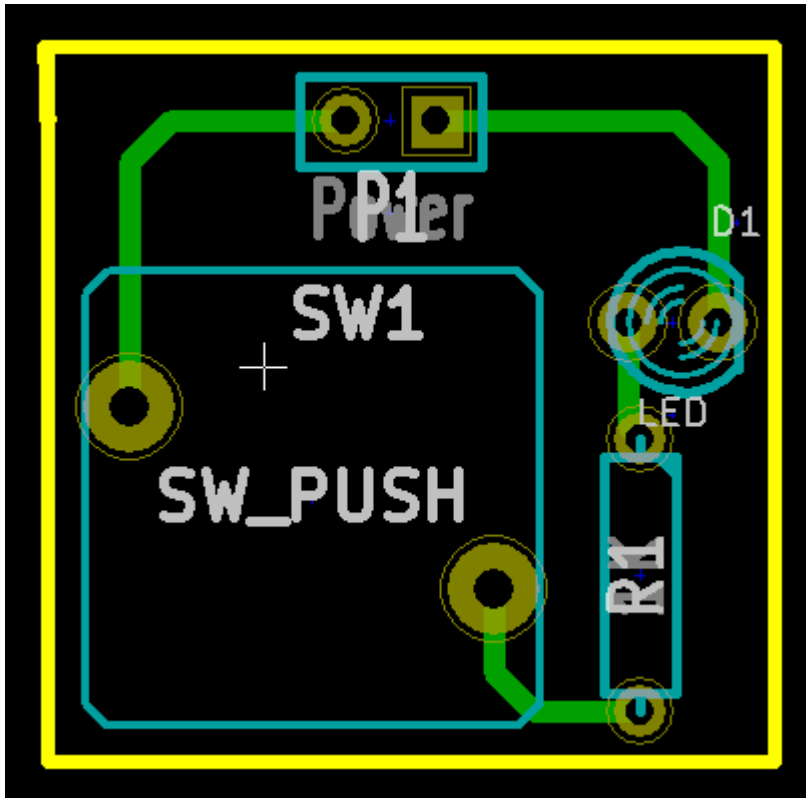


### 3. ออกแบบวงจรแผ่นพิมพ์ (PCB) โดยใช้โปรแกรมย่อย PCB New

เมื่อเสร็จขั้นตอนที่สองข้างต้น เราจะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นไฟล์ที่เรียกว่า Net List ซึ่งไฟล์นี้จะระบุรายการชิ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้ในวงจร, รูปแบบการต่อเชื่อม, รวมทั้งบรรทัดที่ใช้ โปรแกรม PCB New จะอ่านไฟล์นี้ขึ้นมาและสร้างวงจรที่เหมือนจริงขึ้นมา แต่ผู้ออกแบบจะต้องเป็นคนกำหนดเองว่าต้องการวางชิ้นส่วนต่างๆ ไว้ที่ตำแหน่งใดในวงจร ตลอดจนการลากสายวงจรที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ทุกชิ้นเข้าด้วยกัน ผลสุดท้ายที่ได้ก็คือแผ่นวงจรพิมพ์ที่สามารถนำไปผลิตได้



ภาพแสดงการวางตำแหน่งชิ้นส่วนในแผ่นวงจรพิมพ์โดยยังไม่ได้ทำการลากสายวงจร (Routing) ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบสามารถขยับตำแหน่งอุปกรณ์เพื่อให้ได้รูปทรงของแผ่นวงจรพิมพ์ที่ต้องการ โดยบ่อยครั้งมักจะเลือกวางอุปกรณ์ในตำแหน่งที่ทำให้ลายสายเชื่อมชิ้นส่วนต่างๆ ได้ง่าย (เช่น วางในตำแหน่งที่ไม่มีสายไขว้กัน เป็นต้น)



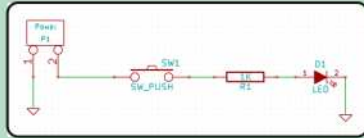
ภาพแสดงแผ่นวงจรพิมพ์ที่ลากลายวงจรเสร็จสิ้นแล้วพร้อมทั้งระบายเส้นขอบของแผ่นวงจร (PCB Edge) แผ่นวงจรนี้พร้อมสำหรับการผลิตจริงแล้ว

ตัวอย่างข้างต้นแสดงให้เห็นขั้นตอนโดยรวมของการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ใน KiCAD ซึ่งในการทำงานจริง ผู้เรียนจะต้องศึกษาถึงวิธีการใช้โปรแกรมย่อยทั้งสามตัวของ KiCAD ให้ดี

# สรุปขั้นตอนการออกแบบวงจรโดยใช้ KiCAD



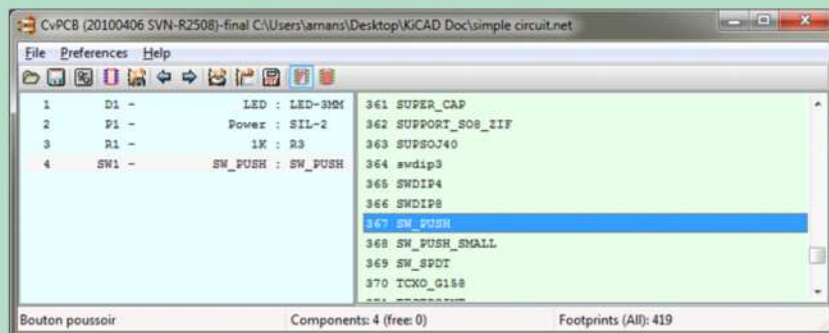
ออกแบบผังวงจร (Schematic)  
ใน Eschema



Export ผังวงจรเป็นไฟล์ NetList (\*.net)



กำหนด Package ของชิ้นส่วนต่างๆ  
โดยใช้โปรแกรม CvPcb



นำไฟล์ NetList ไปเปิดในโปรแกรม PCB New แล้ว  
ออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์

