

# **Learning Causal Models of Multivariate Systems and its Value for the Performance Modeling of Computer Programs**

**Jan Lemeire**

## **NEDERLANDS**

Jan Lemeire's multidisciplinair werk ontstond vanuit het idee om causale leeralgoritmes te introduceren in de wereld van de performantie analyse.

Naast dit praktisch en toegepast onderzoek omvat het ook een theoretische en filosofische studie van causal leren.

Een performantie analyse tracht de uitvoer van een programma op een computer systeem te begrijpen in termen van het aanwenden van de beschikbare rekenkracht.

De causale leeralgoritmes laten toe om vanuit experimentele data automatisch te leren welke en hoe de variabelen de performantie beïnvloeden.

De mogelijkheid om vanuit enkel observaties iets te kunnen leren over de causale opbouw van een systeem is een ambitieus en dan ook controversieel onderwerp.

Het vernieuwende concept van Kolmogorov Minimal Sufficient Statistic (KMSS) biedt een mogelijkheid om causaal leren te evalueren.

Het idee is dat een model alle patronen of regulariteiten van de observaties moet beschrijven.

Een rode draad zijn kwalitatieve eigenschappen. Jan Lemeire stelt voor deze te definiëren als de regulariteiten van de KMSS; de eigenschappen van data die een compressie toelaten.

Kwalitatieve eigenschappen geven een ander kennis weer dan louter kwantitatieve informatie.

Ze zijn zelfs onmisbaar in het volledig begrijpen van een systeem.

## **ENGELS**

Jan Lemeire's multidisciplinary work originated by the idea to introduce the causal learning algorithms into the world of performance analysis.

Besides this practical and applied research it also comprises a theoretical and philosophical study of causal inference.

A performance analysis aims at understanding the execution of program on computer systems in terms of resource utilization.

The causal learning algorithms allow the automatic construction from experimental data of models showing which and how variables influence the overall performance.

The feasibility to learn the causal mechanisms of a system from observations only is an ambitious, yet controversial subject.

The new concept of Kolmogorov Minimal Sufficient Statistic (KMSS) provides means to evaluate the validity of causal inference.

The idea is that a model should capture all patterns or regularities of the observations.

A red thread throughout this work is the notion of qualitative properties.

The proposal is to define them as the regularities of the KMSS, the properties of the data which allow compression.

Qualitative properties provide another kind of knowledge than pure quantitative information.

They are indispensable in the understanding of the system.