

人工智能的工业系统

——生产的工具

法国 潘旅家 著 刘尊全 赵珉 徐沔 合译 刘尊全校订



中国人民大学出版社

7P11
9

人工智能的工业系统

——生产的工具

法国 潘旅家 著

刘尊全 赵珉 徐沔 合译

刘尊全 校订

中国友谊出版公司 一九八六·北京

责任编辑: 郝向群
装帧设计: 唐伟杰

类型换

设计中心

人工智能的工业系统——生产的工具 法国 潘旅家著

中国**友谊出版公司**出版
新华书店北京发行所发行
北京百花印刷厂印刷

787×1092 $\frac{1}{32}$ · 11 $\frac{7}{8}$ · 247,000
1987年8月第1版 1987年8月第1次印刷
社目: 126-86 书号: 15309·4 定价: 2.40元

简 历

(1984年 3 月填表)

姓 名 潘旅家(PUN Lucas)
出生日期、地点 1921年9月16日, 澳门
国 籍 1981年11月 6 日入法国籍
婚姻状况 已婚 两个孩子
妻子和孩子均是法国籍
地 址 Résidence GENOVIA B250
Chemin Bontemps
33400 TALENCE
职称、学位 1943年 数学业士(中学毕业会考合格)
1947年 上海奥罗尔(Aurore)大学电子机械
工程师
1947年 物理和数学理学士
1951年 马拉柯夫(Malakoff)高等电工学校
电力系统研究工程师
1954年 格勒诺布尔(Grenoble)大学博士工程师
1971年 图卢兹(Toulouse) 保罗 — 萨巴蒂埃
(Paul-sabatier)大学理学博士(自动化
方面)

JS450/22

职 务 1951年9月~1954年10月
格勒诺布尔(Grenoble)综合工科学院助理
1954年11月~1956年7月
塞纳(Seine),Issy-les-Moulineaux
SIRELEC公司研究工程师
1956年9月~1961年12月
日内瓦(Genève),巴特勒(Battelle)学院
组长, 研究工程师
1962年1月~1967年12月
日内瓦(Genève) Hispan-Suiza(瑞士)
科学顾问
自1968年1月以后担任瑞士绿化工场科学顾问
1965年1~5月
美国纽约, Stonybrook
纽约国立大学访问教授
1968年1~5月
加拿大魁北克(Québec)
拉瓦尔(Laval)大学访问教授
1971年9~10月
加拿大蒙特利尔 (Montréal)综合工科学学校
访问教授
1968年6月~1971年9月
法国图卢兹(Toulouse)保罗—萨巴蒂埃大学
联合会负责人
1971年10月~1973年10月
法国波尔多(Bordeaux)第一大学

联合会(E.N.S.E.R.B预算项目)负责人

1973年10月

被任命为E.N.S.E.R.B会议负责人

1975年1月

E.N.S.E.R.B非讲课教授

1978年1月以后

担任波尔多(Bordeau)第一大学,

UER物理, 讲授自动化方面一级教授

序 言

《新自动化》编辑部注重于选编有关人工智能在生产系统中应用的文章。下面是编者按主要内容重新组织整理的本书作者与本刊主编之间的一段对话。

编者

主编 人工智能的工业系统，说真的，我不知道是什么意思，是一项发明吗？

作者 实际上，人工智能的工业系统(简称SIIA)可以说是一种发明，然而在我看来，倒不如说这是一种需要。我认为有必要搞清楚人工智能的基本概念，传播这方面的知识，并运用这些知识来解决生产方面的工业问题。正是由于这样，才产生了人工智能的工业系统的这个想法。我想，目前很多人都会感到这种需要。

主编 照您的说法，人工智能将会是很有用处的，而且其基本知识可以用于工业系统。那么，您是从哪里获得这种认识的呢？

作者 噢，这主要是从自动化技术(系统控制)及其应用中所获得的。直到今天，人们只能使简单的系统自动化。对于这些系统，某种有限的自动控制只能解决一些相应的问题。然而，目前人们已经不断地提出需要

将更加复杂的系统实现自动化。为了控制这些复杂的系统,人们再也不能只是设想某种简单的自动化,而必须考虑更加先进系统的复杂性。这种多方面的需要是必然的,正因为如此,人们应该建立人工智能系统。

主编 您为工程师们提出了解决问题的办法,这里又出现了一些新的问题。那么,您相信他们需要解决这些问题吗?

作者 现实经济迫使工业生产系统具有高效能,为此工程师们不得不一刻不停地解决新问题。

主编 您是否认为,今天这些问题未能很好地得到解决?

作者 今天我们所看到的,正是在为解决这些问题而提供的方法与需要之间,一直存在着相当大的差距。这是完全可以理解的。还不曾有人明确地阐述问题后,降低对解决问题的要求。其中,作为解决问题的一个途径,是通过该问题的提出方式来进行的,这种提问题的方法是极其重要的。这是本书所突出的重点之一。

主编 依您的看法,本书的独创性和实用性究竟在何处?

作者 我认为,本书主要是工具和方法论的一本汇编。它可以使工程师们更好地分析他们日常活动中所遇到的问题,有助于弄清楚这些问题,同时更好地掌握他们所寻求解决的方向。

主编 那么,人们是否可以把本书看作“人工智能的使用方法”呢?

作者 必须区分包含有非常广泛能力的人工智能概念,与

确定具体用途和狭义智能的“人工智能工业系统”概念。关于人工智能，谈论使用方法，尚为时过早，虽然客观上所有的人工智能已为世人所谈论。至于我，从来不会将人工智能与工业系统隔裂开来，孤立地去谈论人工智能。首先，应该弄清楚的一个问题，是人们为控制一个系统需要具有什么样的智能。为了弄清楚人工智能工业系统，迫切需要作些介绍。因此，提出人工智能工业系统的使用方法，可能更确切些。

主编 我来看看您的原稿。

前 言

本书的总目的是向不同的工业企业的工程师们，明确下面的一些问题

- ☐ 关于人工智能工业系统的信息要点。
- ☐ 人工智能工业系统可在什么情况下使用。
- ☐ 为设计和完成人工智能工业系统的分析和综合，对应的方法论。

人工智能工业系统或完全自动化的系统(机器人)，或者辅助决策型系统(例如，用电子计算机进行辅助设计的系统)，它们是下面系统的延伸

- ☐ 自动控制系统。其中，我们逐步扩大智能的程度。
- ☐ 人工智能系统。其中，我们逐步扩大控制的自动化程度。

为什么要写本书？

其理由有以下几点

需要 提出人工智能工业系统是为了改善工业企业的整个效力。

- ☐ 提高生产力。
- ☐ 提高生产活动各部门的效率。

要求 人工智能工业系统的建立，需要有

- ☐ 每个工业企业的特殊问题及其有关的知识。

- ☐ 自动化技术和控制(决策)理论方面的专业知识。
- ☐ 人工智能技术的专业知识, 其中涉及由自动控制过程和决策过程转向电子计算机的处理过程。

现状 这些不同类型的知识, 均由不同的人来掌握, 在这些人之间很难建立起相互协调的关系。因此, 阐明进行协调的手段是非常必要的, 否则, 要建立所需要的人工智能工业系统, 就缺乏人力、知识和技能。

本书的类型和水平

类型由应用领域来确定, 水平由读者来确定。

大致而言, 有 3 种类型的书

- ☐ 第 1 种类型 数学概念的书。它们广泛地论述了一个或几个具体问题的应用领域。
- ☐ 第 2 种类型 适合或联系某些问题的书。包括有的问题本身尚未完全弄清楚和解决问题的方法, 尚待完善的一些应用领域。
- ☐ 第 3 种类型 指导实践的书。它们包含有解决问题的方法, 已经用于并可解释某个专门的应用领域。

同样, 也有 3 种水平的书

- ☐ 第 1 种水平 初级水平。易于被读者所领会。
- ☐ 第 2 种水平 接收型。所提供的知识是为读者所接收的, 提供的材料是为读者通过自己的努力掌握知识的。
- ☐ 第 3 种水平 探索型。为掌握知识, 读者还需探

索各种类型的应用。

3 种类型(纵)和 3 种水平(横)构成了一个 3×3 阶的方阵。在目前的情况下, 书应处于矩阵的中间, 即第2种类型/第2种水平。

本书章节

本书有 4 个主要的章节, 它们足以能明确表达所使用的语言; 足以使人弄懂设计和完成人工智能工业系统所需要的各个阶段; 足以使人学会分析为建立一个人工智能工业系统, 并使该系统转换成为电子计算机的计算过程, 为此所需要的活动、信息和知识结构; 足以使人们能仿照书中列出的一些应用实例。

第一章概念和术语, 阐明语言, 确定不同类型的人工智能工业系统。

第二章人工智能工业系统的综合, 简称综合, 集中了以下内容

- ☐ 活动的结构性理解 and 问题的表达。
- ☐ 反映用户需要和具有最佳结构的人工智能工业系统的详细说明。
- ☐ 人工智能工业系统问题的求解理论。
- ☐ 电子计算机计算过程的建立。首先, 重点建立一个技术上可行的、经济上有效, 对很多问题有意义的、可靠的人工智能工业系统。然后, 利用所取得的经验, 有可能去逐步建立其它一些更复杂的人工智能工业系统。

第三章人工智能工业系统的分析, 简称分析, 主要有

- ☐ GRAI(有结果并可进行交互活动的图形)方法, 用来分析实际系统、决策系统、管理系统和信息系统的活动结构。
- ☐ 一阶谓词逻辑方法, 用来分析知识和建立计算方法。
- ☐ HBDS(基于数据结构的超图形)方法, 用来分析带有抽象概念的信息和建立可携带的数据库。

第四章应用

- ☐ 具有 3 种类型的生产活动的理解, 每种类型都可建立人工智能工业系统。这 3 种类型是执行实际活动; 目标和构思活动; 引导活动(规划、监督、调节、同步和协调)。
- ☐ 实际状况的综合。
- ☐ 研究方向的引导。

对于启蒙来讲, 有实例和可接受的概念、方法等等, 逐步深入的练习。

目 录

序言	1
前言	5

第一章 概念和术语

1-1 智能	(2)
1-11 对于问题的理解	(2)
1-12 智能——典型的定义	(4)
1-13 得出的定义	(5)
1-2 智能操作	(7)
1-21 说明的必要性	(7)
1-22 例子	(8)
1-23 各种不同的智能操作	(9)
1-24 说明的方法论	(16)
1-3 人工智能生产系统的例子	(17)
1-31 问题的陈述和提出	(17)
1-32 辅助生产系统	(19)
1-33 概念和术语	(28)
1-4 人工智能专家系统	(28)
1-41 问题说明一例	(29)
1-42 Mycin-Teiresias专家系统	(29)
1-43 概念、术语和模型	(33)
1-5 日常术语	(36)

1-51	阐明术语的方法论·····	(36)
1-52	生产系统和专家系统·····	(37)
1-53	其它表达式·····	(40)
1-54	人工智能工业系统——SIIA·····	(42)

第二章 综合

2-1	综合的步骤·····	(45)
2-11	工程体系的一般步骤·····	(45)
2-12	人工智能系统中综合的步骤·····	(46)
2-2	模型和多重模型·····	(48)
2-21	模型的概念可看作是一种活动·····	(48)
2-22	连续过程控制中的模型建立·····	(50)
2-23	离散活动控制的模型建立·····	(52)
2-24	解决离散活动问题的SIA模型的建立·····	(54)
2-3	结构的理解和存在的问题·····	(55)
2-31	有关过程活动A的结构·····	(56)
2-32	问题Pb(A)的型式·····	(65)
2-33	关于SIA预期目标的说明·····	(67)
2-34	预测一项SIA目标的方法论·····	(71)
2-4	SIA的特性·····	(72)
2-41	引导范例·····	(72)
2-42	SIA形式规格化的模型建立工具·····	(75)
2-43	不同级别的辅助决策·····	(82)
2-44	论述一个SIA元素的方法论·····	(87)
2-5	SIA中问题的解法·····	(88)
2-51	引言·····	(88)
2-52	问题解法的形式化·····	(89)

2-53	解法条件的分析	(92)
2-54	现有解法的分析	(96)
2-6	SIA的装配	(115)
2-61	引言	(115)
2-62	SIA和有关人员的关系	(116)
2-63	妥协和协调问题	(120)
2-64	双重领导前置策略 Bidas	(122)
2-65	装配的方法论	(125)

第三章 分析

3-1	引言	(128)
3-11	每种系统的 3 个主要特点	(128)
3-12	分析工具的作用和用途	(131)
3-13	几点有代表性的经验	(134)
3-2	分析活动结构的工具	(137)
3-21	GRAI网络和图表工具	(137)
3-22	GRAI网 基本元素	(139)
3-23	GRAI网的使用规则 活动程序结构的介绍	(157)
3-24	GRAI网的使用规则 动态控制结构的介绍	(157)
3-25	应用	(163)
3-26	结论	(165)
3-3	信息分析	(165)
3-31	为什么	(165)
3-32	信息模型化的工具	(167)
3-33	HBDS模型化工具 超图基本数	

据结构·····	(173)
3-34 更好地理解信息的特点·····	(184)
3-35 静态和动态数据-数据的转换·····	(194)
3-36 HBDS 数学基础·····	(202)
3-4 知识分析·····	(205)
3-41 知识的不同类别·····	(206)
3-42 计算问题的提示·····	(212)
3-43 一阶谓词逻辑元素·····	(220)
3-44 计算系统性方法的建议·····	(229)
3-45 (多元的)N区的估价·····	(233)
3-46 在一个无序集中的估价·····	(241)
3-47 连续估价·····	(243)
3-48 结论·····	(244)

第四章 人工智能系统的应用

4-1 引言·····	(245)
4-11 产品线和生产活动·····	(246)
4-12 SIA 的活动规格化和环境·····	(249)
4-13 集中的SIA ·····	(255)
4-2 执行活动的人工智能系统·····	(261)
4-21 引言——可能的改进·····	(261)
4-22 执行活动的不同类型·····	(263)
4-23 数字控制、适应控制和机器人·····	(265)
4-3 为改进机器性能的SIA ·····	(271)
4-4 改进执行活动灵活性的SIA ·····	(273)
4-41 AFF、(FMS)、机器、自动化和SIA ·····	(273)
4-42 AFF物理部分的设计方法·····	(276)