

Д. Дене, Р. Маранзана, Р. Соэнен

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФОРМЫ ДЕТАЛИ

Показано, что можно реализовать достаточно общий подход к построению систем автоматизации технологической подготовки производств за счет обеспечения возможности алгоритмического извлечения так называемых элементов формы, слабо зависящих от знаний о производстве, и определяемых) только информацией о деталях. Дан обзор методологии извлечения элементов формы в современных системах автоматизированного проектирования и производства (системах типа CAD/CAM). Предложена оригинальная иерархическая классификация элементов формы, согласованная с реальными практическими методами проектирования технологических процессов. Показано, что автоматизация технологического проектирования может быть достигнута путем выделения элементов формы инструмента и последующего назначения на их основе элементов форм оснастки и оборудования, унаследованных из функционального описания компонентов изделия.

Technological processes design on the basis of part elements features / D. Deneux, R. Maranzana, R. Soenen

Process planning of a given mechanical component depends on the part itself (topology, geometry, technology), the context (availability, capacity of production means) and the planner (knowledge, experience). It is shown that complete genericity of an automatic process planning system can be achieved by providing the facility to algorithmically extract low level, manufacturing knowledge free and parts-only dependent features (the tool features). The scope of feature extraction in advanced CAD/CAM systems is given at first. Then an original feature hierarchy is proposed compatible with current practices in process planning. This process automation is shown to be derived from tool features extraction and the subsequent ordering their atomic features into setup-features and machine features, with respect to the technological relationships among features, inherited from the functional dimensioning of the component. In the following, an accent is put on the tool-feature extraction methodology, presenting the current status of the prototype system PLANET and the future work is introduced. Figs.4. Refs.20.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Foreman J. W. Gaining competitive advantage by using simultaneous engineering to integrate your engineering, design, and manufacturing resources // Proc. of the Conference at CASA/SME AUTOFAT'89, Detroit, USA, 1989.
2. Deneu D. et al. Proposition d'une methodologie de generation automatique de gammes d'usinage basee sur l'interrogation objective d'un modele de produit homogene // MICAD'93. Paris, 1993.
3. Grayer A. R. A computer link between design and manufacturing. Ph.D. thesis, University of Cambridge, MA, USA, 1976.
4. Marks P. What do solids need? // Machine Design. – 1987. – No. 12.
5. Shah J. J., Rogers M. T. Functional requirements and conceptual design of the feature-based modelling systems // Computer-Aided Engineering Journal. – 1988. – Vol. 5. – № 1.
6. Van Houten F., Van't Erve T. PART: a feature based computer aided process planning system // Revue internationale de CFAO et d'infographie. – 1992. – Vol. 7. – № 2.
7. PRO/ENGINEER: concepts and capabilities. Parametric Technology Corporation, Waltham, MA, USA, 1987.
8. Nieminen J. et al. Feature based design of joints // Proc. of Int. GI-IFIP Symposium, Production Technology Center, Berlin, FRG, 1989.
9. Coquebert E. et al. The functionalities: a continuous information flow between CAD and CAPP // Proc. of the Conference on Complex Machining Process Planning Using Artificial Intelligence. Gaussig, FRG, 1991.
10. Mony C. Un modele d'integration des fonctions conception-fabrication dans l'ingenierie de produit. Ph.D. Thesis. Ecole Centrale de Paris, 1992.
11. Kyriano L. Shape classification in computer-aided design // Ph.D. Thesis, University of Cambridge, 1980.
12. Pratt M. J. Solid modelling and the interface between design and manufacturing // IEEE Computer Graphics and Applications. – 1984. – July.
13. Henderson M. R. et al. Computer recognition and extraction of form features: a CAD/CAM link // Computers in Industry. – 1984. – № 5.
14. Dong X. et al. FRAFES: a frame based feature extraction system // IEEE Computer Graphics and Applications. – 1988. – September.
15. Chuan S. H. et al. Three-dimensional shape pattern recognition using vertex classification and vertex-edge graphs // Computer-Aided Design. – 1990. – Vol. 22. – № 6.
16. Ansalidis S. et al. Form feature representation and recognition in a hierarchical boundary model // Geometric Modelling for CAD Applications. – Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., 1988.
17. Joshi S., Chang T. C. Graph based heuristics for recognition of machined features from a 3D solid model // Computer-Aided Design. 1988. – Vol. 20. – № 2.
18. De Florian L. et al. Building a feature-based object description from a boundary model // Computer-Aided Design. – 1989. – Vol. 21. – № 2.
19. Padilla P. et al. Guide des fabrications mecaniques. Dunod, 1981.
20. Deneux D. Methodologie de reconnaissance de caracteristiques d'usinage. Contribution a l'ingenierie simultanee. Ph.D. Thesis, University of Valenciennes, France, 1993.

Статья поступила в редакцию 15.02.1995

Доминик Дене окончил университет г. Валансьенн и Эно-Камбрези (Франция). Канд. техн. наук, доцент по специальности “Автоматизированное проектирование и производство” Лаборатории промышленной и гуманистической автоматки и механики университета г. Валансьенн и Эно-Камбрези. Имеет работы в области методологии проектирования, проектирования на основе элементов формы и их распознавания.

Dominique Deneux, Ph. D. (Eng.), is currently ass. professor in Computer Aided Design and Manufacturing in the Laboratory of Industrial and Human Automatics and Mechanics at the University of Valenciennes, France. His current interests are design methodologies, feature-based design, feature recognition and computer aided functional dimensioning.

Ролан Маранзана, канд. техн. наук, профессор по специальности “Автоматизированное проектирование и производство” кафедры автоматизированной технологии производства Высшей технической школы Монреаля (Канада). Член Американского общества инженеров-механиков.

Roland Maranzana, Ph.D. (Eng.), is currently professor in Computer Aided Design and Manufacturing in the Automated Production Engineering Department at the Technical Higher School of Montreal (Canada). A member of the American Society of Mechanical Engineering (ASME).

Рене Созен родился в 1943 г., окончил университет г. Валансьенн и Эно-Камбрези (Франция). Канд. техн. наук, профессор, директор отдела разработки промышленного программного обеспечения Лаборатории промышленной и гуманистической автоматки и механики университета Валансьенн и Эно-Камбрези. Член Международной федерации обработки информации.

Rene Soenen, Ph. D. (Eng.), Director of the Industrial Software Engineering Research section of the Laboratory of Industrial and Human Automatics and Mechanics at the University of Valenciennes, France. A member of the International Federation of Information Processing (IFIP).