

Automatic Detection of Microorganisms from Microscopy Images of Fluid Samples using Machine Learning Techniques

Master's Thesis in Computer Science

submitted
by

Silvan Marti

born 09.12.1993 in Glarus

Written at

Lehrstuhl für Mustererkennung (Informatik 5)
Department Informatik
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

Advisor: Frauke Wilm

Started: 15.03.2022

Finished: 15.08.2022

Ich versichere, dass ich die Arbeit ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen angefertigt habe und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat und von dieser als Teil einer Prüfungsleistung angenommen wurde. Alle Ausführungen, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Die Richtlinien des Lehrstuhls für Studien- und Diplomarbeiten habe ich gelesen und anerkannt, insbesondere die Regelung des Nutzungsrechts.

Erlangen, den 1. August 2022

Übersicht

Verschiedene Arten von Bakterien beginnen, Resistenzen gegen einige Arten von Antibiotika zu zeigen, und Studien haben eine Zunahme von Antibiotikaresistenz-assoziierten Krankheiten im Zusammenhang mit diesen nicht erregerspezifischen Therapien gezeigt. Diese Entwicklungen begünstigen den Rückgriff auf erregerspezifische Ansätze, erfordern jedoch einen hohen manuellen Aufwand und sind dadurch arbeits- und zeitintensiv. In dieser Hinsicht könnten Mittel zum Nachweis des Bakterientyps durch Analyse mikroskopischer Bilder von Flüssigkeitsproben unter Verwendung moderner Bildverarbeitungs- und maschineller Lernwerkzeuge die unerschwinglichen Kosten manueller Methoden vermeiden. Daher wollen diese Strategien untersucht werden, um das Problem der automatischen Objekterkennung in mikroskopischen Bildern von Flüssigkeitsproben anzugehen.

Translate this page

Abstract

Various types of bacteria are starting to show resistance against some types of antibiotics and studies have shown an increase in antibiotic-resistance-associated diseases linked to these non-pathogen-specific therapies. These developments encourage reverting to pathogen-specific approaches however It requires a high amount of manual work and is thereby laborious and time-consuming. In this regard, means to detect the type of bacteria by analysing microscopic images of fluid samples using modern image processing and machine learning tools could avoid the prohibitive costs of manual methods. Therefore, want to investigate these strategies to address the problem of automatic object detection in microscopic images of fluid samples.

Contents

1	Introduction	1
1.1	haha	1
1.2	haha2	1
2	Methods	3
3	Results	5
4	Discussion	7
	Conclusion	9
5	Conclusion	9
6	06	11
7	07	13
8	08	15
A	09	17
	List of Figures	19
	List of Tables	21
	Bibliography	23

Chapter 1

Introduction

1.1 Datasets

We have two datasets of microscopy images which both consist of several ten thousands. The images were obtained to better understand Parkinson's disease.

labelformat=empty

1.2 haha2

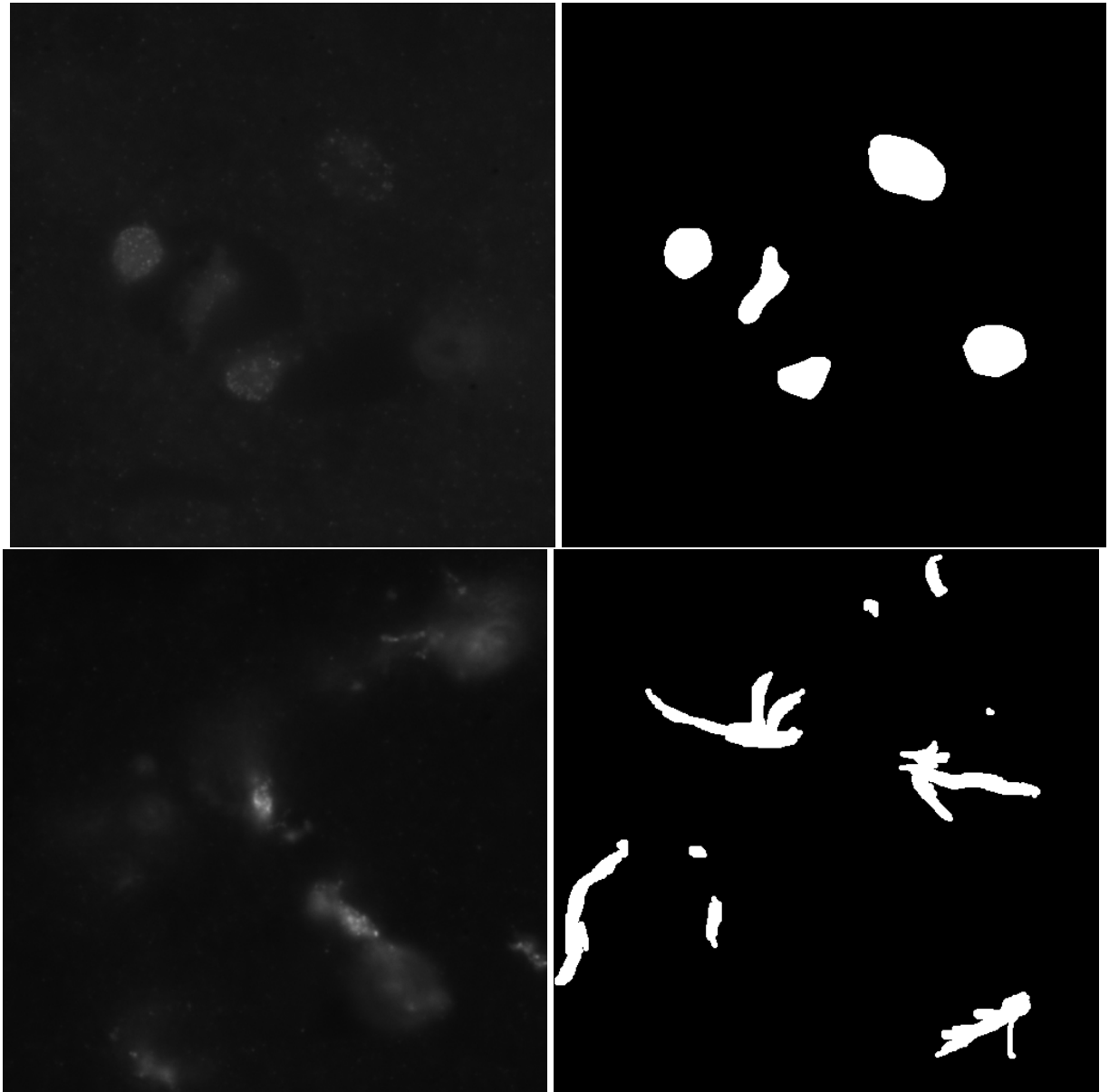


Figure 1.1: Dataset 2: Datasets

Chapter 2

Methods

Chapter 3

Results

Chapter 4

Discussion

Chapter 5

Conclusion

haha (Dör87) hoho (Rod01, dfdf) hihi (Hal99) huhu (Bam96)

Chapter 6

06

Chapter 7

07

Chapter 8

08

Appendix A

09

List of Figures

1.1 Dataset 2: Corresponding Label 2

List of Tables

Bibliography

- [Bam96] P. Bamford and B. Lovell. A water immersion algorithm for cytological image segmentation. In *Proceeding of Segment 96*, Sydney, December 1996. <http://citeseer.nj.nec.com/bamford96water.html>.
- [Dör87] R. Dörrer, J. Fischer, W. Greiner, W. Schlipf, and P. Schwarzmann. Ein lernendes System zur Zellbildanalyse. Technischer Bericht, Institut für Physikalische Elektronik, Universität Stuttgart, Stuttgart, 1987.
- [Hal99] J.S. Hallinan. *Detection of Malignancy Associated Changes in Cervical Cells Using Statistical and Evolutionary Computation Techniques*. PhD thesis, Centre for Sensor Signal and Information Processing, The University of Queensland, Brisbane, Australia, 1999. <http://citeseer.nj.nec.com/hallinan99detection.html>.
- [Pap42] G. Papanicolaou. A new procedure for staining vaginal smears. *Science*, 95:438–439, 1942.
- [Rod01] F. Rodler. *Erstellung eines Frameworks zur Bewegungsanalyse durch Aktive Konturbasierte Verfahren*. Diplomarbeit, Fakultät für Informatik, Technische Universität München und Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen - Angewandte Elektronik, München, November 2001.

