

International Conference on
COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING

Internationale Konferenz über
RECHNERINTEGRIERTE FERTIGUNGSSYSTEME

Zakopane, March 24-27 1992

Jozef PETERKA, Ján BÉKÉS, Alexander JANÁČ,

Material-technologische Fakultät in Trnava
der Slowakischen Technischen Universität, Bratislava, CSFR

DER ANTRAG DES MATHEMATISCHEN MODELLS DER TECHNOLOGISCHEN
DOKUMENTATION

Zusammenfassung: In der Arbeit wurde die Bedeutung des mathematischen Modells der technologischen Dokumentation für die automatisierten Steuerungssysteme der technologischen Produktionsvorbereitung dargestellt.

Bezeichnung

ASR	automatisiertes Steuerungssystem
ASR-KPV	ASR-konstruktiver Produktionsvorbereitung
ASR-TgPV	ASR-technologischer Produktionsvorbereitung
ASR-TPV	ASR-technischer Produktionsvorbereitung
BILAN	Tätigkeiten verbunden mit der Bilanzierung der Eigenkapazitäten und der Lieferantkapazitäten
EO	Elementeroperation
HT	Haupttechnologien
HOM	Homomorphgruppe
IT	Einzeltechnologie (Individueltechnologie)
KON	Konkrete Werkzeugmaschine
KOOP	Bestimmung der Einzelteile für die Kooperationslieferungen
KSV	Stückliste
KTI	der Kode des Informationstyps (Informationstypkode)
KVI	der Kode der Informationseigenschaft

MTZ	Bestimmung der Angaben für die Werkzeugmaschinen
NCW	Steuerungsbefehlgruppe für die NC Werkzeugmaschinen
NZ	Zeitnormen
OD	Schätzung
ODG	Schätzung nach den Globalanzeigern
OP	Optimierung
PO	Operationenplan
FOLOV	Bestimmung der Eigenschaften der Halberzeugnisse
FPVZ	Wirkungsparameter der Produktionsanlage auf Material
TAB	Bestimmung der Angaben mit Hilfe von Tabellen
TgD	Technologische Dokumentation
TgDZ	Mathematisches Modell der TgD
TgFPVZ	Mathematisches Modell der TgFPV
TFVZ	Mathematisches Modell der TFV
TYP	Typentechnologie
VYP	Berechnung
ZS	Zeitstudie

4. Einleitung

Auf die Modelle der ASR-Untersysteme legen wir große Anforderungen, wie Komplexität, Flexibilität, Adaptibilität, Allgemeinheit. Das Modell soll beliebig verbreitend und auch für die Benutzung der Computertechnik geeignet sein. Eine Erfüllung aller Anforderungen können nur die mathematischen Modelle sichern.

Eine Zusammenstellung der Modelle und die Modellierung erfordert Abstraktion, Erforschung von wichtigen und unwichtigen Eigenschaften der Erscheinung, und Bestimmung der entscheidenden Attributen des Systems.

Bei der Bestimmung des Antrages TgDZ nehmen wir in Betracht:

1. TgD ist ein Untersystem der TgFPV, und auch TgDZ muß ein Untersystem des TgFPVZ sein.
2. die Bedeutungsvollen Eigenschaften der TgD können wir als TgDZ betrachten.

1. Das mathematische Modell der technologischen Dokumentation als Untersystem des mathematischen Modells der technologischen Produktionsvorbereitung

Das ganze System ASR-TPV für die Ausfertigung der TgD kann in Untersysteme: ASR-KPV, ASR-TgPV und weitere aufgeteilt werden. Diese Untersysteme sind in Tätigkeiten aufgeteilt (bei TgPV sind das POLOV, BILAN, MTZ, KOOP, TgD) und diese Tätigkeiten sind in Folgen der einfacheren Tätigkeiten (Griffe) weiter aufzuteilen, unmittelbar bis zum erforderlichen Inhalt und den Informationseigenschaften (bzw. finale N-titen). Literatur [1] führt TgPVZ auf dem Niveau der Tätigkeiten.

Der Mengeeintrag eines solchen Modells ist:

$$\text{TgPVZ} = \{ \text{POLOV, MTZ, BILAN, KOOP, TgD} \}, \quad (1)$$

In nachstehendem Text analysieren wir eingehend die TgD.

2. Technologische Dokumentation - TgD

2.1. Eigenschaften der TgD

Jede Dokumentation bestimmt den Typ und das Eingehendniveau der Angaben. Die Menge des Angabentyps bestimmt den Inhalt, das Eingehendniveau, die für die Bestimmung des Inhaltes der TgD verwendete Methode. Die Methode verwenden wir mittels des Operators. Er kann ein Mensch sein, oder technische für Berechnung geeignete Mittel.

Die Typen der Informationen bestimmen den Inhalt der TgD, z.B.:

-PO

-FVZ

-NZ

-und die weiteren Angaben, z.B.: über die Umwelt, über die Spanzugaben usw.

Wenn wir das mathematische Model verwenden, so ist es möglich, den Typ der Information beliebig zu verbreiten. Den Inhalt der TgD bestimmen wir mittels der Menge TgIZ, die "n" vorausdefinierte Elementen hat.

2.1.1. Analyse der TgD-Eigenschaften

Denselben Inhalt (Typ der Information) ist es möglich auf einigen

Eingehendniveaus durch ausführliche Benennung der Eigenschaften des Informationstyps auszudrücken. KVI schreiben wir zum KTI zu.

PO kann zusammengestellt werden, z.B. auf dem Niveau:

- der Haupttechnologie (z.B. schmieden, drehen, härten, schleifen), dann schreiben wir: [PO, HT]
- der Typentechnologie
mittels der Elementaroperationen [PO, TYP, EO]
- der Einzeltechnologie mit der Bestimmung
des Arbeitsplatzes, des Werkzeuges u.ä. [PO, IT, EO]
- des Steuerungsbefehlsgruppe für NC-Werkzeugmaschinen [PO, NCW]

PVZ kann zusammengestellt werden, z.B.:

- mittels der Schätzung [PVZ, OD]
- nach den Tabellen (Regresgleichungen) [PVZ, TAB]
- mittels der Optimalisation für
die Homomorphgruppe von Werkzeugmaschinen [PVZ, OP, HOM]
- mittels der Optimalisationsberechnung
für konkrete Maschine [PVZ, OP, KOM]

Für die Bestimmung der NZ können z.B. diese Methoden verwendet werden:

- die Schätzung nach den Globalanzeigern [NZ, ODG]
- mit Tabellen (mit Zeitnormativen) [NZ, TAB]
- die Berechnung für eine Homomorphgruppe
von Werkzeugmaschinen [NZ, VYP, HOM]
- die Berechnung für die konkrete Maschine [NZ, VYP, KOM]
- die Zeitstudie [NZ, ZS]
- usw.

Offensichtlich ist das Eingehendniveau nicht beschränkt, man kann es verbreiten oder feiner unterscheiden, im Fall z.B., wenn eine neue Methode entwickelt wurde, oder der Bedarf einer ausführlichen Bestimmung des Eigenschaftentyps der Angabe in TgD entstanden ist.

2.2. Mathematische Modell

der technologischen Dokumentation - TgDZ

Die bedeutungsvollen Eigenschaften der TgD können wir als TgDZ betrachten.

Die Zusammenstellung des TgDZ erfordert eine Kodierung von Typs und Eingehendniveau des Inhalts der TgD mittels alphanumerischen und mnemotechnischen Codes. Weiter kann man einen Menge- oder Vektoreintrag benutzen, bzw. logische Modellen, die nur Nullen und Einsen beinhalten.

Jetzt zeigen wir einige TgDZ:

a, der Vektoreintrag mittels der mnemotechnischen Zeichen:

$$\text{TgDZ} = (\text{PD, TYP, EO, PVZ, TAB, NZ, VYP, KON}); \quad (2)$$

b, der Matrixeintrag:

$$\begin{array}{l} \text{TgDZ} = \begin{array}{l} \text{PD, IT, EO} \\ \text{PVZ, OP, KON} \\ \text{NZ, VYP, KON} \end{array} \end{array} \quad (3)$$

c, der TgDZ Eintrag mittels numerischen Codes:

wir schliesen z.B. folgende Vereinbarung:

PD - 1	MT - 1	EO - 1	NZ - 3	ODG - 1	HOM - 1
	TYP - 2			VYP - 3	KON - 2
	IT - 3			ZS - 4	
	NCW - 4				

PVZ - 2	OD - 1	HOM - 1
	TAB - 2	KON - 2
	OP - 3	

dann wird der TgDZ-Eintrag in der Form z.B. der Matrix für den Eintrag (3) :

$$\text{TgDZ} = \begin{array}{l} 1, 3, 1 \\ 2, 3, 2 \\ 3, 3, 2 \end{array} \quad (4)$$

d, das logische Modell:

Dieses Modell erfordert die Struktur des allgemein TgDZ-Eintrages vorauszukennen z.B.:

der allgemeine TgDZ-Eintrag:

$$\begin{array}{l}
 \text{TgDZ} = \left(\begin{array}{l}
 \text{PO, HT, TYP, IT, NCW, EO, -} \\
 \text{PVZ, OD, TAB, OP, HOM, KON, -} \\
 \text{NZ, ODG, TAB, VYP, ZS, HOM, KON}
 \end{array} \right) \quad (5)
 \end{array}$$

dann wird das logische Modell der TgD für den Eintrag (3) und (5):

$$\begin{array}{l}
 \text{TgDZ} = \left(\begin{array}{l}
 1, 0, 0, 1, 0, 1, - \\
 1, 0, 0, 1, 0, 1, - \\
 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1
 \end{array} \right) \quad (6)
 \end{array}$$

e, das Mengemodell und mnemotechnische Kodex:

Das Mengemodell der TgD ist dann die N-titen-Menge, welche den Typ und das Eingehendniveau des Inhaltes bezeichnen. Der allgemeine TgDZ-Eintrag mag folgend aussehen:

$$\begin{array}{l}
 \text{TgDZ} = \left(\begin{array}{l}
 [\text{KTI}_{11}, \text{KVI}_{111}, \text{KVI}_{112}, \dots, \text{KVI}_{11k}] \\
 [\text{KTI}_{12}, \text{KVI}_{121}, \text{KVI}_{122}, \dots, \text{KVI}_{12L}] \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 [\text{KTI}_{in}, \text{KVI}_{in1}, \text{KVI}_{in2}, \dots, \text{KVI}_{inm}] \end{array} \right) \quad (7)
 \end{array}$$

oder:

$$\text{TgDZ} = \left([\text{KTI}_j, \text{KVI}_{j,p}] \right) \quad (8)$$

wo ist i die "i-Position" von KSV
 KTI_j Kode des Typs der j-en Information
 $\text{KVI}_{j,p}$ Kode der p-en Eigenschaft der j-en Information
 $i=1,2,\dots,u$ $j=1,2,\dots,n$ $p=1,2,\dots,k,1,\dots,m$

Beispiele dieser TgDZ:

$$\text{TgDZ} = (0) \quad (9)$$

Erklärung: Die technologische Dokumentation wird nicht erfordert.

$$\text{TgDZ} = \left([\text{PO, I, EO}] [\text{PVZ, TAB}] [\text{NZ, ODG}] \right) \quad (10)$$

Erklärung: Die technologische Dokumentation enthält den Operationenplan, der mittels der Einzeltechnologie auf dem Niveau der Elementaroperationen bestimmt war, die Wirkungparameter der Produktionsanlage nach den Tabellen, und die durch

Schätzung nach Globaleigenschaften des Einzelteils bestimmte Normzeit, für eine i-te Position der Stückliste.

Das vorgeschlagene mathematische Modell der TgD repräsentiert einen Moseikkern von TPVZ für die Ausarbeitung der TgD, weil allgemeines TgPV-Modell bzw. TPV-Modell als eine hierarchische Struktur mathematischer Modelle vorstellbar ist. Sie dienen zur Bestimmung von Typ und Eingehendniveau der hierarchisch niedrigeren Tätigkeiten und Angabenbasis. Darin werden Imputinformationen für gewünschte Tätigkeiten oder Eigenschaften beschrieben. Ein Vorteil dieses TgD-Modells ist die Möglichkeit seiner Verwendung für Computertechnik, die Möglichkeit einer beliebigen Verbreitung.

LITERATUR

- [1] Békés J., Janáč A., Mikunda J.: Jednotný systém technologickej prípravy výroby v strojárstve (JSTgPV), etapa: Návrh matematického modelu systému technologickej prípravy výroby pre vypracovanie technologickej dokumentácie. Katedra STP, Bratislava 1982.

PROPOSAL OF A MATHEMATICAL MODEL OF A TECHNOLOGICAL DOCUMENTATION

Summary

There are presented significance of a mathematical model of a technological dokumentation for automatized system of computer aided process planning.

PROPOZYCJA MATEMATYCZNEGO MODELU DOKUMENTACJI TECHNOLOGICZNEJ

Streszczenie

Przedstawiono matematyczny model dokumentacji technologicznej systemów automatycznych CAPP.

Wpłynęło do redakcji w styczniu 1992r.

Recenzent: Jan Darlewski