

2022 梅竹黑客松

-----ASML-----

如果 ASML 的硬體創新為超級英雄蝙蝠俠，那軟體就是他的得力助手羅賓。ASML 作為全球頂尖半導體設備商，通常被定位為硬體公司，然而實際上我們擁有全世界規模最大、最先進的軟體團隊之一，若沒有軟體創新，ASML 的微影系統幾乎不可能在持續微縮的尺寸下生產晶片。ASML 全球有超過 3,000 位軟體工程師致力於全方位的軟體產品，推動現代化半導體廠，實踐摩爾定律。

微影系統本質上是一個投影系統，利用光線穿透印有電路圖的光罩，在矽晶片上投印出電路圖。ASML 提供全方位的微影技術解決方案 (lithographic solution)，量測可以快速測量矽晶圓上的成像表現，並及時回傳數據給微影系統，以確保在量產晶片的狀態下能維持穩定的微影效能。我們的檢測系統則有助於在數十億個圖案中，定位和分析單個晶片缺陷。以下為兩種不同的影像處理使用情境，歡迎大家一起微影創新，改變世界！

Evaluation index:

1. Innovation (40%)
2. Technical level (20%)
3. Completeness (20%)
4. User considering (20%)

- **Topic 1:**

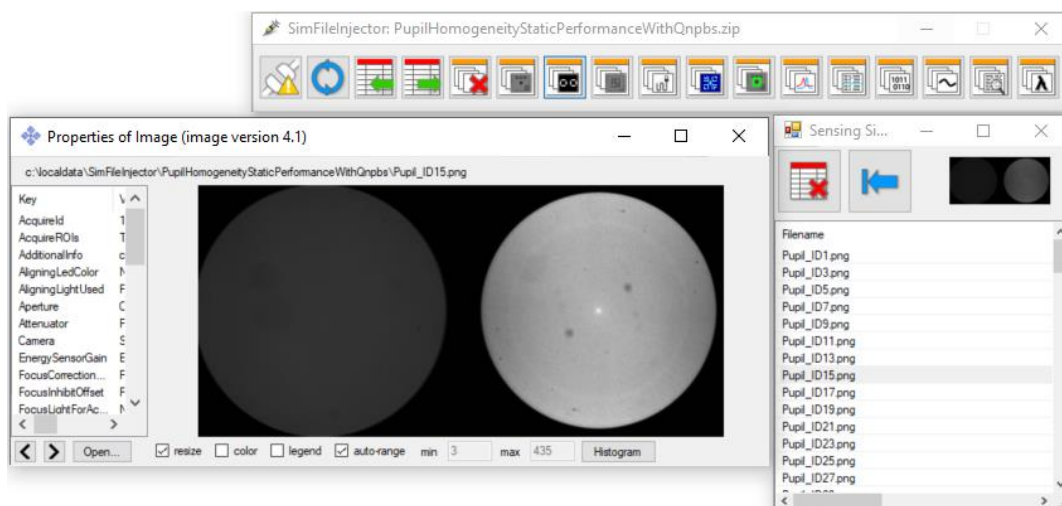
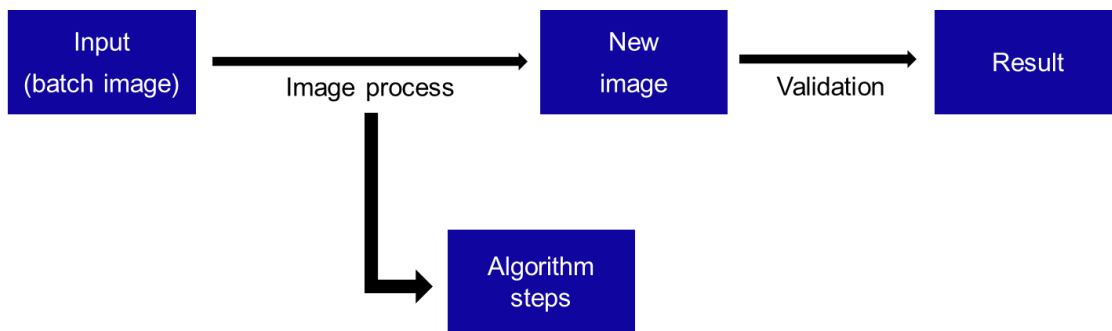
如何幫助使用者完成批量影像的演算法設計？

Solution to help user accomplish image processing algorithm design for batch images.

- **Description:**

ASML 艾司摩爾是半導體微影技術 (lithographic solution) 的提供者，由於產品可能由不同的系統架構，不同的語言撰寫。唯一不變的是, 在微影技術中，各產品都有使用影像處理的部分。

在產品開發過程中，時常會需要調整、設計影像處理演算法流程，來針對問題做處理，所以讓我們試著設計解決方案，來幫助加速演算法測試驗證過程。



- **Algorithm reference:**

*提供簡易 image processing 演算法: lorigin(x,y) 原始影像, lnew(x,y) 處理後影像

模糊化 (blur): $I_{new}(x, y) = \begin{bmatrix} 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 \end{bmatrix} \cdot I_{origin}(x, y)$

正規化 (normalize): $I_{new}(x, y) = \left(\frac{MAX(I_{new}) - min(I_{new})}{MAX(I_{origin}) - min(I_{origin})} \right) \cdot I_{origin}(x, y)$

二值化 (binarize): $I_{new}(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{if pixel in } I_{origin}(x, y) \geq threshold \\ 0 & \text{if pixel in } I_{origin}(x, y) < threshold \end{cases}$

- **Topic 2:**

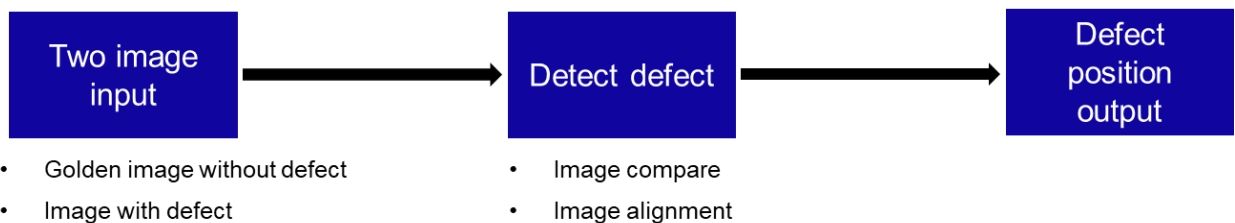
如何有效率地完成晶圓缺陷檢測？

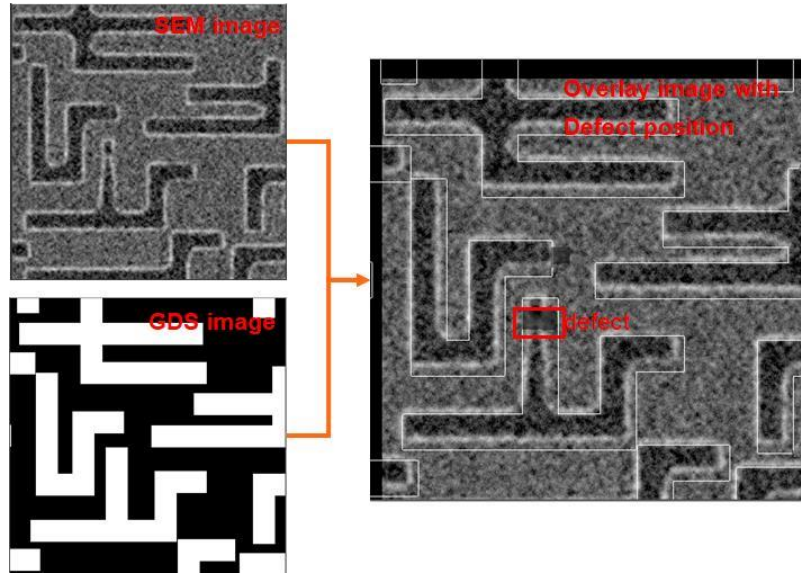
An efficient solution for Wafer defect Inspection.

- **Description:**

在現今工業製程中，如何在製作的產品線中檢測出瑕疵是對於產品的良率很重要的一環。同樣的，在 ASML 的產品中，除了利用微影技術製作出高良率的晶片，如何在晶片製作中檢測出瑕疵也是一個很重要的環節。ASML HMI 產品是利用電子束顯微鏡(E-Beam)照出晶片細節，產生出微影的影像，並且利用演算法檢測出其中的瑕疵。

利用 E-beam 檢測晶圓時，因為掃描的範圍非常地廣，如何設計出高效率且準確的演算法是最有挑戰性的任務。本次的解決方案是如何利用影像處理演算法在電子束檢測出來的影像中，精準且快速的找到瑕疵。





- Algorithm reference:

[圖像相似度算法](#)

[影像比對](#)