

A COMPUTER ASSISTED DIAGRAMMING SYSTEM

ABHANDLUNG
Zur Erlangung des Titels

DOKTOR DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

vorgelegt von

Bharat Dave

Master of Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA

geboren am 30.04.56

von Indien

Angenommen auf Antrag von:

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schmitt, Referent

Prof. Dr. Robert Woodbury, Korreferent

1993

ETHICS ETH-BIB



00100000854731



001E

Kurzfassung

Diese Forschungsarbeit untersucht Diagramme als graphische Darstellungsmöglichkeit für die Analyse, Präsentation und Synthese von Informationen in verschiedenen Sachgebieten. Die Arbeit ist auf die Entwicklung einer Softwareumgebung ausgerichtet, mit welcher Diagramme, in ähnlicher Weise wie mit den traditionellen Mitteln, spezifiziert, generiert und manipuliert werden können.

Diagramme sind graphische Repräsentationen symbolischer Vorstellungen, welche annäherndes Begründen und Folgern ermöglichen und das Konzentrieren auf ausgewählte, interessante Aspekte einer Situation erlauben. Die Ökonomie und Direktheit in der Aussage, welche Diagramme ermöglichen, scheint der primäre Grund für ihre Allgegenwart in verschiedensten Arbeitsgebieten zu sein. Trotz dieser Vorteile gibt es eher wenig Studien über die Unterstützung diagrammartiger Darstellungen mit Hilfe des Computers. Diese Forschungsarbeit versucht einen verständlichen Denkraum in diese Richtung zu entwickeln.

Im Gebiet von Entwurfsdisziplinen wie der Architektur ist diese Arbeit Teil der kontinuierlichen Erforschung computerunterstützter Entwurfstechniken und Entwurfswerkzeuge. Obwohl eine grosse Zahl von Werkzeugen und Techniken für CAD entstanden ist, verlangt deren Gebrauch das Festlegen zu vieler Details zu früh im Entwurfsprozess. Diese Forschungsarbeit ist auf die Entwicklung von Computer-Repräsentationen und die Charakterisierung einer Software-Umgebung ausgerichtet, welche das tentative Begründen mit Hilfe von Diagrammen unterstützt, und hofft damit den Einsatz und Nutzen von CAD-Umgebungen im Entwurf zu erweitern.

In dieser Arbeit wird zuerst die Begründung für das Thema erläutert. Als nächstes wird die Rolle untersucht, welche Diagramme als konzeptionelle Werkzeuge in verschiedenen Arbeitsgebieten spielen. Weiter werden die Eigenschaften und Bestandteile von Diagrammen, gesehen als graphische Kommunikationssysteme, im Detail angeschaut. Darauf folgt die Entwicklung eines Sets von Anforderungen an eine ideale Software-Umgebung für das Arbeiten mit Diagrammen. Zur Demonstration der in dieser Arbeit entwickelten Ideen, wird ein Prototypsystem implementiert. Die Studie schliesst mit Beobachtungen zum Beitrag dieser Arbeit zur gegenwärtigen Forschung und möglichen zukünftigen Erweiterungen des Projekts.

Abstract

This research investigates characteristics and generation of graphic diagrams used in support of analysis, presentation and synthesis of information in various domains. The research is aimed at the development of a software system which can be used to specify, generate and manipulate diagrams similar to the way they are represented and operated upon in traditional media.

Diagrams are taken to be graphic representations of symbolic propositions that allow tentative reasoning and inferencing, and enable a person to focus on selected aspects of a situation that are deemed of interest. The economy and directness of expression found in diagrams seem to be the prime reasons why they are so ubiquitous in many domains. Despite these advantages, studies into supporting diagrammatic representations using computers are rather sparse. This research is an attempt at developing a comprehensive framework of thought in this direction.

In the context of design disciplines like architecture, this research forms a part of the continuum of studies in computer aided design techniques and tools. While a large number of tools and techniques in CAD have emerged so far, usage of such tools, due to their underlying representations, expects and demands commitment of too many details too early in the design process. This research is aimed at characterizing and developing a computer based diagramming system to support tentative reasoning using diagrams, and thus hopes to extend the scope of CAD environments in design.

The thesis first articulates motivations for this topic in detail. Next, a discussion on the role played by diagrams as conceptual tools in various domains is presented. It is followed by a detailed look at characteristics and components of diagrams viewed as a graphic communication system. Next, a comprehensive set of requirements for an ideal software environment for diagramming tasks is developed. A prototype system called CDT was implemented and is used to demonstrate ideas developed in this research. The study concludes with some observations on contributions of this research effort and possible future extensions.