



Deutsches
Forschungszentrum
für Künstliche
Intelligenz GmbH

Document
D-92-12

**Integrated Knowledge Acquisition
for Lathe Production Planning:
a Picture Gallery**

**Integrierte Wissensakquisition
zur Fertigungsplanung für Drehteile:
eine Bildergalerie**

Otto Kühn, Franz Schmalhofer, Gabriele Schmidt

June 1992

**Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
GmbH**

Postfach 20 80
D-6750 Kaiserslautern, FRG
Tel.: (+49 631) 205-3211/13
Fax: (+49 631) 205-3210

Stuhlsatzenhausweg 3
D-6600 Saarbrücken 11, FRG
Tel.: (+49 681) 302-5252
Fax: (+49 681) 302-5341

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz

The German Research Center for Artificial Intelligence (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, DFKI) with sites in Kaiserslautern and Saarbrücken is a non-profit organization which was founded in 1988. The shareholder companies are Atlas Elektronik, Daimler Benz, Fraunhofer Gesellschaft, GMD, IBM, Insiders, Mannesmann-Kienzle, Philips, SEMA Group Systems, Siemens and Siemens-Nixdorf. Research projects conducted at the DFKI are funded by the German Ministry for Research and Technology, by the shareholder companies, or by other industrial contracts.

The DFKI conducts application-oriented basic research in the field of artificial intelligence and other related subfields of computer science. The overall goal is to construct *systems with technical knowledge and common sense* which - by using AI methods - implement a problem solution for a selected application area. Currently, there are the following research areas at the DFKI:

- Intelligent Engineering Systems
- Intelligent User Interfaces
- Intelligent Communication Networks
- Intelligent Cooperative Systems.

The DFKI strives at making its research results available to the scientific community. There exist many contacts to domestic and foreign research institutions, both in academy and industry. The DFKI hosts technology transfer workshops for shareholders and other interested groups in order to inform about the current state of research.

From its beginning, the DFKI has provided an attractive working environment for AI researchers from Germany and from all over the world. The goal is to have a staff of about 100 researchers at the end of the building-up phase.

Prof. Dr. Gerhard Barth
Director

**Integrated Knowledge Acquisition for Lathe Production Planning:
a Picture Gallery**

**Integrierte Wissensakquisition zur Fertigungsplanung für Drehteile:
eine Bildergalerie**

Otto Kühn, Franz Schmalhofer & Gabriele Schmidt

DFKI-D-92-12

This picture gallery documents the computer demonstration which was first presented at the CEBIT'92 exhibition.

Diese Bildergalerie dokumentiert die Computerdemonstration, die erstmals bei der CEBIT'92 vorgeführt wurde.

Diese Arbeit wurde finanziell unterstützt durch das Bundesministerium für Forschung und Technologie (FKZ ITW-8902 C4).

This work has been supported by a grant from The Federal Ministry for Research and Technology (FKZ ITW-8902 C4).

© Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz 1992

This work may not be copied or reproduced in whole or in part for any commercial purpose. Permission to copy in whole or in part without payment of fee is granted for nonprofit educational and research purposes provided that all such whole or partial copies include the following: a notice that such copying is by permission of Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Kaiserslautern, Federal Republic of Germany; an acknowledgement of the authors and individual contributors to the work; all applicable portions of this copyright notice. Copying, reproducing, or republishing for any other purpose shall require a licence with payment of fee to Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz.

This picture gallery documents the computer demonstration which was first presented at the CEBIT'92 exhibition.

Diese Bildergalerie dokumentiert die Computerdemonstration, die erstmals bei der CEBIT'92 vorgeführt wurde.

Diese Arbeit wurde finanziell unterstützt durch das Bundesministerium für Forschung und Technologie (FKZ ITW-8902 C4).

This work has been supported by a grant from The Federal Ministry for Research and Technology (FKZ ITW-8902 C4).

© Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz 1992

This work may not be copied or reproduced in whole or in part for any commercial purpose. Permission to copy in whole or in part without payment of fee is granted for nonprofit educational and research purposes provided that all such whole or partial copies include the following: a notice that such copying is by permission of Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Kaiserslautern, Federal Republic of Germany; an acknowledgement of the authors and individual contributors to the work; all applicable portions of this copyright notice. Copying, reproducing, or republishing for any other purpose shall require a licence with payment of fee to Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz.

Integrated Knowledge Acquisition for Lathe Production Planning: a Picture Gallery

Integrierte Wissensakquisition zur Fertigungsplanung für Drehteile: eine Bildergalerie

Otto Kühn, Franz Schmalhofer & Gabriele Schmidt

DFKI GmbH, Postfach 2080, 6750 Kaiserslautern, Germany

Phone: +49-631-205-3463,

Fax: +49-631-205-3210

email: kuehn@dfki.uni-kl.de

Abstract:

This picture gallery illustrates the application of the integrated knowledge acquisition procedure which was developed in the ARC-TEC project. Guided by a model of expertise, the knowledge for lathe production planning is acquired from texts, previously solved cases, and expert memories. Three coordinated tools support the elicitation, documentation, verification and formalization of the relevant knowledge.

Zusammenfassung:

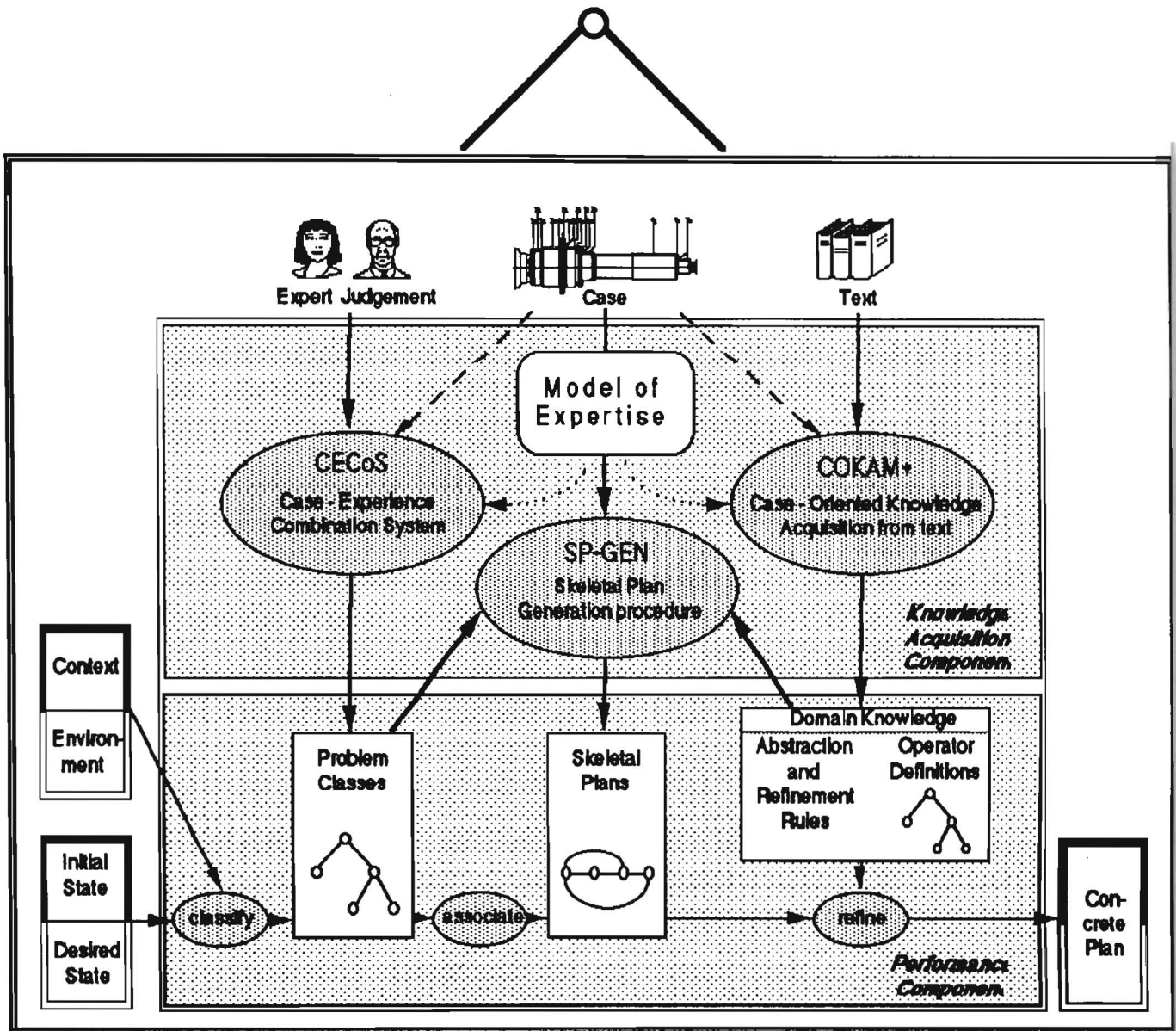
Diese Bildergalerie veranschaulicht den Einsatz der im ARC-TEC Projekt entwickelten integrativen Wissensakquisitionsmethode. Geleitet durch ein Modell der Expertise, wird das Wissen zur Fertigungsplanung für Drehteile aus Texten, Fallsammlungen und Expertenurteilen akquiriert. Drei aufeinander abgestimmte Tools unterstützen die Erhebung, Dokumentation, Überprüfung und Formalisierung des relevanten Wissens.

Exhibition Catalogue

The integrated knowledge acquisition method.....	4
The model of expertise	5
The global model.....	6
Skeletal plan selection.....	7
Skeletal plan refinement.....	8
The tool CECoS.....	9
Similarity judgement.....	10
Result of cluster analysis.....	11
Definition of problem classes.....	12
The tool COKAM+.....	13
Creating a knowledge unit from text	14
The informal knowledge base.....	15
Structuring the knowledge base.....	16
Explaining a case.....	17
Stepwise formalization of a knowledge unit.....	18
The tool SP-GEN	19
Simulation of plan execution.....	20
Dependency analysis.....	21
Skeletal plan construction	22
The domain knowledge.....	23
Hierarchy of cutting materials.....	24
Operator definitions.....	25

Ausstellungskatalog

Die integrierte Wissensakquisitionsmethode.....	4
Das Modell der Expertise.....	5
Das globale Modell.....	6
Skelettplan-Auswahl.....	7
Skelettplan-Verfeinerung.....	8
Das Tool CECoS.....	9
Paarvergleich.....	10
Ergebnis der Clusteranalyse.....	11
Definition der Problemklassen.....	12
Das Tool COKAM+.....	13
Erzeugen einer Wissenseinheit aus Text.....	14
Die informelle Wissensbasis.....	15
Strukturierung der Wissensbasis.....	16
Erklären eines Falls.....	17
Schrittweise Formalisierung einer Wissenseinheit.....	18
Das Tool SP-GEN.....	19
Simulation der Planausführung.....	20
Abhängigkeitsanalyse.....	21
Erzeugung des Skelettplanes.....	22
Das Domänenwissen.....	23
Hierarchie der Schneidstoffe.....	24
Die Operatordefinitionen.....	25



The integrated knowledge acquisition method
KA-91-09

Die integrierte Wissensakquisitionsmethode
KA-91-09

The integrated knowledge acquisition procedure utilizes three informational sources: texts, previously solved cases, and expert judgements.

It is guided by a Model of Expertise.

The three knowledge acquisition tools CECoS, COKAM, and SP-GEN build a knowledge base consisting of problem classes, skeletal plans, and other domain knowledge.

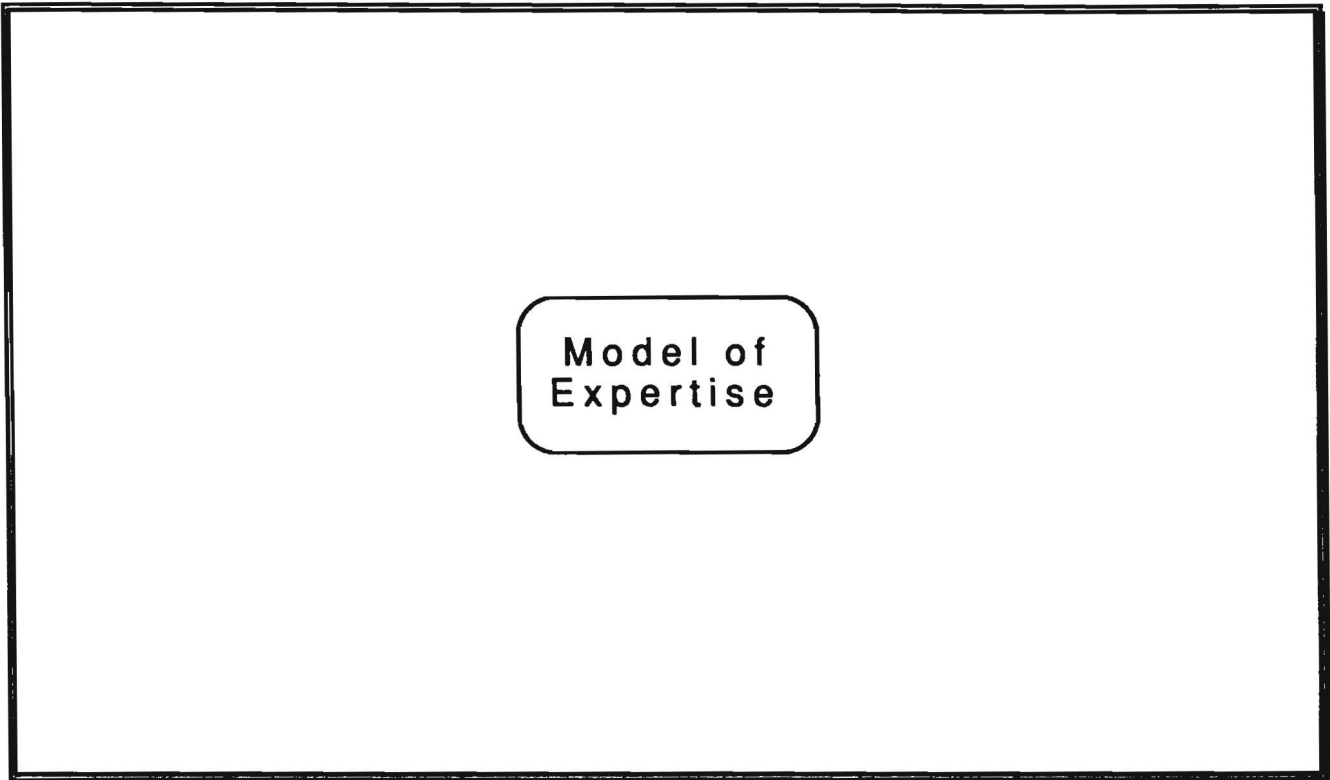
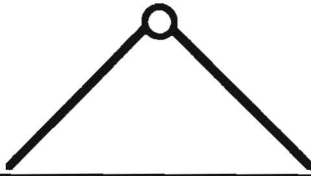
This knowledge base is utilized by the performance component to construct a concrete plan for a new problem.

Die integrierte Wissensakquisitionsmethode benutzt drei Informationsquellen: Texte, gelöste Fälle und Expertenurteile.

Sie wird durch ein Modell der Expertise geleitet.

Die drei Wissensakquisitionstools CECoS, COKAM und SP-GEN erzeugen eine Wissensbasis, die Problemklassen, Skelettpläne und anderes Domänenwissen enthält.

Mittels dieser Wissensbasis erzeugt eine Performanzkomponente einen konkreten Plan für ein neues Problem

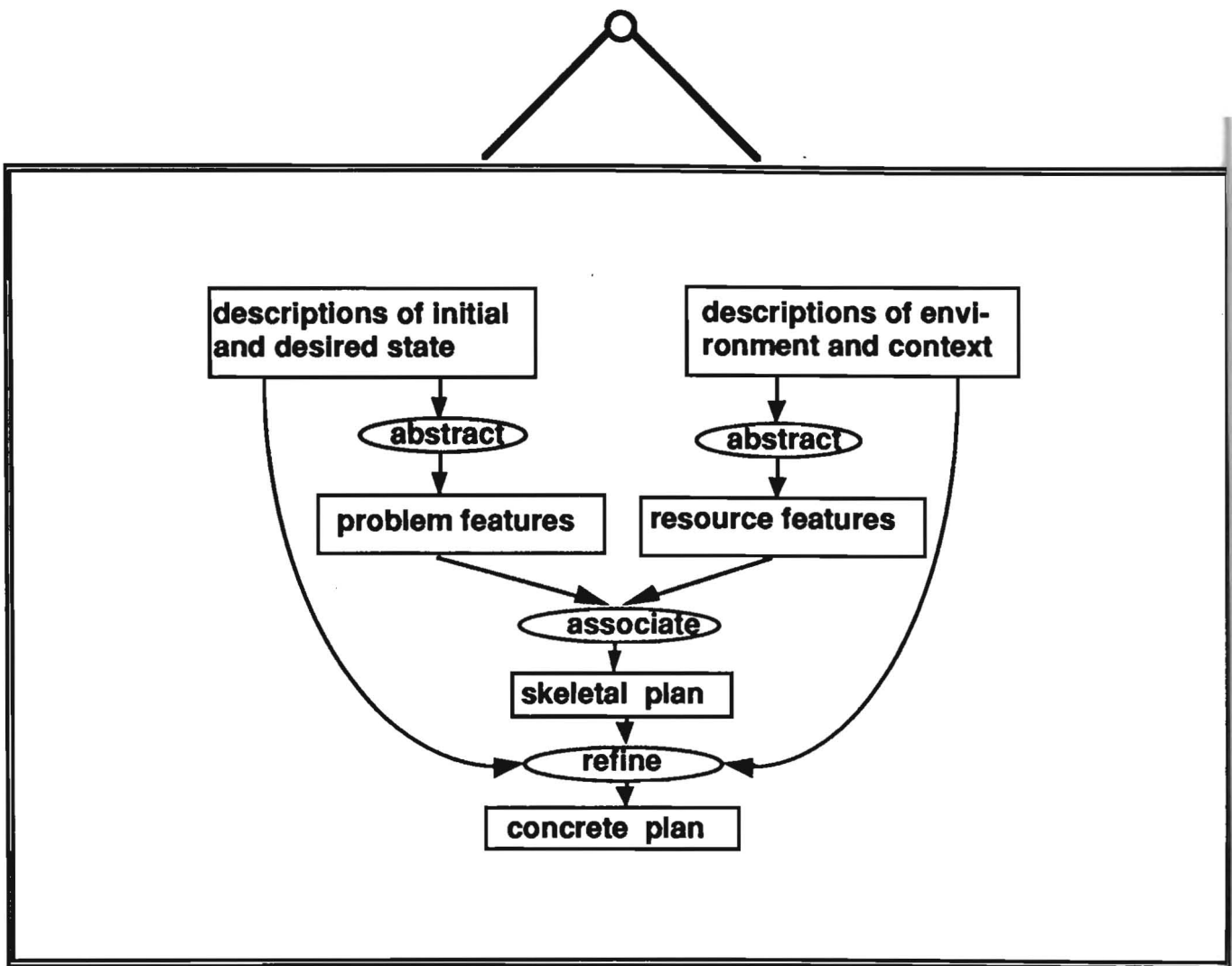


The model of expertise TM-92-06

The Model of Expertise specifies the structure of the to be developed expert system and indicates what knowledge has to be acquired.

Das Modell der Expertise TM-92-06

Das Modell der Expertise beschreibt die Struktur des zu erstellenden Expertensystems und gibt an, welches Wissen erhoben werden muß.



The global model

KA-90-03

For production planning in mechanical engineering a skeletal plan is selected based on features of the workpiece and the manufacturing environment.

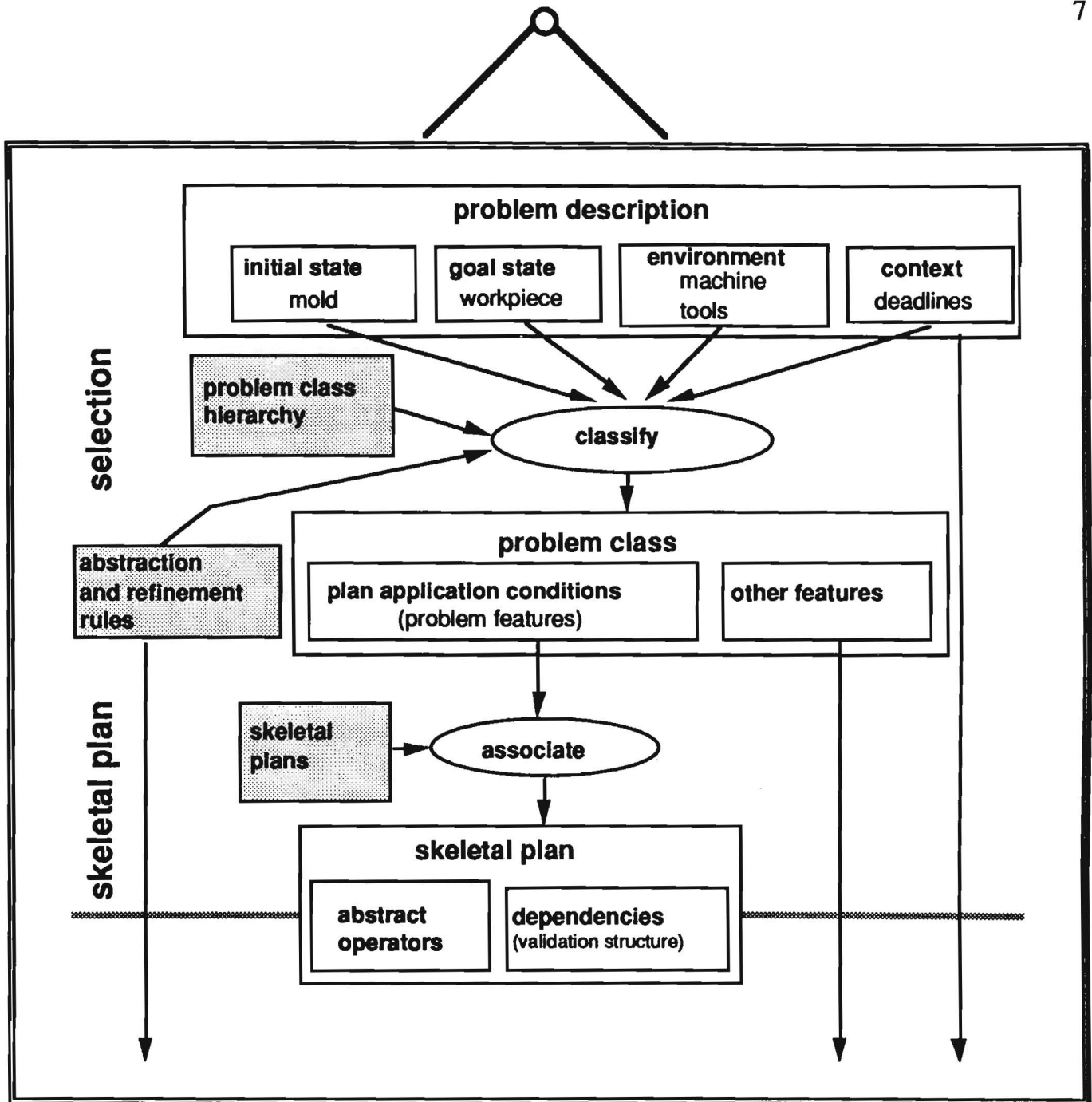
This skeletal plan is then refined with respect to the concrete workpiece and environment data.

Das globale Modell

KA-90-03

Für die Fertigungsplanung im Maschinenbau wird anhand von Merkmalen des Werkstückes und des Fertigungsumfeldes ein geeigneter Skelettplan ausgewählt.

Dieser Skelettplan wird dann bezüglich der konkreten Werkstück- und Werkstattdaten verfeinert.



Skeletal plan selection

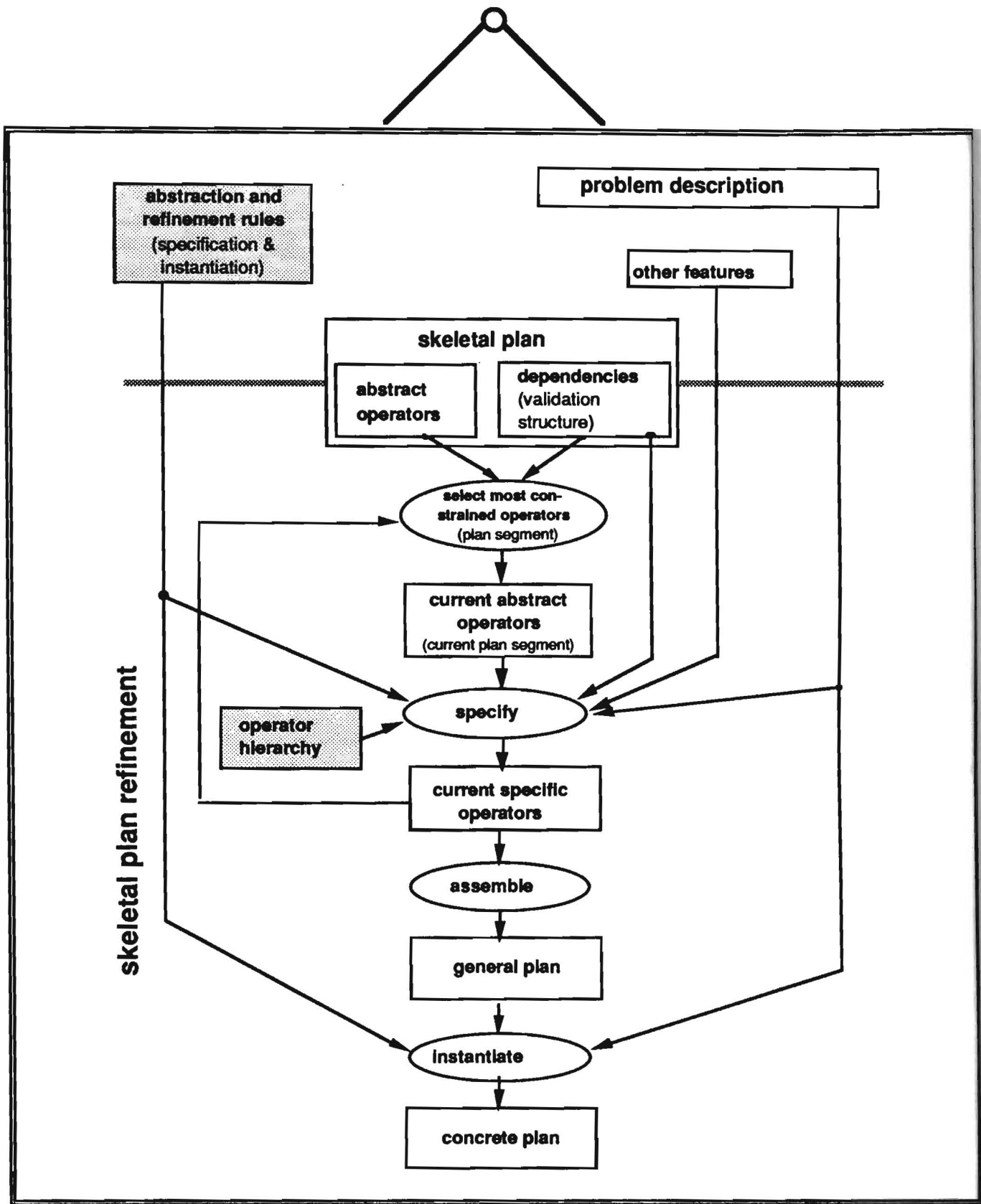
TM-92-06

The selection of a skeletal plan is performed by classifying the manufacturing problem in a hierarchy of problem classes with associated skeletal plans.

Skelettplan-Auswahl

TM-92-06

Die Auswahl eines Skelettplanes erfolgt durch Klassifizierung des gegebenen Fertigungsproblems bezüglich einer Hierarchie von Problemklassen, mit denen Skelettpläne assoziiert sind.

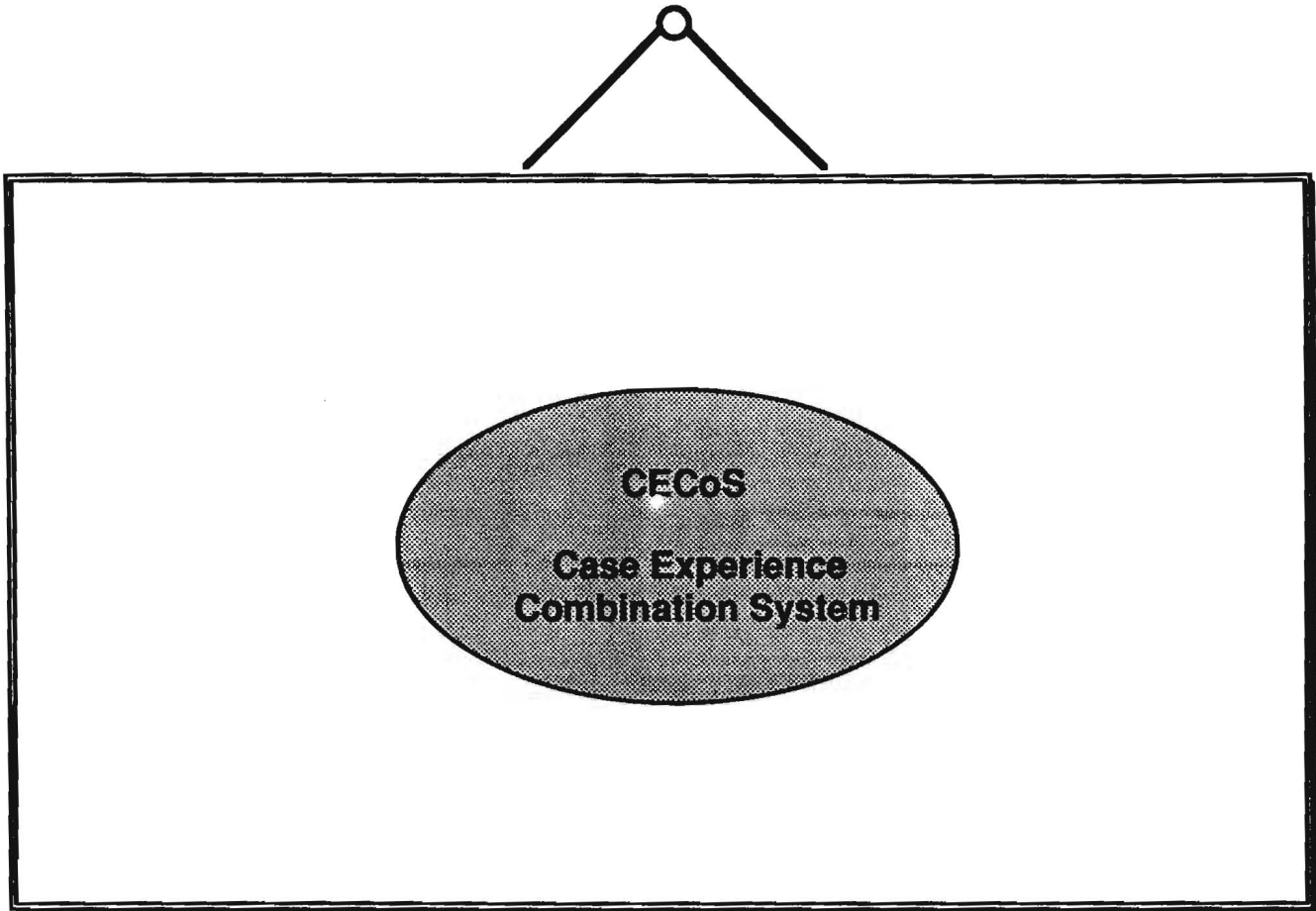


The skeletal plan refinement
TM-92-06

Die Skelettplan-Verfeinerung
TM-92-06

The selected skeletal plan is stepwise refined into an executable production plan.

Der ausgewählte Skelettplan wird mit Hilfe einer Hierarchie von Operatoren schrittweise zu einem ausführbaren Fertigungsplan verfeinert.



The tool CECoS KA-91-02

The interactive tool CECoS elicits a hierarchy of problem classes from real world cases and human expert judgements.

Das Tool CECoS KA-91-02

Das Tool CECoS dient zur Erhebung einer Hierarchie von Problemklassen aus konkreten Fällen und der Erfahrung des Experten.

similarity of the two respective production plans

1
2
3
4
5
6
7

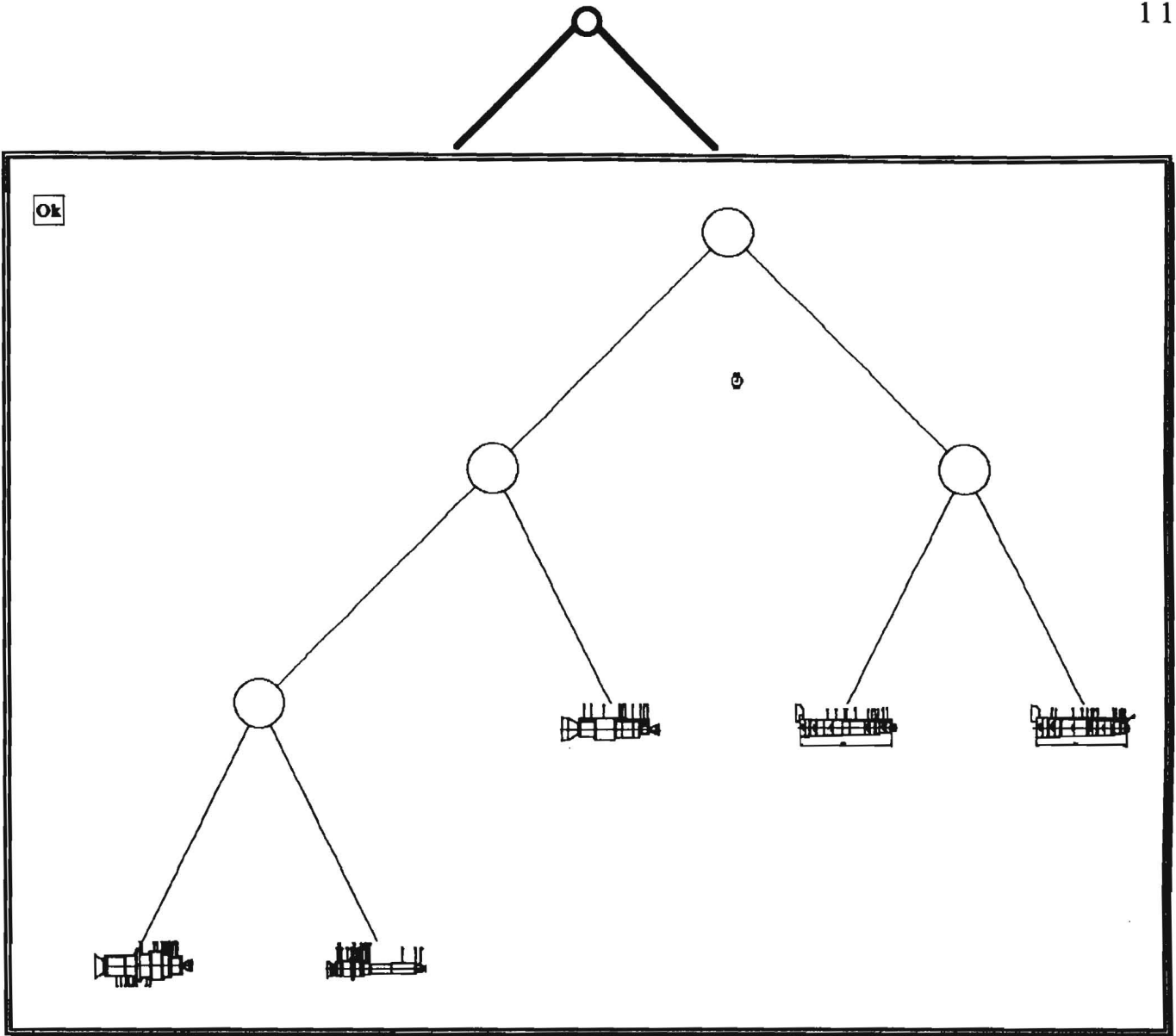
very dissimilar very similar

Similarity judgement RR-92-27

The expert rates the similarity of two manufacturing cases on a scale from 1 to 7.

Paarvergleich KA-91-13

Der Experte beurteilt die Ähnlichkeit zweier Fälle auf einer siebenstufigen Skala.

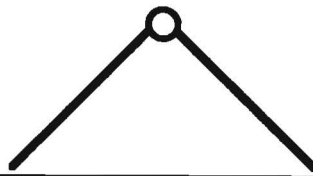


Result of cluster analysis
TM-92-05

The hierarchy of problem classes is obtained from the expert's similarity ratings by a hierarchical cluster analysis.

Ergebnis der Clusteranalyse
D-91-18

Aus den Expertenurteilen wird durch eine Clusteranalyse eine Hierarchie von Problemklassen bestimmt.



Features

- long workpiece
- hard materials
- two chucking fixtures

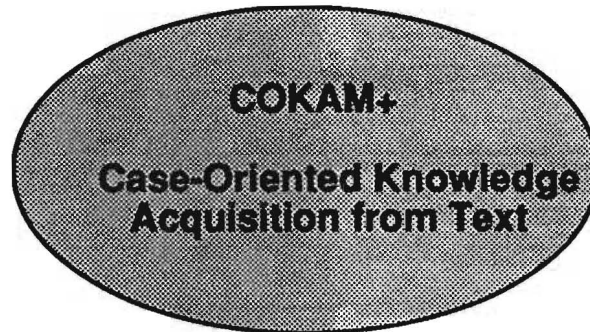
Ok Next Previous

Definition of problem classes
KA-91-02

The expert provides features which are common to all cases in a particular class.

Definition der Problemklassen
KA-91-02

Der Experte nennt Merkmale, die auf alle Fälle einer Hierarchiekategorie zutreffen.

**The tool COKAM+**

RR-92-24

The knowledge acquisition tool COKAM+ elicits knowledge units from texts, relates them to the model of expertise and previously solved cases, and guides their formalization.

Das Tool COKAM+

RR-92-24

Das Tool COKAM+ dient zur Erhebung von Wissenseinheiten aus Texten, ihrer Strukturierung anhand eines Modells der Expertise sowie bereits vorliegender Fälle und ihrer schrittweisen Formalisierung.

The screenshot shows a 'Text Browser' window with a tree view on the left containing 'Spannmitteltypen' and 'Kriterien der Spannmittelwahl'. The main text area contains a paragraph about tensioning and a list of criteria. A 'Spannkraft Berechnung' dialog box is open on the right, with fields for 'name:', 'Einheit', 'New Unit', 'Delete Unit', 'Add to Unit', 'Add to new Unit', 'Ende', and 'Show Link'. The dialog box also has a 'LISER' label and a large empty text area.

Creating of a knowledge unit from text

KA-90-09

In the first step of COKAM+, knowledge units are extracted from textbooks and company documents.

The expert marks relevant text segments and copies them onto cards.

Erzeugen einer Wissenseinheit aus Text

KA-90-09

Die natürlichsprachlichen Wissenseinheiten werden aus Lehrbüchern und Firmendokumenten extrahiert.

Der Experte markiert relevante Textstellen und speichert sie in Kärtchen.

The screenshot shows a technical software interface with several windows and a diagram. The main window is titled 'Text Browser' and contains a tree view of 'Stand der Technik' and 'Spannmitteltypen'. A diagram shows 'Kriterien der Spannmittelauswahl' branching into 'Spannkraft', 'maximale Drehfrequenz', 'Spanngenauigkeit', 'Rüst - Spannzeiten', 'Schonung der Spannfläche', and 'Bearbeitungsraum'. Below this is a window 'Aufspannung.tbl (...OKAM-BEM-BE-CBKA-Data:)' with text about technical specifications and a formula $P_{sp} = S \cdot (Q + 975) \cdot \ln \cdot d_{sp} \cdot 0.5 \cdot \mu$. A table lists parameters like 'Gesamtspannkraft', 'Sicherheitsfaktor', 'Drehzahl', and 'Spannverhältnis'. A 'Unit name:' dialog box is open with options like 'Berechnung', 'New Unit', 'Delete Unit', 'Add to Unit', 'Copy to new Unit', 'Undo', and 'Show Link'. On the right, a 'Nebenzell' window shows a table of 'Spannkraft' and 'Bearbeitungsraum' with various technical details and a 'Kriterien' table at the bottom.

The informal knowledge base
KA-91-11

Die informelle Wissensbasis
KA-91-11

These cards constitute an informal knowledge base.

So entsteht allmählich eine informelle Wissensbasis.

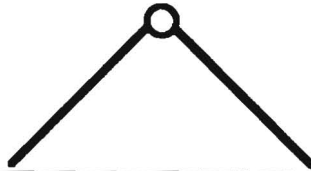
The screenshot displays a complex software interface. On the left, a 'Text Browser' window shows technical text in German, including a table of variables and their units. The table lists variables like 'Fsp', 'm', 'd', 'dsp', 'p' and their corresponding units and descriptions. On the right, a 'Fertigungsplan' (Manufacturing Plan) diagram shows a hierarchical structure starting with 'Fertigungsplan' at the top, branching into 'Skelettplan', 'Zugreibung', and 'abstrakte Werkstoffbeschreibung', which further leads to 'Werkstoff'. A central dialog box prompts the user to 'Assign expertise category to current unit?' with 'Yes' and 'Cancel' buttons. Below the dialog, a 'Unit name:' field is visible with 'OK' and 'New Unit' buttons.

Structuring of the knowledge base
KA-91-11

The informal knowledge base is structured according to the model of expertise.

Strukturierung der Wissensbasis
KA-91-11

Sie erhält eine Struktur, indem die Wissensseinheiten Kategorien aus dem Modell der Expertise zugeordnet werden.



Explanation for Welle_1

Kriterien
Die Kriterien der Spannmittelwahl sind Spannkraft, maximale Drehfrequenz, Spannmittel, Spannungsgleichheit, Material, Spannung, Schwingung durch Spannfloss

Bearbeitungsraum
Um die Möglichkeit von Spannungsänderungen zu vermeiden, ist es sinnvoll das Werkstück auf einer möglichst großen Oberfläche für Werkzeuge

Bearbeitungsraum Stirn
Ein Stirnflanschenbohrer ist gut geeignet zum Langdrehen und bedingt geeignet zum Querdrehen.

Spannmittel
Um das Werkstück gegen die aus dem Zerspanungsvorgang resultierenden Kräfte und Momente abzustützen, muß das Spannmittel eine gewisse

Moment
In der Maschinenfertigung ist auf eine sehr kleine Nebenkraft zu achten.

Mittlerer Stirn
Mittlerer Stirn Stirnbohrerbohrer aufteilen 2,30 abteilen 1,60

Spannmittel Stirn
Die Spannmittel für Stirnbohrerbohrer liegt zwischen 10 und 90 mm.

Welle_1

... auf eine sehr kleine Nebenkraft zu achten.

Spannkraft
... nur dem Zerspanungsvorgang kommenden Kräfte und die Spannmittel eine gewisse Mindestspannkraft

Bearbeitungsraum Zerspanen
... zum Langdrehen und Querdrehen und bedingt geeignet

Bearbeitungsraum Stirn
... ist gut geeignet zum Langdrehen und bedingt

Bearbeitungsraum Spannmittel
... stellt eine Hilfe bei der Beurteilung der Spannmittel

Bearbeitungsraum
... Einparungen auszukommen, ist es sinnvoll das

Spannkraft Berechnung
... Formel für radiale

Spannkraft Berechnung
... man Spannkraft Berechnung

Die Kriterien der Spannmittelwahl sind Spannkraft, maximale Drehfrequenz, Spannmittel, Spannungsgleichheit, Material, Spannung, Schwingung durch Spannfloss

Moment
Moment ist eine durch seinen kristallinen Aufbau ausgezeichnete Form auszubilden können je nach der Reinheit und der Vollkommenheit der Kristallstruktur

Spannkraft Berechnung
... Formel für radiale

Unit Konvert:

MMH OK

New Unit

Bele Unit

Add to Unit

Copy to new Unit

Unit

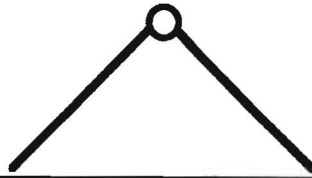
Show Link

Explaining a case RR-92-24

An additional structure is provided by an explanation procedure which relates the knowledge units to previously solved cases.

Erklären eines Falles RR-92-24

Eine weitere Strukturierung resultiert aus der Erklärung von Problemlösungsfällen anhand der erhobenen Wissensseinheiten.



Text Browser

Stand der Technik
Spannmitteltypen

Kriterien der Spannmittelauswahl

- Spannkraft
- axiale Drehfrequenz
- Spanngenauigkeit
- Rüst - Spannzeiten
- Schonung der Spannfläche
- Bearbeitungsraum

Aufspannung.txt (...BKKM-BEIMS-CBKKM:date)

sowie dem Fließmaßstab. Die Berechnung der Spannkraft für radiale Spannrichtungen kann überschlagsmäßig nach folgenden Formeln berechnet werden [22].

$$M_d = 0.5 \cdot F_{sp} \cdot d_{sp} \cdot \mu$$

$$F_{sp} = ((P_h \cdot d_s \cdot S) / (\mu \cdot d_{sp})) \cdot S$$

$$P_h = a \cdot s \cdot h$$

-Verwendete Größen: M_d Übertragenes Drehmoment
 F_{sp}

BM 5.2 Aufwände Käfte beim Drehen [21]

Diese Berechnungen berücksichtigen keine Fließlauf und gehen nur für konstante, einseitig gespannte oder mehrseitig gespannte Werkstücke. Klippmomente gegen seitliches Nennmoment sind dabei nicht berücksichtigt.

Auf einem zweiten Weg kann die getriggerte axiale Spannkraft über die Antriebsleistung der Maschine ermittelt werden [22].

$$F_{sp} = S \cdot ((P \cdot 973) / (M_d \cdot d_{sp} \cdot 0.5 \cdot \mu))$$

Verwendete Größen: F_{sp} Gesamtspannkraft
 S Schneidfaktor
 P Maschinenleistung

Bearbeitungsraum

Es ist möglichst wenig Einspannungen auszuwählen. Ist es sinnvoll das Werkstück auf einer möglichst großen Oberfläche für Werkzeuge

Spannkraft Berechnung

Die Berechnung der Spannkraft für radiale Spannrichtungen kann überschlagsmäßig nach folgenden Formeln berechnet

Kriterien

Die Kriterien der Spannmittelauswahl sind Spannkraft, axiale Drehfrequenz, Spanngenauigkeit, Rüstzeit, Spannzzeit, Schonung der Spannflächen und

Bewert

Element ist eine durch seinen kristallinen Aufbau ausgezeichnete Form stabilisiert können in nach der Rüstzeit und der Unlöslichkeit der Kristallstruktur sehr

child 1:child 1:child 1:Einsatz Keramik

(((operator:cut(Coat(Speed), Feed(Feed), path(Path), tool(Tool))), material(Path,cont-iron).

child 1:child 1:child 1:Einsatz Keramik

Für alle Schnittgeschwindigkeiten und geben:

wenn beschleunigte Material Gut und Schneidwerk Schneidwerk-Keramik

child 1:child 1:Einsatz Keramik

Bei der Drehbearbeitung von Oberflächen mit Rillenschliff-Keramik sind die Schnittgeschwindigkeiten kleiner als 800 m/min und der Vorschub

child 1:Einsatz Keramik

Der Einsatzgeber von Rillenschliff-Keramik ist das Drehen und Fräsen von Oberflächen mit Schnittgeschwindigkeiten bis 800 m/min oder Vorschub bis 0,8 mm/Umdr.

I

Einsatz Keramik

Ihr Einsatzgebiet ist das Drehen und Fräsen von Oberflächen mit Schnittgeschwindigkeiten bis 800 m/min oder Vorschub bis 0,8 mm/Umdr.

child 2:Schneidtechnik

Beim Drehen mit Keramik können Ausrisse entstehen, wenn die Schnittgeschwindigkeiten zu niedrig auf die Bohrer trifft.

child 1:Schneidtechnik

Beim Drehen mit Keramik ist Ausbrechen zu vermeiden, wenn die Oberfläche des Rohlings rau ist.

Schneidtechnik

Durch sorgfältig zu beachtende Anspanntechnik und beim Drehen vermeiden werden sind die Schnittgeschwindigkeit zu niedrig auf die Bohrer trifft und dabei

child 1:Bohrerabnutzung Keramik

Die Überbearbeitung der keramischen Schneidstoffe ist nur dann halb so groß wie die der oxidierten Hartmetalle.

Wasserdurchdringung Keramik

Unit name:

child OK

New Unit

Delete Unit

Add to Unit

Copy to new Unit

Undo

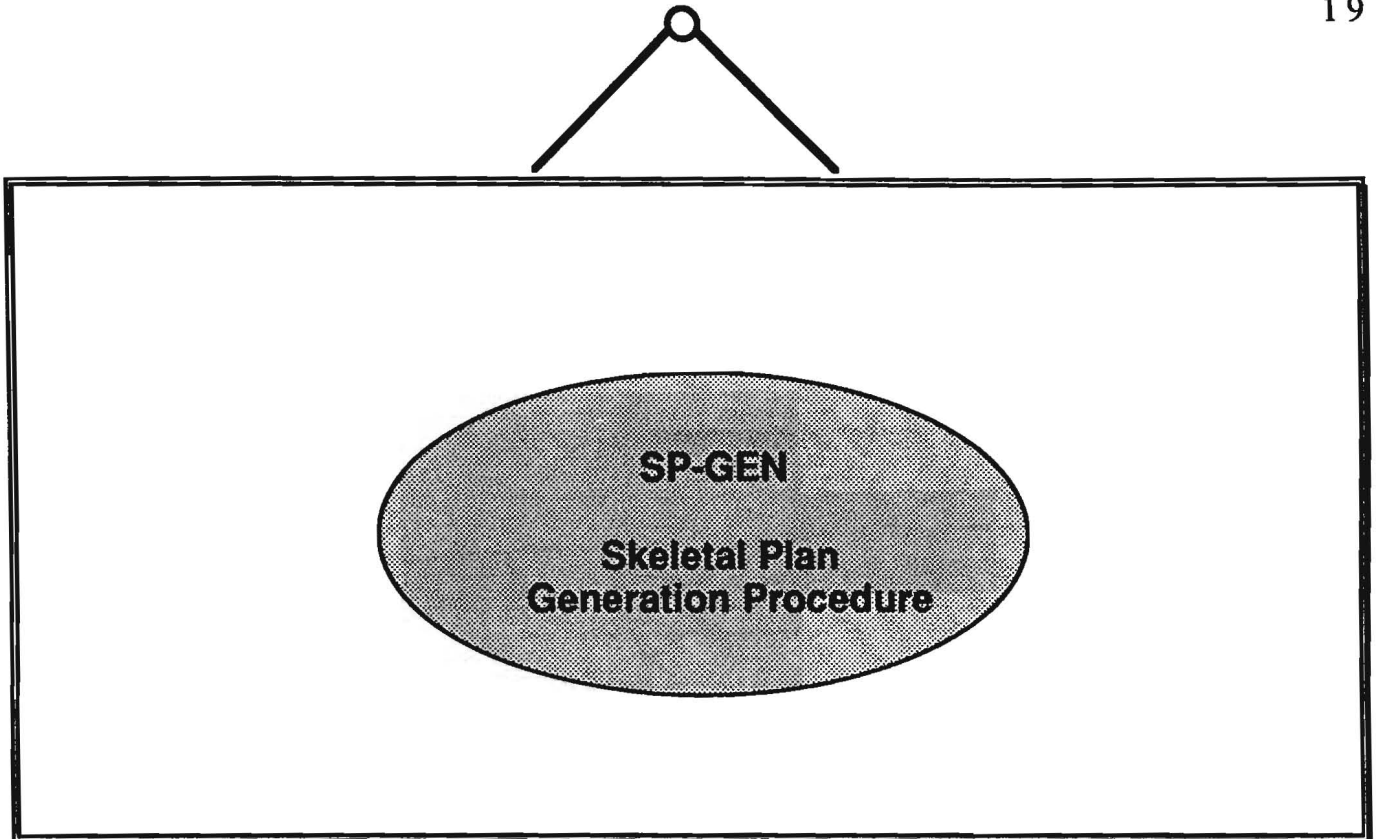
Show Link

The formalization of the knowledge units
RR-92-24

Finally, the knowledge units are transformed step by step into a formal representation.

Die Formalisierung der Wissenseinheiten
RR-92-24

Schließlich werden die natürlich-sprachlichen Wissenseinheiten schrittweise in eine formale Repräsentation überführt.

**The tool SP-GEN**

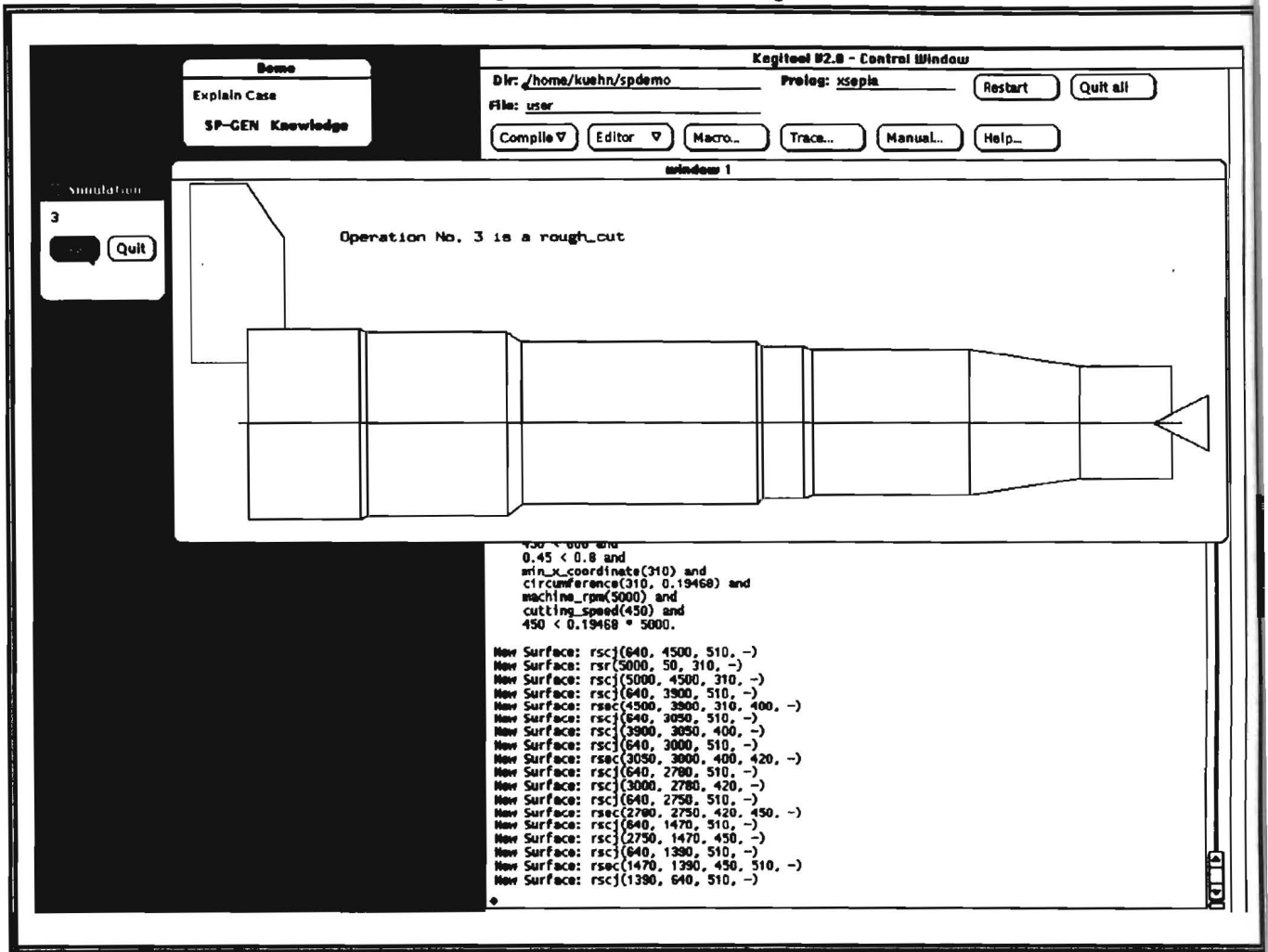
RR-92-25

The tool SP-GEN verifies the completeness of the acquired knowledge base and generates a skeletal plan with application conditions from a concrete case.

Das Tool SP-GEN

RR-92-25

Das Tool SP-GEN prüft die Vollständigkeit der erstellten Wissensbasis und erzeugt aus einem konkreten Fall einen Skelettplan mit Anwendungsbedingungen.



Simulation of plan execution
KA-92-01

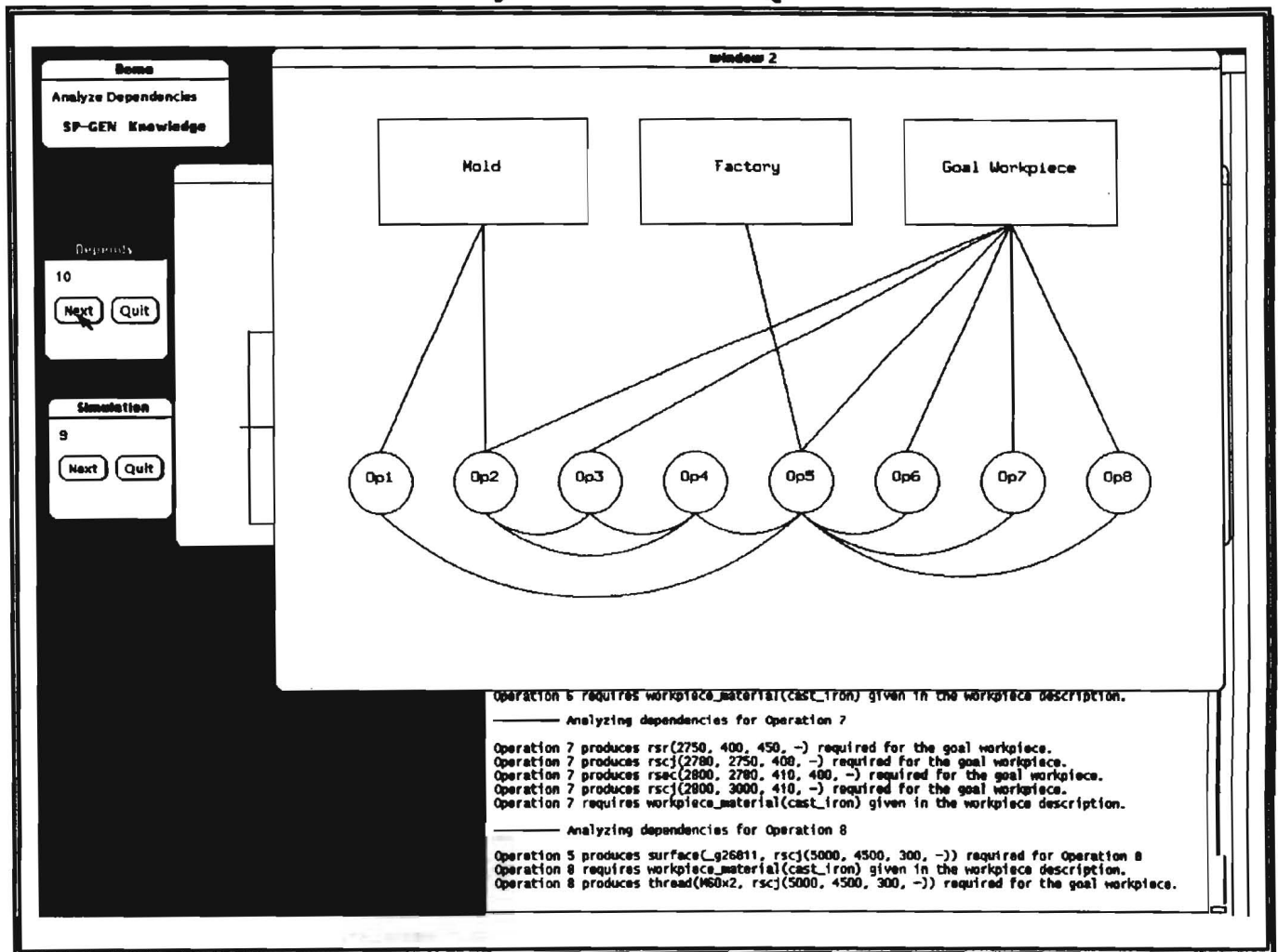
The execution of the source plan is simulated on the basis of the acquired domain theory.

For each operation of the plan, it is shown that the preconditions for its application are satisfied.

Simulation der Planausführung
KA-90-02

Die einzelnen Operationen im Fertigungsplan werden mit Hilfe des Domänenwissens erklärt.

Dabei wird gezeigt, daß alle Vorbedingungen für die Anwendung der jeweiligen Operation erfüllt sind.



Dependency analysis

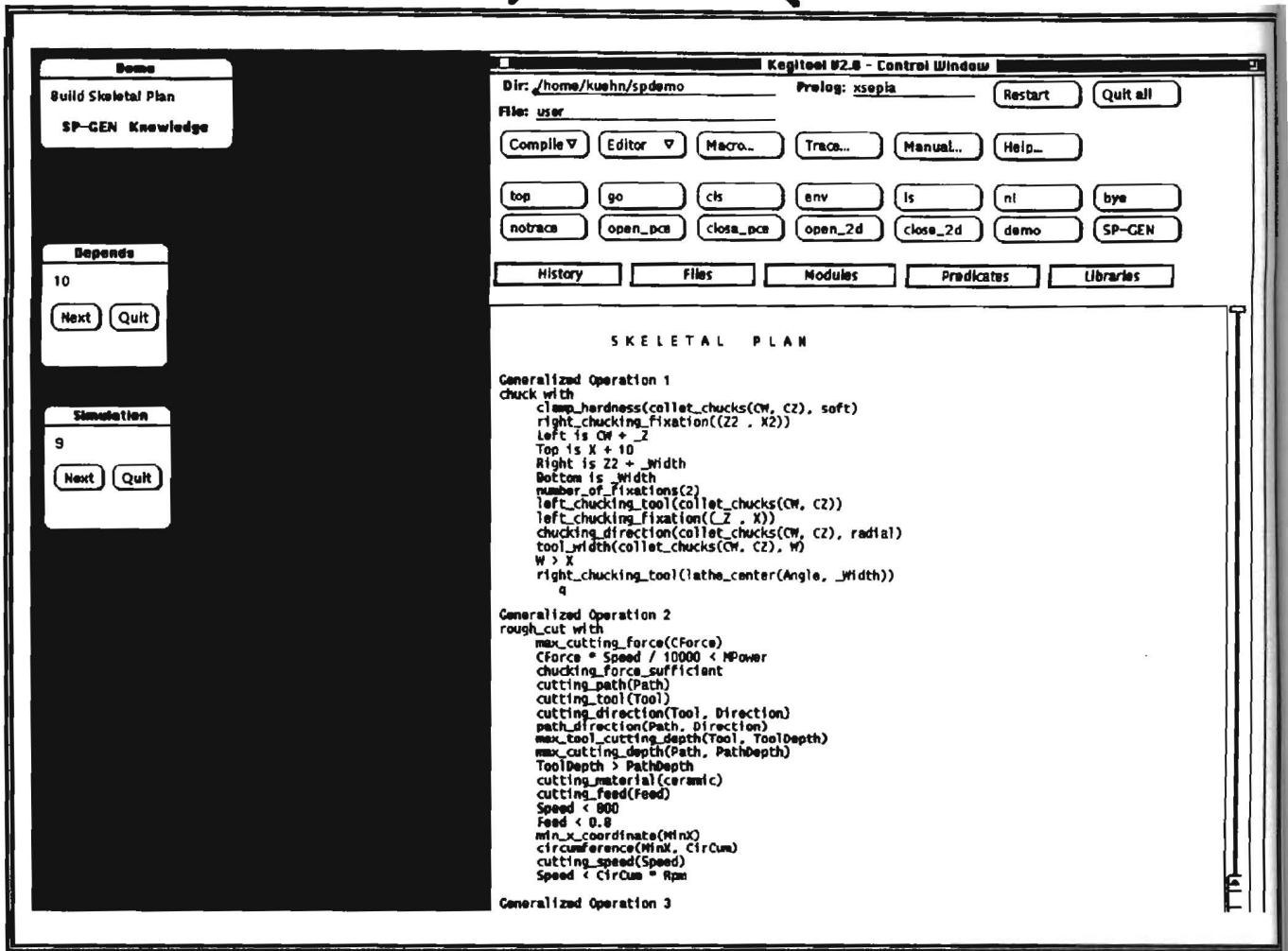
RR-92-25

In the dependency analysis it is determined, where the prerequisites for the execution of an operation are established and which consequences are relevant for subsequent operations.

Abhängigkeitsanalyse

RR-92-25

In der Abhängigkeitsanalyse wird bestimmt, welche Merkmale für die Ausführung einer Operation relevant sind und welche Voraussetzungen für folgende Operationen geschaffen werden.

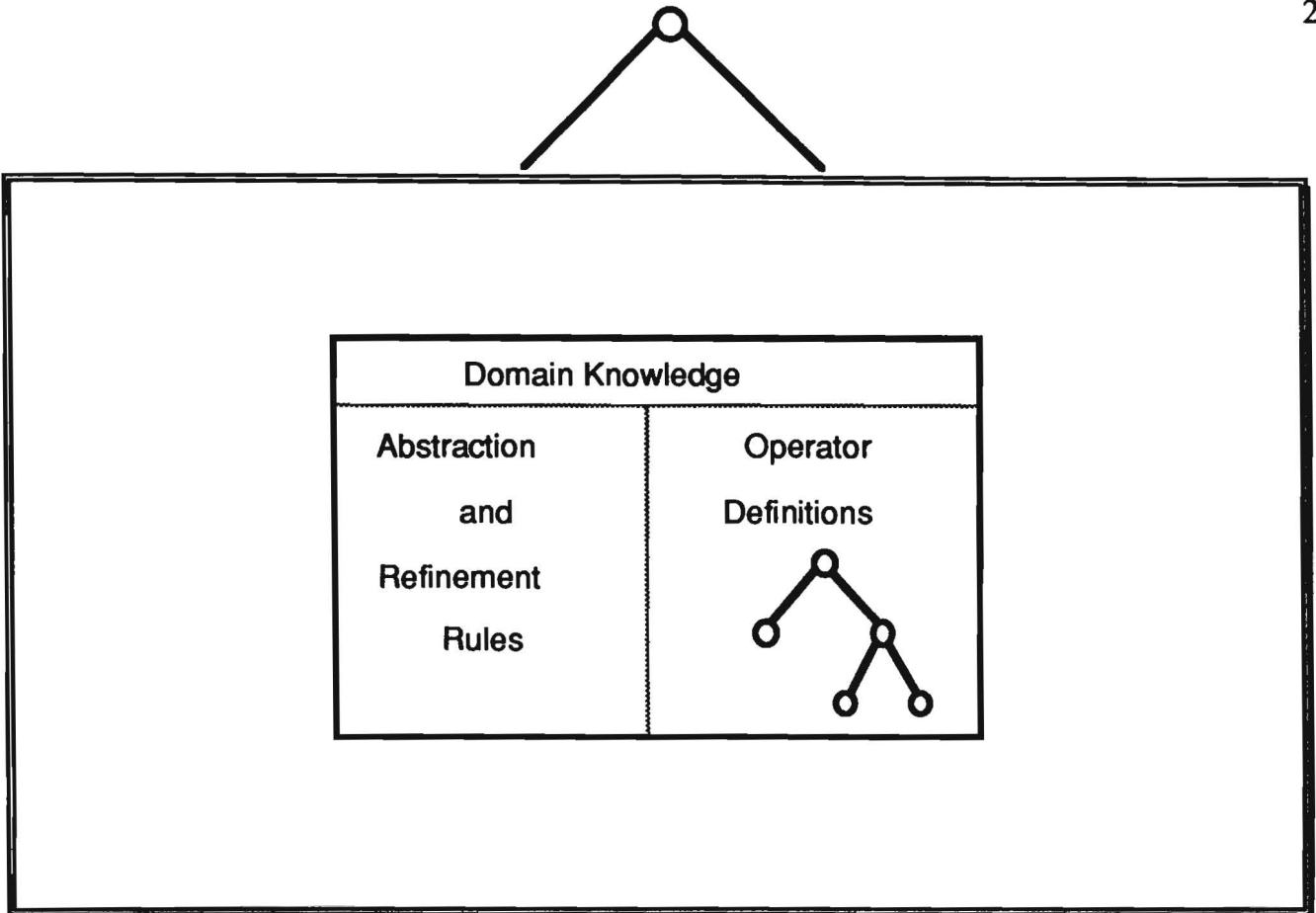


The skeletal plan construction
RR-92-25

The skeletal plan specifies a sequence of abstract operations by which a particular class of workpieces can be manufactured.

Die Erzeugung des Skelettplanes
RR-92-25

Der erzeugte Skelettplan beschreibt die Sequenz abstrakter Operationen, durch die eine bestimmte Klasse von Werkstücken gefertigt werden kann.



The domain knowledge

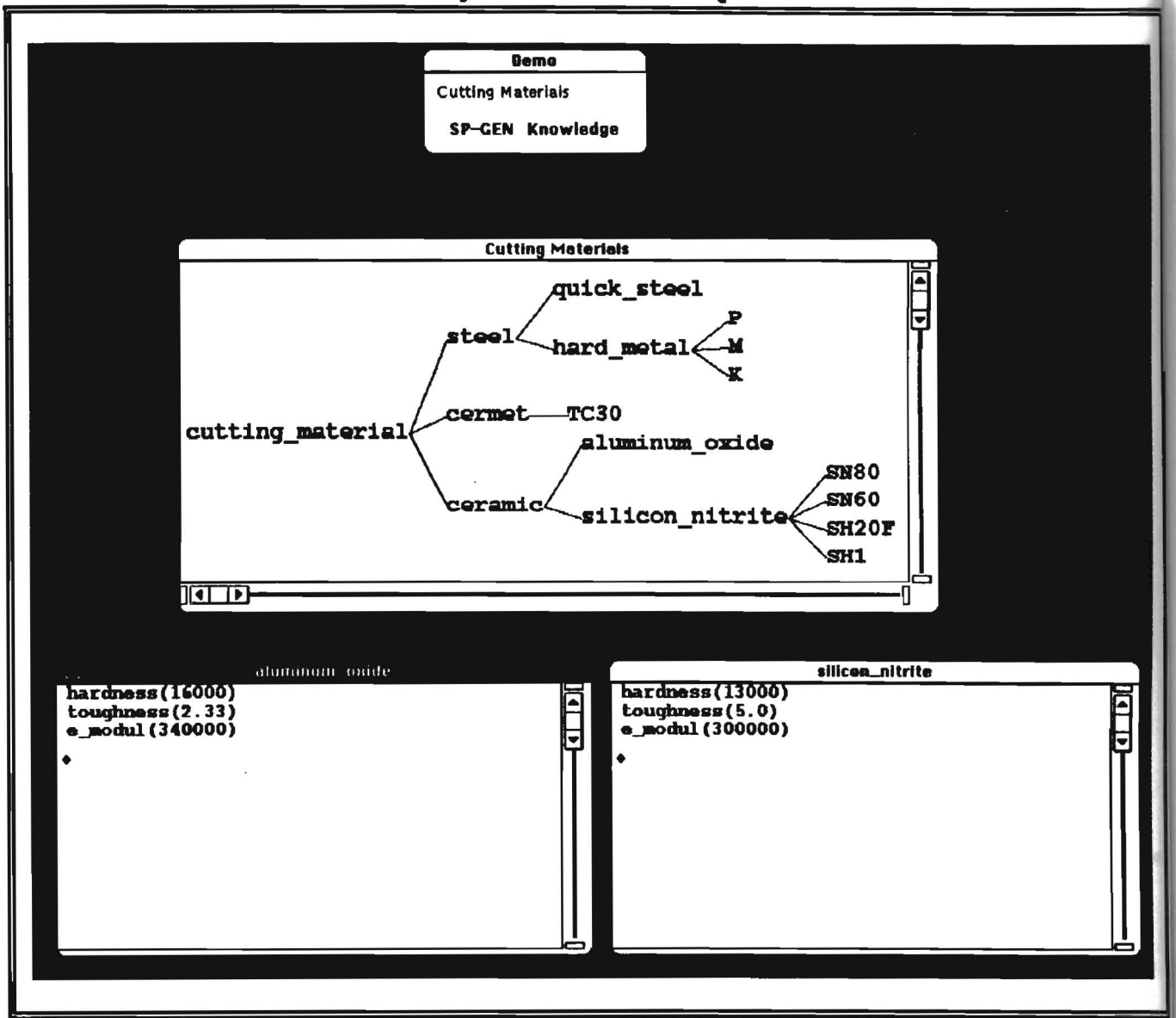
RR-92-26

The domain knowledge comprises abstraction and refinement rules, operator definitions, hierarchies of workpiece and cutting materials, etc.

Das Domänenwissen

RR-92-26

Das Domänenwissen umfaßt Abstraktions- und Verfeinerungsregeln, Operatordefinitionen, sowie Werkstoff- und Schneidstoff-Hierarchien, usw.

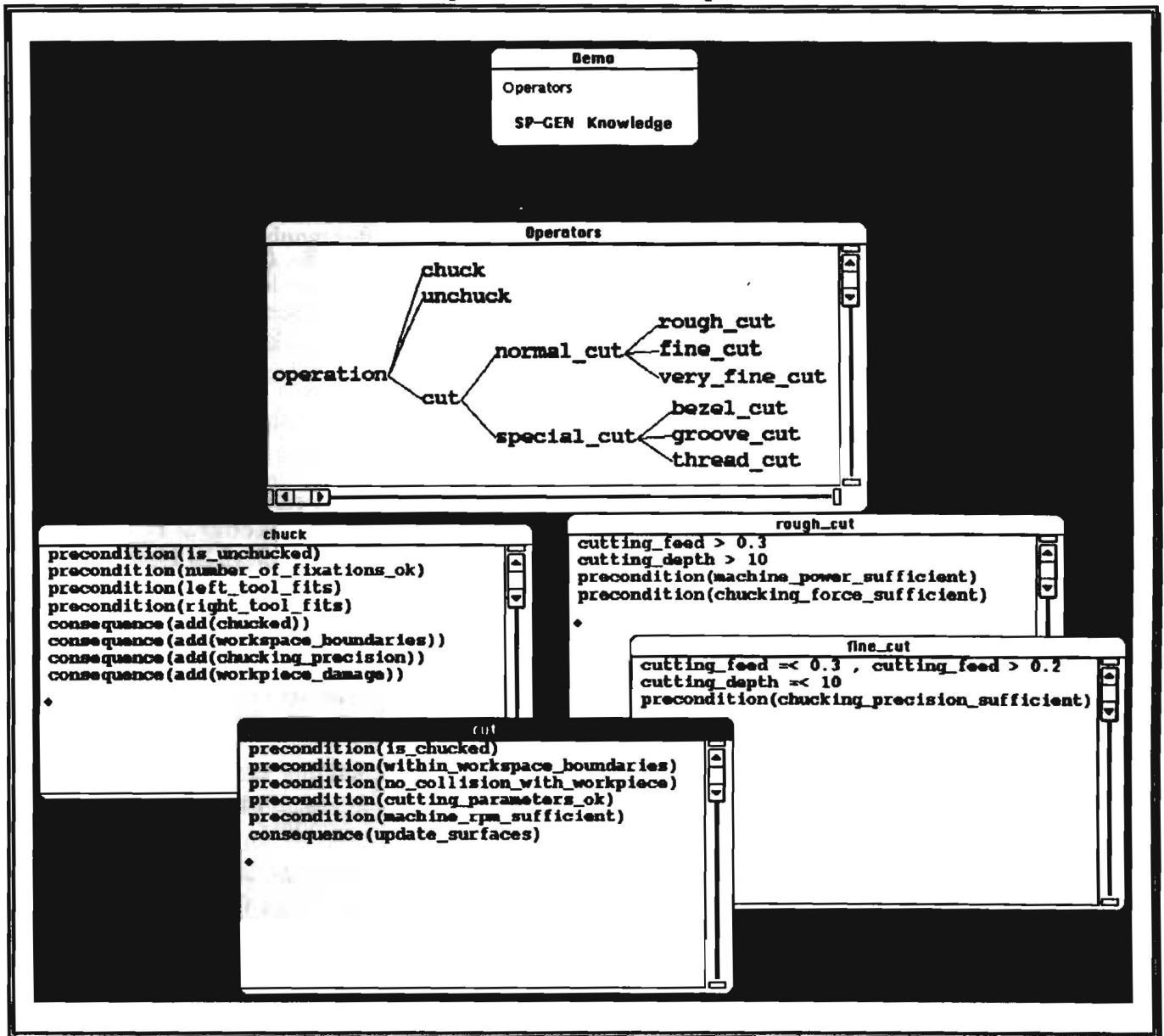


Hierarchy of cutting material

The cutting materials are described by their different properties such as hardness, toughness and module of elasticity.

Die Hierarchie der Schneidstoffe

Die Schneidstoffe sind durch ihre verschiedenen Eigenschaften beschrieben, wie Materialhärte, Zähigkeit und Elastizität.



The operator definitions

RR-92-25

The operators are defined by the preconditions which must be satisfied for their application, and consequences which they produce.

For instance, crucial precondition for a rough cut is that the machine power is sufficient, whereas for a fine cut the chucking precision must be high enough.

Die Operatordefinitionen

RR-92-25

Die Operatoren werden definiert durch die Vorbedingungen, die für ihre Anwendung erfüllt sein müssen und durch die Konsequenzen, die sie bewirken.

Eine kritische Vorbedingung für einen Schruppschnitt, zum Beispiel, ist die ausreichende Maschinenleistung, während für einen Schlichtschnitt die Aufspannung präzise genug sein muß.

References

1992

- RR-92-24 Schmidt, G. Knowledge Acquisition from Text in a Complex Domain. In Proceedings of the Fifth International Conference on Industrial & Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems. University of Paderborn, 1992 (auch DFKI RR-92-24, pp. 1-10).
- RR-92-25 Schmalhofer, F., Bergmann, R., Kühn, O., & Schmidt, G. (1991). Using integrated knowledge acquisition to prepare sophisticated expert plans for their re-use in novel situations. In T. Christaller (Ed.), GWAI-91 15th German Workshop on Artificial Intelligence (pp. 62-71). Springer-Verlag.
- RR-92-26 Schmalhofer, F., Reinartz, T. & Tschaitshian, B. (1992). Intelligent documentation as a catalyst for developing cooperative knowledge-based systems. In Th. Wetter, K.D. Althoff, J. Boose, B. Gaines, M. Linster & F. Schmalhofer (Eds.) Current Developments in Knowledge Acquisition - EKAW'92. (pp. 406-424).
- RR-92-27 Schmalhofer, F. & Thoben, J. (1992). The model-based construction of a case-oriented expert system. AICOM, 5, 3-18.
- TM-92-05 Schmalhofer, F., Globig, C., & Thoben, J. (1992). The refitting of plans by a human expert. In Schmalhofer, F., Strube, G., & Wetter, T. (Eds.), Contemporary knowledge engineering and cognition (pp. 112-122). Heidelberg: Springer-Verlag.
- TM-92-06 Kühn, O. & Schmalhofer, F. (1992). Hierarchical skeletal plan refinement: Task and inference structures. In C. Bauer & W. Karbach (Eds.), Materials for the second KADS User Meeting: Task and inference structures.(pp. 2.2-1-2.2-10) München: Siemens.
- KA-92-01 Bergmann, R. (1992). Knowledge acquisition by generating skeletal plans. In F. Schmalhofer, G. Strube & T. Wetter (Eds.), Contemporary Knowledge Engineering and Cognition (pp. 122-131). Heidelberg: Springer.
- KA-92-07 Schmalhofer, F. (1992). On the relations between knowledge engineering and cognition. In F. Schmalhofer, G. Strube & T. Wetter (Eds.), Contemporary knowledge engineering and cognition (pp. 2-5). Heidelberg: Springer-Verlag.

1991

- TM-91-03 Kühn, O., Linster, M., & Schmidt, G. (1991). Clamping, COKAM, KADS, and OMOS: The construction and operationalization of a KADS conceptual model (Technical Memo No. TM-91-03, pp. 1-20). Kaiserslautern, Germany: German Research Center for Artificial Intelligence.
- D-91-16 Thoben, J., Schmalhofer, F., & Reinartz, T. (1991). Wiederholungs- Varianten- und Neuplanung bei der Fertigung rotationssymmetrischer Drehteile (DFKI-Document No. D-91-16, pp. 1-25). Kaiserslautern, Germany: German Research Center for Artificial Intelligence.
- D-91-18 Reinartz, T. (1991). Definition von Problemklassen im Maschinenbau als eine Begriffsbildungsaufgabe. DFKI-Document D-91-18 (pp. 1-54), German Research Center for Artificial Intelligence, Kaiserslautern, Germany.
- KA-91-02 Bergmann, R. & Schmalhofer, F. (1991). CECoS: A case experience combination system for knowledge acquisition for expert systems. Behavior Research Methods, Instruments and Computers, 23, 142-148.
- KA-91-09 Schmalhofer, F., Kühn, O., & Schmidt, G. (1991). Integrated knowledge acquisition from text, previously solved cases and expert memories. Applied Artificial Intelligence, 5, 311-337. (also RR-90-14, DFKI Kaiserslautern)
- KA-91-11 Schmalhofer, F. & Schmidt, G. (1991). Situated text-analysis with COKAM+. In B. Woodward (Ed.), European Knowledge Acquisition Workshop, Sisyphus Working Papers : Text Analysis (pp. 25-34). Crieff, Scotland: University of Strathclyde.
- KA-91-13 Tschaitchian, B. (1991). Eine integrative Wissenserhebung und -analyse mit CECoS: Konzepte und prototypische Implementierung. Projektarbeit (pp. 1-38), University of Kaiserslautern, Germany.

1990

- KA-90-02 Bergmann, R. (1990). Generierung von Skelettplänen als Problem der Wissensakquisition. Diplomarbeit (pp. 1-78), Universität Kaiserslautern, Erwin-Schrödinger-Straße, Postfach 3049, W-6750 Kaiserslautern, Germany.
- KA-90-03 Kühn, O., Schmalhofer, F., & Schmidt, G. (1990). Diagnose von Wissenstypen für die Erstellung von Fertigungsplänen (Interner Bericht des ARC-TEC Projektes, pp. 1-7). Kaiserslautern, Germany: German Research Center for Artificial Intelligence GmbH.
- KA-90-09 Schmidt, G. & Schmalhofer, F. (1990). Case-Oriented Knowledge Acquisition from Texts. In B. Wielinga, J. Boose, B. Gaines, G. Schreiber & M. van Someren (Eds.), Current Trends in Knowledge Acquisition (pp. 302-312). Amsterdam: IOS Press.



**Deutsches
Forschungszentrum
für Künstliche
Intelligenz GmbH**

DFKI
-Bibliothek-
PF 2080
D-6750 Kaiserslautern
FRG

DFKI Publikationen

Die folgenden DFKI Veröffentlichungen sowie die aktuelle Liste von allen bisher erschienenen Publikationen können von der oben angegebenen Adresse bezogen werden.

Die Berichte werden, wenn nicht anders gekennzeichnet, kostenlos abgegeben.

DFKI Publications

The following DFKI publications or the list of all published papers so far can be ordered from the above address.

The reports are distributed free of charge except if otherwise indicated.

DFKI Research Reports

RR-91-14

Peter Breuer, Jürgen Müller: A Two Level Representation for Spatial Relations, Part I
27 pages

RR-91-15

Bernhard Nebel, Gert Smolka: Attributive Description Formalisms ... and the Rest of the World
20 pages

RR-91-16

Stephan Busemann: Using Pattern-Action Rules for the Generation of GPSG Structures from Separate Semantic Representations
18 pages

RR-91-17

Andreas Dengel, Nelson M. Mattos: The Use of Abstraction Concepts for Representing and Structuring Documents
17 pages

RR-91-18

John Nerbonne, Klaus Netter, Abdel Kader Diagne, Ludwig Dickmann, Judith Klein: A Diagnostic Tool for German Syntax
20 pages

RR-91-19

Munindar P. Singh: On the Commitments and Precommitments of Limited Agents
15 pages

RR-91-20

Christoph Klauck, Ansgar Bernardi, Ralf Legleitner FEAT-Rep: Representing Features in CAD/CAM
48 pages

RR-91-21

Klaus Netter: Clause Union and Verb Raising Phenomena in German
38 pages

RR-91-22

Andreas Dengel: Self-Adapting Structuring and Representation of Space
27 pages

RR-91-23

Michael Richter, Ansgar Bernardi, Christoph Klauck, Ralf Legleitner: Akquisition und Repräsentation von technischem Wissen für Planungsaufgaben im Bereich der Fertigungstechnik
24 Seiten

RR-91-24

Jochen Heinsohn: A Hybrid Approach for Modeling Uncertainty in Terminological Logics
22 pages

RR-91-25

Karin Harbusch, Wolfgang Finkler, Anne Schauder: Incremental Syntax Generation with Tree Adjoining Grammars
16 pages

RR-91-26

M. Bauer, S. Biundo, D. Dengler, M. Hecking, J. Koehler, G. Merziger: Integrated Plan Generation and Recognition - A Logic-Based Approach -
17 pages

RR-91-27

A. Bernardi, H. Boley, Ph. Hanschke, K. Hinkelmann, Ch. Klauck, O. Kühn, R. Legleitner, M. Meyer, M. M. Richter, F. Schmalhofer, G. Schmidt, W. Sommer: ARC-TEC: Acquisition, Representation and Compilation of Technical Knowledge
18 pages

RR-91-28

Rolf Backofen, Harald Trost, Hans Uszkoreit:
Linking Typed Feature Formalisms and
Terminological Knowledge Representation
Languages in Natural Language Front-Ends
11 pages

RR-91-29

Hans Uszkoreit: Strategies for Adding Control
Information to Declarative Grammars
17 pages

RR-91-30

Dan Flickinger, John Nerbonne:
Inheritance and Complementation: A Case Study of
Easy Adjectives and Related Nouns
39 pages

RR-91-31

H.-U. Krieger, J. Nerbonne:
Feature-Based Inheritance Networks for
Computational Lexicons
11 pages

RR-91-32

Rolf Backofen, Lutz Euler, Günther Görz:
Towards the Integration of Functions, Relations and
Types in an AI Programming Language
14 pages

RR-91-33

Franz Baader, Klaus Schulz:
Unification in the Union of Disjoint Equational
Theories: Combining Decision Procedures
33 pages

RR-91-34

Bernhard Nebel, Christer Bäckström:
On the Computational Complexity of Temporal
Projection and some related Problems
35 pages

RR-91-35

Winfried Graf, Wolfgang Maäß: Constraint-basierte
Verarbeitung graphischen Wissens
14 Seiten

RR-92-01

Werner Nutt: Unification in Monoidal Theories is
Solving Linear Equations over Semirings
57 pages

RR-92-02

*Andreas Dengel, Rainer Bleisinger, Rainer Hoch,
Frank Hönes, Frank Fein, Michael Malburg:*
 Π ODA: The Paper Interface to ODA
53 pages

RR-92-03

Harold Boley:
Extended Logic-plus-Functional Programming
28 pages

RR-92-04

John Nerbonne: Feature-Based Lexicons:
An Example and a Comparison to DATR
15 pages

RR-92-05

*Ansgar Bernardi, Christoph Klauck,
Ralf Legleitner, Michael Schulte, Rainer Stark:*
Feature based Integration of CAD and CAPP
19 pages

RR-92-06

Achim Schupetea: Main Topics of DAI: A Review
38 pages

RR-92-07

Michael Beetz:
Decision-theoretic Transformational Planning
22 pages

RR-92-08

Gabriele Merziger: Approaches to Abductive
Reasoning - An Overview -
46 pages

RR-92-09

Winfried Graf, Markus A. Thies:
Perspektiven zur Kombination von automatischem
Animationsdesign und planbasierter Hilfe
15 Seiten

RR-92-11

Susane Biundo, Dietmar Dengler, Jana Koehler:
Deductive Planning and Plan Reuse in a Command
Language Environment
13 pages

RR-92-13

Markus A. Thies, Frank Berger:
Planbasierte graphische Hilfe in objektorientierten
Benutzungsoberflächen
13 Seiten

RR-92-14

Intelligent User Support in Graphical User
Interfaces:

1. InCome: A System to Navigate through
Interactions and Plans
Thomas Fehrle, Markus A. Thies
2. Plan-Based Graphical Help in Object-
Oriented User Interfaces
Markus A. Thies, Frank Berger

22 pages

RR-92-15

Winfried Graf: Constraint-Based Graphical Layout
of Multimodal Presentations
23 pages

RR-92-16

Jochen Heinsohn, Daniel Kudenko, Bernhard Nebel, Hans-Jürgen Proflich: An Empirical Analysis of Terminological Representation Systems
38 pages

RR-92-17

Hassan Aït-Kaci, Andreas Podelski, Gert Smolka: A Feature-based Constraint System for Logic Programming with Entailment
23 pages

RR-92-18

John Nerbonne: Constraint-Based Semantics
21 pages

RR-92-19

Ralf Legleitner, Ansgar Bernardi, Christoph Klauck PIM: Planning In Manufacturing using Skeletal Plans and Features
17 pages

RR-92-20

John Nerbonne: Representing Grammar, Meaning and Knowledge
18 pages

RR-92-21

Jörg-Peter Mohren, Jürgen Müller Representing Spatial Relations (Part II) -The Geometrical Approach
25 pages

RR-92-22

Jörg Würtz: Unifying Cycles
24 pages

RR-92-24

Gabriele Schmidt: Knowledge Acquisition from Text in a Complex Domain
20 pages

RR-92-25

Franz Schmalhofer, Ralf Bergmann, Otto Kühn, Gabriele Schmidt: Using integrated knowledge acquisition to prepare sophisticated expert plans for their re-use in novel situations
12 pages

RR-92-26

Franz Schmalhofer, Thomas Reinartz, Bidjan Tschaischian: Intelligent documentation as a catalyst for developing cooperative knowledge-based systems
16 pages

RR-92-27

Franz Schmalhofer, Jörg Thoben: The model-based construction of a case-oriented expert system
18 pages

DFKI Technical Memos**TM-91-11**

Peter Wazinski: Generating Spatial Descriptions for Cross-modal References
21 pages

TM-91-12

Klaus Becker, Christoph Klauck, Johannes Schwagereit: FEAT-PATR: Eine Erweiterung des D-PATR zur Feature-Erkennung in CAD/CAM
33 Seiten

TM-91-13

Knut Hinkelmann: Forward Logic Evaluation: Developing a Compiler from a Partially Evaluated Meta Interpreter
16 pages

TM-91-14

Rainer Bleisinger, Rainer Hoch, Andreas Dengel: ODA-based modeling for document analysis
14 pages

TM-91-15

Stefan Bussmann: Prototypical Concept Formation An Alternative Approach to Knowledge Representation
28 pages

TM-92-01

Lijuan Zhang: Entwurf und Implementierung eines Compilers zur Transformation von Werkstückrepräsentationen
34 Seiten

TM-92-02

Achim Schupeta: Organizing Communication and Introspection in a Multi-Agent Blocksworld
32 pages

TM-92-03

Mona Singh A Cognitive Analysis of Event Structure
21 pages

TM-92-04

Jürgen Müller, Jörg Müller, Markus Pischel, Ralf Scheidhauer: On the Representation of Temporal Knowledge
61 pages

TM-92-05

Franz Schmalhofer, Christoph Globig, Jörg Thoben The refitting of plans by a human expert
10 pages

TM-92-06

Otto Kühn, Franz Schmalhofer: Hierarchical skeletal plan refinement: Task- and inference structures
14 pages

DFKI Documents

D-91-14

Erich Achilles, Bernhard Hollunder, Armin Laux, Jörg-Peter Mohren: KRIS: Knowledge Representation and Inference System
- Benutzerhandbuch -
28 Seiten

D-91-15

Harold Boley, Philipp Hanschke, Martin Harm, Knut Hinkelmann, Thomas Labisch, Manfred Meyer, Jörg Müller, Thomas Oltzen, Michael Sintek, Werner Stein, Frank Steinle: μ CAD2NC: A Declarative Lathe-Workplanning Model Transforming CAD-like Geometries into Abstract NC Programs
100 pages

D-91-16

Jörg Thoben, Franz Schmalhofer, Thomas Reinartz: Wiederholungs-, Varianten- und Neuplanung bei der Fertigung rotationssymmetrischer Drehteile
134 Seiten

D-91-17

Andreas Becker: Analyse der Planungsverfahren der KI im Hinblick auf ihre Eignung für die Arbeitsplanung
86 Seiten

D-91-18

Thomas Reinartz: Definition von Problemklassen im Maschinenbau als eine Begriffsbildungsaufgabe
107 Seiten

D-91-19

Peter Wazinski: Objektlokalisierung in graphischen Darstellungen
110 Seiten

D-92-01

Stefan Bussmann: Simulation Environment for Multi-Agent Worlds - Benutzeranleitung
50 Seiten

D-92-02

Wolfgang Maaß: Constraint-basierte Platzierung in multimodalen Dokumenten am Beispiel des Layout-Managers in WIP
111 Seiten

D-92-03

Wolfgang Maaß, Thomas Schiffmann, Dudung Soetopo, Winfried Graf: LAYLAB: Ein System zur automatischen Platzierung von Text-Bild-Kombinationen in multimodalen Dokumenten
41 Seiten

D-92-06

Hans Werner Höper: Systematik zur Beschreibung von Werkstücken in der Terminologie der Featuresprache
392 Seiten

D-92-07

Susanne Biundo, Franz Schmalhofer (Eds.): Proceedings of the DFKI Workshop on Planning
65 pages

D-92-08

Jochen Heinsohn, Bernhard Hollunder (Eds.): DFKI Workshop on Taxonomic Reasoning Proceedings
56 pages

D-92-09

Gernod P. Laufkötter: Implementierungsmöglichkeiten der integrativen Wissensakquisitionsmethode des ARC-TEC-Projektes
86 Seiten

D-92-10

Jakob Mauss: Ein heuristisch gesteuerter Chart-Parser für attributierte Graph-Grammatiken
87 Seiten

D-92-12

Otto Kühn, Franz Schmalhofer, Gabriele Schmidt: Integrated Knowledge Acquisition for Lathe Production Planning: a Picture Gallery (Integrierte Wissensakquisition zur Fertigungsplanung für Drehteile: eine Bildergalerie)
27 pages

D-92-13

Holger Peine: An Investigation of the Applicability of Terminological Reasoning to Application-Independent Software-Analysis
55 pages

D-92-15

DFKI Wissenschaftlich-Technischer Jahresbericht 1991
130 Seiten

D-92-21

Anne Schauder: Incremental Syntactic Generation of Natural Language with Tree Adjoining Grammars
57 pages

**Integrated Knowledge Acquisition for Lathe Production Planning:
a Picture Gallery**

D-92-12
Document

**Integrierte Wissensakquisition zur Fertigungsplanung für Drehteile:
eine Bildergalerie**

Otto Kühn, Franz Schmalhofer & Gabriele Schmidt