

WEB SERVICE FOR ANALYSIS OF MEASUREMENT RESULTS OF SEMICONDUCTOR CIRCUIT ELEMENTS

Jan Strálka

Bachelor Degree Programme (3), FIT BUT

E-mail: xstral00@stud.fit.vutbr.cz

Supervised by: Radek Kočí

E-mail: koci@fit.vutbr.cz

Abstract: The bachelor project is designed for ON Semiconductor, manufacturer of semiconductors in Rožnov pod Radhoštěm. The aim of the project is to increase the output quality of the produced chips and the efficiency of broken chips detection. The software is written in Java and is based on the modular algorithms that are applied to map measurements of semiconductor devices (wafer maps). Application processing runs on Tomcat application server, and the application is managed via web service interface.

Keywords: semiconductor, web service, Java

1. ÚVOD

Tento bakalářský projekt je zpracováván pro polovodičovou firmu ON Semiconductor v Rožnově pod Radhoštěm, kde má zvýšit výstupní kvalitu vyráběných čipů a zvýšit efektivitu odhalování chybných čipů. Cílem práce je vytvořit webovou službu (Web Service), která by aplikovala dané algoritmy na mapy výsledků měření polovodičových součástek (wafer mapy). Výsledný produkt se skládá z těchto částí:

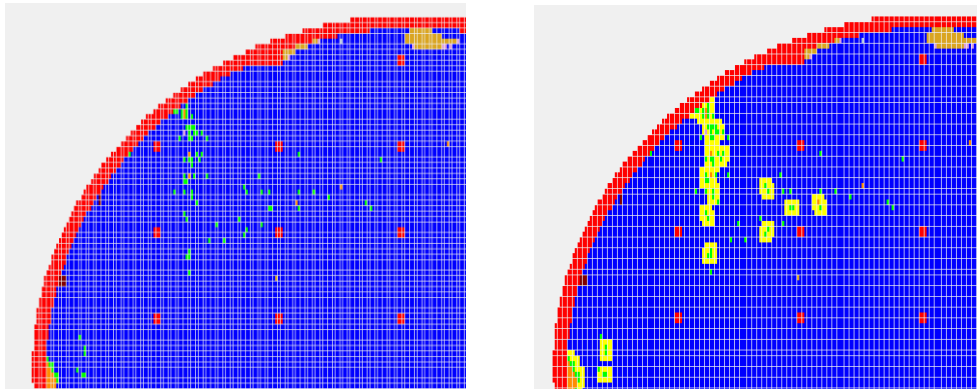
- a) Web service, který bude poskytovat klientským aplikacím jednotný a kontrolovaný přístup k procedurám pro zpracování dat, tento WS bude také přistupovat k odpovídajícím úložištím dat.
- b) Mechanismus asynchronního zpracování klientských požadavků (zpracování může být časově náročné) a poskytování online informací o aktuálním stavu zpracování
- c) Implementace algoritmů ve formě nezávislých modulů

Implementace je provedena v jazyku Java, cílový operační systém je Linux (RedHat).

2. NÁVRH A IMPLEMENTACE

2.1. TECHNOLOGICKÝ ZÁKLAD

V polovodičové výrobě se jednotlivé čipy vytvářejí do matice na desku, které se říká wafer. Tyto čipy je nutné měřit testerem, který vyhodnotí vadný čip včetně typu naměřené chyby. Avšak ne všechny čipy, které projdou měřením bez vady, splňují kritéria pro výstupní kvalitu. Z naměřených produkčních dat je zjištěno, že například některé čipy v okolí chybných čipů mohou mít kratší životnost. Také se může na waferu vyskytnout určitá pravidelnost výskytu chybných čipů způsobena například vadnou maskou.



Obrázek 1: Ukázka algoritmu Wrap around (vlevo před zpracováním, vpravo po zpracování)

Tyto potenciálně vadné čipy je nutné také vyřadit. Zpracování musí být kontrolovatelné operátorem, který zadá jaké wafery (desky) či loty (sady, výrobní várky waferů) se mají zpracovat konkrétním algoritmem. Algoritmy jsou dvou základních typů:

Neighborhood analysis

Tento algoritmus zkoumá čipy v blízkosti daného vadného čipu a podle polohy těchto čipů vůči tomuto čipu i dalším vadným čipům v okolí i podle druhů vad rozhoduje, které z těchto čipů budou prohlášeny také za vadné. Konkrétní rozhodovací kritéria se mohou lišit podle typu čipu, technologie atd. Příkladem je algoritmus na obrázku 1. **Obrázek 1:** Ukázka algoritmu Wrap around (vlevo před zpracováním, vpravo po zpracování)

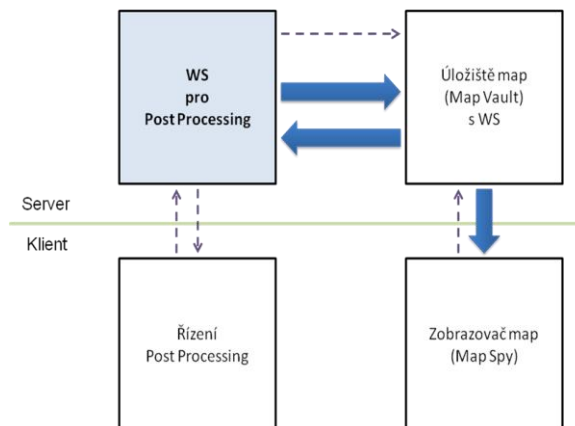
Positional analysis

Jedná se o analýzu vadných čipů v rámci jednoho retiklu nebo multisitu. Na základě poznání rozmístění opakujících se vad na stejném místě retiklu nebo multisite je možno rozhodnout o downgradování určitých čipů na celém waferu (např. tam, kam připadá pozice čipu vadného na 80% „otisků“ retiklů nebo multisitů).

2.2. STRUKTURA SYSTÉMU

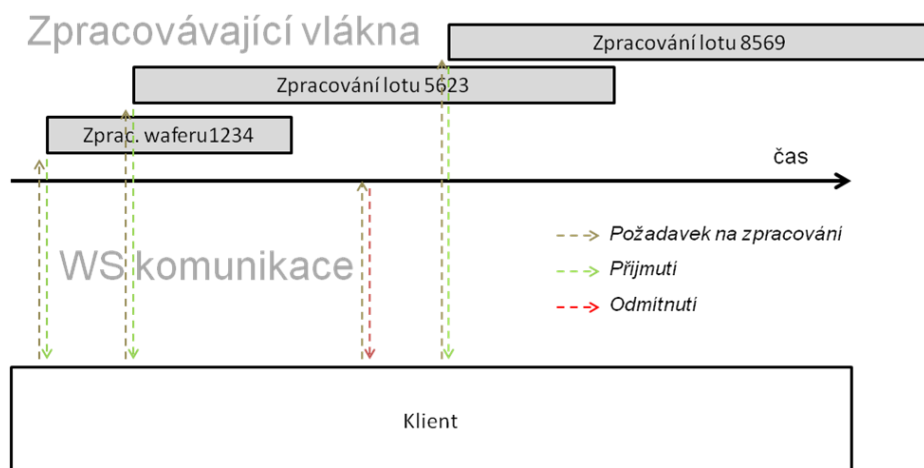
Těchto algoritmů je celá řada a je nutné, aby byly modulární a jejich správa byla jednoduchá. Aplikace pro zpracování běží na aplikačním serveru (Tomcat), ke kterému se přistupuje pomocí webové služby. Rozhraní umožňuje zadávat požadavky na zpracování, dotazovat se na průběh zpracování a řídit ho.

Na obrázku 2 je uvedena logická struktura systému. Tenké šipky značí kontrolní toky, tlusté šipky označují datové toky (přenos map). Aplikace, kterou se zabývám, je WS pro Post Processing. Ta je propojena s úložištěm map, které má WS rozhraní. Mapy je možné zobrazovat aplikací Map Spy.



Obrázek 2: Logická struktura systému

Podstatnou funkcionalitou je správa požadavků. Aplikace musí zajistit výlučné zpracování jednotlivých map. Každý zpracovávaný požadavek běží v samostatném vlákně.



Obrázek 3: Znárodnění zpracovávání požadavků

2.3. KLIENTSKÁ APLIKACE

Součástí bude i jednoduchá klientská aplikace na bázi dynamické webové stránky. Bude umožněno zadávání požadavků, zjišťování informací o průběhu zpracování, zobrazení historie mapy a informace o jednotlivých algoritmech.

3. ZÁVĚR

Práce by měla zefektivnit proces zjišťování potenciálně vadných čipů a zavést nové metody zvyšující výstupní kvalitu. Vypracovaný software se plánuje nasadit do reálného produkčního provozu a analyzovat na něm efektivnost různých algoritmů. Díky možnosti pružně měnit algoritmy bude možné rychle nasazovat nové metody zpracování map a přizpůsobovat stávající metody.

REFERENCE

- [1] Herout, P.: Učebnice jazyka Java, České Budějovice, Kopp 2011, ISBN 978-80-7232-398-2
- [2] Eckel, B.: Thinking in Java (4th Edition), Prentice Hall 2006, ISBN 978-0131872486
- [3] Armstrong, E.: The Java Web Services Tutorial, Pearson Education 2005, ISBN-139780201768114
- [4] Mirza, A. I.: Spatial Yield Modeling for Semiconductor Wafers, MIT 2005