

Thomas Paul

Vernetzte Prozesse und Ressourcenzuverlässigkeit

*Ein Ansatz zur Erweiterung der Netzplantechnik
um den Parameter der Zuverlässigkeit*

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2007 Diplomica Verlag GmbH
ISBN: 9783836615563

Vernetzte Prozesse und Ressourcenzuverlässigkeit

Ein Ansatz zur Erweiterung der Netzplantechnik um den Parameter der Zuverlässigkeit

Thomas Paul

Vernetzte Prozesse und Ressourcenzuverlässigkeit

*Ein Ansatz zur Erweiterung der Netzplantechnik
um den Parameter der Zuverlässigkeit*

Thomas Paul

Vernetzte Prozesse und Ressourcenzuverlässigkeit

Ein Ansatz zur Erweiterung der Netzplantechnik um den Parameter der Zuverlässigkeit

ISBN: 978-3-8366-1556-3

Druck Diplomica® Verlag GmbH, Hamburg, 2008

Zugl. Fachhochschule Trier, Trier, Deutschland, Diplomarbeit, 2007

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

© Diplomica Verlag GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2008

Printed in Germany

I. Inhaltsverzeichnis

I.	INHALTSVERZEICHNIS	1
II.	DARSTELLUNGSVERZEICHNIS.....	3
III.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	5
1	EINLEITUNG	6
1.1	PROBLEMBESCHREIBUNG.....	6
1.2	AUFGABENSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE	7
2	GRUNDLAGEN	8
2.1	NETZPLANTECHNIK	8
2.1.1	Anwendungsgebiete der Netzplantechnik.....	8
2.1.2	Entstehung und Entwicklung.....	8
2.1.3	Darstellungsverfahren der Netzplantechnik.....	10
2.1.4	Aufwand und Nutzen des Einsatzes der Netzplantechnik	15
2.2	ZUVERLÄSSIGKEITSTECHNIK	17
2.2.1	Begriffsabgrenzung	17
2.2.2	Wirtschaftliche Bedeutung der Zuverlässigkeit.....	17
2.2.3	Methoden der Zuverlässigkeitstechnik.....	19
2.2.3.1	Zuverlässigkeitsgraphen.....	19
2.2.3.2	Zuverlässigkeits-Blockdiagramme.....	20
2.2.3.3	Fehlerbaum-Analyse	23
2.2.3.4	Markov-Modelle.....	26
3	EVALUATION BESTEHENDER METHODEN UND ANSÄTZE	28
3.1	EVALUATIONSKRITERIEN.....	28
3.2	LITERATURÜBERBLICK UND VORAUSWAHL RELEVANTER METHODEN UND ANSÄTZE	29
3.2.1	Literaturüberblick	29
3.2.2	Auswahl relevanter Methoden und Ansätze.....	31
3.3	EVALUATION AUSGEWÄHLTER METHODEN UND ANSÄTZE.....	32
3.3.1	Program Evaluation and Review Technique (PERT).....	32
3.3.1.1	Aufbau von PERT-Netzplänen.....	32
3.3.1.2	Parameteranalyse mit PERT.....	32
3.3.1.3	Möglichkeiten zur Integration der Ressourcenzuverlässigkeit	33
3.3.1.4	Praxistauglichkeit.....	36
3.3.2	Graphical Evaluation and Review Technique (GERT)	36
3.3.2.1	Aufbau von GERT-Netzplänen	37
3.3.2.2	Analyse von Zeit, Kosten und Kapazitäten mit GERT	39
3.3.2.3	Möglichkeiten zur Integration der Ressourcenzuverlässigkeit	39
3.3.2.4	Praxistauglichkeit.....	41

3.3.3	<i>Fertigungsprozessgraphen</i>	42
3.3.3.1	Aufbau und Einsatz	42
3.3.3.2	Parameteranalyse mit Fertigungsprozessgraphen	44
3.3.3.3	Möglichkeiten zur Integration der Ressourcenzuverlässigkeit	44
3.3.3.4	Praxistauglichkeit	45
3.4	EVALUATIONSERGEBNIS UND ENTWICKLUNGSBEDARF	45
4	ENTWICKLUNG EINES ANSATZES ZUR ERWEITERUNG DER INTEGRIERTEN NETZPLANTECHNIK	47
4.1	KONKRETISIERUNG DES FESTGESTELLTEN ENTWICKLUNGSBEDARFS	47
4.2	AUSWAHL GEEIGNETER METHODEN	47
4.2.1	<i>Festlegen der Auswahlkriterien</i>	47
4.2.2	<i>Auswahl eines geeigneten Verfahrens der Netzplantechnik</i>	48
	Vergleichende Betrachtung des Anwendungsaufwands	50
	Vergleichende Betrachtung der erforderlichen methodischen Kenntnisse	50
	Vergleichende Betrachtung des Revisionsaufwands	50
4.2.3	<i>Auswahl eines geeigneten Instruments der Zuverlässigkeitsanalyse</i>	51
	Visualisierungsmöglichkeiten komplexer Ressourcenkombinationen	51
	Anwendungsaufwand	53
	Erforderliche methodischen Kenntnisse	53
	Revisionsaufwand	53
	Zusammenfassung der Ergebnisse	53
4.2.4	<i>Ergebnis des Auswahlverfahrens</i>	54
4.3	ERWEITERUNG DER NETZPLANTECHNIK UM DEN PARAMETER DER RESSOURCENZUVERLÄSSIGKEIT .	55
4.3.1	<i>Integrierte Netzplantechnik unter Verwendung von Vorgangsknotennetzen</i>	55
4.3.2	<i>Darstellungsmöglichkeiten von Ressourcenkombinationen mittels Zuverlässigkeits- Blockdiagramm</i>	56
4.3.3	<i>Graphische Verknüpfung von Vorgangsknotennetzen und Zuverlässigkeits-Blockdiagrammen</i> ...	59
4.3.4	<i>Analyse und Optimierung von Prozessen unter Verwendung eines Zuverlässigkeits-Netzplans</i> ...	63
4.3.5	<i>Analyse komplexer vernetzter Prozesse</i>	68
4.4	FAZIT UND AUSBLICK	71
5	LITERATURVERZEICHNIS	72

II. Darstellungsverzeichnis

Darstellung	1: Vorgangspfeilnetz.....	10
Darstellung	2: CPM-Netzplan.....	10
Darstellung	3: Unzulässige Darstellung paralleler Vorgänge im CPM-Netz.....	11
Darstellung	4: Scheinvorgang im CPM-Netz.....	11
Darstellung	5: Informationen zu Vorgängen und Ereignissen in VPN.....	12
Darstellung	6: Zusammenhang zwischen Detail- und Übersichtsnetzplan.....	13
Darstellung	7: Vereinfachtes Beispiel für einen Übersichtsnetzplan als EKN.....	13
Darstellung	8: Vorgangsknotennetz mit Start- und Zielknoten.....	14
Darstellung	9: Aufteilung von Vorgangsknoten.....	14
Darstellung	10: Mögliche Anordnungsbeziehungen im VKN.....	15
Darstellung	11: Wirtschaftliche Folgen von Anlagenausfällen.....	18
Darstellung	12: Ausgewählte Instrumente der Zuverlässigkeitstechnik.....	19
Darstellung	13: Straßennetz als ungerichteter Zuverlässigkeitsgraph.....	19
Darstellung	14: Zuverlässigkeitssteigerung des Straßennetzes.....	20
Darstellung	15: Strukturelemente von Zuverlässigkeits-Blockdiagrammen.....	21
Darstellung	16: Serienschaltung von zwei Elementen.....	21
Darstellung	17: Parallelschaltung von zwei Elementen.....	21
Darstellung	18: Kombinationen der Elementaranordnungen.....	22
Darstellung	19: Bildsymbole der Fehlerbaum-Analyse.....	23
Darstellung	20: Systemkomponenten und deren Ausfallursachen.....	25
Darstellung	21: Fehlerbaum für das Ereignis "Überschreiten des max. Systemdrucks".....	25
Darstellung	22: Possible transitions between four states.....	26
Darstellung	23: System mit zwei Zuständen als Markov-Modell.....	27
Darstellung	24: Vorgangsinformationen.....	34
Darstellung	25: Netzplan des Beispielprozesses mit Standardressourcenzuordnung.....	34
Darstellung	26: PERT-Analyse für den Beispielprozess.....	35
Darstellung	27: Netzplan des Beispielprozesses mit alternativer Ressourcenzuordnung...	36
Darstellung	28: GERT-Knotentypen.....	37
Darstellung	29: Produktentwicklungsprojekt als GERT-Netzplan.....	38
Darstellung	30: Redundantes Arbeitssystem als Zuverlässigkeits-Blockdiagramm.....	40
Darstellung	31: Beispiel-Netz für einfache Redundanz mit Reparaturvorgängen.....	40
Darstellung	32: Falsche Darstellung einer Ressourcenkombination.....	41